

ALPES CONTRÔLES

Construction & Exploitation

Bureau Alpes Contrôles

17, Avenue Condorcet

69 100 VILLEURBANNE

Tél : 04-78-89-73-88 - Fax : 04-72-43-98-15

lyon@alpes-contrôles.fr

Nos références : A09V180Q/DEC

Contrat N°: A09-V-2018-005H

Date d'édition : 30/11/2018

Nombre de pages : 57 pages

Client : WLIFE

Objet : Etude approfondie de confinement face aux risques technologiques (effets toxiques)

ETUDE APPROFONDIE DE CONFINEMENT FACE AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES (EFFETS TOXIQUES)



Entrepôt Logistique

Zone logistique DISTRIPORT

13 203 PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHÔNE

INDICE 01

Novembre 2018

Diffusion:

M. Claude CADOT

L'Ingénieur,

Damien ECORCE

SOMMAIRE

1	Introduction	5
1.1.	DEFINITION DE LA MISSION	5
1.2.	DONNEES ADMINISTRATIVES	5
1.3.	DOCUMENTS DE REFERENCE (LISTE NON EXHAUSTIVE)	5
2	Généralités	6
2.1.	LES PLANS DE PREVENTION CONTRE LES RISQUES TECHNOLOGIQUES (PPRT)	6
2.2.	L'EFFET TOXIQUE ET SES CONSEQUENCES	7
2.3.	LES MESURES A PRENDRE CONTRE LES EFFETS TOXIQUES	8
3	Contexte de l'étude approfondie de confinement du projet WLIFE	15
3.1.	LE PPRT APPLICABLE ET ZONAGE CONCERNE	15
3.2.	PRESCRIPTIONS CONSTRUCTIVES APPLICABLES AU PROJET DANS LE CADRE DU PPRT	20
4	Méthodologie de l'étude approfondie de confinement	21
5	Détermination du phénomène dangereux dimensionnant	22
6	Caractérisation du bâti	23
6.1.	LA GEOMETRIE DU BATIMENT	23
6.2.	LA PERMEABILITE DE L'ENVELOPPE EXTERIEURE	23
6.3.	L'USAGE DU BATIMENT	24
6.4.	TPOLOGIE ET METHODE DE CALCUL	24
6.5.	BATIMENTS NEUFS ET REGLEMENTATION THERMIQUE	27
6.6.	PRISE EN COMPTE D'UNE PERMEABILITE A L'AIR MESUREE	28
6.7.	VENTILATION DU BATIMENT	28
6.8.	APPAREILS DE CHAUFFAGE A COMBUSTION DANS LES BATIMENTS	29
7	Identification du local de confinement	30
7.1.	ÉVALUATION DU NOMBRE DE PERSONNES A CONFINER	30
7.2.	NOMBRE DE LOCAUX	30
7.3.	DIMENSIONS	31
7.4.	LOCALISATION	32
8	Calcul de la perméabilité à l'air des locaux de confinement	44
8.1.	CALCUL DE LA PERMEABILITE A L'AIR DU BATIMENT D'ACCUEIL	44
8.2.	CALCUL DE LA PERMEABILITE DES LOCAUX DE CONFINEMENT DE L'ENTREPOT	50
9	Transcription des résultats	53
9.1.	VALEURS RETENUES POUR LES TAUX DE RENOUVELLEMENT D'AIR N50	53
9.2.	MESURE DE PERMEABILITE A L'AIR SUR LES LOCAUX DE CONFINEMENT APRES TRAVAUX	53
10.	Enoncé de recommandations de comportement	55

10.1.	UN POINT IMPERATIF : LE MAINTIEN EFFECTIF DU ROLE TAMPON DE L'ENVELOPPE DE BATIMENT	55
10.2.	GERER LES MOMENTS LES PLUS SENSIBLES DE L'ALERTE, VIA LE PLAN DE CONFINEMENT	56
10.3.	LES DIFFERENTES ETAPES CHRONOLOGIQUES : LA FICHE DE CONSIGNES	56
11.	Conclusion générale	57

1 INTRODUCTION

1.1. DEFINITION DE LA MISSION

BUREAU ALPES CONTROLES a été missionné par la société WLIFE pour réaliser une étude approfondie de confinement face aux risques technologiques (effets toxiques).

Ce rapport est établi dans le cadre du projet d'entrepôt logistique sis Zone Logistique Distriport, Lot A7, route du Mat de Ricca à PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHÔNE (13).

Ce rapport est requis dans la mesure où le projet en question se trouve dans le périmètre de protection du Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) de FOS OUEST en cours d'élaboration.

1.2. DONNEES ADMINISTRATIVES

Etablissement concerné : WLIFE
Zone Logistique Distriport
Lot A7, route du Mat de Ricca
13230 PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHÔNE

Personne rencontrée et destinataire du dossier :

M. CADOT

Documents mis à disposition : Dossier de demande d'autorisation environnementale unique – juillet 2018
Plans du projet
Attestations de conformité RT 2012 (extrait du PC pour les bureaux)

Etude réalisée par Bureau Alpes Contrôles

Intervenants : M. ECORCE – Ingénieur Environnement

1.3. DOCUMENTS DE REFERENCE (LISTE NON EXHAUSTIVE)

- [1] Résiguide n°1 – AMARIS – Juin 2017 ;
- [2] Guide PPRT – Complément technique relatif à l'effet toxique – CERTU – Version 1.1 – Octobre 2013 ;
- [3] Porter à connaissance du risque technologique lié aux installations de la Zone Industriale-portuaire situées sur la commune de Fos-sur-Mer du 3 août 2017.

2 **GENERALITES**

2.1. **LES PLANS DE PREVENTION CONTRE LES RISQUES TECHNOLOGIQUES (PPRT)**

La loi n°2003-699 du 30 juillet 2003, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, a introduit les Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) qui visent à améliorer la coexistence des sites industriels à haut risque avec leurs riverains, en améliorant la protection de ces derniers tout en pérennisant les premiers. Le PPRT est un document d'urbanisme, approuvé par le Préfet et annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU, PLUi) de la commune.

Après une phase de réduction des risques à la source financée par l'industriel, les PPRT peuvent prévoir des restrictions de l'urbanisation future autour du site industriel, des travaux de renforcement des logements riverains, voire des mesures foncières (expropriation et délaissement) dans les secteurs les plus exposés au risque. Le PPRT est constitué d'un plan de zonage réglementaire, d'un règlement, d'un cahier de recommandations et d'une note de présentation.

Les types d'effets pour lesquels les PPRT peuvent comporter des actions sont :

- Les effets thermiques (continus et transitoires) ;
- Les effets de surpression ;
- Les effets toxiques.

Parmi les trois types d'effets pouvant être générés par un site industriel, le risque toxique est particulier dans la mesure où les individus ne sont pas aptes à juger par eux-mêmes de l'importance du danger.

A l'intérieur du périmètre d'exposition aux risques, le PPRT :

- Règle la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages, la construction ou l'extension des constructions existantes en les interdisant ou en les subordonnant au respect de prescriptions ;
- Prescrit des mesures de protection des populations face aux risques encourus, relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions régulièrement autorisées et devenues définitives ;
- Définit des recommandations tendant à renforcer la protection des populations face aux risques encourus.

2.2. L'EFFET TOXIQUE ET SES CONSÉQUENCES

L'effet toxique est la conséquence de rejet accidentel de produits toxiques sous forme de nuage gazeux. Ces produits n'ont pas tous les mêmes effets : ils peuvent provoquer des irritations, des intoxications ou l'asphyxie.

Les conséquences dépendent de leur toxicité, de la dose reçue (concentration du produit pendant la durée d'exposition) et de la voie d'exposition (respiratoire ou cutanée).

SEUILS D'INTENSITÉ	EFFETS SUR L'HOMME	EFFETS SUR LES STRUCTURES
Seuil des effets irréversibles (SEI)	Seuil où des séquelles permanentes pourraient apparaître sur les personnes	Pas d'effet
Seuil des effets létaux (SEL)	Seuil où des décès à hauteur de 1 % de la population exposée pourraient être observés	

Figure 1 : Conséquences des effets toxiques

Les risques sont plus faibles à mesure que l'on s'éloigne de la source du danger. Ils sont évalués sur une échelle allant de TF+ (Très Fort plus) à Fai (Faible) et sont représentés sur la carte des aléas. Les zones bleues du PPRT ne peuvent être soumises qu'à des intensités M+ (Moyen plus), M (Moyen) et Fai (Faible). Cette évaluation se traduit ensuite dans un zonage réglementaire.

Dans les zones bleues des PPRT, il est possible d'être exposé au maximum à un niveau nommé « Seuil des Effets Létaux », lequel signifie que 1 % de la population exposée peuvent décéder.

Dans les règlements des PPRT, ces seuils sont rarement cités.

En effet, la prise en compte des effets toxiques est généralement exprimée en termes d'objectifs de performance du local de confinement à prévoir pour se protéger.

Ce local de confinement doit posséder un taux de renouvellement d'air suffisamment faible pour s'assurer que la concentration de produit toxique pendant une exposition de deux heures reste inférieure, dans le local, à celle associée au Seuil des Effets Irréversibles (SEI). De façon plus précise, les règlements PPRT fournissent des « **taux d'atténuation cible** » (division de la concentration correspondant au SEI par la concentration du nuage toxique), qui permettent de définir les valeurs cibles de perméabilité à l'air des locaux de confinement.

2.3. LES MESURES A PRENDRE CONTRE LES EFFETS TOXIQUES

Les mesures à prendre contre les effets toxiques peuvent consister à informer et former, à mettre en place une organisation interne à déployer en cas d'accident ou à réaliser des travaux de protection.

Ces mesures sont complémentaires. Elles peuvent être réfléchies indépendamment ou s'inscrire dans une logique de stratégie choisie, décidée par l'entreprise.

Il existe trois grands types de mesures :

- Informer et prévenir ;
- Organiser ;
- Aménager et réaliser des travaux.

Pour la définition des mesures liées à l'information, la prévention et l'organisation, il est recommandé à l'exploitant de prendre connaissance du [1] ainsi que des documents joints en Annexe 2 du présent rapport.

En ce qui concerne les travaux et aménagements à réaliser pour la protection contre les effets toxiques, le principe de protection est le **confinement**.

L'objectif est de mettre à l'abri les personnes dans un local « peu perméable à l'air ». Il s'agit donc d'une mesure nécessitant à la fois la réalisation de travaux ponctuels décrits ci-dessous et la mise en place de règles comportementales à respecter avant, pendant et après la crise.

L'enveloppe du bâtiment est une première barrière à la pénétration du nuage toxique, mais pour rendre étanche un local, des travaux peuvent être envisagés pour :

- Limiter les fuites : menuiseries fuyardes, fuites de plancher, fuites entre parois, joints de portes, etc. ;
- Changer les portes d'accès au local ;
- Aménager un sas d'entrée au local lorsque c'est possible ;
- Installer un dispositif d'arrêt de la ventilation.

Une présentation détaillée de ces types de travaux est réalisée ci-après.

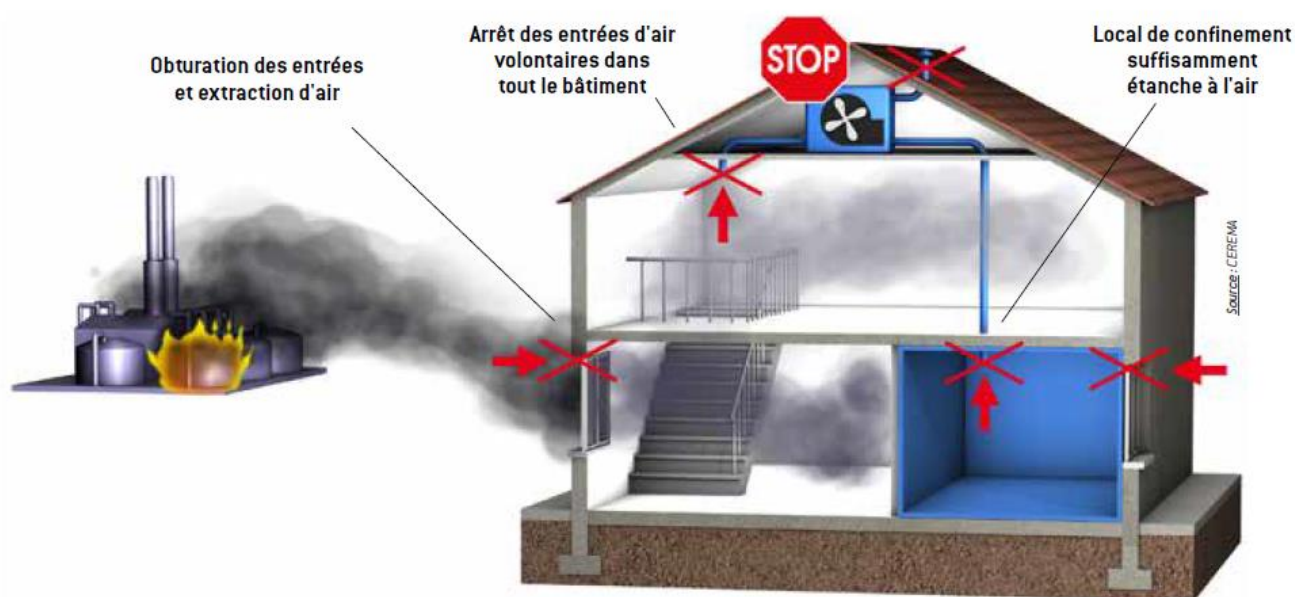


Figure 2 : Principes de renforcement du bâti contre les effets toxiques

2.3.1. Dispositions techniques pour l'enveloppe

↳ Limitation des flux d'airs pendant la crise :

En cas de crise, pour que le confinement soit efficace, il faut avant tout que les débits d'air dits « volontaires » entrant dans le bâtiment dans lequel se trouve le local soient limités, voire annulés, rapidement.

La limitation de ces abondants flux d'air passe par des règles comportementales, mais aussi par un certain nombre de mesures préventives :

- Un dispositif garantissant le maintien de l'intégrité de l'enveloppe du bâtiment, en particulier les vitrages dans tout le bâtiment (et non seulement dans le local de confinement), en cas de concomitance avec les effets thermiques ou avec des effets de surpression même faibles ;
- L'arrêt rapide des systèmes de ventilation, de chauffage et de climatisation du bâtiment. L'arrêt devra, de préférence, être commandé depuis le local de confinement. Le dispositif devra être conforme aux règles de sécurité incendie et au contexte d'usage ;
- L'installation de systèmes d'obturation sur toutes les entrées d'air volontaires du bâtiment (et non seulement de celles du local de confinement) (Exemples : installation d'entrées d'air obturables sur les fenêtres, systèmes d'obturation pour les cheminées, système d'obturation pour les autres entrées d'air volontaires liées aux systèmes de chauffage, de climatisation ou de ventilation...).

Une fois annulés les flux d'airs volontaires, les débits d'air entrant dans le bâtiment sont limités aux infiltrations « involontaires » liées à la perméabilité de l'enveloppe du bâtiment.

Les volumes situés entre l'enveloppe du bâtiment et le local de confinement assurent un rôle « tampon » qui ralentit et atténue très fortement la pénétration des polluants dans le local de confinement. Le niveau d'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment intervient donc sur le niveau de protection dans le local.

Si le bâtiment respecte la valeur de référence en termes de perméabilité à l'air définie dans la RT 2012, alors l'enveloppe du bâtiment permet d'augmenter considérablement l'effet « tampon » de l'ensemble du bâti et de rendre ainsi le confinement beaucoup plus efficace.

↳ Mise en place de sas d'entrée pour les bâtiments abritant les locaux de protection :

L'aménagement de sas d'entrée pour les bâtiments abritant les locaux de protection et/ou pour les locaux de protection eux-mêmes permet d'augmenter le niveau de protection des personnes.

Lorsque des personnes se réfugient dans le bâtiment après que le nuage toxique a commencé à se disperser, ou après que la procédure de confinement a débuté, l'utilisation d'un sas en deux temps permet de limiter la pénétration du toxique dans le bâtiment et d'augmenter ainsi l'efficacité du confinement.

Même s'il est souhaitable que le local de protection reste clos pendant toute la période de confinement, on ne peut exclure que des personnes veuillent y accéder pour s'y réfugier alors que la procédure de confinement a débuté. L'utilisation du sas en deux temps permet alors de limiter la pénétration du toxique dans le local.

L'utilisation en deux temps signifie que les 2 portes, de part et d'autre du sas, ne doivent pas être ouvertes en même temps. Cela suppose une taille suffisante des sas par rapport au contexte d'usage et au nombre de personnes susceptibles de venir se réfugier dans le bâtiment depuis l'extérieur et/ou dans le local de protection.

2.3.2. Dispositions techniques pour le local de confinement toxique

↳ Travaux de renforcement de l'étanchéité à l'air de la pièce du local de confinement :

Il peut être nécessaire de réaliser des travaux sur l'enveloppe du local de protection afin d'en améliorer son étanchéité au regard de l'objectif de performance à atteindre.

Les travaux de renforcement peuvent porter sur :

- Des menuiseries fuyardes, soit de façon très importante pouvant nécessiter leur rénovation ou leur changement total, soit localisées à des liaisons non jointives ou points particuliers ;

- Des fuites surfaciques de plancher, plafond ou parois ;
- Des fuites linéaires de liaisons entre parois, de joints de portes, fenêtres, coffres intérieurs ;
- De volets roulants, trappes ou de liaisons de menuiseries aux parois ;
- Des fuites ponctuelles telles que traversées de parois non ou mal colmatées, percements, fissures, encastremements, vitres endommagées, équipements électriques (boîtiers, débouchés de gaines).

↳ Caractéristiques des portes d'accès aux locaux de protection :

Les portes d'accès aux locaux de protection doivent, à la fois, assurer une bonne étanchéité à l'air pendant une crise et permettre la ventilation en temps normal :

- Porte à âme pleine, dont le linéaire est bien jointoyé, comportant un joint d'étanchéité entre la feuillure et le battant, équipée d'une grille de transfert obturable ;
- Système d'obturation amovible en partie basse de la porte ou « dessous de porte » (ex : plinthe automatique de base de porte intégrée). Les barres d'étanchéité posées directement sur le sol (« seuils suisses ») sont à éviter pour cause de détérioration rapide et de problème d'accessibilité.

↳ Matériel à prévoir dans le local de confinement :

- Un escabeau permet de faciliter le colmatage manuel, à l'aide de ruban adhésif, des portes, fenêtres, interrupteurs, prises, plafonniers, etc.... Il s'agit du confinement non structurel effectué par les occupants pendant la crise, qui permet, en complément du confinement structurel, d'augmenter de manière significative l'efficacité du confinement ;
- Une armoire de sécurité dans le local qui comportera le matériel nécessaire pour un confinement d'une durée de 2 heures :
 - o Pour renforcer la protection : ruban adhésif étanche à l'air, en papier crêpe de 40 à 50 mm de large (la quantité de ruban adhésif nécessaire peut se calculer en fonction du linéaire d'ouvrants extérieur et intérieur) ;
 - o Un ou deux seaux ;
 - o Des bouteilles d'eau en nombre suffisant pour permettre aux personnes confinées de se désaltérer sans restriction. Ce stockage est à prévoir même si un point d'eau est aménagé dans le local ;
 - o Des occupations calmes pour les personnes pendant le confinement (ex. lecture, jeux de société). En effet, les effets secondaires du confinement (température, raréfaction en oxygène et augmentation du dioxyde de carbone) se dégradent lorsque l'activité des personnes confinées augmente ;

- Des linges à utiliser en cas de picotements nasaux ;
- Un poste de radio autonome avec piles de rechange ;
- Une lampe de poche avec piles de rechange ;
- Une fiche de consignes précisant les actions à mener avant, pendant et après l'alerte, ainsi que les actions de maintenance (Cf. Annexe 2).



Figure 3 : Matériel à prévoir dans un local de confinement

↳ Sanitaires dans le local :

Dans le cadre familial des bâtiments d'habitation, il est envisageable de confiner quelques personnes dans un local pendant 2 heures, sans accès à des sanitaires. Il faut alors prévoir d'équiper le local d'un ou deux seaux, et d'une réserve d'eau suffisante.

Lorsque cela est possible, des sanitaires pourront être installés dans le local de confinement ou dans une pièce attenante au local (avec accès direct). Quelle qu'en soit la localisation, la ventilation des sanitaires doit absolument être arrêtée pendant toute la durée du confinement, conjointement à l'arrêt général des ventilations.

↳ Point d'eau dans le local de confinement :

Le confort des personnes confinées peut être sensiblement amélioré par l'installation d'un point d'eau potable dans le local de confinement (robinet parfaitement accessible associé à un évier ou un lavabo).

Cette disposition ne se substitue pas au stockage permanent d'eau en bouteilles. Ce point d'eau peut être installé dans les sanitaires si ceux-ci sont attenants au local de confinement.

↳ Dispositions complémentaires : Sas d'entrée pour le local de confinement :

L'aménagement d'un sas d'entrée pour le local de confinement permet d'augmenter le niveau de protection assuré par celui-ci.

En effet, même s'il est souhaitable que le local de confinement reste clos pendant toute la période de confinement, on ne peut pas exclure que des personnes veuillent accéder au local pour s'y réfugier alors que la procédure de confinement a débuté. L'utilisation du sas en deux temps permet alors de limiter la pénétration des polluants dans le local.

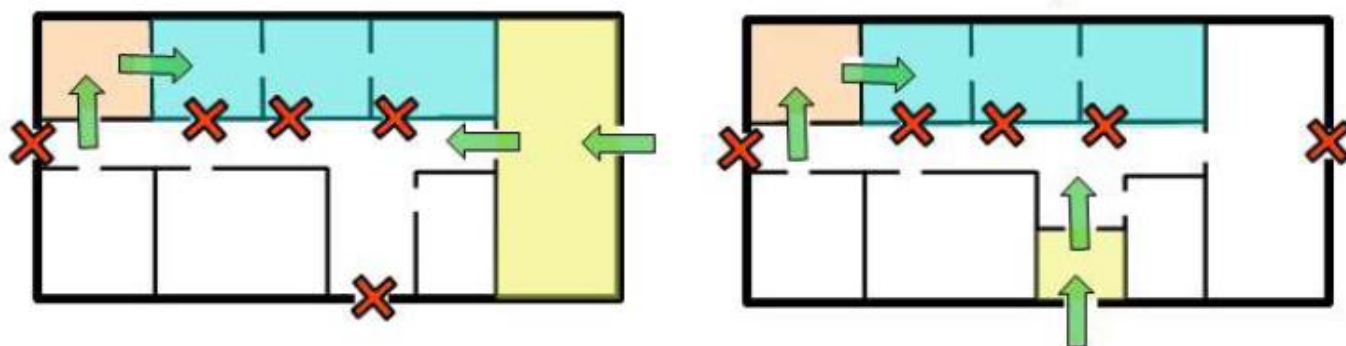


Figure 4 : SAS d'entrée pour un local de confinement

2.3.3. Objectifs de performance du local de protection vis-à-vis des effets toxiques

Le principe du confinement consiste à mettre à l'abri les personnes dans une pièce du bâtiment, appelée « local de confinement toxique » suffisamment étanche à l'air, permettant de limiter la concentration de produits toxiques à l'intérieur du local.

Le niveau de perméabilité à l'air visé par le règlement du PPRT est tel que la concentration dans le local après 2 heures de confinement reste inférieure au seuil des effets irréversibles (SEI 2 h).

Dans le cadre des PPRT, la perméabilité à l'air des pièces de confinement est définie par une valeur **n_{50}** en vol/h (**taux de renouvellement d'air du volume du local** pendant une heure, sous une différence de pression de 50 pascals entre l'intérieur et l'extérieur du local).

La perméabilité à l'air (n_{50}) requise pour le local de confinement est :

- Pour le résidentiel, donnée en général directement dans le règlement du PPRT ;
- Pour le non résidentiel, déterminée au cas par cas par des bureaux d'études formés.

Le niveau de perméabilité à l'air requis sera déterminé à partir du **taux d'atténuation cible (Att %)** prescrit pour la zone dans le règlement du PPRT et représentant l'objectif de diminution de la

concentration en polluant dans l'air, entre l'environnement extérieur, et celle à ne pas dépasser dans le local de protection.

Une fois les travaux effectués, une mesure de perméabilité à l'air est conseillée afin de vérifier que le local de protection répond aux objectifs de performance fixé par le PPRT (le n_{50} mesuré après travaux devant être inférieur au n_{50} cible).

2.3.4. Mise en place de barrières technique au niveau des entreprises

La mise en place de barrières techniques peut être une méthode efficace face à l'aléa toxique, sous condition d'un dimensionnement adéquat.

Compte tenu des difficultés potentielles de dimensionnement des barrières actives (de type rideau d'eau) pouvant réduire ou éliminer les effets au niveau des installations de l'entreprise riveraine, le parti a été pris de ne se focaliser que sur les barrières techniques passives (murs, merlons, etc.).

Ceci ne préjuge en rien toutefois de l'absence de pertinence de barrières actives pour réduire les effets au niveau de l'entreprise riveraine.

Indépendamment du type de barrière, active ou passive, son dimensionnement peut nécessiter de disposer d'éléments plus précis qui pourront être fournis par les services de l'État ou l'établissement à l'origine du risque.

L'objectif des moyens de protection contre les effets toxiques consiste à réduire soit la concentration du nuage impactant la personne, soit la durée d'exposition de la personne à la concentration critique par le blocage ou le détournement du nuage.

Il peut s'agir d'un mur, d'un merlon ou de tout autre type de barrières physiques. La progression du nuage est dans ce cas gênée, ce qui modifie la forme du nuage et permet la protection des cibles en aval.

Le dimensionnement de l'obstacle doit alors être fait en adéquation avec l'objectif de protection affiché. En cas de détournement du nuage, il faudra toutefois veiller à ne pas augmenter des effets potentiels sur les sites vers lesquels le nuage serait dévié.

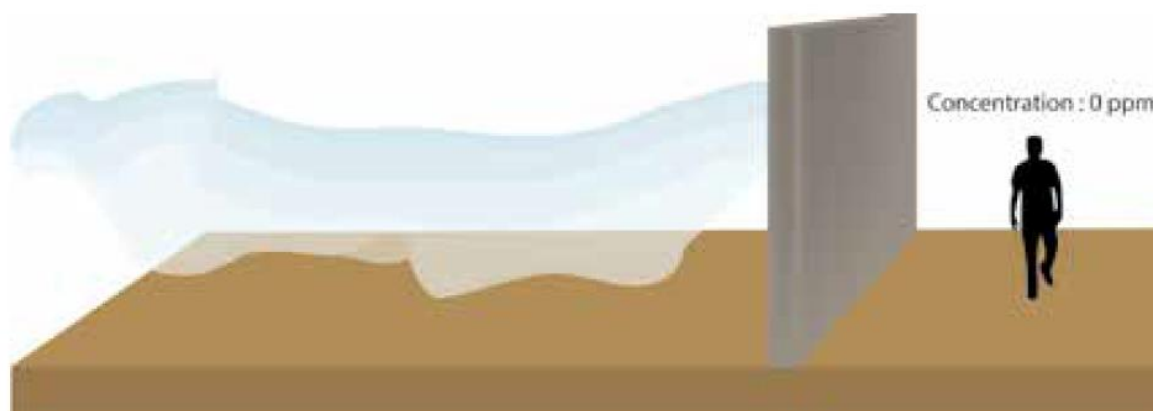


Figure 5 : Barrière technique contre les effets toxiques

3 CONTEXTE DE L'ETUDE APPROFONDIE DE CONFINEMENT DU PROJET WLIFE

3.1. LE PPRT APPLICABLE ET ZONAGE CONCERNE

Le projet de la société WLIFE se trouve dans le périmètre de protection du **PPRT de FOS OUEST** prescrit le 3 décembre 2012, en cours d'élaboration.

La préfecture des Bouches du Rhône a émis un porter à connaissance du risque technologique lié aux installations de la zone industrio-portuaire exploitées par les sociétés ALFI Tonkin, Elengy Tonkin, Kem One, Lyondell Chimie sur la commune de FOS-SUR-MER en date du 3 août 2017.

Ce document porte à la connaissance des autorités compétentes en matière d'urbanisme les risques technologiques liés aux installations classées soumises à autorisation avec servitudes. Il sera applicable au projet de la société WLIFE une fois approuvée.

La plateforme Logistique de la société WLIFE, sise zone Logistique Distriport, route du mat de Ricca à PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHÔNE (13230) se trouve en **zone bleu clair d'aléa M+** (Moyen +) de l'enveloppe des aléas tous types d'effets confondus et en **zone orange clair d'effets significatifs** de l'enveloppe des intensités tous types d'effets confondus (Cf. Figures suivantes) du **PPRT DE FOS OUEST** en cours d'élaboration.

La zone d'effets significatifs correspond à la zone aux seuils d'effets irréversibles.

La zone d'effets M+ est définie comme :

- les effets dont les conséquences sur la vie humaine sont jugées **graves** et dont le cumul des classes de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux à ce niveau d'intensité conduisant à ces effets est **strictement inférieur à 5E** ;

ou

- les effets dont les conséquences sur la vie humaine sont jugées **significatives** et dont le cumul des classes de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux à ce niveau d'intensité conduisant à ces effets est **strictement supérieur à D**.

Les classes de probabilité D et E sont définies au sens de l'annexe I relative aux échelles de probabilité de l'arrêté ministériel dans l'arrêté du 29 septembre 2005.

