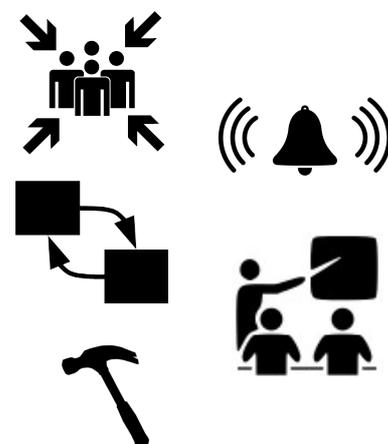
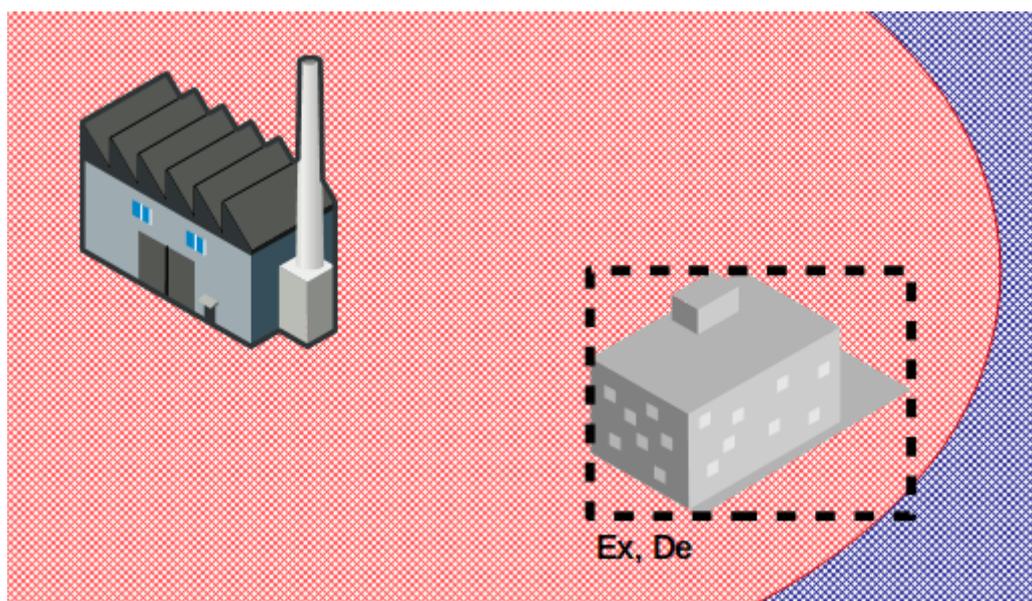


# Note d'aide à la rédaction d'un cahier des charges d'une étude technique préalable de mesures alternatives

Novembre 2019



DGPR/SRT/SDRA/BRIEC

# SOMMAIRE

<b>CONTEXTE.....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>1 DÉROULÉ DE LA DÉMARCHE.....</b>	<b>5</b>
1.1 1ère phase : étude d’opportunité.....	5
1.2 2ème phase : étude technique préalable.....	6
1.3 Mise en œuvre des mesures alternatives.....	7
1.4 Schéma récapitulatif du déroulé de la démarche.....	7
<b>2 LISTE DES INFORMATIONS DEVANT FIGURER DANS L’ÉTUDE TECHNIQUE PRÉALABLE.....</b>	<b>8</b>
<b>3 PRINCIPES GÉNÉRAUX DES CAHIERS DES CHARGES TYPES.....</b>	<b>9</b>
3.1 Structure des cahiers des charges types.....	9
3.2 Descriptif des prestations.....	10
<b>4 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES À PRENDRE EN COMPTE SELON LA DYNAMIQUE DES PHÉNOMÈNES ET LE TYPE D’EFFET.....</b>	<b>13</b>
4.1 Dispositions spécifiques selon la dynamique des phénomènes dangereux.....	13
4.2 Dispositions spécifiques à l’effet de surpression.....	14
4.3 Dispositions spécifiques à l’effet thermique continu.....	15
4.4 Dispositions spécifiques à l’effet thermique transitoire.....	15
4.5 Dispositions spécifiques à l’effet toxique.....	17
4.6 Prise en compte des combinaisons d’effets.....	19
<b>5 SYNTHÈSE.....</b>	<b>20</b>
<b>LISTE DES ANNEXES.....</b>	<b>21</b>
Annexe 1 : Liste non exhaustive des éléments à fournir à l’appui d’une demande de mesure alternative.....	21
Annexe 2 : CDC type surpression.....	21
Annexe 3 : CDC type thermique continu.....	21
Annexe 4 : CDC type thermique transitoire type boule de feu.....	21
Annexe 5 : CDC type thermique transitoire type feu de nuage.....	21
Annexe 6 : CDC type toxique.....	21
Annexe n°1 : Liste non exhaustive des éléments à fournir à l’appui d’une demande de mesures alternatives.....	22
<b>RÉSUMÉ.....</b>	<b>24</b>

## Contexte

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 ont pour objectif de protéger les populations des risques industriels pouvant survenir sur un site classé Seveso seuil Haut mis en service avant le 31 juillet 2003, par une maîtrise de l'urbanisation autour des sites à risques, et par la réduction de la vulnérabilité des enjeux existants.

Le PPRT est un document d'urbanisme, approuvé par le préfet et annexé au plan local d'urbanisme (PLU ou PLUi) de la commune. Après une phase de réduction des risques à la source par l'industriel, les PPRT peuvent prévoir des restrictions de l'urbanisation future autour du site industriel, des travaux de renforcement des logements riverains existants, voire des mesures foncières dans les secteurs les plus exposés aux risques.

Dans le cadre du PPRT, trois outils de maîtrise foncière sont prévus par le code de l'urbanisme ou le code de l'expropriation : la préemption, le délaissement et l'expropriation. Par convention, l'expression « mesure foncière » correspond aux seules mesures d'expropriation et de délaissement.

**Suite à l'ordonnance n° 2015-1324 du 22 octobre 2015**, pour les biens autres que les logements en zone de mesures foncières, le préfet peut substituer à cette procédure, la prescription de mesures alternatives permettant d'assurer la protection des populations :

*Article L515-16-6 du code de l'environnement :*

*« Pendant six ans à compter de la date de signature de la convention mentionnée au II de l'article L. 515-19-1 ou de la mise en place de la répartition par défaut des contributions prévue à l'article L. 515-19-2, ou, si cette date est antérieure au 23 octobre 2015, jusqu'au 23 octobre 2021, dans les secteurs de délaissement et d'expropriation, et pour les biens autres que les logements, l'autorité administrative compétente peut prescrire au propriétaire la mise en œuvre de mesures apportant une amélioration substantielle de la protection des populations. Elles peuvent notamment consister en des mesures de protection des populations, de réduction de la vulnérabilité ou d'organisation de l'activité.*

*