Dans cette zone, le principe d'autorisation prévaut à l'exception des cas ci-dessous :

Sont interdits :

- Les projets qui ne sont pas destinés à l'industrie, à l'implantation d'unités de recherche et développement (essais, pilotes...), à la logistique (entrepôts), aux activités portuaires ou en lien avec les activités présentes dans la zone ou nécessaire à leur fonctionnement ;
- La création de logement ;
- La création d'ERP, à l'exception de locaux de repos et de vestiaires destinés aux activités de transport ;
- Les changements de destination et de sous-destination visant à créer des logements et des ERP.

Sont autorisés sous condition :

- Les projets destinés à recevoir des personnes de manière ponctuelle en plus du personnel doivent permettre une mise en sécurité adaptée aux capacités d'accueil, principalement vis-à-vis du risque d'effets toxiques ;
- En aléa M+, le personnel supplémentaire doit être limité à celui strictement nécessaire au fonctionnement de l'installation technique pour les extensions et nouvelles activités.

Dans ces zones de danger, il est recommandé que les projets prennent les dispositions visant à protéger les occupants contre les accidents tels qu'identifiés en partie 3 du porter à connaissance.

Conformément aux dispositions du porter à connaissance du **PPRT de FOS OUEST**, le projet WLIFE à PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHÔNE est **autorisé sous condition**.

Il est recommandé que les projets prennent les dispositions visant à protéger les occupants contre les accidents.

La société WLIFE a décidé de réaliser des locaux de confinement dans son bâtiment projeté sur le site de PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHÔNE afin de répondre à la recommandation de protection des occupants de son bâtiment compris dans cette zone de danger.

La présente étude approfondie de confinement est réalisée dans ce contexte.

Nota : En application de l'article R.431-16 du Code de l'Urbanisme, tout nouveau projet, soumis à permis de construire, est subordonné à la réalisation d'une étude préalable de conformité au PPRT. Une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert certifie la réalisation de cette étude et constate que le projet prend en compte les conditions du PPRT au niveau de sa conception.

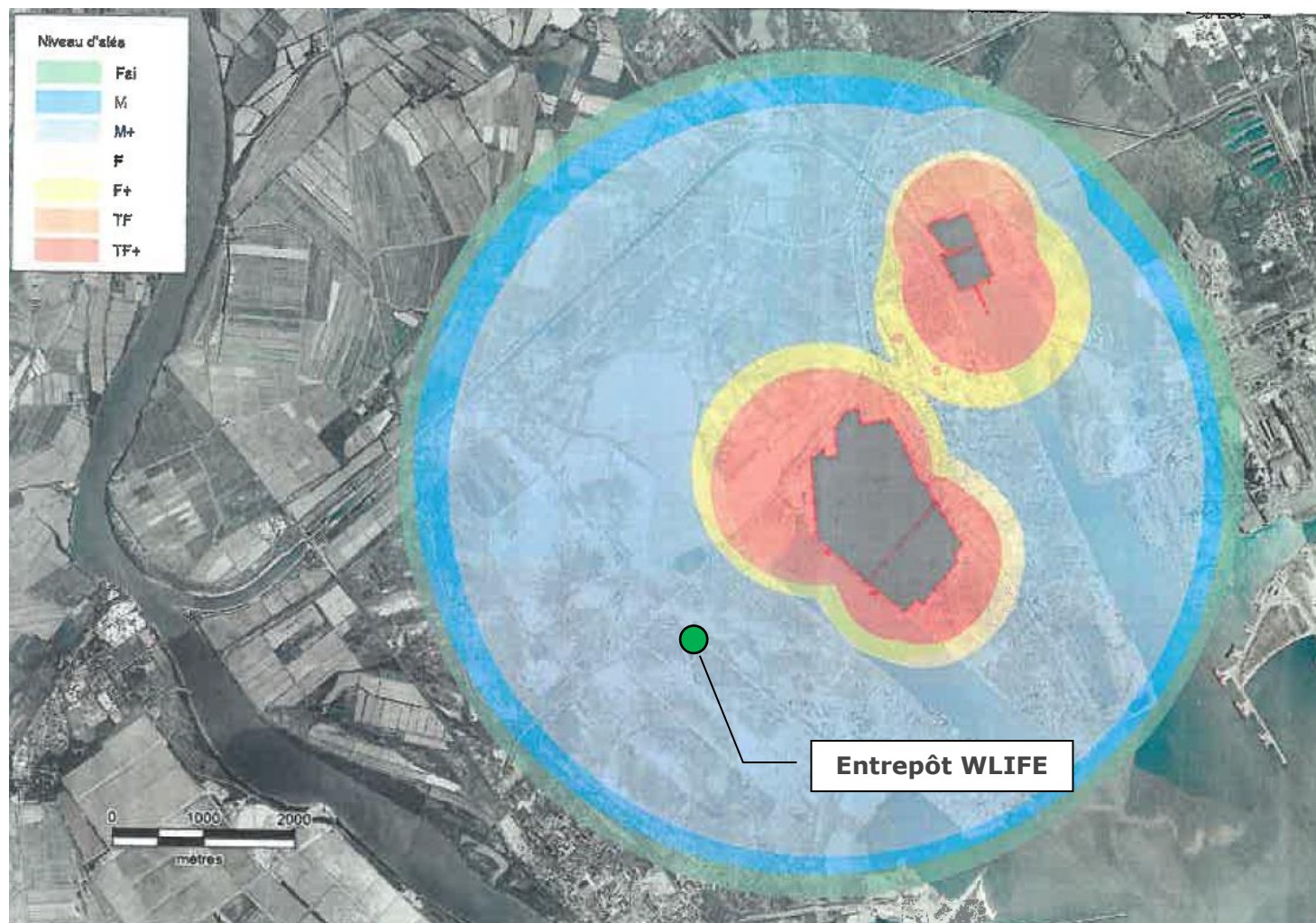


Figure 6 : Enveloppes des aléas tous types d'effets confondus – PPRT de FOS OUEST

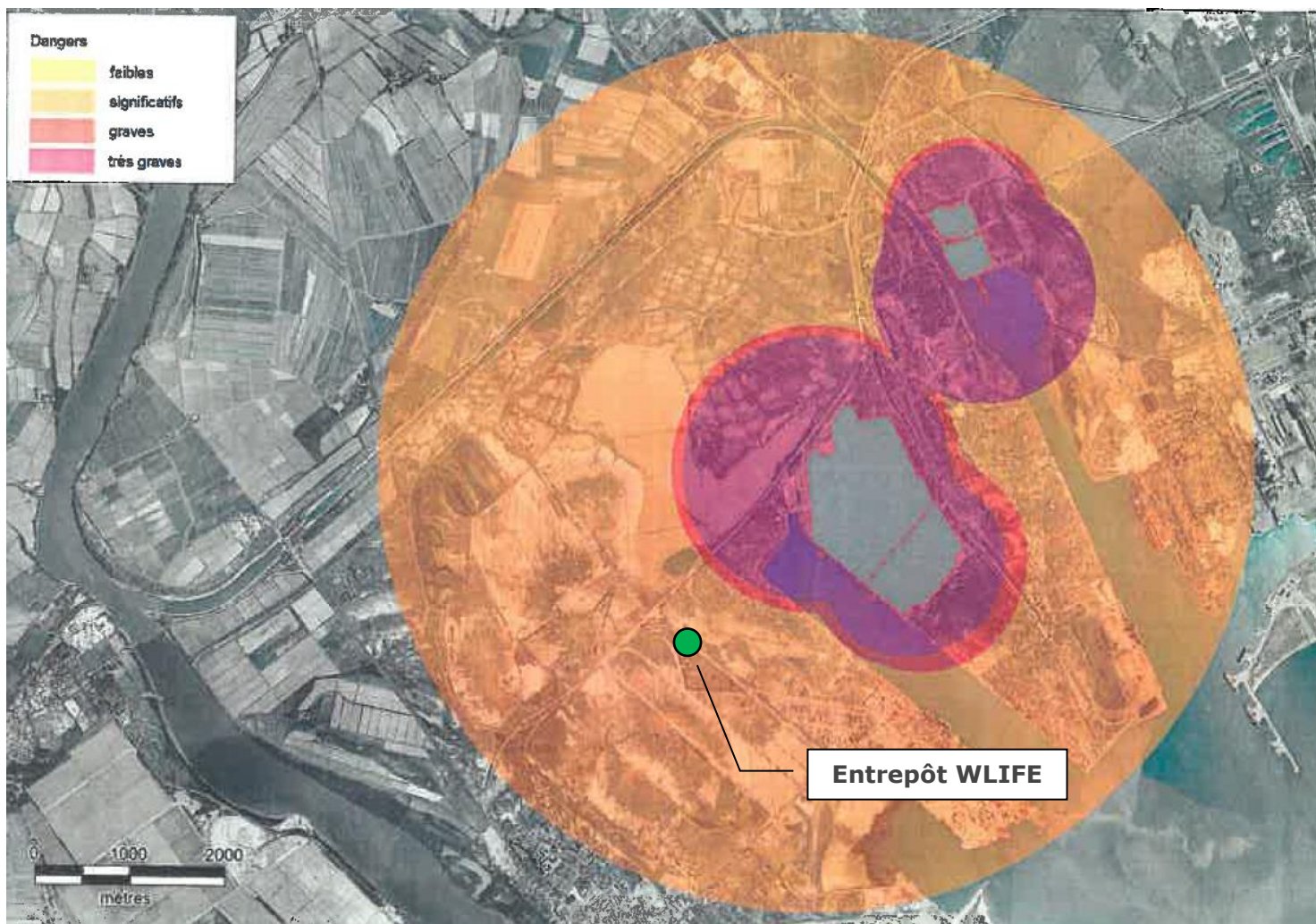


Figure 7 : Enveloppes des intensités tous types d'effets confondus – PPRT de FOS OUEST

3.2. PRESCRIPTIONS CONSTRUCTIVES APPLICABLES AU PROJET DANS LE CADRE DU PPRT

A la date de réalisation de la présente étude, le projet d'entrepôt de la société WLIFE est soumis aux prescriptions du porter à connaissance du risque technologique précédemment décrites. Aucune disposition constructive n'est imposée par ce document.

Cependant et afin de répondre à la recommandation du porter à connaissance de prendre des dispositions visant à protéger les occupants contre les accidents, la société WLIFE a décidé de créer au sein de son bâtiment des locaux de confinement permettant de mettre à l'abri des personnes dans des locaux « peu perméable à l'air ».

Ces locaux respecteront les recommandations présentées au chapitre 6 en page 23.

4 **METHODOLOGIE DE L'ETUDE APPROFONDIE DE CONFINEMENT**

La démarche d'étude approfondie de confinement appliquée est conforme au Guide PPRT – Complément Technique relatif à l'effet toxique – Version 1.1 – Octobre 2013.

Elle permet de décrire les composantes d'un dispositif de confinement capable de protéger les personnes qui s'y réfugient en attendant la fin de l'alerte ou une évacuation sécurisée par les services de secours.

A cette fin, la démarche se décompose en plusieurs étapes :

- ✚ Détermination du phénomène dangereux dimensionnant, c'est à dire le plus contraignant des phénomènes dangereux générés par le site, vis-à-vis de la protection des personnes ;
- ✚ Caractérisation du bâti, par ensemble homogène, afin d'évaluer la protection « de base » apportée par la construction seule ;
- ✚ Identification du local de confinement et définition des dispositions techniques générales lui permettant d'assurer le rôle de local de confinement ;
- ✚ Calcul de la perméabilité à l'air du local de confinement nécessaire pour atteindre l'objectif de performance ;
- ✚ Transcription des résultats sous forme de prescriptions adaptées ;
- ✚ Énoncé de recommandations de comportement à mettre en œuvre préalablement à la crise, pendant la crise et après la crise.

5 DETERMINATION DU PHENOMENE DANGEREUX DIMENSIONNANT

La détermination du phénomène dangereux dimensionnant impactant la zone d'implantation du projet a été réalisée dans le cadre du PPRT en cours d'élaboration.

Le projet de la société WLIFE se trouve dans le périmètre de protection du **PPRT de FOS OUEST** (en cours d'élaboration) en **zone bleu clair d'aléa M+** (Moyen +) de l'enveloppe des aléas tous types d'effets confondus et en **zone orange clair d'effets significatifs** de l'enveloppe des intensités tous types d'effets confondus du plan de zonage réglementaire du PPRT.

La plateforme logistique WLIFE est exposée à un **aléa moyen +** pour le **risque toxique**.

Les taux d'atténuation cible ne sont pas précisés dans le porter à connaissance du PPRT en cours d'élaboration. Les services de la DDTM des Bouches du Rhône indiquent de prendre en compte dans le cadre de ce projet un **taux d'atténuation cible de 0,1273**.

6 CARACTERISATION DU BATI

Trois caractéristiques d'un bâtiment ont une très forte influence sur les conditions de mise en œuvre d'un confinement :

- La géométrie du bâtiment ;
- La perméabilité de l'enveloppe extérieure ;
- L'usage du bâtiment.

6.1. LA GEOMETRIE DU BATIMENT

La géométrie générale (taille et proportions) influe la pénétration du polluant dans le bâtiment.

Trois grandes familles de bâtiments ont été identifiées :

- La maison individuelle, pour laquelle il existe des caractéristiques géométriques « standard » peuvent être définies ;
- L'immeuble collectif à usage d'habitation ou de services, pour lequel des caractéristiques géométriques « standard » peuvent être définies ;
- Les autres bâtiments, pour lesquels il est impossible de définir de géométrie « standard ».

Les installations de la société WLIFE seront constituées de deux ensembles de bâtiments :

- L'ensemble constitué de l'entrepôt logistique et des locaux attenants (bureaux et locaux techniques) présentant une géométrie non standard ;
- Le bâtiment d'accueil, dont la géométrie peut être assimilée à celle d'une maison individuelle.

6.2. LA PERMEABILITE DE L'ENVELOPPE EXTERIEURE

Le CETE de Lyon a constitué une base de données des valeurs de perméabilité à l'air des bâtiments.

Pour certaines typologies de bâtiments, mieux ou plus fréquemment étudiées, des valeurs couramment rencontrées sont utilisées.

L'analyse des données du CETE de Lyon et le retour d'expériences sur des études de confinement récentes ont permis ainsi de distinguer trois catégories de bâtiments :

- La maison individuelle (valeur « standard ») ;
- Les bâtiments collectifs d'habitations à usage familial (valeur « standard ») ;
- Les autres bâtiments (avec des valeurs différentes suivant leur typologie).

L'ensemble constitué de l'entrepôt logistique et des locaux attenants (bureaux et locaux techniques) n'est pas considéré comme un bâtiment standard pour lequel une valeur de perméabilité issue de la base de données du CETE de Lyon pourrait être assimilée.

Le bâtiment d'accueil peut être assimilé à une maison individuelle. Il pourra donc être fait référence à la base de données du CETE de Lyon des valeurs de perméabilité à l'air des « maisons individuelles » pour ce bâtiment.

6.3. L'USAGE DU BATIMENT

L'usage du bâtiment influe directement sur la taille du local de confinement à créer à travers le nombre de personnes à protéger.

Pour les bâtiments non résidentiels, le nombre de personnes est établi conformément aux règles appliquées pour la sécurité incendie. Dans certains cas, le nombre de personnes est si important qu'il faut considérer que les performances du bâtiment dans son ensemble doivent protéger les personnes présentes au moment de la consigne de confinement.

On distingue donc deux cas :

- Les usages correspondant à un confinement de type familial, limité à quelques personnes qu'il est possible de confiner dans une pièce ;
- Les usages imposant de prévoir le confinement d'un nombre important de personnes (employés, visiteurs, ...) qui nécessitent un dispositif beaucoup plus important.

L'ensemble constitué de l'entrepôt logistique et des locaux attenants (bureaux et locaux techniques) nécessitera de prévoir le confinement d'un nombre important de personnes.

Un confinement de type familial sera suffisant en ce qui concerne le bâtiment d'accueil.

6.4. TPOLOGIE ET METHODE DE CALCUL

Le croisement des trois facteurs présentés au paragraphe précédent permet de regrouper les constructions en fonction de leur géométrie générale, du type de construction, et de la facilité a priori à organiser un confinement.

Ce croisement conduit à la définition des typologies ci-après.

Typologie	Description	Géométrie « standard » (O/N)	Valeur de la perméabilité à l'air de l'enveloppe prise pour le dimensionnement du confinement	Usage du bâtiment
1	Bâtiments résidentiels à usage familial : type « maison individuelle »	O	Valeur « Standard »	Résidentiel familial
2	Bâtiments résidentiels à usage familial : type « bâtiment collectif d'habitation »	O	Valeur « Standard »	Résidentiel familial
3	Autres bâtiments d'habitation ou de résidence, hébergement collectif d'accueil, hôtels, restaurants, bureaux, bâtiments d'enseignement, établissements sanitaires	N	Valeur spécifique	Usage collectif imposant un dispositif plus complexe
4	Bâtiments pour autres usages : industries, salles polyvalentes, salles de sport, surfaces commerciales, etc.	N	Valeur spécifique	Usage collectif imposant un dispositif plus complexe

Figure 8 : Définition des typologies de bâti

L'ensemble constitué de l'entrepôt logistique et des locaux attenants (bureaux et locaux techniques) est de typologie n°4.

Le bâtiment d'accueil peut être assimilé à un bâtiment de typologie n°1.

A chaque typologie est associée une méthode de calcul de la perméabilité à l'air requise du local de confinement (Cf. Tableau suivant).

ENTREPÔT WLIFE PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHÔNE (13)	Etude approfondie de confinement face aux risques technologiques (effets toxiques)
--	---

Typologie	Description	Calcul de perméabilité à l'air du local par défaut
1	Bâtiments résidentiels à usage familial : « maison individuelle »	Méthode simplifiée (utilisation des abaques « maison individuelle »)
2	Bâtiments résidentiels à usage familial : « bâtiment collectif d'habitation »	Méthode simplifiée (utilisation des abaques « bâtiment collectif »)
3	Autres bâtiments d'habitation ou de résidence, hébergement collectif d'accueil, hôtels, restaurants, bureaux, bâtiments d'enseignement, établissements sanitaires	Étude spécifique avec calcul standard (modélisation avec $Q_{4Pa-surf}$ définis au 7.3.3.2.1. suivant la typologie, ou sans enveloppe)
4	Bâtiments pour autres usages : industries, salles polyvalentes, salles de sport, surfaces commerciales, etc.	

Figure 9 : Méthode de calcul de la perméabilité à l'air par typologie de bâti

Nota : Quelle que soit la typologie, il peut être envisagé de réaliser une étude spécifique avec calcul d'après mesure (modélisation du bâtiment avec la perméabilité à l'air de l'enveloppe mesurée), mais elle induit des coûts supplémentaires en termes de mesure de perméabilité à l'air et d'études de modélisation.

La détermination des objectifs de perméabilité à l'air des locaux de confinement au niveau de l'ensemble constitué par l'entrepôt logistique et des locaux attenants (bureaux et locaux techniques) devra faire l'objet d'une étude spécifique avec calcul standard.

La détermination de la perméabilité à l'air du bâtiment d'accueil pourra être réalisée par l'utilisation des abaques « maison individuelle ».

Pour les bâtiments de typologie 4, l'expérience du CETE de Lyon en matière de perméabilité à l'air a conduit à la définition d'une valeur majorante de la perméabilité à l'air de l'enveloppe, pour ce type de bâtiment. Cette valeur est similaire à celle pour les combles de bâtiments d'habitation, c'est une valeur pénalisante mais qui tient compte toutefois d'une certaine capacité de l'enveloppe à freiner la pénétration du nuage toxique dans le bâtiment.

La valeur retenue est : $Q_{4 Pa-surf} = 30 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$. Cette valeur est donc applicable à l'ensemble constitué par l'entrepôt et les locaux attenants.

La valeur de perméabilité à l'air de l'ensemble constitué par l'entrepôt logistique et les locaux attenants (bureaux et locaux techniques) retenue est : $Q_{4 \text{ Pa-surf}} = 30 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.

Cette valeur est employée en tenant compte :

- De l'arrêt des ventilations et des flux d'air volontaires dans tout le bâtiment ;
- Et de l'obturation lors d'une crise de toutes les entrées d'air volontaires dans l'enveloppe du bâti. Ce point devra faire l'objet d'une attention particulière lors de la définition des consignes en cas de crise.

Dans l'approche simplifiée applicable aux bâtiments résidentiels pour une maison individuelle (typologie 1), la valeur retenue est : $Q_{4 \text{ Pa-surf}} = 2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ (soit $n_{50} = 7,7 \text{ vol/h}$ pour une compacité $V/\text{APF-RT} = 1,4 \text{ m}$). Cette valeur correspond à la valeur de perméabilité à l'air observée dans 95 % des cas étudiés par le CETE de Lyon pour chaque typologie de bâtiment. Elle est applicable au bâtiment d'accueil.

La valeur de perméabilité à l'air du bâtiment d'accueil retenue est : $Q_{4 \text{ Pa-surf}} = 2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.

La valeur de la perméabilité à l'air prise pour des combles ventilés est : $Q_{4 \text{ Pa-surf}} = 30 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.

6.5. BATIMENTS NEUFS ET REGLEMENTATION THERMIQUE

Les bureaux Nord, Sud et le bâtiment d'accueil seront conçus conformément à la réglementation thermique RT 2012.

L'attestation de conformité des bureaux Nord et Sud à la réglementation RT 2012 est jointe en Annexe 3. L'attestation relative au bâtiment d'accueil sera conservée par le maître d'ouvrage comme preuve de conformité.

Dans la mesure où ces bâtiments sont destinés à des activités tertiaires et non du logement, la réalisation de tests d'infiltrométrie à réception des travaux n'est pas obligatoire. Ces tests n'ont donc pas été réalisés dans le cadre du projet.

Nota : Pour les bâtiments neufs, la valeur de référence de perméabilité à l'air de la réglementation thermique ne peut être acceptée que si la preuve de son respect est apportée par une mesure.

6.6. PRISE EN COMPTE D'UNE PERMEABILITE A L'AIR MESUREE

Pour les bâtiments existants et neufs, la perméabilité à l'air de l'enveloppe peut être mesurée pour être prise en compte dans le calcul du niveau d'exigence sur la perméabilité du local. Dans ce cas, une modélisation spécifique du bâtiment et de ses échanges aérauliques doit être mise en œuvre conformément au cahier des charges défini au chapitre 7 du [2].

La décision d'effectuer une mesure de la perméabilité à l'air en vue de sa prise en compte dans le dimensionnement de la perméabilité à l'air du local de confinement a alors trois conséquences :

- Pour être retenue, la valeur de perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment doit être justifiée par un certificat de mesure ;
- La méthode simplifiée, objet du chapitre 6 du [2] ne peut plus être appliquée. En particulier, le recours aux abaques est proscrit ;
- Le recours à une démarche performantielle, avec étude spécifique décrite au chapitre 7 du [2] est obligatoire.

La prise en compte d'une valeur plus performante que les hypothèses du « Calcul standard » basée sur les résultats d'une mesure de perméabilité de l'enveloppe des bureaux Nord et Sud n'a pas été retenue dans le cadre de la présente étude.

6.7. VENTILATION DU BATIMENT

La ventilation des bâtiments répond à plusieurs besoins :

- L'hygiène et la santé de ses occupants ;
- La conservation du bâti.

Les échanges d'air qu'elle occasionne, tant avec l'extérieur qu'entre les pièces d'un même bâtiment, comportent des flux d'air entrant « volontaires » qu'il est nécessaire de condamner ou limiter dès la mise en œuvre du confinement.

Pour les projets nouveaux, il est recommandé de prescrire en « règles particulières de construction » (ou de recommander selon le cas) la mise en œuvre de systèmes de ventilation double-flux, dispositifs ne comportant aucune ventilation naturelle, et beaucoup plus aisés en termes de mise à l'arrêt et fermeture des ouvertures. Par ailleurs ces systèmes augmentent la performance énergétique des bâtiments.

Les blocs bureaux et le bâtiment d'accueil seront équipés de système de ventilation mécanique double-flux ne comportant pas de ventilation naturelle.

6.8. APPAREILS DE CHAUFFAGE A COMBUSTION DANS LES BATIMENTS

Le fonctionnement des appareils de chauffage à combustion nécessite une amenée d'air neuf permanente et une évacuation vers l'extérieur des produits de la combustion (gaz, fumées).

Ces appareils peuvent être à circuit étanche ou non étanche :

- Un appareil est à circuit étanche lorsque le circuit de combustion (amenée d'air, chambre de combustion, sortie des gaz brûlés) ne communique en aucune partie avec l'air du local où cet appareil est installé ;
- Un appareil est à circuit non étanche s'il ne répond pas à cette condition.

L'aération permanente des locaux à usage d'habitation est obligatoire en présence d'appareils à circuit non étanche. Le confinement qui s'appuie entre autre sur une rapidité de condamnation des ventilations et une étanchéité vis-à-vis de l'air extérieur s'accorde en conséquence très mal avec la présence de ces appareils tant dans les bâtiments d'habitation que dans tout autre bâtiment non résidentiel.

Cette difficulté pose les principes suivants :

- ❖ Pour les bâtiments neufs : interdiction de mise en place d'appareil de chauffage à combustion à circuit non étanche dans tout bâtiment abritant des locaux de confinement ;
- ❖ Pour les bâtiments existants :
 - Les pièces disposant d'appareil de chauffage à combustion ne peuvent convenir comme locaux de confinement ;
 - Lorsque le bâtiment dispose de ce type d'appareil, le dispositif de confinement doit comprendre le traitement spécifique de ces systèmes (appareils et ventilations liées) pour garantir la sécurité des personnes confinées en rapport avec l'arrêt rapide des flux d'air volontaires dans tout le bâtiment.

Seul le local chaufferie présente un appareil de chauffage à combustion. L'utilisation du local chaufferie en tant que local de confinement est à proscrire.

7 IDENTIFICATION DU LOCAL DE CONFINEMENT

7.1. ÉVALUATION DU NOMBRE DE PERSONNES A CONFINER

Le local de confinement doit pouvoir accueillir tous les occupants de l'établissement.

Pour les bâtiments non résidentiels, les textes relatifs à la sécurité incendie servent au calcul du nombre de personnes à confiner.

Pour les établissements industriels et commerciaux, l'effectif est calculé suivant l'article R. 4227-3 du Code du Travail, établi par le décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 (ex R.232-12-1).

Dans le cas où plusieurs locaux de confinement sont définis, le nombre retenu de personnes pour chaque local est la part ou la totalité de l'effectif du bâtiment, pris comme étant celui pouvant potentiellement rejoindre à tout moment le local.

L'évaluation du nombre de personnes à confiner a été réalisée pour l'exploitation finale des installations. Le nombre maximal de personnes à confiner retenu dans le cadre de la présente étude s'élève à **100 personnes** (Effectif déclaré dans le dossier de demande d'autorisation environnementale unique – juillet 2018).

7.2. NOMBRE DE LOCAUX

Pour les établissements comportant plusieurs bâtiments disjoints ou simplement accolés sans possibilité de communication intérieure, il faut prévoir au moins un local par bâtiment, dimensionné pour abriter toutes les personnes comptabilisées dans ce bâtiment.

Pour les bâtiments accolés d'un même établissement, disposant ou pouvant disposer d'une liaison communicante entre eux sans passer par l'extérieur, il est possible :

- De prévoir un local par bâtiment, dimensionné pour abriter les personnes comptabilisées dans chaque bâtiment ;
- Ou, sous réserve de la taille des bâtiments, de prévoir les locaux pour plusieurs bâtiments, dimensionnés alors pour toutes les personnes comptabilisées dans ces bâtiments. Le plan de confinement de l'établissement doit alors parfaitement situer les locaux pour chaque bâtiment.

Pour les bâtiments de grande taille, le nombre de locaux de confinement doit être minimal pour une bonne organisation de la crise, mais suffisant pour que les personnes devant s'y abriter puissent atteindre le local dans un délai raisonnable.

La durée d'exposition des personnes avant qu'elles ne pénètrent dans le local de confinement doit être aussi réduite que possible. La durée maximale admissible dépendra de la localisation du bâtiment par

rapport au point de rejet et des conditions atmosphériques (vitesse et direction du vent). En tout état de cause, elle ne doit jamais excéder dix minutes.

Les installations de la société WLIFE seront constituées de deux ensembles de bâtiments :

- L'ensemble constitué de l'entrepôt logistique et des locaux attenants (bureaux et locaux techniques) ;
- Le bâtiment d'accueil.

L'établissement devra donc comporter a minima un local de confinement au niveau de chacun des deux ensembles de bâtiment identifiés, soit deux locaux de confinement minimum.

L'ensemble constitué de l'entrepôt logistique et des locaux attenants constitue un bâtiment de grande taille (environ 630 m de long).

Afin que les personnes puissent s'abriter dans un délai compatible avec leur mise en sécurité, au moins deux locaux de confinement seront à aménager à l'intérieur de l'ensemble constitué de l'entrepôt logistique et des locaux attenants.

Sachant que le bâtiment d'accueil est composé du poste de garde et du local chauffeur, et que ces locaux ne communiquent pas entre eux, chacun de ces deux locaux devra être aménagé en tant que local de confinement.

7.3. **DIMENSIONS**

L'objectif d'un local de confinement est de maintenir une atmosphère « respirable » pendant la durée de l'alerte. Un espace vital doit donc être disponible pour chaque personne confinée afin de limiter les effets secondaires tels que l'augmentation de la température intérieure, la raréfaction de l'oxygène ou l'augmentation de la concentration en CO₂.

Les surfaces et volumes minimums sont : 1 m² et 2,5 m³ par personne.

Il est toutefois recommandé de prévoir : 1,5 m² et 3,6 m³ par personne.

Les bureaux et locaux sociaux ainsi que le bâtiment d'accueil auront une hauteur sous plafond de 2,5 m environ.

La surface occupée par les mobiliers et équipements dans ces locaux représentera environ 10 % de la surface des locaux.

7.4. LOCALISATION

7.4.1. Caractérisation des façades

La détermination « exposée » ou « abritée » des façades d'un bâtiment ou d'un local de confinement par rapport au site industriel est faite à partir des sources d'émission des produits toxiques. Ce peut être par exemple un linéaire de canalisations, un point ou l'enveloppe d'une structure. Le caractère exposé d'une façade est déterminé selon les principes de la norme NF EN 15242 (Méthodes de calcul pour la détermination des débits d'air dans les bâtiments y compris l'infiltration).

Une façade est « exposée au site industriel » dès lors qu'un point d'émission (source) d'un phénomène toxique issu du site, et ayant un effet impactant le bâtiment, est situé sous un angle inférieur ou égal à 60° par rapport à la normale de cette façade, prise en son milieu. La façade est dite « abritée du site industriel » dans le cas contraire.

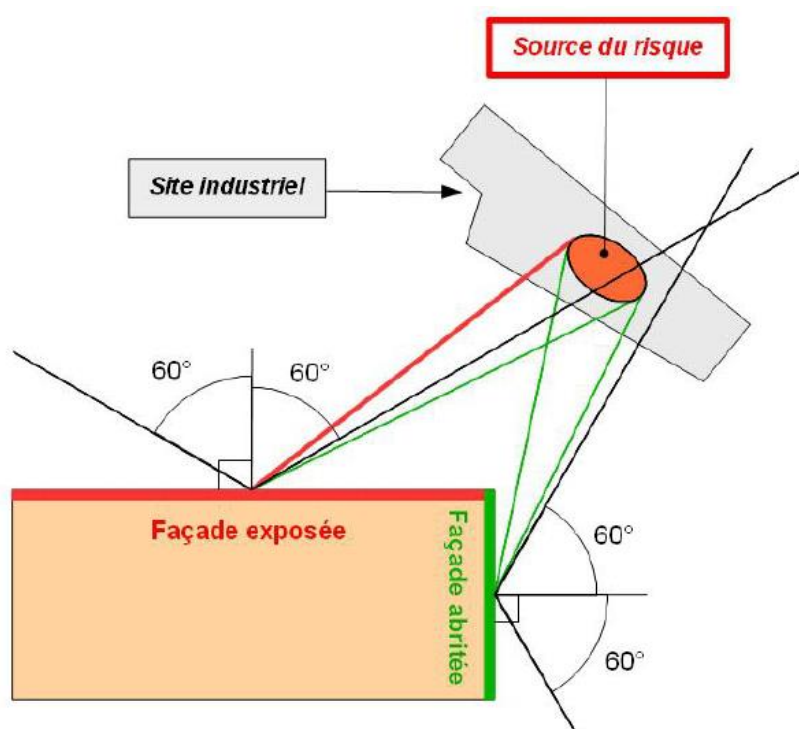


Figure 10 : Exposition des façades à un site industriel

Dans des cas très particuliers, en présence de bâtiments longs, il est possible que la façade d'un local de confinement puisse être en situation d'exposition différente que celle de la façade du bâtiment sur laquelle il se situe (voir illustrations ci-après).

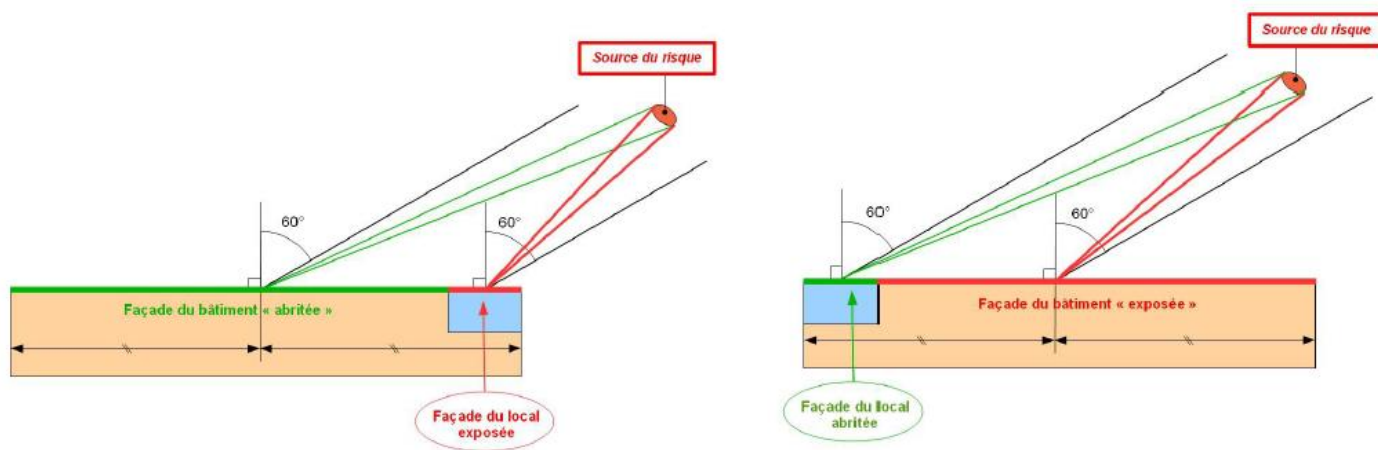


Figure 11 : Exposition des façades à un site industriel en cas de bâtiment long

Application au projet :

2 sources du risque ont été identifiées suite à l'analyse des plans du porter à connaissance du PPRT FOS OUEST (Figures 6 et 7).

Les schémas suivants (Figures 12 et 13) permettent de caractériser les façades des locaux de confinement :

Bureau Nord :

- **Façade Nord-Est exposée**
- Façade Nord-Ouest abritée
- **Façade Sud-Est exposée**
- Façade Sud-Ouest abritée

Bureau Sud :

- **Façade Nord-Est exposée**
- Façade Nord-Ouest abritée
- Façade Sud-Est abritée
- Façade Sud-Ouest abritée

Bâtiment d'accueil

- **Façade Nord-Est exposée**
- Façade Nord-Ouest abritée
- Façade Sud-Est abritée
- Façade Sud-Ouest abritée

Sources du risque –
FOS OUEST

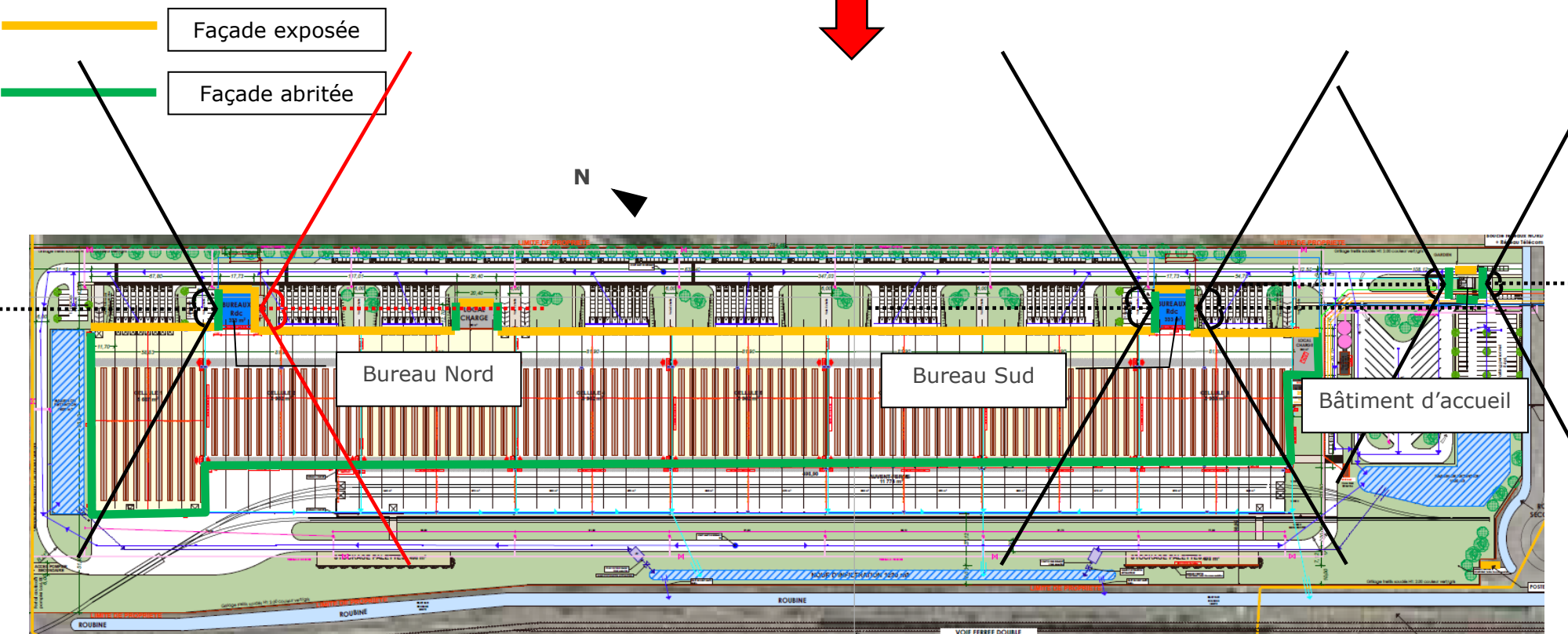


Figure 12 : Exposition des façades des bâtiments de la société WLIFE

Nota : Les façades Nord-Est sont exposées au risque sur toute la longueur du bâtiment.

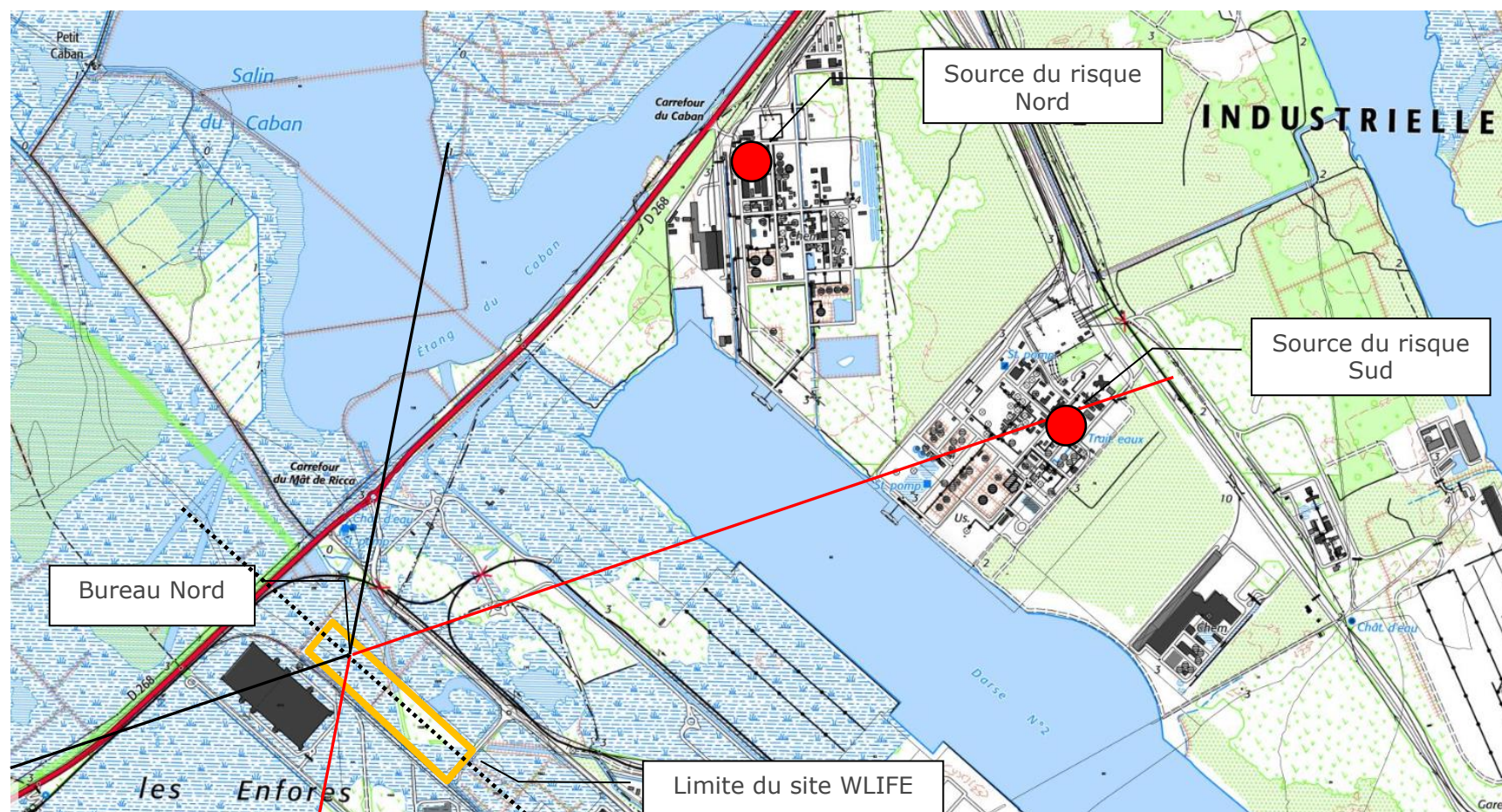


Figure 13 : Schéma de l'exposition des façades Sud-Est et Nord-Ouest des bureaux Nord au risque

Nota : La façade Sud-Est des bureaux Nord est exposée au risque.

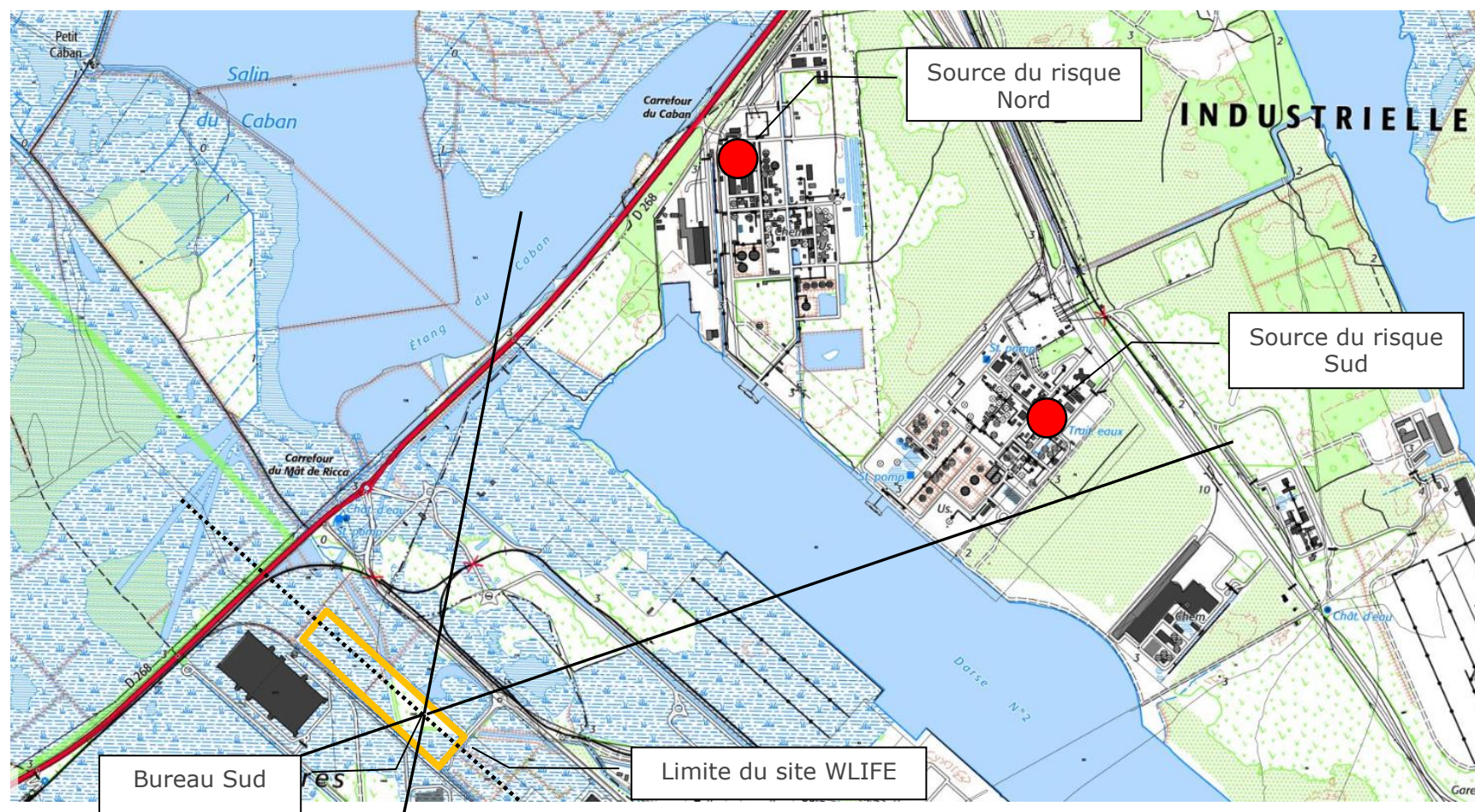


Figure 14 : Schéma de l'exposition des façades Sud-Est et Nord-Ouest des bureaux Sud au risque

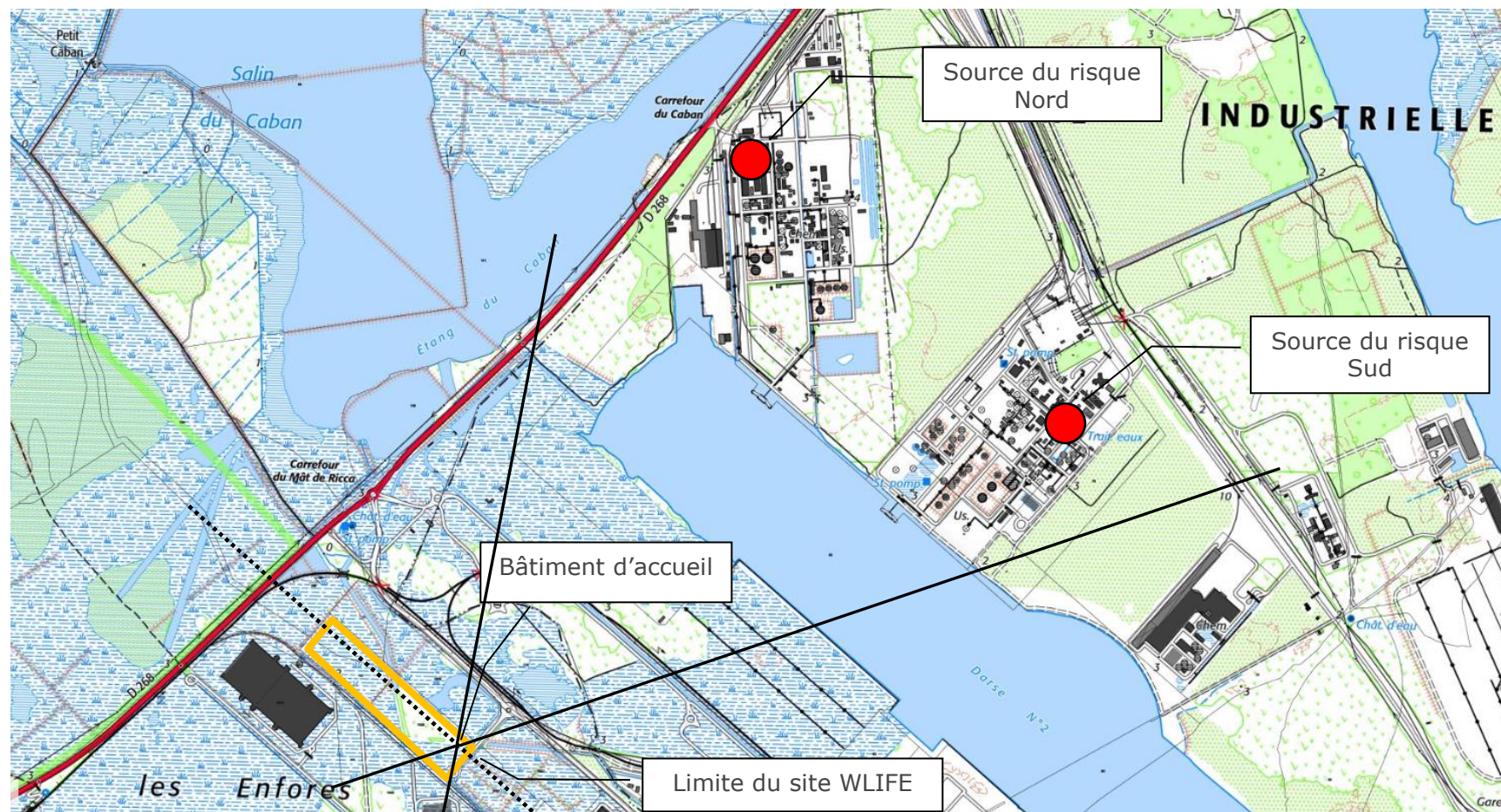


Figure 15 : Schéma de l'exposition des façades Sud-Est et Nord-Ouest du bâtiment d'accueil au risque

7.4.2. Position du local de confinement

Un local est « abrité du site industriel » s'il ne comporte aucune façade extérieure exposée au site industriel.

Un local est « exposé au site industriel » s'il comporte au moins une façade extérieure exposée au site industriel.

Dans toute la mesure du possible, le local de confinement devra être choisi « abrité du site industriel ».

En effet, les volumes du bâtiment situés autour du local de confinement jouent un rôle « tampon » qui ralentit la pénétration de l'air chargé en produit toxique dans le local de confinement.

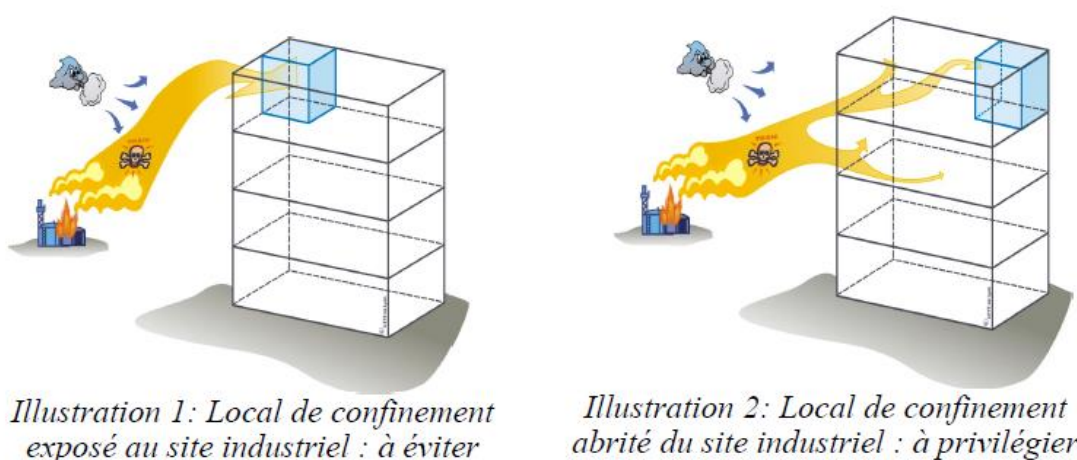


Figure 16 : Illustration d'un local abrité ou exposé

Un local situé en position centrale, dont aucune des parois ne constitue un mur extérieur, bénéficierait d'un effet tampon encore meilleur. Mais, les pièces centrales ne présentent pas, en général, de tailles suffisantes pour être utilisées comme locaux de confinement.

Les bureaux Nord et Sud ont une façade exposée au site industriel.
Le bâtiment d'accueil a également une façade exposée au site industriel.

7.4.3. Conclusion sur le choix des locaux de confinement

7.4.3.1. Locaux de confinement au niveau des bureaux Nord

Le local de confinement retenu est présenté figure suivante (identique pour les bureaux Nord et Sud). Il est constitué des vestiaires homme, des vestiaires femme, des sanitaires, de la salle 8 personnes, du réfectoire et d'une circulation.

La surface totale de cet ensemble est d'environ 165 m², comprenant environ 10 % de surface occupée par les équipements et mobilier (armoires notamment), soit une surface disponible d'environ 148 m².

La hauteur au plafond des locaux est de 2,5 m.

Ce local est donc en mesure d'accueillir environ **148 personnes** en cas de confinement.

Il est considéré exposé au risque et est facilement accessible.

En phase de crise, l'accès à ce local par l'entrepôt sera à privilégier.

L'accès depuis l'extérieur sera également envisageable depuis l'entrée extérieure des blocs bureaux.

Dans ces conditions, la zone d'entrée des blocs bureaux constituera un volume tampon jouant le rôle de sas de sécurité.

Il est préconisé de doter les blocs bureaux Nord d'une ventilation mécanique double flux sans entrée d'air naturelle.

Dans ses conditions, l'arrêt de la ventilation mécanique sera réalisé par un système « coup de poing » implantés à l'intérieur du local de confinement et activant également des clapets dans les réseaux d'extractions et d'entrées d'air.

7.4.3.2. Locaux de confinement au niveau des bureaux Sud

Le local de confinement retenu est présenté figure suivante (identique pour les bureaux Nord et Sud). Il est constitué des vestiaires homme, des vestiaires femme, des sanitaires, de la salle 8 personnes, du réfectoire et d'une circulation.

La surface totale de cet ensemble est d'environ 165 m², comprenant environ 10 % de surface occupée par les équipements et mobilier (armoires notamment), soit une surface disponible d'environ 148 m².

La hauteur au plafond des locaux est de 2,5 m.

Ce local est donc en mesure d'accueillir environ **148 personnes** en cas de confinement.

Il est considéré abrité du risque et est facilement accessible.

En phase de crise, l'accès à ce local par l'entrepôt sera à privilégier.

L'accès depuis l'extérieur sera également envisageable depuis l'entrée extérieure des blocs bureaux.

Dans ces conditions, la zone d'entrée des blocs bureaux constituera un volume tampon jouant le rôle de sas de sécurité.

Il est préconisé de doter les blocs bureaux Sud d'une ventilation mécanique double flux sans entrée d'air naturelle.

Dans ses conditions, l'arrêt de la ventilation mécanique sera réalisé par un système « coup de poing » implantés à l'intérieur du local de confinement et activant également des clapets dans les réseaux d'extractions et d'entrées d'air.

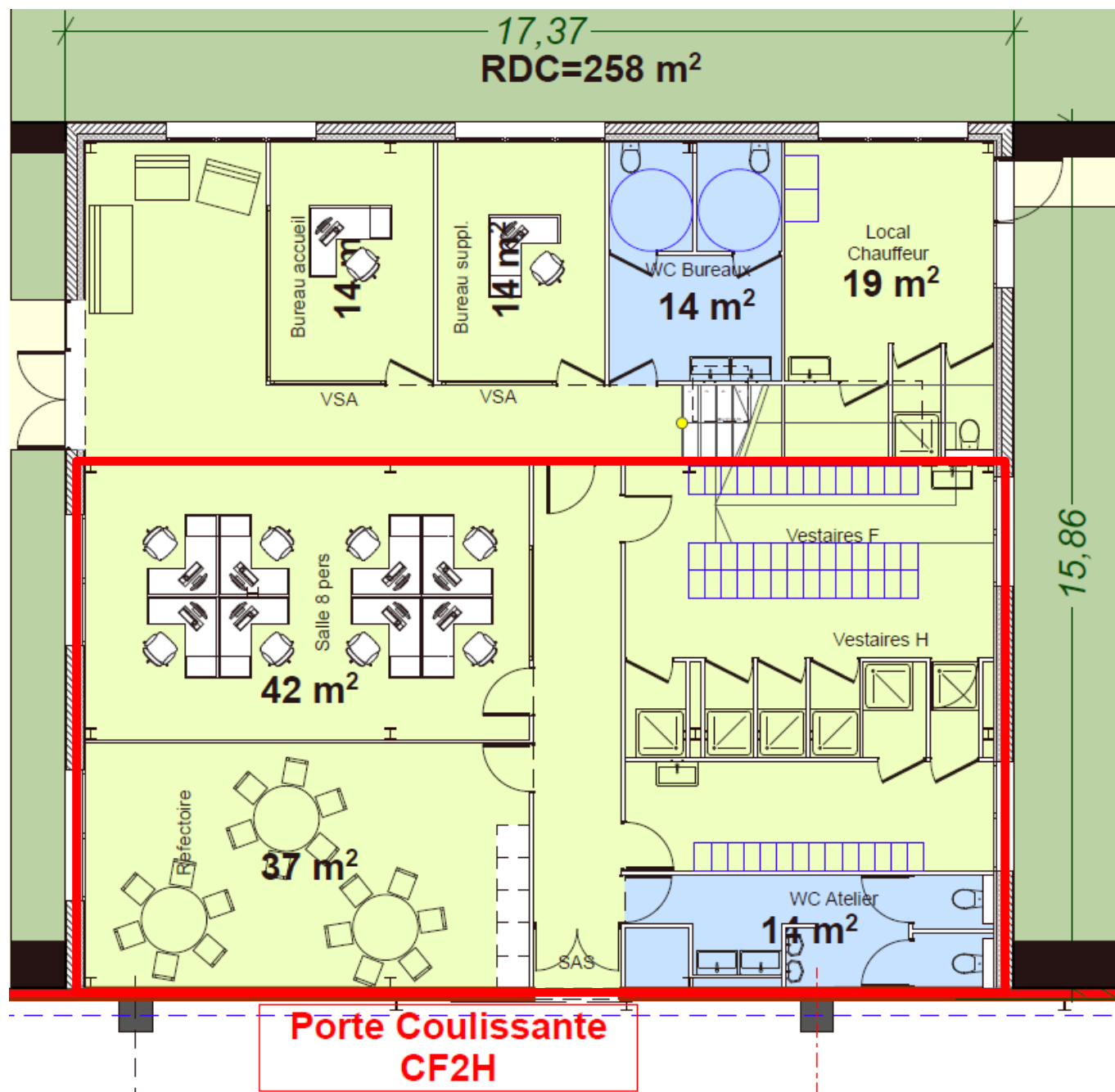


Figure 17 : Local de confinement RDC Bureaux Nord et Sud (identiques)

7.4.3.3. Local de confinement au niveau du bâtiment d'accueil

Le bâtiment d'accueil est considéré exposé au risque toxique. Il est facilement accessible.

Sachant que le bâtiment d'accueil est composé du poste de garde et du local chauffeur, et que ces locaux ne communiquent pas entre eux, chacun de ces deux locaux doit être aménagé en tant que local de confinement.

La surface du poste de garde est d'environ 42 m², comprenant environ 10 % de surface occupée par les équipements et mobilier, soit une surface disponible d'environ 38 m².

La hauteur au plafond des locaux est de 2,5 m.

Le poste de garde est donc en mesure d'accueillir environ 38 personnes en cas de confinement.

Cependant, la configuration du poste de garde ne permet pas d'être accessible via un sas. Il est donc recommandé que le **poste de garde soit réservé au confinement du/des gardiens** en cas d'alerte.

Le confinement des personnes extérieures serait réalisé au niveau du local chauffeur, précisément au niveau des sanitaires, le local d'entrée jouant alors le rôle de sas d'entrée.

Les sanitaires du **local chauffeur** présentent une surface d'environ 13 m² et une hauteur sous plafond de 2,5 m. Ce local est susceptible d'accueillir environ **11 personnes** en cas de confinement.

Il est préconisé de doter le bâtiment d'accueil d'une ventilation mécanique double flux sans entrée d'air naturelle.

L'arrêt de la ventilation mécanique sera alors réalisé par un système « coup de poing » implanté à l'intérieur du local gardien et activant également des clapets dans les réseaux d'extractions et d'entrées d'air.

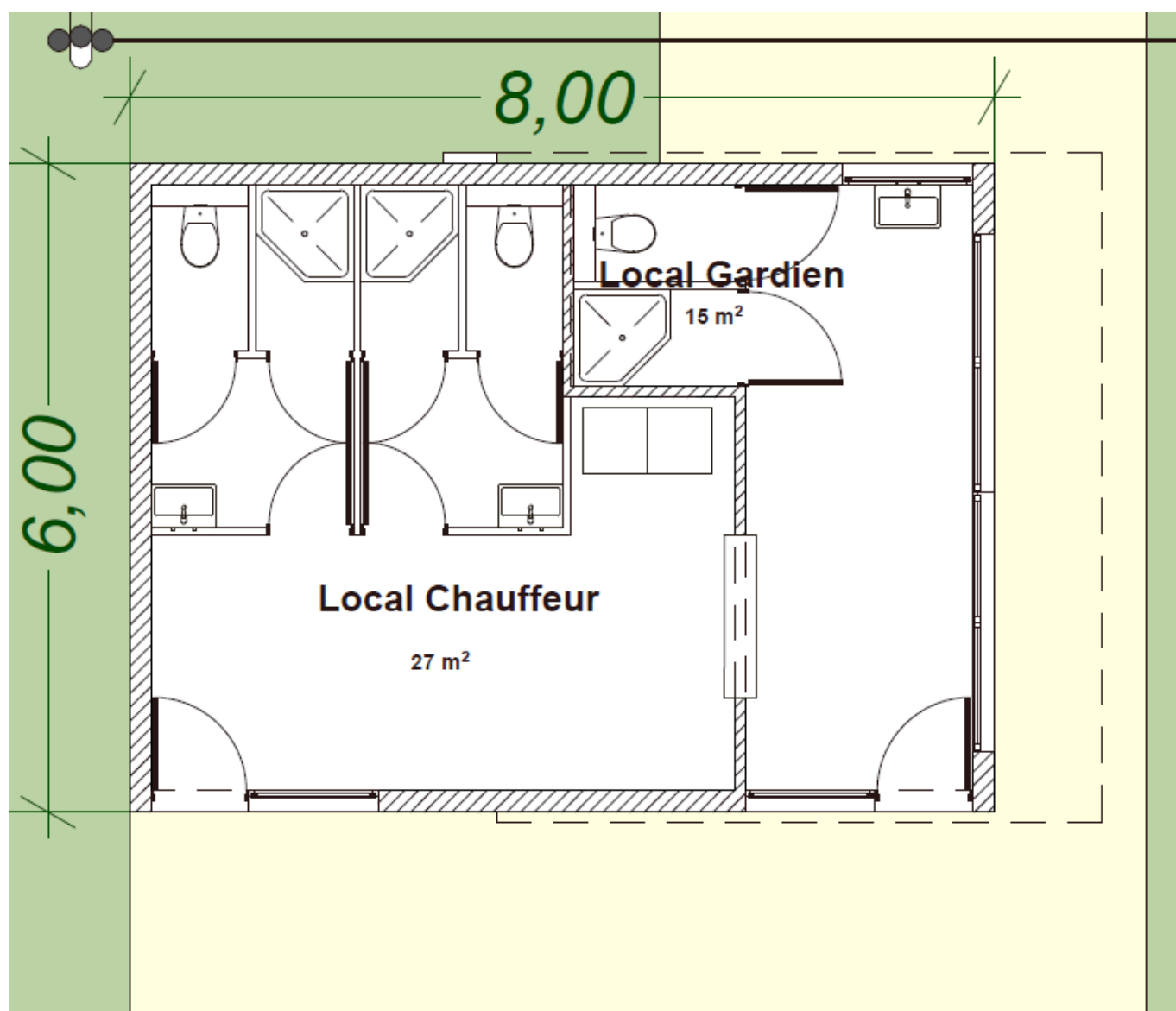


Figure 18 : Local de confinement – Bâtiment d'accueil

Les locaux de confinement retenus au niveau de l'entrepôt (bureaux Nord et Sud) présentent donc une capacité d'accueil d'environ 296 personnes en cas de confinement, ce qui est près de trois fois supérieurs à l'effectif des personnes à confiner (Cf. Chapitre 7.1 page 30).

Le local de confinement des bureaux Nord est considéré comme exposé au risque toxique.

Le local de confinement des bureaux Sud est considéré comme abrité du risque toxique.

Le bâtiment d'accueil sera en mesure de confiner le/les gardiens ainsi qu'environ 11 personnes provenant de l'extérieur au niveau du local chauffeur.

Il est considéré comme exposé au risque toxique.

Les prescriptions du présent chapitre ainsi que les préconisations du chapitre 2.3 page 8 sont à prendre en compte pour l'aménagement de ces locaux.

8 CALCUL DE LA PERMEABILITE A L'AIR DES LOCAUX DE CONFINEMENT

Pour les bâtiments autres que résidentiels, la méthodologie par utilisation d'abaques ne peut pas être utilisée, car il est impossible de modéliser un établissement « type ». En effet, la géométrie du bâtiment d'une part, sa perméabilité à l'air d'autre part, ne peuvent être « standardisées » comme cela a été fait avec la maison individuelle et le bâtiment collectif d'habitation.

La plupart des bâtiments résidentiels peuvent être traités par application de la méthode de calcul simplifiée avec utilisation d'abaques proposée en partie 6 du [2].

Une étude spécifique est requise en ce qui concerne les locaux de confinement des bureaux Nord et Sud.

La méthode de calcul simplifiée peut être appliquée au bâtiment d'accueil.

8.1. CALCUL DE LA PERMEABILITE A L'AIR DU BATIMENT D'ACCUEIL

8.1.1. Choix d'un abaque

Dans leur grande majorité, les bâtiments résidentiels, maison individuelle (typologie 1) et bâtiments collectifs d'habitation (typologie 2), peuvent être assimilés à des géométries et des caractéristiques de perméabilité à l'air « standard » (Cf. Chapitre 6 page 23).

Cette « standardisation » a permis de mettre au point une méthode simplifiée utilisant des abaques pour déterminer la perméabilité à l'air requise pour le local de confinement.

La standardisation a permis de limiter à 3 le nombre de paramètres caractérisant chaque abaque : typologie du bâtiment, exposition du local de confinement par rapport au site industriel et conditions atmosphériques.

Deux jeux d'abaques correspondants aux différentes combinaisons de ces trois paramètres ont été constitués :

- L'un pour les bâtiments « standards » réalisés sans prescription particulière de leur étanchéité à l'air, ou soumis à la RT 2005 (annexe E du [2]) ;
- L'autre pour les bâtiments entièrement soumis à la RT 2012 (annexe F du [2]).

Le bâtiment d'accueil est assimilable à un bâtiment de typologie 1 (Cf. Chapitre 6.3 page 24).

Ce bâtiment sera conçu conformément à la réglementation thermique RT 2012. L'attestation de conformité sera conservée par le maître d'ouvrage à la réception du chantier.

Le jeu d'abaques retenu est donc celui à l'annexe F du [2].

8.1.2. Typologie de bâtiment

Dans l'approche simplifiée applicable aux bâtiments résidentiels pour une maison individuelle (typologie 1), la valeur retenue est : $Q_{4 \text{ Pa-surf}} = 2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ (soit $n_{50} = 7,7 \text{ vol/h}$ pour une compacité $V/\text{APF-RT} = 1,4 \text{ m}$). Cette valeur correspond à la valeur de perméabilité à l'air observée dans 95 % des cas étudiés par le CETE de Lyon pour chaque typologie de bâtiment. Elle est applicable au bâtiment d'accueil.

La valeur de perméabilité à l'air du bâtiment d'accueil retenue est : $Q_{4 \text{ Pa-surf}} = 2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.

La valeur de la perméabilité à l'air prise pour des combles ventilés est : $Q_{4 \text{ Pa-surf}} = 30 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.

8.1.3. Exposition du local par rapport au site industriel

Deux types d'exposition, décrites chapitre 7.4 page 32, sont envisagées pour le choix de l'abaque permettant de déterminer la perméabilité du local de confinement :

- Soit, le local est « abrité du site industriel » ;
- Soit, le local est « exposé au site industriel ».

Le bâtiment d'accueil est considéré comme un local exposé au site industriel.

8.1.4. Choix des conditions atmosphériques

La vitesse du vent est un facteur intervenant de façon très importante dans les échanges aérauliques du bâtiment avec son environnement.

Les effets d'un vent important, a priori favorable à la dispersion du nuage toxique, sont très largement compensés par l'augmentation de la pénétration de l'air pollué dans l'habitation, due à l'augmentation de la pression due au vent en façade.

Les études de danger considèrent généralement les conditions 5D et 3F. Le choix de ces conditions pour le calcul de perméabilité du local de confinement a été fait en cohérence avec celui fait dans les études de danger.

Il a été démontré que les conditions atmosphériques 5D¹ sont, dans la très grande majorité des cas, plus défavorables au plan de la protection des personnes confinées que les conditions 3F².

En conséquence, les abaques correspondant aux conditions atmosphériques 5D sont pris en compte par défaut dans le calcul de la perméabilité requise pour le local.

Nota : S'il s'avérait que des conditions plus contraignantes (10D) étaient prises en compte sur un site particulièrement exposé au vent, ce même choix devrait être fait dans le cadre de la caractérisation du local de confinement. Pour ces situations particulières, installations exposées très régulièrement à des vents de vitesse supérieure, les abaques correspondant aux conditions 10D ont été produits.

8.1.5. Utilisation des abaques

Une fois l'abaque sélectionné, la valeur de perméabilité à l'air du local est lue directement en fonction du taux d'atténuation cible.

Chaque abaque comporte deux courbes, chacune correspondant à une durée de confinement différente (1 heure et 2 heures).

La courbe correspondant à un confinement de 2 heures, qui est la plus contraignante, est utilisée par défaut. La courbe correspondant à un confinement de 1 heure n'est utilisée que si les contacts avec les services de secours, la DREAL/DRIEE et l'exploitant permettent de considérer qu'il est possible, de façon certaine, d'évacuer toutes les personnes exposées dans des conditions de sécurité satisfaisantes dans ce délai.

¹ Conditions atmosphériques 5D : vitesse du vent égale à 5 m/s, atmosphère neutre

² Conditions atmosphériques 3F : vitesse du vent égale à 3 m/s, atmosphère stable impliquant une dispersion plus lente du nuage et une exposition plus longue des enjeux en champ libre.

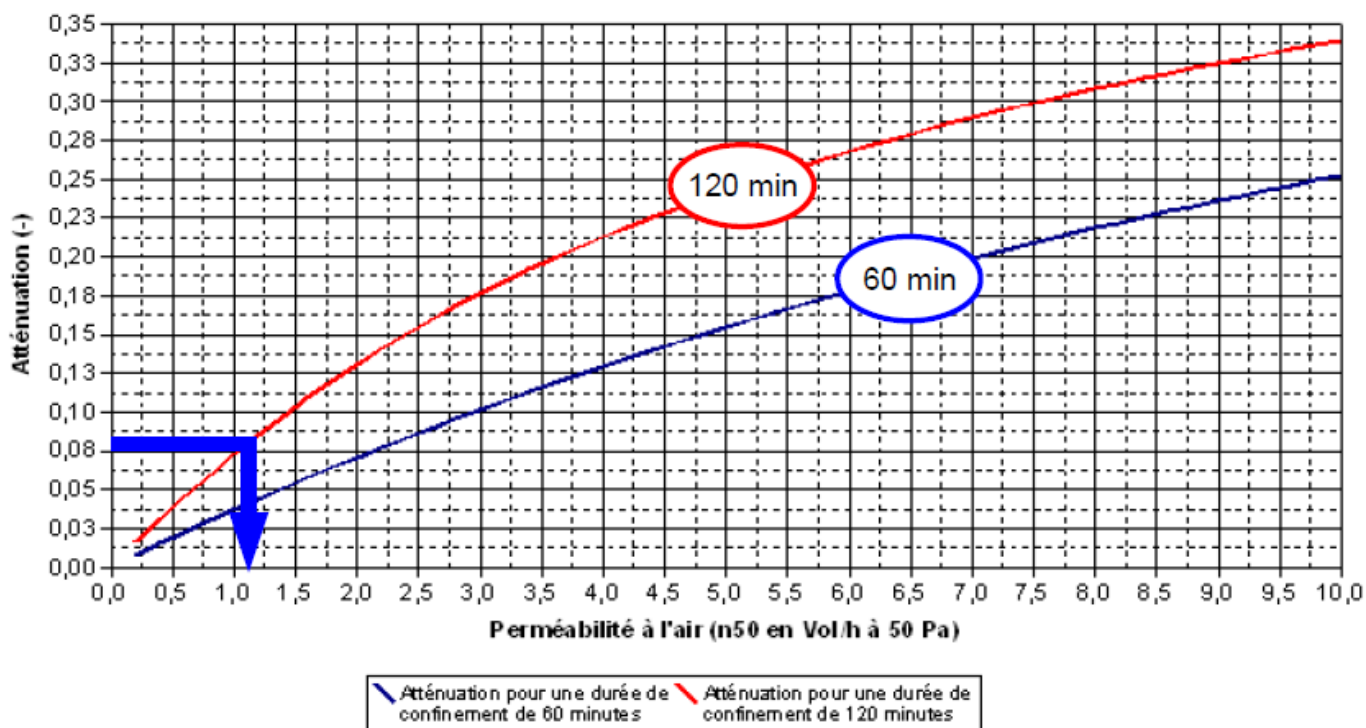


Figure 19 : Illustration de l'utilisation des abaques

L'abaque retenu est l'abaque 5D-11.

La perméabilité à l'air pour une exposition de 2 heures et un taux d'atténuation de 0,1273 (Cf. Chapitre 5 page 22) est de $n_{50} = 12,5 \text{ vol/h}$ (Cf. Figure suivante).



Atténuation de la concentration dans le local confiné

Abaque 5D-12

Maison individuelle - Local de confinement : Abrisé du vent

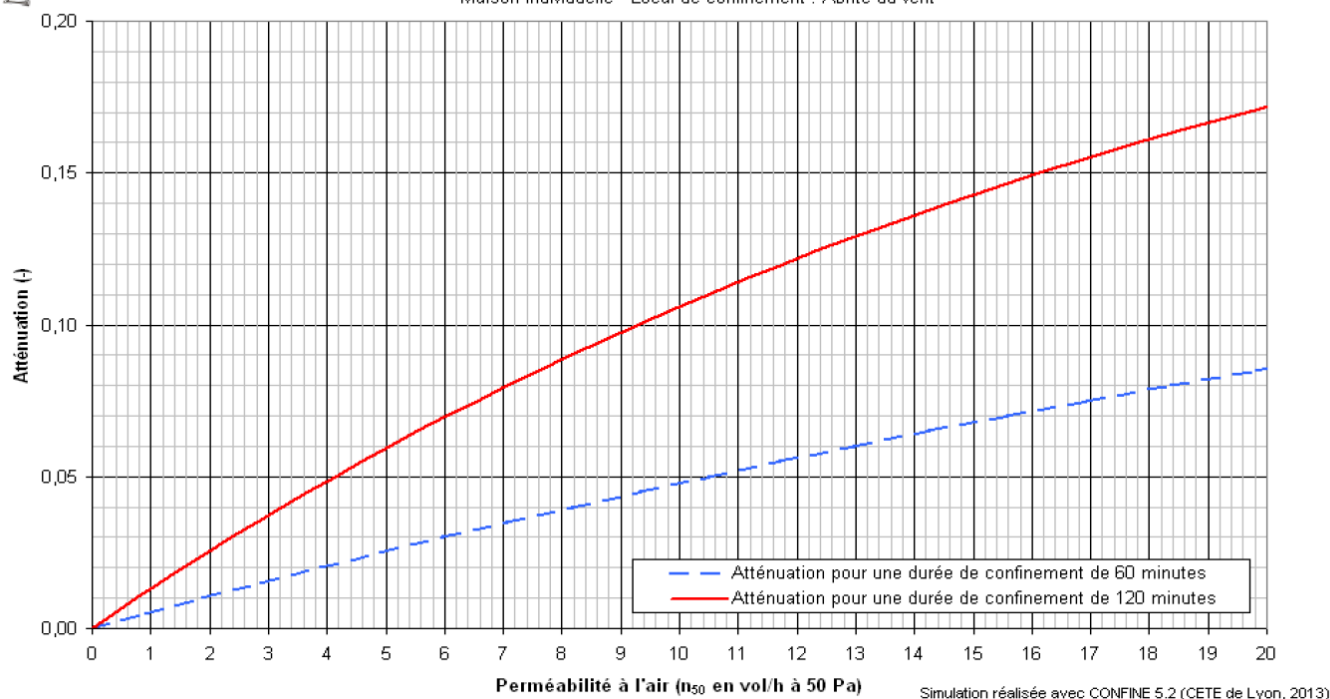


Figure 20 : Abaque pour la perméabilité à l'air du bâtiment d'accueil

8.1.6. Interprétation des résultats

8.1.6.1. Précision de la valeur de perméabilité à l'air

La stricte application des abaques permet a priori de définir des valeurs de perméabilité (n_{50}) avec une grande précision. Toutefois, l'atteinte d'une valeur de perméabilité n'est pas une science exacte, et fixer une valeur de perméabilité au centième près serait totalement illusoire.

Par ailleurs, une trop grande précision dans la prescription ne serait pas réaliste, difficilement justifiable face aux difficultés d'évaluation des caractéristiques du bâtiment et non cohérente face à la difficulté de gradation des mesures à mettre en œuvre.

En conséquence, il est recommandé d'arrondir les valeurs de perméabilité lues sur les abaques selon les règles suivantes :

- Arrondi au 1/10^{ème} inférieur pour les valeurs de perméabilité inférieures à 2,5 vol/h ;
- Arrondi au 0,5 inférieur pour les valeurs de perméabilités supérieures à 2,5 vol/h.

8.1.6.2. Cas d'un niveau de protection requis très élevé

La valeur de perméabilité n_{50} requise issue de la lecture des abaques peut être très faible lorsque le niveau de protection requis est très élevé.

Sa mise en œuvre se heurte alors à deux facteurs limitant :

- Les limites techniques des dispositions constructives ;
- Le coût de mise en œuvre du confinement.

Notons que si certaines dispositions simples présentent des coûts de mise en œuvre très faibles, avec parfois une efficacité importante, l'augmentation de l'exigence de performance au-delà de certaines valeurs de perméabilité induit une augmentation très importante des coûts de mise en œuvre. Au-delà de certaines limites, le confinement structurel passif peut même s'avérer insuffisant.

Par ailleurs, l'article 4 du décret 2005-1130 du 7 septembre 2005 précise que « les travaux de protection prescrits (...) ne peuvent porter que sur des aménagements dont le coût n'excède pas 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien (...) ». Dans ces conditions, prescrire un confinement dont le niveau de performance est trop élevé est illusoire, car le propriétaire n'aura aucune obligation de le mettre en œuvre dès lors qu'il prouvera que son coût de mise en œuvre dépasse le seuil du décret.

Pour un bâtiment neuf, toute valeur inférieure à 0,6 vol/h doit être considérée comme « très exigeante ».

Pour un bâtiment existant, l'étanchéité minimale exigible pour le local de confinement à un coût raisonnable est $n_{50} = 2,5$ vol/h. Il est toutefois possible techniquement de descendre en deca de $n_{50} = 2,5$ vol/h pour un local de confinement, mais en fonction des caractéristiques du bâtiment et des difficultés techniques rencontrées, le coût peut augmenter rapidement. Toute valeur de perméabilité à l'air n_{50} inférieure à 1,0 vol/h doit être considérée comme « très exigeante ».

La prescription de valeurs de n_{50} comprises entre 0,6 vol/h et 2,5 vol/h peut être arrêtée lors de la stratégie du PPRT, en considération des coûts et des difficultés techniques qu'elle induit.

Dans tous les cas, une étude de faisabilité technique et financière est nécessaire si l'objectif de perméabilité du local de confinement atteint un niveau d'exigence élevé.

Le bâtiment d'accueil ne nécessite pas un niveau de protection élevé.

8.1.6.3. Cas d'un niveau de protection requis faible

Le niveau de perméabilité à l'air observé par le CETE de Lyon, par des mesures sur des locaux existants menées depuis 2009 dans le résidentiel, avant travaux de renforcement de leur étanchéité, est $n_{50} < 20$ vol/h. Le niveau le plus élevé correspond à un maximum de défauts pouvant être généralement constatés dans les habitations. Le respect à minima de ce niveau d'étanchéité à l'air ne devrait être ainsi générateur d'aucuns travaux de renforcement de l'étanchéité, ou très peu, dans des situations très dégradées, mais alors favorables à l'économie thermique.

Les abaques (annexes E et F du [2]) sont limités à cette valeur limite de lecture.

Si la valeur de perméabilité n_{50} , issue de la lecture des abaques, était supérieure à la valeur limite de lecture pour le local étudié, alors la réalisation du local de confinement exigerait ce niveau :

$$\hookrightarrow n_{50} = 20 \text{ vol/h.}$$

Les dispositions applicables à l'enveloppe du bâtiment seront dans tous les cas mises en œuvre.

La valeur de perméabilité n_{50} du **bâtiment d'accueil** issue de la lecture des abaques exige un niveau **$n_{50} = 12,5 \text{ vol/h.}$**

8.2. CALCUL DE LA PERMEABILITE DES LOCAUX DE CONFINEMENT DE L'ENTREPOT

8.2.1. But de l'étude spécifique et rendus attendus

L'étude spécifique consiste à calculer l'exigence d'étanchéité à l'air du local de confinement afin de protéger les personnes de l'effet toxique dimensionnant caractérisé au chapitre 5 page 22.

La perméabilité à l'air calculée pour le local doit donc permettre de respecter le **taux d'atténuation cible de 0,1273.**

Un outil de modélisation aéraulique permettant de simuler la pénétration des polluants dans le bâtiment est mis en œuvre pour calculer un niveau d'étanchéité du local de confinement assurant que les personnes confinées ne sont jamais exposées à une concentration supérieure au seuil des effets irréversibles pour une durée d'exposition de deux heures. Ce niveau de protection doit être assuré pour un confinement d'une durée de deux heures.

Les principaux rendus de la simulation attendus sont :

- Les courbes d'évolution des concentrations extérieures, dans le local de confinement et dans les différentes zones modélisées (pendant la période de confinement de deux heures) ;
- Le calcul de l'objectif de performance ;
- La valeur maximale de la perméabilité à l'air du local permettant d'atteindre l'objectif de performance.

8.2.2. Choix de l'outil de modélisation

L'outil de modélisation des échanges aérauliques à mettre en œuvre pour les études spécifiques n'est pas imposé.

Cependant, le choix de cet outil et les résultats produits engagent la sécurité des personnes confinées dans le local.

C'est pourquoi, doivent être systématiquement fournis à l'appui des rendus de simulation :

- ✎ Une justification de toutes les hypothèses « figées » de la modélisation des échanges aérauliques conduisant au calcul de l'étanchéité à l'air du local :
 1. Sur la représentation du bâtiment ;
 2. Sur la prise en compte des flux d'air volontaires ;
 3. Sur la méthode de calcul de la vitesse de vent au droit du bâtiment, à partir de la vitesse météorologique. On veillera à la cohérence entre le modèle retenu et le modèle utilisé dans les études de dangers ;
 4. Sur le calcul de la pression due au vent au niveau des défauts d'étanchéité, notamment sur l'utilisation des coefficients de pression ;
 5. Sur l'expression des débits à travers les défauts d'étanchéité à l'air ;
 6. Sur la répartition de la valeur d'étanchéité à l'air en paroi par rapport à la valeur pour l'enveloppe de chaque zone ;
 7. Sur la répartition des défauts d'étanchéité sur les parois ;
 8. Sur le calcul numérique des débits interzones ;
 9. sur le calcul numérique des concentrations des zones.
- ✎ Un rapport de validation donnant les écarts sur les débits et sur les concentrations, par rapport au calcul effectué avec le logiciel CONTAM³, sur les « cas test » décrits dans le document du CETE de Lyon « Modélisation des transferts aérauliques en situation de confinement – Bases théoriques et éléments de validation ».

Le ministère a soutenu le développement de l'outil « CONFINE » par le CETE de Lyon et l'INERIS. Cet outil de modélisation des échanges aérauliques remplit les conditions exigées ci-dessus.

L'outil CONFINE a été utilisé dans le cadre de la présente étude.

8.2.3. Valeurs de perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment

La valeur de perméabilité à l'air de l'ensemble constitué par l'entrepôt et les locaux attenants a été calculée selon la méthode standard (Cf. Chapitre 6.4 page 24).

La **valeur de perméabilité à l'air** de l'ensemble constitué par **l'entrepôt logistique et les locaux attenants** (bureaux et locaux techniques) retenue est :

✎ $Q_{4 \text{ Pa-surf}} = 30 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2.$

³ L'outil CONTAM est un outil de simulation des transferts aérauliques développé par Walton (1997), largement utilisé et téléchargeable sur le site du National Institute of Standards and Technologies (NIST)

8.2.4. Conditions extérieures

Les conditions atmosphériques à retenir sont à choisir parmi les conditions 3A, 3B, 5B, 5C, 10C, 5D, 10D, 3E et 3F, en cohérence avec celles retenues par les études de danger.

Les conditions atmosphériques retenues sont les conditions 5D.

La longueur de rugosité à prendre en compte dépend de l'environnement du bâtiment. En l'absence d'information, des valeurs pénalisantes de longueur de rugosité sont prises en compte :

- 0,183 m pour les bâtiments de hauteur inférieure à 10 m ;
- 0,95 m pour les autres bâtiments.

La température extérieure à prendre en compte est celle des études de danger : 20 °C pour les conditions de stabilité atmosphérique A à E, et 15 °C pour la condition F. La valeur de n_{50} sera néanmoins issue d'un double calcul :

- Un réalisé avec la température extérieure des études de dangers (comme dit ci-dessus) ;
- Un réalisé avec la température extérieure égale à la température intérieure du bâtiment (conditions isothermes).

La plus faible valeur n_{50} issue des deux calculs doit être retenue.

Avec l'outil CONFINE, la température intérieure étant fixée à 20 °C, le cas d'un double calcul n'est nécessaire que pour la condition 3F, et on retient alors la plus faible valeur n_{50} issue des calculs 15°/20° et 20°/20°.

9 TRANSCRIPTION DES RESULTATS

9.1. VALEURS RETENUES POUR LES TAUX DE RENOUVELLEMENT D'AIR N50

9.1.1. Valeur n50 pour le bâtiment d'accueil

Le taux de renouvellement d'air calculé du volume du local de confinement présenté par le bâtiment d'accueil est égal à **$n_{50} = 10 \text{ vol/h}$** (Cf. Chapitre 8.1.6.3 page 49), ce qui correspond à niveau d'exigence faible.

9.1.2. Valeur n50 pour les locaux de confinement au niveau des bureaux Nord

Le rapport de calcul de l'outil CONFINE est joint en Annexe 4.

Le taux de renouvellement d'air calculé du volume des locaux de confinement au niveau des **bureaux Nord** est égal à **$n_{50} = 5,7 \text{ vol/h}$** , ce qui ne correspond pas à un niveau d'exigence très élevé.

9.1.3. Valeur n50 pour les locaux de confinement au niveau des bureaux Sud

Le rapport de calcul de l'outil CONFINE est joint en Annexe 5.

Le taux de renouvellement d'air calculé du volume des locaux de confinement au niveau des **bureaux Sud** est égal à **$n_{50} = 13,4 \text{ vol/h}$** , ce qui ne correspond pas à un niveau d'exigence très élevé.

9.2. MESURE DE PERMEABILITE A L'AIR SUR LES LOCAUX DE CONFINEMENT APRES TRAVAUX

Pour le local de confinement, pour lequel, de surcroît, un niveau exigeant d'étanchéité à l'air est fixé, seule une mesure à la réception des travaux permet de :

- Motiver à l'avance les entreprises impliquées dans la réalisation des travaux pour atteindre l'objectif de protection des personnes ;
- Valider les investissements réalisés lors de la phase d'études et lors de la réalisation de travaux et prouver que l'objectif fixé de protection des personnes a été atteint.

Nota : La mesure après travaux peut ne pas être envisagée pour les locaux de confinement dont la valeur n_{50} de la perméabilité à l'air requise est supérieure ou égale à 20 vol/h.

La perméabilité à l'air requise pour les locaux de confinement au niveau des bureaux Nord et Sud et du bâtiment d'accueil étant inférieure à 20 vol/h, une mesure de perméabilité à l'air de ces locaux est recommandée pour vérifier l'atteinte des objectifs.

10. ENONCE DE RECOMMANDATIONS DE COMPORTEMENT

Pour la définition détaillée des mesures liées à l'information, la prévention et l'organisation, il est recommandé à l'exploitant de prendre connaissance du Résiguide n°1 [1] ainsi que des documents joints en Annexe 2 du présent rapport.

En cas de pollution accidentelle, les mesures structurelles pour le confinement prescrites dans le PPRT ne permettent d'assurer une protection réellement efficace des personnes, que si elles sont assorties de règles comportementales, connues des personnes exposées.

On peut classer ces règles comportementales en plusieurs catégories :

- ✎ Celles qui permettent le maintien essentiel du rôle « tampon » protecteur de l'enveloppe du bâtiment avec l'utilisation effective des dispositions techniques qui ont été prescrites en ce sens ;
- ✎ Celles qui permettent, en cas de crise, une bonne organisation de la procédure de confinement, particulièrement sur les moments les plus sensibles de l'alerte, qui garantissent une grande part de l'efficacité du confinement. Pour les bâtiments non résidentiels, le **plan de confinement** permet une bonne lisibilité de cette organisation, qui peut être plus complexe du fait du nombre de personnes concernées, et parfois du nombre de locaux de confinement ;
- ✎ Les autres règles comportementales complémentaires qui permettront l'utilisation optimale des locaux de confinement.

La fiche de consignes (Exemple en Annexe 2) permet de décrire clairement, et de manière chronologique, ces différentes règles comportementales, de manières à assurer les « bons réflexes » en cas de procédure de confinement.

10.1. UN POINT IMPERATIF : LE MAINTIEN EFFECTIF DU ROLE TAMPON DE L'ENVELOPPE DE BATIMENT

Dès le début de l'alerte et le plus rapidement possible :

- Les systèmes de ventilation, de chauffage et de climatisation du bâtiment doivent être arrêtés très rapidement, de préférence depuis une commande spécialement installée dans le local de confinement ;
- Les systèmes d'obturation des entrées d'air volontaires (entrée d'air sur fenêtres, autres entrées d'air pour la ventilation, le chauffage ou la climatisation, cheminées, ...) spécialement installés doivent être effectivement activés dans tout le bâtiment (et non seulement dans le local de confinement) ;

Les portes et fenêtres de tout le bâtiment doivent être fermées. Afin que ces 3 points soient réalisés dans un temps très court, on comprend la nécessité :

- D'un arrêt « coup de poing » donc rapide des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation ;
- De systèmes d'obturation automatiques, et non d'un colmatage manuel avec du ruban adhésif ;
- De règles permanentes d'ouverture restreinte des portes et fenêtres dans les bâtiments situés dans les périmètres des PPRT, notamment en conditions estivales ;
- L'information des occupants de ces différents points.

10.2. GERER LES MOMENTS LES PLUS SENSIBLES DE L'ALERTE, VIA LE PLAN DE CONFINEMENT

Pour les bâtiments autres que résidentiels, un **plan de confinement** doit permettre, notamment :

- Aux personnes de se diriger rapidement vers le local de confinement dans lequel elles doivent se confiner (affichage de plans, signalisation spécifique, etc...) ;
- De circuler à l'intérieur des différents bâtiments en direction des locaux de confinement, qui ont été spécialement disposés pour permettre cet accès intérieur ;
- D'accueillir des éventuelles personnes situées à l'extérieur lors de l'alerte (exemple : terrain de sport) vers le bâtiment le plus proche ;
- D'utiliser les sas d'accès spécialement aménagés en deux temps. L'utilisation en deux temps signifie que les 2 portes, de part et d'autre du sas, ne doivent pas être ouvertes en même temps. Cela suppose une taille suffisante des sas par rapport au contexte d'usage et au nombre de personnes susceptibles d'utiliser le sas pour entrer dans le bâtiment.

10.3. LES DIFFERENTES ETAPES CHRONOLOGIQUES : LA FICHE DE CONSIGNES

La fiche de consignes (Exemple en Annexe 2) doit être largement diffusée aux personnes permanentes, affichées largement dans les bâtiments recevant un public non permanent, et disponibles en quantité suffisante dans les armoires de sécurité des locaux de confinement.

Elle permet de formaliser, sous forme de « check-list » :

- Les éléments de prévention qui assureront un bon déroulement de l'alerte ;
- Les bons gestes à suivre chronologiquement lorsqu'un nuage toxique survient : au tout début de l'alerte, pendant le confinement, et à la fin de celui-ci ;
- Les éléments de maintenance.

Propre à chaque établissement, elle doit être établie au cas par cas. Sa rédaction permet ainsi une approche globale associant les aménagements structurels sur le bâti prescrits par le PPRT, et les règles optimales d'utilisation des locaux et de comportements généraux.

11. CONCLUSION GENERALE

Les locaux de confinement retenus au niveau de l'entrepôt (bureaux Nord et Sud) présentent une capacité d'accueil d'environ 296 personnes en cas de confinement, ce qui correspond à environ trois fois l'effectif maximal des personnes à confiner précisé par l'exploitant dans le dossier de demande d'autorisation environnementale unique (Cf. Chapitre 7.1 page 30).

Le bâtiment d'accueil sera en mesure de confiner le/les gardiens ainsi qu'environ 11 personnes provenant de l'extérieur au niveau du local chauffeur.

Le local de confinement retenu au niveau de l'entrepôt - bureaux Sud – est considéré comme abrité du site industriel.

Les locaux de confinement retenus au niveau de l'entrepôt - bureaux Nord – et au niveau du bâtiment d'accueil sont considérés comme exposés au site industriel.

Les prescriptions du chapitre 7.4.3 page 38 ainsi que les préconisations du chapitre 2.3 page 8 sont à prendre en compte pour l'aménagement de ces locaux.

La perméabilité à l'air requise pour les locaux de confinement retenus au niveau des bureaux Nord et Sud et du bâtiment d'accueil étant inférieure à 20 vol/h (Local bureaux Sud : $n_{50} = 13,4$ vol/h ; Local bureaux Nord : $n_{50} = 5,7$ vol/h ; Local bâtiment d'accueil : $n_{50} = 12,5$ vol/h), une mesure de perméabilité à l'air de ces locaux devra être réalisée pour vérifier l'atteinte des objectifs à la réception des travaux.

Pour la définition détaillée des mesures liées à l'information, la prévention et l'organisation en cas d'alerte, il est recommandé à l'exploitant de se référer aux préconisations du chapitre 10 page 55 du présent rapport.

ANNEXES

ETUDE APPROFONDIE DE CONFINEMENT FACE AUX
RISQUES TECHNOLOGIQUES (EFFETS TOXIQUES)



Entrepôt Logistique
Zone logistique DISTRIPOORT
13 203 PORT SAINT LOUIS DU RHÔNE
INDICE 01

TABLE DES ANNEXES

1. ANNEXE 1 : Porter à connaissance du PPRT FOS OUEST ; Taux d'atténuation à prendre en compte	3
2. ANNEXE 2 : Exemples de fiches de consignes	4
3. ANNEXE 3 : Attestation de conformité à la RT2012	5
4. ANNEXE 4 : Rapport de calcul CONFINE – Bureaux Nord	6
5. ANNEXE 5 : Rapport de calcul CONFINE – Bureaux Sud.....	7

1. ANNEXE 1 : PORTER A CONNAISSANCE DU PPRT FOS OUEST ; TAUX D'ATTENUATION A PRENDRE EN COMPTE



PRÉFET DES BOUCHES-DU-RHÔNE

Direction départementale des
Territoires et de la Mer

Marseille, le 03 AOUT 2017

Le Préfet
de la Région Provence, Alpes, Côte d'Azur
Préfet des Bouches-du-Rhône
à
Monsieur le Maire de Port-Saint-Louis-du-Rhône

Affaire suivie par : Gaëlle DUCHENE
Tél : 04 91 28 43 72
courriel : gaelle.duchene@bouches-du-rhone.gouv.fr

Objet : Porter à connaissance du risque technologique lié aux installations de la Zone Industriolo-Portuaire situées sur la commune de Fos-sur-Mer

P.J. : Porter-à-connaissance comportant les cartographies d'aléas des zones à risques (annexes 1 à 3)

Conformément aux codes de l'environnement et de l'urbanisme, je suis amené à vous informer du risque technologique lié aux installations de la Zone Industriolo-Portuaire (ZIP) exploitées par les sociétés ALFI Tonkin, Elengy Tonkin, Kem One et Lyondell Chimie sur la commune de Fos-sur-Mer, dans le secteur dit de « Fos-Ouest ».

Ces installations peuvent être à l'origine de graves dangers pour la sécurité publique. Aussi, en application de l'article L.512-1 du code de l'environnement, les exploitants de la zone de Fos-Ouest ont l'obligation de réaliser des études de dangers pour chacune des unités exploitées, afin de démontrer la réduction du risque à un niveau aussi bas que possible, en application de l'article R. 512-9 du code de l'environnement.

La zone de « Fos-Ouest » fait l'objet d'un "Plan de Prévention des Risques Technologiques", prescrit par arrêté préfectoral du 3 décembre 2012.

En l'état actuel des connaissances du risque technologique, le territoire de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône reste exposé, hors de l'emprise des installations de Fos-Ouest, à des phénomènes dangereux pour la vie humaine.

Conformément à l'article L.121-2 du code de l'urbanisme, le présent Porter à Connaissance (PAC) vise à vous communiquer les principaux éléments des études de dangers ainsi qu'un ensemble de dispositions préventives associées à un zonage des aléas technologiques (cf. document joint au présent courrier).

Les dispositions préventives présentées en partie III du document joint et reprises ci-après ont pour objet de limiter les conséquences d'accidents susceptibles de survenir dans les installations de la zone de Fos-Ouest et pouvant entraîner des effets sur la salubrité, la santé et la sécurité publiques.

Désormais, il conviendra de s'y référer pour le suivi des documents et des autorisations d'urbanisme. Les documents joints permettront de délivrer sous conditions, voire de refuser, les autorisations d'urbanisme en usant de l'article R.111-2 du code de l'urbanisme, afin de satisfaire l'obligation de garantir la sécurité publique.

Pour ce qui le concerne, l'État prendra en compte cette connaissance et appliquera toutes les dispositions réglementaires associées dans le cadre de ses missions, notamment dans les avis sur les projets et documents d'urbanisme et le contrôle de légalité des documents et actes d'urbanisme.

A travers le projet de PPRT, prévu par la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 *relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages* (codifiée aux articles L.515-15 et suivants du code de l'environnement), il s'agira de traduire la prise en compte du risque technologique lié aux installations exploitées sur le secteur de Fos-Ouest dans les documents d'urbanisme et, à terme, de mettre en œuvre des mesures propres à mieux maîtriser le risque telles que la réduction de la vulnérabilité des constructions existantes. Des règles d'interdiction, d'autorisation sous conditions et de prescriptions seront mises en place selon les secteurs.

Conformément à l'article R. 515-41 du code de l'environnement, le projet de PPRT pourra également prendre en compte les éventuelles mesures complémentaires de réduction du risque qui seraient imposées aux exploitants par arrêté préfectoral.

J'attire votre attention sur le fait que les documents réglementaires du projet de PPRT, dont les orientations stratégiques, seront élaborées en lien avec votre collectivité au titre des Personnes et Organismes Associés (POA), seront plus précis et intégreront la vulnérabilité du bâti, et seront vraisemblablement appelés à affiner les périmètres et les prescriptions par rapport aux documents joints à la présente.


Pour ce qui concerne la procédure administrative d'élaboration du projet de PPRT, la deuxième réunion des POA du 2 février 2017 a permis de continuer la démarche d'élaboration conjointe de ce PPRT, notamment en ce qui concerne la réduction du risque à la source.

Enfin, les informations que je vous communique doivent vous permettre au regard de vos compétences, de mettre à jour les différents documents sur la prévention des risques majeurs.

Copie du présent courrier sera adressée à Monsieur le Président de la Métropole Aix-Marseille-Provence ainsi qu'à Monsieur le Président du Conseil de Territoire Istres-Ouest Provence de la Métropole Aix-Marseille-Provence. Les maires d'Arles et de Fos-sur-Mer sont destinataires d'un courrier similaire.

Les services de la DDTM 13 et de la DREAL PACA se tiennent à votre disposition pour vous donner toute information complémentaire sur ce projet nécessaire à la protection des personnes et des biens.

Le Préfet



Stéphane BOUILLON

||

Copies

- Monsieur le Sous-Préfet d'Istres
- Monsieur le Président de la Métropole Aix-Marseille-Provence
- Monsieur le Président du Conseil de Territoire Istres-Ouest Provence de la Métropole Aix-Marseille-Provence
- DDTM 13 / Service Territorial Centre

Porter A Connaissance « Risques Technologiques »

PPRT dit « de FOS-OUEST » / ZIP de Fos-sur-Mer

Considérant l'article L.132-2 du Code de l'Urbanisme,

Considérant le Code de l'Environnement (notamment les articles L515-15, L515-17 et L515-23),

Considérant la circulaire du 25 juin 2013 relative au traitement des plates-formes économiques dans le cadre des plans de prévention des risques technologiques (PPRT),

Considérant l'arrêté de prescription du PPRT de FOS-OUEST et son arrêté de prorogation du 24/06/2016,

Vu les documents d'urbanisme en vigueur des communes d'Arles, Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis du Rhône,

Vu le périmètre de compétence du GPMM par application de l'article L5312-2 du Code des transports,

Vu les études de dangers des exploitants ALFI TONKIN, ELENGY TONKIN, KEM ONE et LYONDELL CHIMIE,

Partie I : Applicabilité

1 Généralités

Le présent document porte à la connaissance des autorités compétentes en matière d'urbanisme sur l'ensemble de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer les risques technologiques liés aux installations classées soumises à autorisation avec servitudes, dites « de FOS - OUEST » :

- Le site de production et distribution des gaz de l'air ALFI Tonkin filiale d'Air Liquide;
- Le terminal méthanier, site de stockage de gaz liquéfiés Elengy Tonkin ;
- Le site de production de chlore, soude et chlorure de vinyle monomère (CVM) Kem One ;
- Le fabricant de produits chimiques Lyondell.

Il énonce les principes de maîtrise d'urbanisation et définit les dispositions à appliquer pour les autorisations d'urbanisme.

Ces dispositions préventives peuvent être rendues opposables notamment par application de l'article R.111-2 du Code de l'urbanisme.

La connaissance des risques technologiques est issue des études de dangers des établissements concernés intégrant les critères de probabilité, de cinétique, d'intensité et de gravité des phénomènes dangereux.

Les dispositions en matière d'urbanisme et les préconisations constructives s'appliquent sur l'ensemble de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer comprise dans l'ensemble du Périmètre d'Exposition aux Risques.

Dans les zones d'interface réglementaire (par exemple, vis-à-vis de la réglementation relative aux Transports de Matières Dangereuses par canalisations souterraines ou de servitudes d'utilité publique liées à des Seveso post-2003), les dispositions en matière d'urbanisme les plus contraignantes s'appliquent.

Concernant les projets nécessitant la présence de personnel supplémentaire et/ou la mise en sécurité des personnes présentes, une attestation du porteur de projet doit être fournie dans le dossier.

2 Délai d'application

Les dispositions du présent porter à la connaissance sont applicables jusqu'à la date de prise en compte des servitudes d'utilité publiques, instaurées par l'approbation du plan de prévention des risques technologiques de FOS-OUEST, dans le document d'urbanisme du territoire concerné, sans préjuger des orientations en matière de réduction de vulnérabilité et de maîtrise de l'urbanisation qui seront arrêtées dans le cadre de l'élaboration de ce plan.

3 Modification du porter à connaissance

Le présent porter à la connaissance est révisé et modifié, à l'initiative des services de l'Etat, après chaque arrêté préfectoral de mesures de maîtrise des risques, d'un établissement de FOS-OUEST, ayant engendré une évolution de l'aléa technologique.

Partie II : Connaissance des aléas technologiques

1 L'aléa technologique global des installations classées de FOS-OUEST

1.1 Zone d'intensité globale à cinétique rapide

La zone d'intensité globale à cinétique rapide se constitue des zones d'intensité à cinétique rapide des effets thermiques, de surpression et toxiques.

La cinétique rapide s'entend comme « immédiate » à partir du moment où le phénomène dangereux apparaît.

La carte de zone d'intensité globale à cinétique rapide est présentée en annexe 1.

La définition des zones est la suivante :

Zone	Définition
Faibles	Zone d'effets indirects dite de « bris de vitre »
Significatifs	Zone aux seuils d'effet irréversibles
Graves	Zone aux seuils d'effet létaux
Très graves	Zone aux seuils d'effet létaux significatifs

1.2 Pondération des zones d'intensité à cinétique rapide par la probabilité : l'aléa

Les zones d'intensité à cinétique rapide sont pondérées par la probabilité d'occurrence d'apparition des phénomènes dangereux pour générer l'aléa technologique.

La carte de l'aléa technologique est présentée en annexe 2.

Les classes de probabilité D et E sont définies au sens de l'annexe I relative aux échelles de probabilité de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 (disponible sur le site : <http://www.legifrance.gouv.fr/>).

La définition des zones est la suivante :

Zone	Signification	Définition
TF+	Très Fort +	Effets dont les conséquences sur la vie humaine sont jugées très graves et dont le cumul des classes de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux à ce niveau d'intensité conduisant à ces effets est strictement supérieur à D .
TF	Très Fort	Effets dont les conséquences sur la vie humaine sont jugées très graves et dont le cumul des classes de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux à ce niveau d'intensité conduisant à ces effets est compris entre D et 5E .
F+	Fort +	Effets dont les conséquences sur la vie humaine sont jugées très graves et dont le cumul des classes de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux à ce niveau d'intensité conduisant à ces effets est strictement inférieur à 5E <i>Ou</i> Effets dont les conséquences sur la vie humaine sont jugées graves et dont le cumul des classes de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux à ce niveau d'intensité conduisant à ces effets est strictement supérieur à D .
F	Fort	Effets dont les conséquences sur la vie humaine sont jugées graves et dont le cumul des classes de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux à ce niveau d'intensité conduisant à ces effets est compris entre D et 5E .
M+	Moyen +	Effets dont les conséquences sur la vie humaine sont jugées graves et dont le cumul des classes de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux à ce niveau d'intensité conduisant à ces effets est strictement inférieur à 5E <i>Ou</i> Effets dont les conséquences sur la vie humaine sont jugées significatives et dont le cumul des classes de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux à ce niveau d'intensité conduisant à ces effets est strictement supérieur à D .
M	Moyen	Effets dont les conséquences sur la vie humaine sont jugées significatives et dont le cumul des classes de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux à ce niveau d'intensité conduisant à ces effets est compris entre D et 5E .
Fai	Faible	Effets dont les conséquences sur la vie humaine sont jugées significatives et dont le cumul des classes de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux à ce niveau d'intensité conduisant à ces effets est strictement inférieur à 5E <i>Ou</i> Soumis potentiellement à un effet dont les conséquences sont des bris de vitres.

Partie III : Dispositions en matière d'urbanisme

Afin de préciser les termes utilisés dans la rédaction des principes de maîtrise de l'urbanisation, certaines définitions sont détaillées ci-après :

Activité connexe : Les activités qualifiées de connexes impliquent un fonctionnement technique ou économique avec les entreprises à l'origine du risque, soit par un lien direct (flux de matières, utilisation commune d'utilités, lien économique ou technique important), soit par un niveau de prestation (interventions sur site de plus de 70 %, restaurants d'entreprises réservés aux seuls salariés).

Activités portuaires : Activités nécessitant d'utiliser la voie d'eau.

Destination et sous-destination : En référence respectivement aux articles R151-27 et R151-28 du Code de l'urbanisme.

Etablissement Recevant du Public (ERP) : En référence à l'article R.123-2 du Code de la Construction et de l'Habitation.

ERP difficilement évacuables : On entend par ERP difficilement évacuable un bâtiment dont les occupants n'ont pas, compte-tenu de la durée de développement des phénomènes dangereux considérés, le temps suffisant pour évacuer le bâtiment et pour quitter la zone des effets considérés.

Activité participant au service portuaire : Toutes activités (activités générales, activités de chargement/déchargement et activités connexes) indispensables au bon fonctionnement du port notamment en raison de la sécurité, de facilité de navigation ou d'exploitation du port (capitainerie, bras de chargement, outillage des quais,...)

Activités nécessitant de s'implanter en zone portuaire : L'implantation et le maintien des activités dans une zone portuaire doivent être liés strictement à la nécessité pour ces entreprises d'utiliser la voie d'eau.

Plate-forme économique : Une plate-forme économique est constituée sur la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, correspondant à une zone géographique sur laquelle des entreprises à forte culture du risque technologique ou présentant un lien technique direct avec les entreprises à l'origine du risque (partage d'équipements, d'utilités ou de services, échange de matières premières ou matières de process) se développent en synergie. Une gouvernance commune hygiène, sécurité et environnement y est mise en place sur la base d'un engagement juridique de chaque opérateur. L'adhésion à cette plate-forme permet notamment le maintien et le développement d'activités industrielles sur la zone en mettant en avant la culture du risque comme premier principe de protection des personnes, sous réserve de prendre des dispositions visant à protéger les postes de travail permanents des opérateurs contre les accidents pouvant survenir sur la plate-forme.

1 Secteur TF+ à TF

Dans les zones de dangers très graves pour la vie humaine (aléas TF+ et TF – annexe 1), toute construction est **strictement interdite** à l'exception des constructions mentionnées ci-dessous sous réserve de ne pas accroître les dangers présentés par les installations à l'origine du risque.

Sont autorisés :

- toute activité d'une entreprise adhérente en tant que membre actif à une plate-forme économique au sens de la circulaire du 25 juin 2013 ;

- les activités sans fréquentation permanente sous réserve des conditions suivantes :
 - la compatibilité des activités avec leur environnement doit être validée (pas de risque supplémentaire ou d'effets dominos) ;
 - même si les personnels ne sont exposés que de façon temporaire, une procédure précisant les dispositions minimales permettant à ces personnes de se protéger au mieux (comportement à tenir, mise à disposition d'équipements de protection individuels, information des établissements SEVESO seuil haut en vue que ceux-ci puissent prendre des mesures appropriées) est fournie dans le dossier de demande d'autorisation d'urbanisme.
- les aménagements d'activités existantes liées aux établissements à l'origine du risque (dans le respect des réglementations applicables) ;
- les travaux d'entretien courant, de mise en sûreté et de réduction de vulnérabilité des personnes exposées ;
- les nouvelles infrastructures de transport sous réserve qu'elles soient strictement nécessaires à l'activité de l'établissement à l'origine du risque ou aux entreprises adhérentes à la plateforme économique en tant que membre actif, ou à l'acheminement des secours et qu'elles ne conduisent pas à une augmentation de la vulnérabilité des usagers ;
- pour l'existant, les ouvrages techniques indispensables aux activités portuaires ou industries;
- pour l'existant, l'extension :
 - en aléa TF et TF+, des installations à l'origine du risque ou des activités adhérentes à la plateforme économique, sous réserve que le personnel supplémentaire soit limité à celui strictement nécessaire à l'activité et de protections, pour la mise en sécurité des personnes présentes, adaptées à l'aléa ;
 - en aléa TF, les activités de chargement/déchargement et les activités connexes nécessaires au fonctionnement de la zone portuaire sous réserve que le personnel supplémentaire soit limité à celui strictement nécessaire à l'activité et de protections, pour la mise en sécurité des personnes présentes, adaptées à l'aléa.

Plus particulièrement, tout aménagement conduisant à un changement de destination ou de sous-destination ayant pour effet d'augmenter le nombre de personnes est interdit.

Dans ces zones aucun logement nouveau ne doit être autorisé. Ceci exclut la possibilité de créer des locaux spécifiques à destination de logements pour les salariés des différentes activités (surveillance de site par exemple).

Dans ces zones de danger, il est recommandé que les projets prennent les dispositions visant à protéger les occupants contre les accidents tels qu'identifiés en annexes 1 et 2 du présent PAC. Pour ce faire, les porteurs de projet pourront demander au Préfet de leur fournir les informations détaillées sur les niveaux d'intensité des phénomènes dangereux auxquels ils sont exposés.

Dans les **zones d'intensité de feu de nuage** (annexe 3), il est nécessaire d'éviter tout projet d'aménagement pouvant entraîner la création de zone dite encombrée (exemple : parking, stockage containers, etc.).

Dans ce cadre, la compatibilité des activités avec leur environnement doit être validée au regard des risques supplémentaires ou des effets domino.

Une démonstration suffisante doit être apportée par un organisme compétent.

2 Secteur F+ à F

Dans les zones de dangers graves pour la vie humaine (aléa F+ à F), **l'interdiction reste un principe** pour limiter les nouveaux aménagements et l'exposition importante de nouvelles populations à l'exception des cas mentionnés ci-dessous.

Sont autorisés :

- toute activité d'une entreprise adhérente en tant que membre actif à une plate-forme économique au sens de la circulaire du 25 juin 2013 ;
- les activités sans fréquentation permanente sous réserve des conditions suivantes :
 - la compatibilité des activités avec leur environnement doit être validée (pas de risque supplémentaire ou d'effets dominos) ;
 - même si les personnels ne sont exposés que de façon temporaire, une procédure précisant les dispositions minimales permettant à ces personnes de se protéger au mieux (comportement à tenir, mise à disposition d'équipements de protection individuels, information des établissements SEVESO seuil haut en vue que ceux-ci puissent prendre des mesures appropriées) est fournie dans le dossier de demande d'autorisation d'urbanisme.
- les aménagements et extensions d'activités existantes liés aux établissements à l'origine du risque;
- les nouvelles installations classées ICPE compatibles avec leur environnement ;
- les travaux d'entretien courant, de mise en sûreté et de réduction de vulnérabilité des personnes exposées ;
- les extensions des activités générales nécessaires au fonctionnement de la zone portuaire à condition que le personnel supplémentaire soit limité à celui strictement nécessaire au fonctionnement de l'installation technique et sous réserve de protections, pour la mise en sécurité des personnes présentes, adaptées à l'aléa ;
- les extensions des activités ayant besoin de s'implanter en zone portuaire à condition que le personnel supplémentaire soit limité à celui strictement nécessaire au fonctionnement des activités ;
- la création et l'extension des activités de chargement/déchargement et activités connexes nécessaires au fonctionnement de la zone portuaire à condition que le personnel supplémentaire soit limité à celui strictement nécessaire au fonctionnement de l'installation technique et sous réserve de protections, pour la mise en sécurité des personnes présentes, adaptées à l'aléa ;
- les équipements et des infrastructures de transport nécessaires au fonctionnement des services d'intérêt général, à la desserte et à la mise en sécurité de la zone sous réserve de ne pas augmenter la vulnérabilité des personnes ;
- les ouvrages techniques indispensables aux activités portuaires ou industries déjà installées.

Plus particulièrement, dans ces zones aucun logement nouveau ne doit être autorisé. Ceci exclut la possibilité de créer des locaux spécifiques à destination de logements pour les salariés des différentes activités (surveillance de site par exemple).

Dans ces zones de danger, Il est recommandé que les projets prennent les dispositions visant à protéger les occupants contre les accidents tels qu'identifiés en annexes 1 et 2 du présent PAC. Pour ce faire, les porteurs de projet pourront demander au Préfet de leur fournir les informations détaillées sur les niveaux d'intensité des phénomènes dangereux auxquels ils sont exposés.

Dans les **zones d'intensité de feu de nuage** (annexe 3), il est nécessaire d'éviter tout projet d'aménagement pouvant entraîner la création de zone dite encombrée (exemple : parking, etc.).

Dans ce cadre, la compatibilité des activités avec leur environnement doit être validée au regard des risques supplémentaires ou des effets domino.

Une démonstration suffisante doit être apportée par un organisme compétent.

3 Secteur M+ à M

Dans cette zone, le principe d'autorisation prévaut à l'exception des cas ci-dessous .

Sont interdits :

- les projets qui ne sont pas destinés à l'industrie, à l'implantation d'unités de recherche et développement (essais, pilotes...), à la logistique (entrepôts), aux activités portuaires, ou en lien avec les activités présentes dans la zone ou nécessaires à leur fonctionnement ;
- la création de logements ;
- la création d'ERP, à l'exception de locaux de repos et de vestiaires destinés aux activités de transports ;
- les changements de destination et de sous-destination visant à créer des logements et des ERP.

Sont autorisés sous condition :

- les projets destinés à recevoir des personnes de manière ponctuelle en plus du personnel doivent permettre une mise en sécurité adaptée aux capacités d'accueil, principalement vis-à-vis du risque toxique.
- en aléa M+, le personnel supplémentaire doit être limité à celui strictement nécessaire au fonctionnement de l'installation technique pour les extensions et nouvelles activités.

Dans ces zones de danger, il est recommandé que les projets prennent les dispositions visant à protéger les occupants contre les accidents tels qu'identifiés en annexes 1 et 2 du présent PAC. Pour ce faire, les porteurs de projet pourront demander au Préfet de leur fournir les informations détaillées sur les niveaux d'intensité des phénomènes dangereux auxquels ils sont exposés.

4 Secteur Fai

L'autorisation est la règle générale dans les zones exposées aux aléas Fai à l'exception des **ERP difficilement évacuables** par rapport aux phénomènes dangereux redoutés.

5 Cas particulier

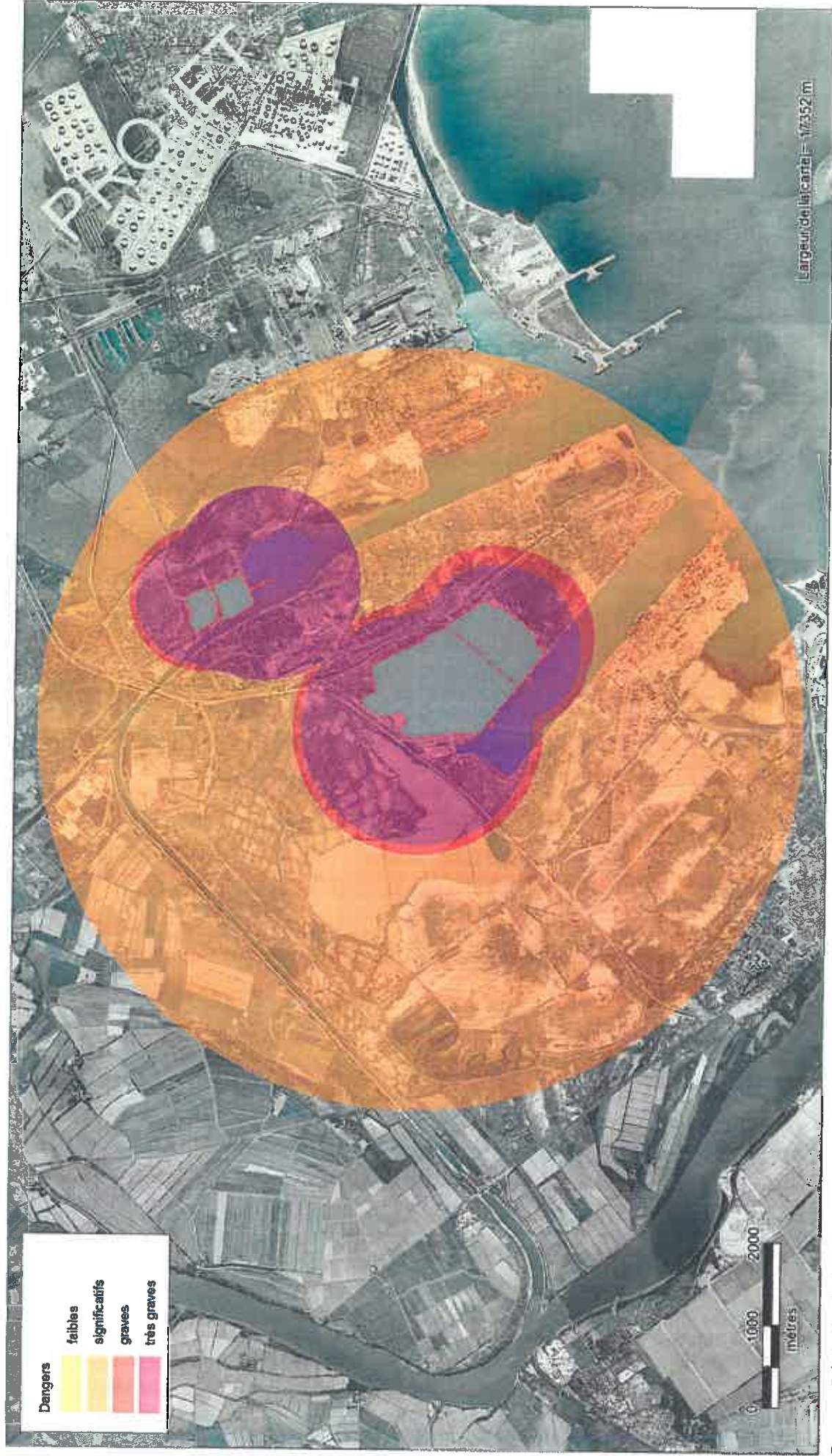
Lorsque les autorités compétentes en matière d'urbanisme sur l'ensemble de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer le jugeront nécessaire, un avis spécifique pourra être demandé aux services instructeurs.

PPRT de FOS OUEST (ALFI ELENGY KEMONE LYONDELL) **Enveloppes des aléas tous types d'effets confondus**



Sources: Calculs ALFI 20150520 + Elengy 20160119 + Kem One 20150527 + Lyondell TEST 20170116
 fuites longues 30 min chez Kem One
 Dossier: PPRT_FOS_OUESTCalculs_du_20170118
 Rédaction/Édition: DREAL PACA - 20101/2017 - MAPINFO® V 10.5 - SIGALEA® V 4.1.1 - ©INERIS 2011

PPRT de FOS OUEST (ALFI ELENGY KEMONE LYONDELL) Enveloppes des intensités tous types d'effets confondus (cinétique rapide)



Sources: Calculs ALFI 20150520 + Elengy 20160119 + Kem One 20150527 + LyondeLL TEST 20170116
fuites longues 30 min chez Kem One
Dossier: PPRT_FOS_OUEST\Calculs du 20170118
Rédaction/Édition: DREAL PACA - 20/01/2017 - MAPINFO® V 10.5 - SIGALEA® V 4.1.1 - ©INERIS 2011



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PPRT de FOS OUEST (ALFI ELENGY KEMONE LYONDELL) Synthèse des intensités des feux de nuage



Sources: Calculs ALFI 20150520 + Elengy 20160119 + Kem One 20150527 + Lyondell TEST 20170116
fuites longues 30 min chez Kem One
Dossier: PPRT_FOS_OUEST\Calculs du 20170118
Rédaction/Édition: DREAL PACA - 20/01/2017 - MAPINFO® V 10.5 - SIGALEA® V 4.1.1 - ©INERIS 2011

SIGALEA

Fwd: [INTERNET] Fwd: wlife pprt

De : Pierre-Emmanuel JOSSERAND <pjosserand@alpes-controles.fr>

ven., 23 nov. 2018 15:05

Objet : Fwd: [INTERNET] Fwd: wlife pprt

De: "gaelle duchene" <gaelle.duchene@bouches-du-rhone.gouv.fr>

À: "Damien ECORCE" <decorce@alpes-controles.fr>

Cc: "Zadjian Arnaud" <arnaud.zadjian@developpement-durable.gouv.fr>

Envoyé: Jeudi 22 Novembre 2018 11:02:52

Objet: Re: [INTERNET] Fwd: wlife pprt

Bonjour,

Tout d'abord je m'excuse pour cette réponse tardive due aux délais pour calculer le taux d'atténuation.

Pour votre projet, il est de 12,73% et correspond aux effets irréversibles du chlore (phénomène dangereux majorant).

En ce qui concerne le projet de règlement, il n'a de sens que si vous envisagez de déposer votre permis de construire après l'approbation du PPRT, prévue au 2e semestre 2019. En attendant le porter à connaissance reste en vigueur et n'a pas été modifié par rapport à l'année dernière. De plus le règlement du PPRT et le PAC sont très similaires pour les projets nouveaux.

Je vous propose de m'appeler si vous avez besoin d'éléments supplémentaires par rapport à votre projet, voire de convenir d'un rendez-vous téléphonique si besoin.

Restant à votre disposition,
Cordialement

Gaëlle DUCHÊNE

Chargée de mission PPRT-PPRIF

Service Urbanisme

Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Bouches-du-Rhône

04 91 28 43 72

gaelle.duchene@bouches-du-rhone.gouv.fr

A noter :

Pour tout envoi de fichiers volumineux, vous pouvez utiliser l'application suivante :

<http://melanissimo.developpement-durable.gouv.fr/>

Le 23/10/2018 à 15:30, > Damien ECORCE (par Internet) a écrit :

Bonjour Madame,

Je vous contacte dans le cadre du projet de la société WLIFE sur la commune de Port-

Saint-Louis-du-Rhône, lot A7, implanté en zone M+ du PAC du PPRt de Fos Ouest.

A lecture des échanges en pièce jointe, pourriez-vous m'indiquer si le taux d'atténuation cible a été calculé à ce jour?

Egalement, pouvez-vous me transmettre svp le projet de règlement de la zone M+?

Merci pour votre retour,

Damien ECORCE

Référent Technique Environnement et Risques Industriels

Ligne Directe : [06 38 76 45 16](tel:0638764516) | **Standard :** [04 78 89 73 88](tel:0478897388)

Alpes Contrôles | 17 avenue Condorcet | 69 100 VILLEURBANNE

De: "Zadjian Arnaud" <arnaud.zadjian@developpement-durable.gouv.fr>

À: "Damien ECORCE" <decorce@alpes-controles.fr>

Envoyé: Mardi 23 Octobre 2018 12:55:38

Objet: Re: wlfe pprrt

Bonjour

Veuillez trouver ci-joints les échanges entre l'un des porteurs de projets et la DDTM.

Cordialement

Monsieur ZADJIAN Arnaud

Inspecteur des Installations Classées

Subdivision de Martigues

DREAL PACA

Tél : 04 42 13 01 15

Route de la Vierge CS1 – 13696 MARTIGUES Cedex

arnaud.zadjian@developpement-durable.gouv.fr

Le 23/10/2018 à 12:18, > Damien ECORCE (par Internet) a écrit :

Bonjour,

Nous avons bien pris note de la demande des services instructeurs de prendre en compte le porter à connaissance du PPRT de Fos Ouest dans le cadre du projet WLIFE de Port-Saint-Louis-Du-Rhone.

A lecture des documents transmis par M. Zadjian, je comprends que le projet Wlife serait implanté en zone M+ du projet de PPRT. Merci de me confirmer ce point pour lever tout doute d'interprétation des couleurs des zones.

Pourriez-vous également me transmettre les informations et documents suivants :

- Projet de règlement de la zone concernée
- La zone M+ est-elle concernée uniquement par le risque toxique? ou bien est elle également considérée par un risque thermique et de surpression?
- Quel est le taux d'atténuation cible calculé pour cette zone?

Merci par avance pour votre,

Damien ECORCE

Référent Technique Environnement et Risques Industriels

Ligne Directe : [06 38 76 45 16](tel:0638764516) | Standard : [04 78 89 73 88](tel:0478897388)

Alpes Contrôles | 17 avenue Condorcet | 69 100 VILLEURBANNE

De: "Zadjian Arnaud" <arnaud.zadjian@developpement-durable.gouv.fr>

À: "Damien ECORCE" <decorce@alpes-contrôles.fr>

Envoyé: Lundi 22 Octobre 2018 17:25:09

Objet: Re: wlife pprt

Bonjour Monsieur ECORCE

Comme convenu ce jour, veuillez trouver ci-joint le PAC du PPRT FOS OUEST et ci-dessous le lien vers le site internet du PPRT :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/13-pprt-de-fos-ouest-a3473.html>

Cordialement

Monsieur ZADJIAN Arnaud

Inspecteur des Installations Classées

Subdivision de Martigues
DREAL PACA

Tél : 04 42 13 01 15

Route de la Vierge CS1 – 13696 MARTIGUES Cedex

arnaud.zadjian@developpement-durable.gouv.fr

Le 22/10/2018 à 15:47, > Damien ECORCE (par Internet) a écrit :

Bonjour M. Zadjian,

M. Cadot m'a indiqué qu'il y aurait une problématique PPRt à considérer pour le projet Wlife.

Pourriez-vous me contacter pour me préciser votre demande svp.

merci,

Damien ECORCE

Référent Technique Environnement et Risques Industriels

Ligne Directe : [06 38 76 45 16](tel:0638764516) | **Standard** : [04 78 89 73 88](tel:0478897388)

Alpes Contrôles | 17 avenue Condorcet | 69 100
VILLEURBANNE

2. ANNEXE 2 : EXEMPLES DE FICHES DE CONSIGNES

MAINTENANCE

AU LENDEMAIN DE L'ALERTE Remettre à niveau l'armoire du local !

- ▶ Enlever les piles du récepteur radio, et les remplacer éventuellement ;
- ▶ Remettre la longueur de ruban adhésif utilisée ;
- ▶ Renouveler le stock d'eau potable.

La rédaction d'une fiche de consignes, propre à chaque établissement, permet d'entériner une approche globale de prévention des risques à l'échelle de l'établissement. Seule une telle approche peut assurer la sécurité des personnes en cas de crise.

UNE FOIS PAR AN Assurer une maintenance complète !

- ▶ S'assurer du bon fonctionnement de la coupure de la ventilation et du chauffage ;
- ▶ S'assurer du bon fonctionnement des clapets anti-retour dans les conduits de ventilation s'il y a lieu ;
- ▶ Remplacer le stock de piles destiné au récepteur radio et à la lampe ;
- ▶ Vérifier le bon fonctionnement du récepteur radio ;
- ▶ Vérifier l'état des joints des fenêtres et des portes ;
- ▶ Vérifier la péremption des rouleaux de rubans adhésifs. La date de mise en place doit être notée sur les rouleaux afin de pouvoir les remplacer tous les deux ans.



La réalisation d'un exercice d'alerte annuel est une bonne occasion de faire le point sur la maintenance.

RAPPEL Matériel et équipements à prévoir !

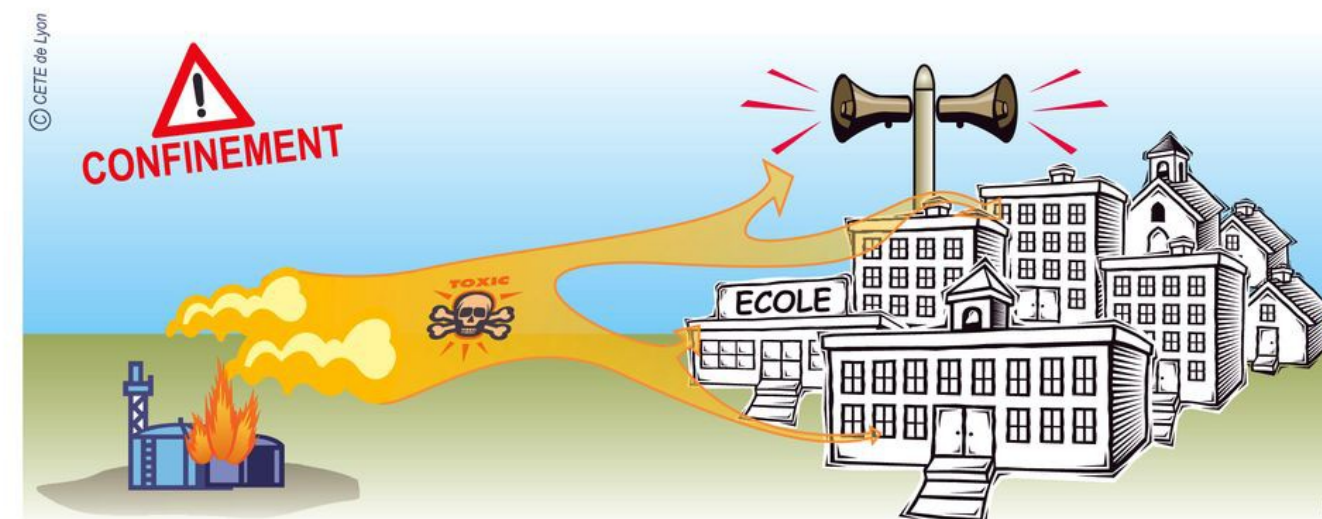
- ▶ Quelques bouteilles d'eau, même si un point d'eau existe dans le local ;
- ▶ Un seau en l'absence de sanitaires ;
- ▶ Du ruban adhésif de largeur 40 à 50 mm minimum et en quantité suffisante ;
- ▶ Un escabeau pour faciliter le colmatage manuel ;
- ▶ Des jeux, de la lecture pour occuper les personnes confinées ;
- ▶ Des linges, un poste de radio autonome, une lampe de poche ;
- ▶ Un exemplaire de la fiche de consignes.

Vos contacts au CETE de Lyon :

Département Villes et Territoires
Groupe Habitat Urbanisme et Construction
Domaine Construction
46 rue St-Théobald BP 128
38081 L'ISLE-D'ABEAU Cedex
Contact : Gaëlle Guyot Tél : 04.74.27.51.67
Mél : gaelle.guyot@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteurs : Gaëlle Guyot et Romuald Jobert, Novembre 2008

FICHE DE CONSIGNES Règles comportementales pour un confinement efficace



AVANT L'ALERTE ?

Organiser un exercice annuel d'alerte pour :

INFORMER

- ▶ Diffuser, afficher la fiche de consigne et renseigner sur la procédure de mise à l'abri ;
- ▶ Faire connaître les locaux aménagés pour le confinement et les cheminements pour y parvenir.



La fiche de consignes



Les plans du bâtiment



Les cheminements d'accès



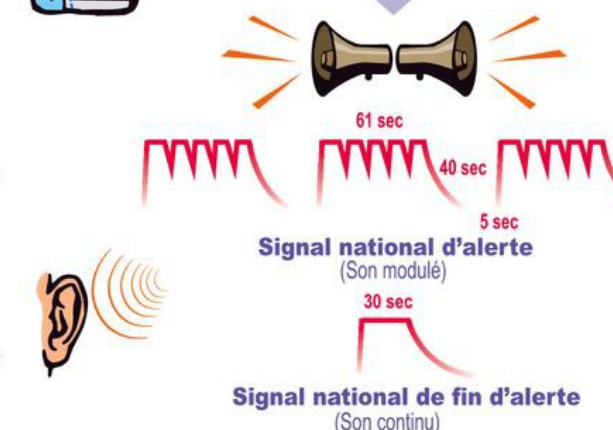
Le local de confinement

PRÉPARER

- ▶ Se familiariser avec les consignes du confinement et en particulier :
 - l'arrêt de la ventilation et du chauffage ;
 - la fermeture des fenêtres ;
 - le renforcement de l'étanchéité des fenêtres par pose d'adhésif aux liaisons ouvrants dormants ;
 - l'obturation des bouches de ventilation.

ECOUTER

- ▶ Faire écouter et reconnaître le signal sonore de début et de fin d'alerte ;
- ▶ Vérifier que toutes les personnes entendent la sirène ;
- ▶ S'assurer que l'alerte donnée par la sirène ne soit pas confondue avec un autre signal d'alerte (incendie, ...)



AU MOMENT de L'ALERTE ?

NE PAS FAIRE

Bannir les mauvais réflexes !

- ▶ Ne pas aller chercher ses enfants à l'école ;
- ▶ Ne pas prendre la fuite en voiture, vous risquez d'être bloqués dans les embouteillages et l'habitacle de votre voiture est très perméable ;
- ▶ Ne pas aller aux portes de l'usine ;
- ▶ Ne pas téléphoner ;
- ▶ Ne pas fumer.



FAIRE

De bons réflexes pour mieux agir !



Rester dans le bâtiment ou se diriger vers le bâtiment le plus proche ...

Avant d'entrer dans le local de confinement ...

- ▶ Fermer toutes les portes et fenêtres du bâtiment ou du logement ouvrant sur l'extérieur ;
- ▶ Arrêter le chauffage et la ventilation du bâtiment si l'arrêt n'est pas prévu dans le local de confinement ;
- ▶ Se diriger rapidement vers le local de confinement ;
- ▶ Limiter l'ouverture des portes du local de confinement afin de minimiser la pénétration des polluants à l'intérieur de celui-ci ;
- ▶ Veiller à ouvrir les portes successives l'une après l'autre ;
- ▶ Si l'entrée du local dispose d'un sas d'accès, utiliser si possible les portes de ce sas en 2 temps.



Les premiers gestes dans le local de confinement ...

- ▶ Arrêter le chauffage et la ventilation du bâtiment si l'arrêt est prévu dans le local ;
- ▶ Vérifier que toutes les personnes devant être présentes le sont ;
- ▶ Fermer les entrées et sorties d'air volontaires "obturables", puis renforcer l'étanchéité par "colmatage" à l'aide de rubans adhésifs ;
- ▶ Faire asseoir les personnes présentes ;

Pour se protéger efficacement d'un nuage toxique, la présence d'un local de confinement très performant ne suffit pas à elle seule : il faut aussi savoir comment l'utiliser. Pour cela, rien de tel que de bons réflexes !



Fermer portes et fenêtres



Stopper la ventilation



Entrer dans le local



Ne pas polluer le local

Arrêter le chauffage



Faire l'appel



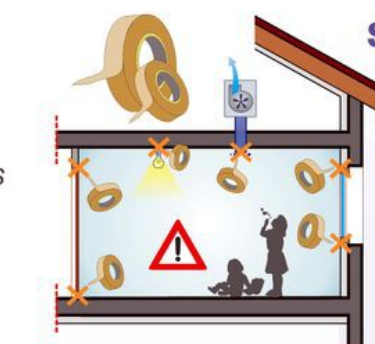
Obturer et scotcher Les entrées d'air volontaires

Rester calme

▶ Renforcer l'étanchéité à l'air du local par "colmatage" des liaisons sensibles et des éventuelles points d'infiltration :

- Les portes et fenêtres intérieures et extérieures du local ;
- Les coffres de volets roulants ;
- Les trappes et éléments traversant les parois ;
- Les points de passage des équipements électriques installés sur les parois (prises de courant, interrupteurs, éclairage...) ;

▶ Mettre en marche la radio et se caler sur la fréquence d'émission régionale (France Bleue).



Scotcher les points d'infiltration

Allumer la radio

Pour plus de renseignements sur les défauts d'étanchéité souvent rencontrés, le CETE de Lyon a réalisé plusieurs guides dont : **Éléments pour mettre en œuvre une stratégie de « confinement » en cas de pollution atmosphérique accidentelle**, 2007. **Perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments : Généralités et sensibilisation**, 2006.

DURANT L'ALERTE ?



A l'intérieur du local de confinement ...

- ▶ S'armer de patience ;
- ▶ Ne pas fumer ;
- ▶ Occuper les enfants par des jeux calmes pour garantir un air respirable ;
- ▶ Ecouter la radio ;
- ▶ Si vous sentez des picotements, placer un linge humide contre le visage et respirer à travers ;
- ▶ Si les pompiers ou une autorité publique (Mairie) vous contactent, suivez leurs consignes.



Pendant la durée du confinement, prise souvent inférieure à 2 heures, les effets secondaires comme l'augmentation de la température intérieure et de la concentration en dioxyde de carbone, ou encore la raréfaction de l'oxygène, ne posent pas de problème dans la mesure où le volume minimal par personne est respecté.

Attention ! Ces effets secondaires augmentent avec l'activité des personnes confinées. Pour cela, il convient de rester le plus calme possible.

JUSTE APRÈS L'ALERTE ?



A l'intérieur du local de confinement ...

- ▶ Ouvrir en grand portes et fenêtres ;
- ▶ Enlever le ruban adhésif des portes, fenêtres, entrées et sorties d'air, bouches de transfert... ;
- ▶ Remettre en service :
 - Les bouches de ventilation et de transfert (passage de l'air libre) ;
 - La ventilation ;
 - Le chauffage (en période hivernale).



Aérer abondamment le local

Remettre en service

L'effet toxique, qu'est-ce que c'est ?

Une ou plusieurs substances chimiques toxiques ont été rejetées dans l'atmosphère sous forme de nuage à la suite d'un accident sur le site industriel (réaction chimique, rupture de canalisation, destruction de réservoirs de stockage, incendie...). Avec le vent, le nuage toxique peut se déplacer. Il aura un impact sur vous s'il pénètre dans l'espace où vous vous trouvez.



Quelles conséquences ?

L'effet dépendra de la toxicité du produit, de sa concentration dans l'atmosphère, et de la durée pendant laquelle la personne y est exposée. Le produit toxique peut être irritant (voie respiratoire ou cutanée) et nocif, voire mortel.

Décodage

Un local étanche à l'air ? Tout comprendre

Un local étanche... C'est le contraire d'un local perméable ! Le PPRT prend pour indicateur la perméabilité à l'air du local confinable.

C'est-à-dire sa capacité à laisser s'infiltrer l'air de manière involontaire et non contrôlée (fuites). A ne pas confondre avec le système de ventilation qui permet de renouveler l'air de votre maison, volontairement et de façon maîtrisée.

Le n_{50} ou la valeur de sa perméabilité à l'air

Il existe une mesure qui traduit le volume d'air/heure passant à travers les défauts d'étanchéité à l'air. Il s'agit du n_{50} exprimé en vol/h.

Plus le n_{50} est petit, plus la pièce est étanche et plus le local que vous aurez choisi pour vous mettre à l'abri est performant.

Si vous êtes concerné par un autre risque que l'effet toxique ou par plusieurs risques, référez-vous à la fiche correspondante. En effet, selon le type de risque, la démarche de protection sera tout à fait différente.



Comment s'en protéger ?

Pour se protéger contre le risque toxique, le PPRT prescrit un dispositif de confinement. Se confiner c'est vous mettre à l'abri, avec votre famille, dans une pièce de votre logement suffisamment étanche à l'air : votre **local confinable**.

Parole d'habitant

"L'artisan qui va réaliser les travaux parle d'une autre mesure que le n_{50} . Je fais comment ?"

Gérard, 48 ans, 67

Parfois, les artisans utilisent une autre mesure de perméabilité à l'air avec le Q4Pa-Surf, exprimé en $m^3/(h.m^2)$. Il s'agit d'un autre indicateur, employé en réglementation thermique, que les professionnels et diagnostiqueurs sauront convertir en n_{50} .

Action 1

Je consulte le PPRT

- Je consulte le PPRT, le plan de zonage, le règlement et le cahier de recommandations (voir plaquette pages 8 et 9)
- Je situe mon logement sur le plan de zonage
- Je note les niveaux de perméabilité demandés (valeurs du n_{50}) correspondant à ma zone. Ils diffèrent selon le type du logement (individuel ou collectif) et selon la situation par rapport au site industriel de la pièce que je choisirai (abritée ou exposée).

Effet toxique

Niveau de perméabilité à l'air à ne pas dépasser pour une maison, pour une pièce abritée
 $n_{50} = 7,4 \text{ vol/h}$

Pour une pièce exposée :

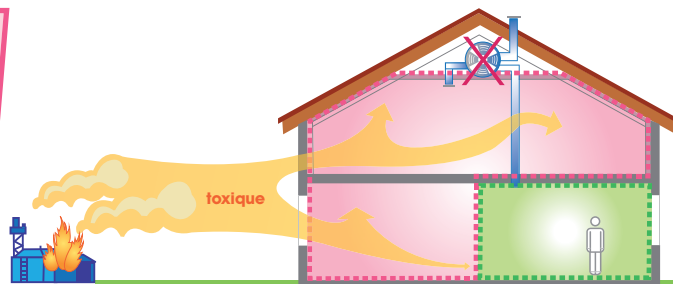
$n_{50} = 1,3 \text{ vol/h}$

(cela dépend de la pièce que je choisis → essayer de trouver une pièce abritée par rapport à l'usine, c'est moins contraignant).

Comment me protéger

Deux barrières de protection pour ma famille

La première barrière de protection c'est **votre maison**. Pour limiter la pénétration du nuage, il faut à la fois que les ouvertures soient fermées, et que le **système de ventilation** puisse être **coupé** et les **orifices de ventilation obturés**, pendant toute la durée de la crise.



La seconde barrière de protection, ce sera **votre pièce confinable**, il faut choisir un **local** chez vous en respectant au maximum les caractéristiques que vous trouverez dans cette fiche. Il doit respecter le niveau de perméabilité à l'air fixé dans le règlement du PPRT.

source CETE de Lyon

On veut la salle télé comme pièce étanche !

La cuisine !

Les toilettes.



C'est quoi une pièce confinable ?

Une pièce confinable ou de confinement, c'est comme un canapé convertible ! Elle aura une double fonction.

C'est une pièce d'usage quotidien (chambre, bureau, salon) qui servira spécifiquement de local de confinement en cas d'alerte.

Comment me protéger

Choisir la pièce confinable

Quelle dimension pour la pièce confinable ?

Pour garantir une atmosphère confortable et respirable pendant le confinement, il est recommandé de retenir une **surface** de 1,5 m² et un **volume** de 3,6 m³ par personne (avec au minimum 1 m² et 2,5 m³ par personne). Il est conseillé de compter une personne de plus que le nombre de pièces de vie de votre logement.

Exemple : vous avez un logement de 3 pièces, comptez 4 personnes. La pièce confinable devra être de 6 m² et de 14,4 m³ (et de dimensions minimales de 4 m² et de 10 m³).

Comment choisir la pièce confinable ?

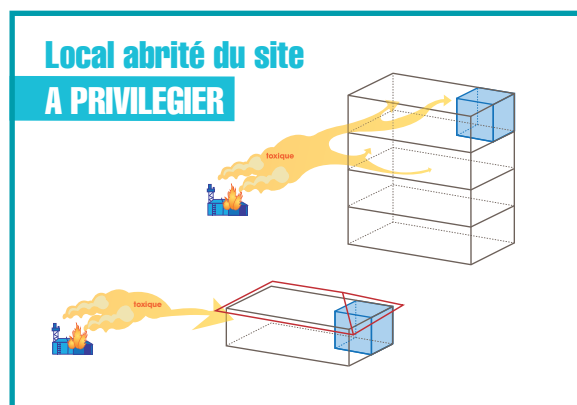
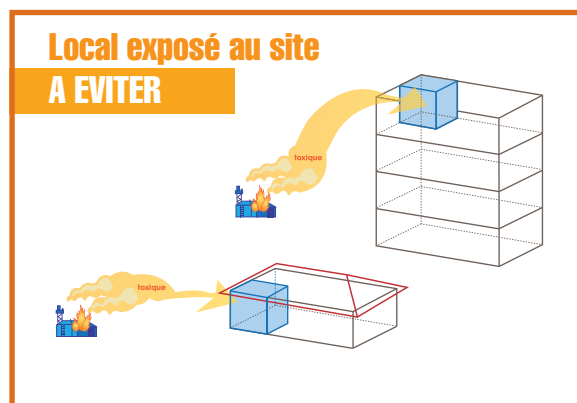
Choisir son exposition, c'est-à-dire de préférence et si possible, une pièce "abritée" du site industriel. Le reste de la maison ou de l'immeuble fera ainsi "tampon".

Pour cela

- Essayez de n'avoir aucune façade de votre local confinable orientée vers le site industriel ;
- En maison individuelle, préférez un local en rez-de-chaussée plutôt qu'à l'étage ;
- Préférez une pièce avec le moins de façade possible avec l'extérieur.

De la situation de votre local dépendra la valeur de la perméabilité à l'air qu'il devra respecter (voir page 2).

Choisir une pièce qui ne contient aucun appareil à combustion (chauffage, eau chaude,...).



source CETE de Lyon

Cochez la petite liste ci-dessous

Pour éviter trop de travaux, c'est idéal si votre local :



- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ne comporte qu'une seule porte intérieure, peu d'ouvertures et de petits ouvrants |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | N'a pas trop de boîtiers électriques et le tableau électrique n'est pas à cet endroit |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Il n'y a pas de trappes, ni de gaine de cheminée et peu d'éléments traversant les parois (murs extérieurs, intérieurs, cloisons, plafond, plancher) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Les cloisons, murs, planchers, plafonds sont le plus étanches possible : carrelage, faïence, enduits humides, sol béton ou carrelé, sols plastiques, plaques de plâtre bien jointoyées,... |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Il n'y a pas de faux-plafonds perméables donnant directement sous toiture ou sous combles ventilés, de planchers en bois sur lambourdes, de lambris sans paroi étanche à l'arrière,... |

Comment me protéger

La ventilation



La ventilation, une circulation d'air volontaire indispensable

Rendre étanche à l'air une pièce ou une habitation, c'est limiter les infiltrations d'air involontaires ou parasites. L'étanchéité à l'air de votre logement vous permet notamment de faire des économies d'énergie.

Néanmoins pour vivre dans de bonnes conditions d'hygiène et éviter les moisissures, votre logement doit être suffisamment et correctement ventilé. C'est le rôle de la ventilation volontaire. Elle est permanente et peut être naturelle ou mécanique. Mais en cas d'alerte au nuage toxique et uniquement dans ce cas, cette ventilation volontaire doit être arrêtée très rapidement dans tout le bâtiment !

En cas d'alerte,

et uniquement en cas d'alerte, il faudra pouvoir l'arrêter rapidement.

Voir page 8

pour les comportements à tenir en cas d'alerte

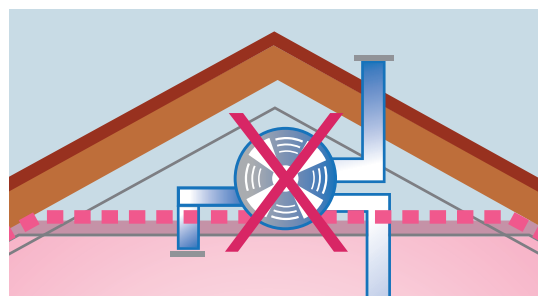
Pour cela, interrupteur d'arrêt rapide des VMC, obturateurs des entrées et sorties d'air sont nécessaires !

Dès le début de l'alerte et le plus vite possible :

- **Fermez les portes et fenêtres** de tout le bâtiment.
- **Arrêtez immédiatement les systèmes de ventilation**, de chauffage et climatisation à transfert d'air, de préférence depuis une commande spécialement installée dans le local de confinement.
- **Obturez les entrées d'air** sur fenêtres et tous les dispositifs de ventilation (grilles, bouches) dans toute la maison.

Pour que ceci soit réalisé dans un temps très court, il faut donc prévoir un **arrêt "coup de poing"** des systèmes de ventilation (y compris chauffage et climatisation à air transféré, s'il y a lieu) avec des dispositifs d'obturation automatiques des conduits des VMC et des grilles obturables placées sur les entrées d'air.

Pour des raisons d'élévation possible de la température dans le local, il est souhaitable de pouvoir également **couper tout chauffage** rapidement.



Décodage

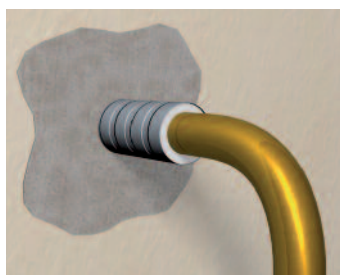
Vous êtes en appartement ?

Si le système de ventilation et de chauffage est collectif, il faut prévoir un dispositif d'arrêt "coup de poing" du système de ventilation de l'immeuble. Le système d'arrêt devra être situé dans les parties communes afin que n'importe quel habitant de l'immeuble puisse le déclencher en cas de consigne de confinement. Ce dispositif devra être compatible avec les règles de sécurité incendie en évitant, en particulier, toute utilisation abusive. A aborder avec votre syndic de copropriété !

Comment me protéger

Les travaux à envisager pour renforcer l'étanchéité à l'air de votre pièce confinable

COLMATEZ, JOINTOYEZ



Colmatage sur gaine et joint



Amélioration de l'étanchéité

Reprenez les joints d'étanchéité de l'ensemble **des trappes et gaines techniques**.

Colmatez avec du joint autour **des éléments traversant le plancher, le plafond et les murs** : gaines, conduites d'eau, de chauffage,...

Jointoyez **les liaisons des murs verticaux** avec plancher et plafonds.



Colmatez les points de passage de **l'ensemble des équipements électriques** dans le local : tableau électrique, encastrement des boîtiers d'interrupteurs ou prises de courant, sorties vers les points lumineux, sorties des câbles en extrémités de gaines. Préférez des boîtiers étanches.

Vérifiez régulièrement le bon état des joints des **fenêtres et portes-fenêtres**. Renforcez-les ou changez-les si nécessaire.

Jointoyez les liaisons des menuiseries (fenêtres, portes-fenêtres) sur les murs.

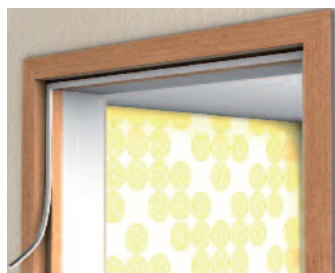
Jointoyez les **coffres de volets roulants** donnant sur l'intérieur. Préférez des volets roulants totalement extérieurs.

LA PORTE D'ACCÈS AU LOCAL

La porte d'accès doit être **étanche à l'air** (de préférence monobloc ou à âme pleine). Il faudra la renforcer ou la changer si ce n'est pas le cas.

Vérifiez sa planéité, placez des joints périphériques en vérifiant l'uniformité de l'espace périphérique de la porte afin que le joint soit bien plaqué.

Installez **une grille de transfert obturable** qui sera ouverte en utilisation courante pour les fonctions de ventilation (sauf si la ventilation repose sur le principe de ventilation par pièce séparée : entrée et sortie d'air dans la même pièce).



Pose de joints périphériques



Plinthe automatique en applique

Installez en bas de porte un **dispositif d'étanchéité** (barre de seuil, plinthe automatique, volet, joints à brosse...).



Porte soufflante

Action 2

Je fais réaliser un diagnostic

A qui m'adresser ?

Pour trouver la liste des professionnels formés et d'autres informations utiles :

www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/-Site-national-PPRT-.html

Vous pouvez aussi vous adresser à des professionnels sensibilisés au risque toxique (notamment à la mesure d'étanchéité à l'air). Par exemple, des professionnels certifiés par Qualibat sur la mesure d'étanchéité à l'air, ou des professionnels ayant suivi une sensibilisation sur le confinement dans le cadre des PPRT.

Le diagnostic de votre logement

Le professionnel vérifiera la pertinence du choix du local ou vous aiguillera dans ce choix. La mesure de perméabilité à l'air se fait généralement à l'aide d'une "**porte soufflante**". Elle sera mise en place dans l'encadrement d'une porte du local de confinement à tester et mettra en pression la pièce. Durant le test, le dispositif de ventilation sera arrêté et colmaté. Les portes et fenêtres des autres pièces seront ouvertes. Ce dispositif permettra de mesurer le débit qui passe par les défauts d'étanchéité à l'air et d'identifier les **lieux de fuite principaux**.

On détermine alors le **n_{50} du local testé**.

On appelle aussi cette mesure test d'infiltrométrie. Selon les conclusions du diagnostic :

• **Si le local répond aux exigences, gardez précieusement le rapport, il servira de preuve.**

Attention, **même si l'objectif du n_{50} est atteint, des travaux seront nécessaires** pour garantir l'efficacité de votre pièce confinable : système d'arrêt rapide de votre ventilation, obturation des entrées d'air, étanchéité de la porte du local.

• **Si le local ne répond pas à l'objectif de performance, des travaux supplémentaires seront nécessaires pour renforcer l'étanchéité à l'air.**

Pour savoir lesquels, vous pouvez vous appuyer sur le rapport du professionnel du diagnostic.

Il pourra vous conseiller pour les travaux nécessaires. A l'issue des travaux, pour vous assurer que l'objectif de performance est bien atteint, une nouvelle mesure de l'étanchéité à l'air du local pourra être envisagée. Il est préférable que vous fassiez intervenir le même professionnel pour cette nouvelle mesure.

Décodage

Diagnostic avant, après, travaux : qui fait quoi ?

Vous pouvez **décider de faire réaliser un diagnostic dès que vous êtes allé consulter le PPRT**. L'expert vous conseillera pour choisir le local confinable, effectuera une mesure de perméabilité à l'air et vous conseillera sur les travaux à effectuer si la mesure obtenue ne correspond pas au niveau de protection exigé. Vous pourrez ensuite faire appel à une entreprise ou un artisan pour réaliser les travaux. Quoiqu'il en soit, c'est vous qui faites le choix définitif de la pièce confinable.

Vous pouvez aussi choisir seul votre local et le préparer en effectuant les premiers travaux nécessaires vous-même.

Mais pour obtenir un rapport certifiant le niveau d'étanchéité mesuré, vous devrez faire appel à un expert après vos travaux pour effectuer la mesure de perméabilité à l'air de votre local.

Attention aussi, les aides financières (crédit d'impôt, collectivités, industriels) ne peuvent fonctionner que si vous faites faire les travaux par un professionnel (facture de l'entreprise obligatoire).

Action 3

Je fais réaliser les travaux (ventilation, étanchéité à l'air) de ma pièce confinable

Comment financer ?
Voir fiche → 4

Economies d'énergie,
vous avez dit ?
Voir fiche → 5

La qualité de la mise en œuvre est aussi essentielle que celle des fournitures et équipements. Des entreprises et artisans qui travaillent dans votre secteur ont pu être sensibilisés sur les travaux spécifiques liés aux risques technologiques. Pour les connaître, adressez vous à votre mairie ou consultez le site internet www.pprtrhonealpes.com ou www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/-Site-national-PPRT-.html

Combien ça coûte ?

Renforcement	Nature des travaux	Coût indicatif TTC*
Diagnostic conseil	Mesure d'étanchéité + conseils de travaux	400 € à 900 €
Arrêt de la ventilation (ces travaux doivent être réalisés dans tous les cas, même quand le renforcement de l'étanchéité de votre local n'est pas nécessaire)	Installation de bouches d'entrée d'air obturables	55 € (l'unité)
	Remplacement des entrées d'air par des entrées d'air obturables dans tout le logement, pose d'une grille de transfert d'air sur la porte, pose de clapets anti-retour sur extraction d'air	330 à 1100 € selon le nombre d'éléments à changer
	Interrupteur d'arrêt de la ventilation	55 à 220 € (selon difficulté)
Renforcement ponctuel de l'étanchéité à l'air (en complément des travaux sur la ventilation).	Colmatage de fuites ponctuelles : tuyaux, gaines, interrupteurs, prises de courant.	110 à 330 €
	Colmatage de fuites linéaires : liaisons menuiseries/murs, murs/planchers, murs/plafond, etc.	110 à 550 €
	Réglage des menuiseries et remplacement de joints	110 à 330 €
	Rendre étanche la porte de la pièce confinable (joints + plinthe de bas de porte)	220 €
	Changement de la porte d'entrée de la pièce	440 à 660 €
Renforcement important de l'étanchéité à l'air (plus rare) (en complément des travaux sur la ventilation).	La vieille fenêtre en bois et simple vitrage est à remplacer (par exemple)	900 à 1700 €
	Le sol ou le plafond sont entièrement à refaire	1100 à 1700 €
Renforcement très important de l'étanchéité à l'air (exceptionnel) (en complément des travaux sur la ventilation).	L'enveloppe de la pièce est entièrement à refaire	3300 à 5500 €

Coûts indicatifs TTC pour réalisation, fourniture et pose - Novembre 2012 - Source CEREMA

Ces coûts correspondent à des estimations. Suivant les conditions techniques, les dimensions, et autres facteurs, ils peuvent être différents dans les devis proposés par les professionnels.

*TVA à 10% (sauf diagnostic : 20%). Pour les locaux d'habitation achevés depuis plus de 2 ans, un taux de TVA de 5,5% peut s'appliquer pour les travaux d'amélioration de la qualité énergétique respectant certains critères de performances déterminés. Pour les autres travaux d'amélioration, de transformation, d'aménagement et d'entretien, un taux de 10% s'applique.

Action 4

Tout est ok ? J'apprends à utiliser mon local pour nous protéger

Ma liste de matériel à garder dans le local en prévision d'une alerte (voir page suivante)

- Une radio à piles et une lampe de poche
- Un nécessaire de secours et des linges
- Quelques bouteilles d'eau
- Un seau en l'absence de sanitaires
- Du ruban adhésif étanche de bonne largeur (40 à 50 mm)

L'entretien de mon local

Afin de garantir votre sécurité dans le temps, il est important de ne pas dégrader l'étanchéité à l'air du local confinable.

Pour cela, veuillez :

- à ne pas dégrader les parois par des percements et trous ;
- à l'entretenir, en restant vigilant sur le vieillissement des joints des portes et fenêtres, sur les joints de maçonnerie, sur les fissures qui apparaîtraient,...

En cas d'alerte, comment utiliser ma pièce confinable ?



Signal de début d'alerte

Je reconnais l'alerte

L'alerte est donné par la sirène à son modulé durant 3 fois 1 minute 41 secondes coupé par des intervalles de 5 secondes.

Attention !

Si vous n'êtes pas chez vous, rentrez dans le bâtiment le plus proche.

Vous êtes chez vous ? Dès réception de l'alerte



Restez ou rentrez dans votre logement

- Si vos enfants sont à l'école, n'allez pas les chercher, ils y sont mis en sécurité

Avant d'entrer dans la pièce confinable

- Fermez toutes les portes et fenêtres en restant à l'intérieur
- Arrêtez la ventilation et éventuellement le chauffage. Obturez les aérations

Les premiers gestes dans la pièce confinable

- Entrez dans la pièce, fermez la porte. Obturez le bas de porte et la grille de transfert d'air
- Arrêtez la ventilation et éventuellement le chauffage si l'arrêt est prévu depuis la pièce
- Fermez et/ou colmatez avec du ruban adhésif les grilles et les bouches d'aération

Durant l'alerte



A l'intérieur de la pièce confinable

- Tenez-vous informé des consignes en écoutant la radio sur la fréquence locale
- Evitez de téléphoner
- Si les services de secours ou une autorité publique (mairie) vous contactent, suivez leurs consignes
- Restez patients et occupez les enfants par des jeux calmes
- Ne fumez pas
- Si vous sentez des picotements, placez un linge humide contre le visage et respirez au travers



Signal de fin d'alerte

Dès que la fin de l'alerte est donnée



Vous pouvez sortir de la pièce confinable et l'aérer

- Enlevez le ruban adhésif des points d'entrée d'air, des bouches et des grilles de ventilation
- Ouvrez en grand portes et fenêtres
- Remettez en service la ventilation et le chauffage

Au lendemain de l'alerte

Remplacez le matériel de la pièce confinable

- Ruban adhésif
- Stock d'eau potable

Maintenance : une fois par an



Une fois par an, assurez une maintenance complète

- Assurez-vous du bon fonctionnement du système d'arrêt de la ventilation et du chauffage
- Remplacez le stock de piles destiné à la radio et à la lampe et vérifiez leur bon fonctionnement
- Vérifiez l'état des joints des fenêtres et des portes
- Veillez à noter la date de mise en place des rouleaux de ruban adhésif et de l'eau et remplacez-les si besoin (les rouleaux doivent être remplacés tous les deux ans).

3. ANNEXE 3 : ATTESTATION DE CONFORMITE A LA RT2012

Je soussigné : Monsieur Dominique CHEVALIER

représentant de la société SAS WLFIE

situé à :

<i>Adresse</i>	136 cours Lafayette		
<i>Code postal</i>	69003	<i>Localité</i>	LYON 3eme

Agissant en qualité de maître d'ouvrage ou de maître d'œuvre(*), si le maître d'ouvrage lui a confié une mission de conception de l'opération de construction suivante :

Construction des bureaux d'un espace logistique

Située à :

Adresse	Lot 7 ZIP Distriport	
Code postal	13230	Localité PORT SAINT LOUIS

Référence(s) cadastrale(s) : 00 Section A, n° 307

Formulaire d'attestation de la prise en compte de la réglementation thermique au dépôt de la demande de permis de construire et, pour les bâtiments de plus de 1000 m², de la réalisation de l'étude de faisabilité

(uniquement dans le cas d'une opération dont la date de dépôt de PC est supérieure ou égale au 1/1/2015)

<i>Adresse</i>	-
<i>Code postal</i>	-
	Localité -

Atteste que :

Selon les prescriptions de l'article L. 111-9 du code de la construction et de l'habitation, au moment du dépôt de permis de construire :

- Disposition 1 : L'opération de construction suscitée a fait l'objet d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie (bâtiment de plus de 1000 m²)
- Disposition 2 : L'opération de construction suscitée prend en compte la réglementation thermique.

Les éléments ci-après apportent les précisions nécessaires à la justification des dispositions 1 et 2.

DISPOSITION 2 : REGLEMENTATION THERMIQUE

Chapitre 1 : Données administratives

Surface du bâtiment

Valeur de la surface thermique au sens de la RT (S _{RT}) en m²	718.30
Valeur de la surface habitable (SHAB) en m² (maison individuelle ou accolée et bâtiment collectif d'habitation)	0.00
Valeur de la S _{RT} en m² du bâtiment existant (dans le cas des extensions ou surélévation)	-

Chapitre 2 : Exigences de résultat

Besoin bioclimatique conventionnel

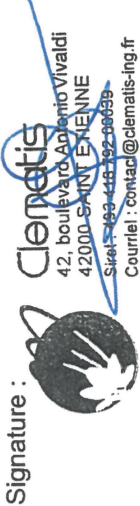
Bbio :	88.40	Bbio _{max} :	168.00
Bbio ≤ Bbio _{max} :	OUI		

Chapitre 4 : Energie renouvelable envisagée

Capteurs solaires thermiques	NON
Bois énergie	NON
Panneaux solaires photovoltaïques	NON
Raccordement à un réseau de chaleur alimenté à plus de 50% par une énergie renouvelable ou de récupération	NON
Autres (préciser)	NON

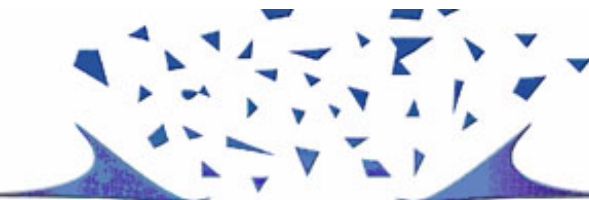
La personne ayant réalisé l'attestation :

Le : 29/06/2017

Signature :  Clemenetis
42, boulevard Adrien Vivaldi
42000 SAINT ETIENNE
Siret : 593 448 192 00036
Courriel : contact@clemetis-ing.fr

Ministère de la Transition écologique et solidaire
Ministère de la Cohésion des territoires
Secrétariat général
Tour Pascal A
92055 Paris-La-Défense Cedex
Tél. : 01 40 81 10 25
www.cohesion-territoires.gouv.fr – www.ecologique-solidaire.gouv.fr

4. ANNEXE 4 : RAPPORT DE CALCUL CONFINÉ – BUREAUX NORD



CONFINE



Identifiant du calcul : 5BF80B202334B

1/ Données d'entrée:

Environnement:

Données	Valeurs	Unités
Topologie du site	Zone urbaine	
Condition météorologique	D5	
Température extérieure	20	°C
Température intérieure	20	°C

Local confiné:

Données	Valeurs	Unités
Volume - V1	418.2	m3
Hauteur - h1	2.5	m
Hauteur du plancher/sol - hp1	0	m

Paroi	Type	Surface (m2)	Pente du toit
A	Exposée au vent	24.1	< 10°
B	Toiture	0	
C	Abritée du vent	24.1	
D	Séparant le local des combles	0	
E	Séparant le local du reste du bâti	254.12	

Combles non aménagés:

Données	Valeurs	Unités
Volume - V2	0	m3
Hauteur - h2	0	m
Hauteur du plancher/sol - hp2	5	m
Q4Pa_surf_combles	30	m3/h.m-2 à 4 Pa

Paroi	Type	Surface (m2)	Pente du toit
F	Toiture	0	< 10°
G	Séparant les combles du reste du bâti	0	

Reste du bâti:

Données	Valeurs	Unités
Volume - V3	873.04	m3
Hauteur - h3	5	m
Hauteur du plancher/sol - hp3	0	m
Q4Pa_surf_bati	30	m3/h.m-2 à 4 Pa

Paroi	Type	Surface (m2)	Pente du toit
H	Exposée au vent	142.1	
I	Toiture	241	< 10°
J	Abritée du vent	98.7	

Agression toxique:

Données	Valeurs	Unités
Concentration maximale du nuage toxique	1	ppm
Durée de largage produit	1:00	h
Durée de confinement	2	h
Taux d'atténuation à respecter	0.1273	-

Il n'y a pas d'obstacle.

2/ Résultats:

Bilan de masse:

Erreur dans ...	Valeurs	Unités
... dans le local de confinement	1.79E-7	%
... dans les combles non-aménagés	 	%
... dans le reste du bâti	-1.46E-9	%
Total =	1.79E-7	%

Résultats principaux:

Données	Valeurs	Unités
n50 =	5.7	vol/h à 50 Pa
n10 =	1.9	vol/h à 10 Pa
Pression dans le local de confinement =	-3.7	Pa
Pression dans les combles non-aménagés =		Pa
Pression dans le reste du bâti =	-3.8	Pa
Taux d'atténuation dans le local =	0.1258	-
Taux d'atténuation dans les combles non-aménagés =		-
Taux d'atténuation dans le reste du bâti =	0.9956	-
Vitesse du vent s'appliquant sur le bâtiment =	3.8	m/s

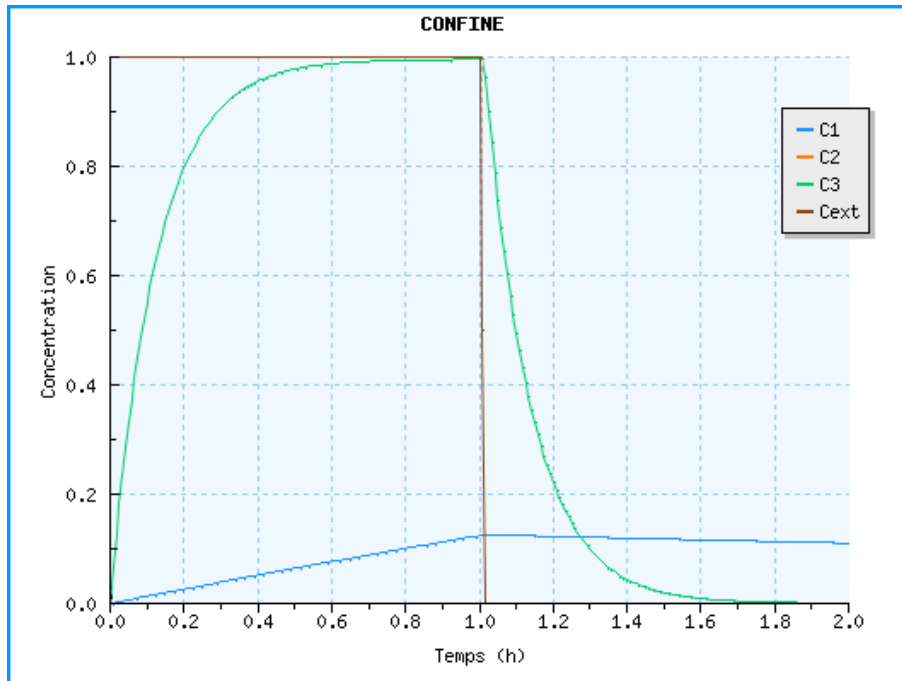
Résultats secondaires:

Paroi	Cp	hdef	Ptir1	Ptir2	Pvent	DP
	[-]	[m]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
A	0.5	1.25	-14.8	-14.8	4.2	7.9
B	-0.7	2.5	-29.5	-29.5	-5.9	-2.3
C	-0.7	1.25	-14.8	-14.8	-5.9	-2.3
D	0	2.5	-29.5	-29.5	0.0	3.8
E	0	1.25	-14.8	-14.8	0.0	-0.1
F	-0.7	5	-59.1	-59.1	-5.9	-6.0
G	0	5	-59.1	-59.1	0.0	-3.9
H	0.5	2.5	-29.5	-29.5	4.2	8.0
I	-0.7	5	-59.1	-59.1	-5.9	-2.2
J	-0.7	2.5	-29.5	-29.5	-5.9	-2.2

Débits volumiques en m3/h:

Entrant dans la zone	local confiné	combles non-aménagés	reste du bâti
provenant du local		0.0	31.3
provenant des combles	0.0		0.0
provenant du reste du bâti	0.0	0.0	
provenant de l'extérieur	55.5	0.0	6,764.2
Sortant de la zone	-55.5	0.0	-6,795.5

CONFINE

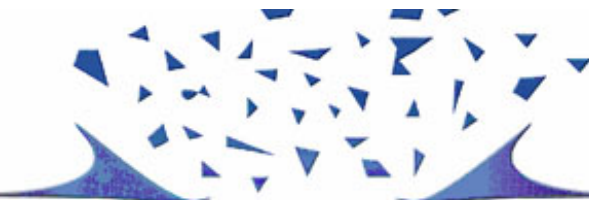


Cext : Concentration extérieure
C1 : Concentration dans le local confiné
C2 : Concentration dans les combles non-aménagés
C3 : Concentration dans le reste du bâti

Valeurs des concentrations:

t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
0	1	0	0	0
0.00833333	1	0.00110641	0	0.0645659
0.0166667	1	0.0022116	0	0.124944
0.025	1	0.00331556	0	0.181406
0.0333333	1	0.0044183	0	0.234206
0.0416667	1	0.00551982	0	0.283582
0.05	1	0.00662013	0	0.329755
0.0583333	1	0.00771921	0	0.372933
0.0666667	1	0.00881708	0	0.413311
0.075	1	0.00991374	0	0.45107
0.0833333	1	0.0110092	0	0.486381
0.0916667	1	0.0121034	0	0.519401
0.1	1	0.0131964	0	0.55028
0.108333	1	0.0142882	0	0.579156
0.116667	1	0.0153788	0	0.606159
0.125	1	0.0164682	0	0.631411
0.133333	1	0.0175564	0	0.655026
0.141667	1	0.0186434	0	0.677109
0.15	1	0.0197292	0	0.69776
0.158333	1	0.0208138	0	0.717072
0.166667	1	0.0218972	0	0.735131
0.175	1	0.0229793	0	0.75202
0.183333	1	0.0240603	0	0.767813
0.191667	1	0.0251401	0	0.782582
0.2	1	0.0262187	0	0.796393
0.208333	1	0.0272961	0	0.809309
0.216667	1	0.0283723	0	0.821388
0.225	1	0.0294473	0	0.832683
0.233333	1	0.0305212	0	0.843246
0.241667	1	0.0315938	0	0.853124

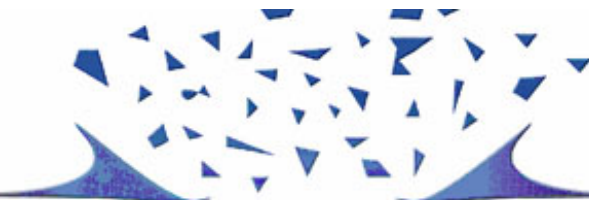
t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
0.25	1	0.0326653	0	0.862362
0.258333	1	0.0337355	0	0.871001
0.266667	1	0.0348046	0	0.87908
0.275	1	0.0358725	0	0.886635
0.283333	1	0.0369392	0	0.8937
0.291667	1	0.0380048	0	0.900307
0.3	1	0.0390691	0	0.906487
0.308333	1	0.0401323	0	0.912265
0.316667	1	0.0411943	0	0.917669
0.325	1	0.0422552	0	0.922723
0.333333	1	0.0433148	0	0.92745
0.341667	1	0.0443733	0	0.93187
0.35	1	0.0454306	0	0.936003
0.358333	1	0.0464868	0	0.939869
0.366667	1	0.0475418	0	0.943485
0.375	1	0.0485956	0	0.946866
0.383333	1	0.0496482	0	0.950028
0.391667	1	0.0506997	0	0.952986
0.4	1	0.05175	0	0.955752
0.408333	1	0.0527992	0	0.958339
0.416667	1	0.0538472	0	0.960758
0.425	1	0.054894	0	0.963021
0.433333	1	0.0559397	0	0.965137
0.441667	1	0.0569842	0	0.967116
0.45	1	0.0580275	0	0.968968
0.458333	1	0.0590697	0	0.970699
0.466667	1	0.0601108	0	0.972318
0.475	1	0.0611507	0	0.973833
0.483333	1	0.0621895	0	0.97525
0.491667	1	0.0632271	0	0.976575



CONFINE



t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
0.5	1	0.0642635	0	0.977815
0.508333	1	0.0652988	0	0.978974
0.516667	1	0.066333	0	0.980059
0.525	1	0.067366	0	0.981073
0.533333	1	0.0683979	0	0.982022
0.541667	1	0.0694286	0	0.98291
0.55	1	0.0704582	0	0.983741
0.558333	1	0.0714867	0	0.984518
0.566667	1	0.072514	0	0.985244
0.575	1	0.0735402	0	0.985924
0.583333	1	0.0745652	0	0.986561
0.591667	1	0.0755891	0	0.987156
0.6	1	0.0766119	0	0.987713
0.608333	1	0.0776335	0	0.988234
0.616667	1	0.0786541	0	0.988722
0.625	1	0.0796734	0	0.989178
0.633333	1	0.0806917	0	0.989605
0.641667	1	0.0817088	0	0.990004
0.65	1	0.0827248	0	0.990378
0.658333	1	0.0837397	0	0.990729
0.666667	1	0.0847535	0	0.991056
0.675	1	0.0857661	0	0.991363
0.683333	1	0.0867776	0	0.99165
0.691667	1	0.087788	0	0.991919
0.7	1	0.0887973	0	0.99217
0.708333	1	0.0898055	0	0.992406
0.716667	1	0.0908125	0	0.992627
0.725	1	0.0918185	0	0.992833
0.733333	1	0.0928233	0	0.993027
0.741667	1	0.093827	0	0.993208



CONFINE



t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
0.75	1	0.0948296	0	0.993378
0.758333	1	0.0958311	0	0.993537
0.766667	1	0.0968315	0	0.993686
0.775	1	0.0978307	0	0.993826
0.783333	1	0.0988289	0	0.993957
0.791667	1	0.099826	0	0.994079
0.8	1	0.100822	0	0.994195
0.808333	1	0.101817	0	0.994302
0.816667	1	0.102811	0	0.994404
0.825	1	0.103803	0	0.994499
0.833333	1	0.104795	0	0.994588
0.841667	1	0.105785	0	0.994671
0.85	1	0.106775	0	0.99475
0.858333	1	0.107763	0	0.994824
0.866667	1	0.10875	0	0.994893
0.875	1	0.109736	0	0.994958
0.883333	1	0.110721	0	0.995019
0.891667	1	0.111705	0	0.995076
0.9	1	0.112688	0	0.99513
0.908333	1	0.11367	0	0.995181
0.916667	1	0.11465	0	0.995229
0.925	1	0.11563	0	0.995274
0.933333	1	0.116608	0	0.995316
0.941667	1	0.117586	0	0.995356
0.95	1	0.118562	0	0.995394
0.958333	1	0.119537	0	0.995429
0.966667	1	0.120511	0	0.995462
0.975	1	0.121484	0	0.995494
0.983333	1	0.122456	0	0.995524
0.991667	1	0.123427	0	0.995552

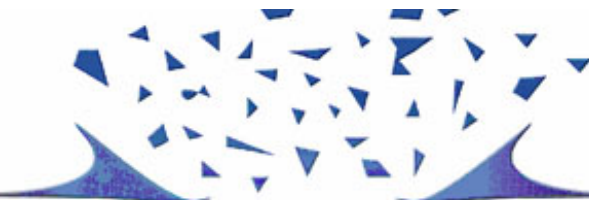
t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
1	1	0.124397	0	0.995579
1.00833	0.5	0.125366	0	0.995604
1.01667	0	0.125781	0	0.963345
1.025	0	0.125641	0	0.900895
1.03333	0	0.125502	0	0.842497
1.04167	0	0.125363	0	0.787886
1.05	0	0.125225	0	0.736817
1.05833	0	0.125086	0	0.689061
1.06667	0	0.124948	0	0.644403
1.075	0	0.12481	0	0.602641
1.08333	0	0.124671	0	0.563589
1.09167	0	0.124534	0	0.527069
1.1	0	0.124396	0	0.492918
1.10833	0	0.124258	0	0.460982
1.11667	0	0.124121	0	0.431118
1.125	0	0.123983	0	0.403191
1.13333	0	0.123846	0	0.377075
1.14167	0	0.123709	0	0.352653
1.15	0	0.123572	0	0.329815
1.15833	0	0.123436	0	0.308459
1.16667	0	0.123299	0	0.288488
1.175	0	0.123163	0	0.269812
1.18333	0	0.123026	0	0.252347
1.19167	0	0.12289	0	0.236016
1.2	0	0.122754	0	0.220743
1.20833	0	0.122618	0	0.206462
1.21667	0	0.122483	0	0.193106
1.225	0	0.122347	0	0.180617
1.23333	0	0.122212	0	0.168938
1.24167	0	0.122077	0	0.158016

t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
1.25	0	0.121942	0	0.147803
1.25833	0	0.121807	0	0.138252
1.26667	0	0.121672	0	0.129321
1.275	0	0.121537	0	0.120969
1.28333	0	0.121403	0	0.113159
1.29167	0	0.121268	0	0.105855
1.3	0	0.121134	0	0.099025
1.30833	0	0.121	0	0.092638
1.31667	0	0.120866	0	0.0866652
1.325	0	0.120733	0	0.0810798
1.33333	0	0.120599	0	0.0758567
1.34167	0	0.120466	0	0.0709723
1.35	0	0.120332	0	0.0664047
1.35833	0	0.120199	0	0.0621333
1.36667	0	0.120066	0	0.058139
1.375	0	0.119933	0	0.0544037
1.38333	0	0.119801	0	0.0509107
1.39167	0	0.119668	0	0.0476442
1.4	0	0.119536	0	0.0445895
1.40833	0	0.119403	0	0.0417329
1.41667	0	0.119271	0	0.0390616
1.425	0	0.119139	0	0.0365635
1.43333	0	0.119008	0	0.0342274
1.44167	0	0.118876	0	0.0320428
1.45	0	0.118744	0	0.0299999
1.45833	0	0.118613	0	0.0280895
1.46667	0	0.118482	0	0.0263029
1.475	0	0.118351	0	0.0246322
1.48333	0	0.11822	0	0.0230698
1.49167	0	0.118089	0	0.0216087

t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
1.5	0	0.117958	0	0.0202423
1.50833	0	0.117828	0	0.0189645
1.51667	0	0.117697	0	0.0177696
1.525	0	0.117567	0	0.0166522
1.53333	0	0.117437	0	0.0156072
1.54167	0	0.117307	0	0.0146299
1.55	0	0.117177	0	0.013716
1.55833	0	0.117048	0	0.0128613
1.56667	0	0.116918	0	0.012062
1.575	0	0.116789	0	0.0113146
1.58333	0	0.11666	0	0.0106155
1.59167	0	0.116531	0	0.00996182
1.6	0	0.116402	0	0.00935047
1.60833	0	0.116273	0	0.00877873
1.61667	0	0.116144	0	0.00824404
1.625	0	0.116016	0	0.00774399
1.63333	0	0.115887	0	0.00727634
1.64167	0	0.115759	0	0.00683899
1.65	0	0.115631	0	0.00642997
1.65833	0	0.115503	0	0.00604744
1.66667	0	0.115375	0	0.00568968
1.675	0	0.115248	0	0.00535509
1.68333	0	0.11512	0	0.00504217
1.69167	0	0.114993	0	0.00474951
1.7	0	0.114866	0	0.00447579
1.70833	0	0.114738	0	0.00421979
1.71667	0	0.114612	0	0.00398035
1.725	0	0.114485	0	0.00375641
1.73333	0	0.114358	0	0.00354696
1.74167	0	0.114232	0	0.00335105

t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
1.75	0	0.114105	0	0.00316782
1.75833	0	0.113979	0	0.00299643
1.76667	0	0.113853	0	0.00283612
1.775	0	0.113727	0	0.00268617
1.78333	0	0.113601	0	0.00254591
1.79167	0	0.113475	0	0.00241471
1.8	0	0.11335	0	0.00229199
1.80833	0	0.113224	0	0.00217718
1.81667	0	0.113099	0	0.00206979
1.825	0	0.112974	0	0.00196932
1.83333	0	0.112849	0	0.00187534
1.84167	0	0.112724	0	0.00178741
1.85	0	0.112599	0	0.00170515
1.85833	0	0.112475	0	0.00162819
1.86667	0	0.11235	0	0.00155618
1.875	0	0.112226	0	0.0014888
1.88333	0	0.112102	0	0.00142576
1.89167	0	0.111978	0	0.00136677
1.9	0	0.111854	0	0.00131158
1.90833	0	0.11173	0	0.00125992
1.91667	0	0.111607	0	0.00121158
1.925	0	0.111483	0	0.00116633
1.93333	0	0.11136	0	0.00112399
1.94167	0	0.111237	0	0.00108435
1.95	0	0.111113	0	0.00104725
1.95833	0	0.110991	0	0.00101252
1.96667	0	0.110868	0	0.000980001
1.975	0	0.110745	0	0.000949558
1.98333	0	0.110623	0	0.000921052
1.99167	0	0.1105	0	0.000894359
2	0	0.110378	0	0.000869361

5. ANNEXE 5 : RAPPORT DE CALCUL CONFINE – BUREAUX SUD



CONFINE



Identifiant du calcul : 5BF6AD2A3388C

1/ Données d'entrée:

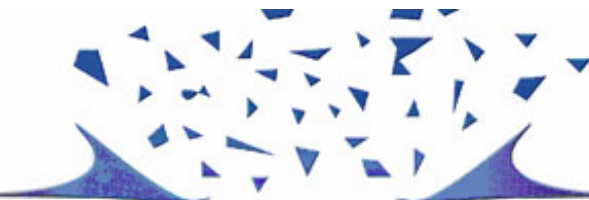
Environnement:

Données	Valeurs	Unités
Topologie du site	Zone urbaine	
Condition météorologique	D5	
Température extérieure	20	°C
Température intérieure	20	°C

Local confiné:

Données	Valeurs	Unités
Volume - V1	418.2	m3
Hauteur - h1	2.5	m
Hauteur du plancher/sol - hp1	0	m

Paroi	Type	Surface (m2)	Pente du toit
A	Exposée au vent	0	< 10°
B	Toiture	0	
C	Abritée du vent	48.15	
D	Séparant le local des combles	0	
E	Séparant le local du reste du bâti	254.12	



Combles non aménagés:

Données	Valeurs	Unités
Volume - V2	0	m3
Hauteur - h2	0	m
Hauteur du plancher/sol - hp2	5	m
Q4Pa_surf_combles	30	m3/h.m-2 à 4 Pa

Paroi	Type	Surface (m2)	Pente du toit
F	Toiture	0	< 10°
G	Séparant les combles du reste du bâti	0	

Reste du bâti:

Données	Valeurs	Unités
Volume - V3	873.04	m3
Hauteur - h3	5	m
Hauteur du plancher/sol - hp3	0	m
Q4Pa_surf_bati	30	m3/h.m-2 à 4 Pa

Paroi	Type	Surface (m2)	Pente du toit
H	Exposée au vent	86.85	
I	Toiture	241	< 10°
J	Abritée du vent	153.9	

Agression toxique:

Données	Valeurs	Unités
Concentration maximale du nuage toxique	1	ppm
Durée de largage produit	1:00	h
Durée de confinement	2	h
Taux d'atténuation à respecter	0.1273	-

Il n'y a pas d'obstacle.

2/ Résultats:

Bilan de masse:

Erreur dans ...	Valeurs	Unités
... dans le local de confinement	-1.93E-7	%
... dans les combles non-aménagés	 	%
... dans le reste du bâti	2.54E-9	%
Total =	1.93E-7	%

Résultats principaux:

Données	Valeurs	Unités
n50 =	13.4	vol/h à 50 Pa
n10 =	4.6	vol/h à 10 Pa
Pression dans le local de confinement =	-5.1	Pa
Pression dans les combles non-aménagés =		Pa
Pression dans le reste du bâti =	-5.0	Pa
Taux d'atténuation dans le local =	0.1273	-
Taux d'atténuation dans les combles non-aménagés =		-
Taux d'atténuation dans le reste du bâti =	0.9954	-
Vitesse du vent s'appliquant sur le bâtiment =	3.8	m/s

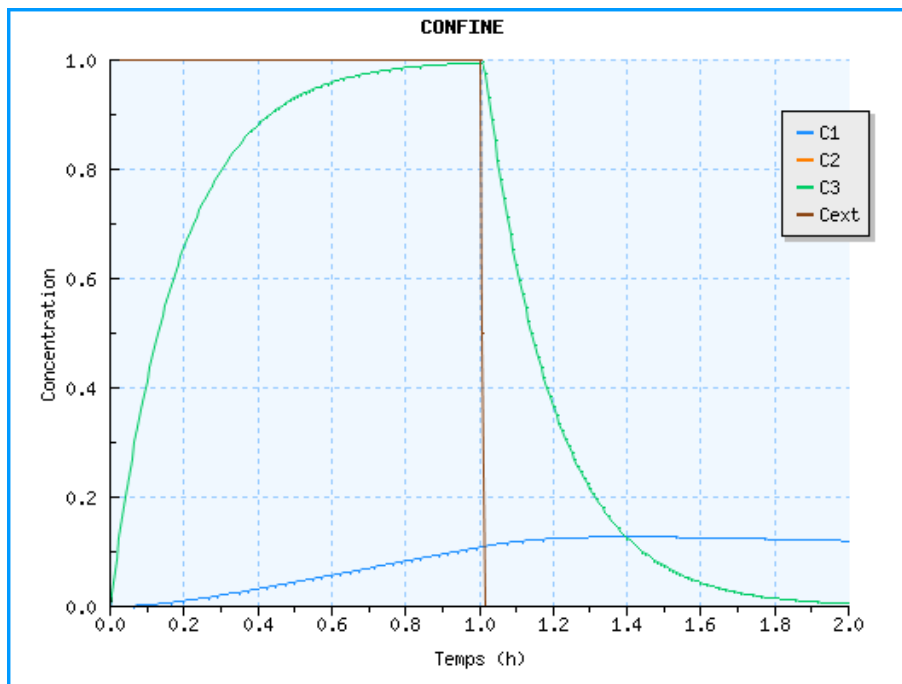
Résultats secondaires:

Paroi	Cp	hdef	Ptir1	Ptir2	Pvent	DP
	[-]	[m]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
A	0.5	1.25	-14.8	-14.8	4.2	9.3
B	-0.7	2.5	-29.5	-29.5	-5.9	-0.9
C	-0.7	1.25	-14.8	-14.8	-5.9	-0.9
D	0	2.5	-29.5	-29.5	0.0	5.2
E	0	1.25	-14.8	-14.8	0.0	0.1
F	-0.7	5	-59.1	-59.1	-5.9	-6.0
G	0	5	-59.1	-59.1	0.0	-5.1
H	0.5	2.5	-29.5	-29.5	4.2	9.2
I	-0.7	5	-59.1	-59.1	-5.9	-0.9
J	-0.7	2.5	-29.5	-29.5	-5.9	-0.9

Débits volumiques en m3/h:

Entrant dans la zone	local confiné	combles non-aménagés	reste du bâti
provenant du local		0.0	0.0
provenant des combles	0.0		0.0
provenant du reste du bâti	59.6	0.0	
provenant de l'extérieur	0.0	0.0	4,552.6
Sortant de la zone	-59.6	0.0	-4,552.6

CONFINE



Cext : Concentration extérieure
 C1 : Concentration dans le local confiné
 C2 : Concentration dans les combles non-aménagés
 C3 : Concentration dans le reste du bâti

Valeurs des concentrations:

t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
0	1	0	0	0
0.00833333	1	0	0	0.0434555
0.0166667	1	5.1627e-05	0	0.0850227
0.025	1	0.000152576	0	0.124783
0.0333333	1	0.000300643	0	0.162816
0.0416667	1	0.000493719	0	0.199197
0.05	1	0.000729787	0	0.233996
0.0583333	1	0.00100692	0	0.267283
0.0666667	1	0.00132326	0	0.299124
0.075	1	0.00167706	0	0.329581
0.0833333	1	0.00206663	0	0.358714
0.0916667	1	0.00249034	0	0.386581
0.1	1	0.00294666	0	0.413238
0.108333	1	0.0034341	0	0.438736
0.116667	1	0.00395126	0	0.463126
0.125	1	0.00449678	0	0.486456
0.133333	1	0.00506937	0	0.508772
0.141667	1	0.00566779	0	0.530119
0.15	1	0.00629086	0	0.550538
0.158333	1	0.00693745	0	0.57007
0.166667	1	0.00760647	0	0.588752
0.175	1	0.0082969	0	0.606623
0.183333	1	0.00900774	0	0.623718
0.191667	1	0.00973804	0	0.640069
0.2	1	0.0104869	0	0.65571
0.208333	1	0.0112535	0	0.670672
0.216667	1	0.0120369	0	0.684983
0.225	1	0.0128364	0	0.698672
0.233333	1	0.0136512	0	0.711766
0.241667	1	0.0144806	0	0.724292

t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
0.25	1	0.0153238	0	0.736273
0.258333	1	0.0161804	0	0.747733
0.266667	1	0.0170495	0	0.758695
0.275	1	0.0179306	0	0.769181
0.283333	1	0.0188231	0	0.779212
0.291667	1	0.0197265	0	0.788806
0.3	1	0.0206402	0	0.797984
0.308333	1	0.0215637	0	0.806763
0.316667	1	0.0224965	0	0.81516
0.325	1	0.0234383	0	0.823192
0.333333	1	0.0243884	0	0.830875
0.341667	1	0.0253465	0	0.838225
0.35	1	0.0263123	0	0.845255
0.358333	1	0.0272852	0	0.851979
0.366667	1	0.028265	0	0.858412
0.375	1	0.0292512	0	0.864564
0.383333	1	0.0302436	0	0.87045
0.391667	1	0.0312418	0	0.87608
0.4	1	0.0322455	0	0.881465
0.408333	1	0.0332544	0	0.886616
0.416667	1	0.0342683	0	0.891543
0.425	1	0.0352868	0	0.896256
0.433333	1	0.0363096	0	0.900764
0.441667	1	0.0373366	0	0.905076
0.45	1	0.0383675	0	0.909201
0.458333	1	0.0394021	0	0.913147
0.466667	1	0.0404402	0	0.916921
0.475	1	0.0414815	0	0.920532
0.483333	1	0.0425258	0	0.923985
0.491667	1	0.043573	0	0.927288

t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
0.5	1	0.0446229	0	0.930448
0.508333	1	0.0456753	0	0.93347
0.516667	1	0.0467301	0	0.936361
0.525	1	0.047787	0	0.939127
0.533333	1	0.0488459	0	0.941772
0.541667	1	0.0499068	0	0.944302
0.55	1	0.0509694	0	0.946723
0.558333	1	0.0520336	0	0.949038
0.566667	1	0.0530992	0	0.951253
0.575	1	0.0541663	0	0.953371
0.583333	1	0.0552346	0	0.955397
0.591667	1	0.056304	0	0.957335
0.6	1	0.0573745	0	0.959189
0.608333	1	0.0584459	0	0.960963
0.616667	1	0.0595181	0	0.962659
0.625	1	0.0605911	0	0.964282
0.633333	1	0.0616647	0	0.965834
0.641667	1	0.0627389	0	0.967319
0.65	1	0.0638136	0	0.968739
0.658333	1	0.0648887	0	0.970097
0.666667	1	0.0659641	0	0.971397
0.675	1	0.0670398	0	0.97264
0.683333	1	0.0681157	0	0.973829
0.691667	1	0.0691917	0	0.974966
0.7	1	0.0702678	0	0.976054
0.708333	1	0.0713439	0	0.977095
0.716667	1	0.07242	0	0.97809
0.725	1	0.0734959	0	0.979042
0.733333	1	0.0745718	0	0.979953
0.741667	1	0.0756474	0	0.980824

t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
0.75	1	0.0767228	0	0.981657
0.758333	1	0.0777979	0	0.982454
0.766667	1	0.0788727	0	0.983217
0.775	1	0.0799471	0	0.983946
0.783333	1	0.0810211	0	0.984644
0.791667	1	0.0820946	0	0.985311
0.8	1	0.0831677	0	0.985949
0.808333	1	0.0842402	0	0.98656
0.816667	1	0.0853122	0	0.987144
0.825	1	0.0863836	0	0.987703
0.833333	1	0.0874544	0	0.988237
0.841667	1	0.0885246	0	0.988748
0.85	1	0.0895941	0	0.989237
0.858333	1	0.0906629	0	0.989705
0.866667	1	0.091731	0	0.990152
0.875	1	0.0927984	0	0.99058
0.883333	1	0.093865	0	0.99099
0.891667	1	0.0949308	0	0.991381
0.9	1	0.0959958	0	0.991756
0.908333	1	0.09706	0	0.992114
0.916667	1	0.0981234	0	0.992457
0.925	1	0.0991859	0	0.992784
0.933333	1	0.100248	0	0.993098
0.941667	1	0.101308	0	0.993398
0.95	1	0.102368	0	0.993685
0.958333	1	0.103427	0	0.993959
0.966667	1	0.104485	0	0.994222
0.975	1	0.105542	0	0.994473
0.983333	1	0.106598	0	0.994713
0.991667	1	0.107653	0	0.994943

t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
1	1	0.108707	0	0.995163
1.00833	0.5	0.109761	0	0.995373
1.01667	0	0.110813	0	0.973846
1.025	0	0.111838	0	0.931527
1.03333	0	0.112812	0	0.891047
1.04167	0	0.113736	0	0.852326
1.05	0	0.114614	0	0.815288
1.05833	0	0.115446	0	0.779859
1.06667	0	0.116236	0	0.74597
1.075	0	0.116984	0	0.713553
1.08333	0	0.117693	0	0.682546
1.09167	0	0.118364	0	0.652885
1.1	0	0.118999	0	0.624514
1.10833	0	0.119599	0	0.597375
1.11667	0	0.120167	0	0.571416
1.125	0	0.120703	0	0.546585
1.13333	0	0.121209	0	0.522833
1.14167	0	0.121686	0	0.500113
1.15	0	0.122136	0	0.47838
1.15833	0	0.122559	0	0.457592
1.16667	0	0.122957	0	0.437707
1.175	0	0.123331	0	0.418686
1.18333	0	0.123682	0	0.400492
1.19167	0	0.124011	0	0.383088
1.2	0	0.124318	0	0.366441
1.20833	0	0.124606	0	0.350517
1.21667	0	0.124875	0	0.335285
1.225	0	0.125124	0	0.320715
1.23333	0	0.125357	0	0.306778
1.24167	0	0.125572	0	0.293447

t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
1.25	0	0.125772	0	0.280695
1.25833	0	0.125956	0	0.268498
1.26667	0	0.126125	0	0.25683
1.275	0	0.126281	0	0.245669
1.28333	0	0.126422	0	0.234993
1.29167	0	0.126551	0	0.224782
1.3	0	0.126668	0	0.215014
1.30833	0	0.126773	0	0.20567
1.31667	0	0.126867	0	0.196733
1.325	0	0.12695	0	0.188184
1.33333	0	0.127022	0	0.180006
1.34167	0	0.127085	0	0.172184
1.35	0	0.127139	0	0.164701
1.35833	0	0.127184	0	0.157544
1.36667	0	0.12722	0	0.150698
1.375	0	0.127248	0	0.144149
1.38333	0	0.127268	0	0.137885
1.39167	0	0.12728	0	0.131893
1.4	0	0.127286	0	0.126162
1.40833	0	0.127284	0	0.120679
1.41667	0	0.127277	0	0.115435
1.425	0	0.127263	0	0.110419
1.43333	0	0.127243	0	0.105621
1.44167	0	0.127217	0	0.101031
1.45	0	0.127186	0	0.0966405
1.45833	0	0.127149	0	0.0924409
1.46667	0	0.127108	0	0.0884239
1.475	0	0.127062	0	0.0845814
1.48333	0	0.127012	0	0.0809058
1.49167	0	0.126957	0	0.07739

t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
1.5	0	0.126898	0	0.074027
1.50833	0	0.126835	0	0.0708101
1.51667	0	0.126769	0	0.067733
1.525	0	0.126699	0	0.0647897
1.53333	0	0.126625	0	0.0619742
1.54167	0	0.126548	0	0.0592811
1.55	0	0.126468	0	0.056705
1.55833	0	0.126385	0	0.0542408
1.56667	0	0.1263	0	0.0518838
1.575	0	0.126211	0	0.0496291
1.58333	0	0.12612	0	0.0474725
1.59167	0	0.126027	0	0.0454095
1.6	0	0.125931	0	0.0434362
1.60833	0	0.125833	0	0.0415487
1.61667	0	0.125733	0	0.0397432
1.625	0	0.125631	0	0.0380161
1.63333	0	0.125527	0	0.0363641
1.64167	0	0.125421	0	0.0347839
1.65	0	0.125313	0	0.0332723
1.65833	0	0.125204	0	0.0318265
1.66667	0	0.125093	0	0.0304434
1.675	0	0.12498	0	0.0291205
1.68333	0	0.124866	0	0.0278551
1.69167	0	0.124751	0	0.0266446
1.7	0	0.124635	0	0.0254867
1.70833	0	0.124517	0	0.0243792
1.71667	0	0.124398	0	0.0233198
1.725	0	0.124278	0	0.0223064
1.73333	0	0.124157	0	0.0213371
1.74167	0	0.124035	0	0.0204099

t [en h]	Cext [-]	C1 [-]	C2 [-]	C3 [-]
1.75	0	0.123911	0	0.0195229
1.75833	0	0.123787	0	0.0186746
1.76667	0	0.123663	0	0.0178631
1.775	0	0.123537	0	0.0170868
1.78333	0	0.12341	0	0.0163443
1.79167	0	0.123283	0	0.015634
1.8	0	0.123155	0	0.0149547
1.80833	0	0.123027	0	0.0143048
1.81667	0	0.122898	0	0.0136832
1.825	0	0.122768	0	0.0130886
1.83333	0	0.122638	0	0.0125198
1.84167	0	0.122507	0	0.0119757
1.85	0	0.122375	0	0.0114553
1.85833	0	0.122244	0	0.0109575
1.86667	0	0.122111	0	0.0104814
1.875	0	0.121979	0	0.0100259
1.88333	0	0.121846	0	0.00959021
1.89167	0	0.121712	0	0.00917346
1.9	0	0.121579	0	0.00877482
1.90833	0	0.121445	0	0.00839351
1.91667	0	0.12131	0	0.00802877
1.925	0	0.121176	0	0.00767987
1.93333	0	0.121041	0	0.00734614
1.94167	0	0.120906	0	0.00702691
1.95	0	0.120771	0	0.00672155
1.95833	0	0.120635	0	0.00642946
1.96667	0	0.120499	0	0.00615007
1.975	0	0.120364	0	0.00588281
1.98333	0	0.120228	0	0.00562717
1.99167	0	0.120091	0	0.00538264
2	0	0.119955	0	0.00514873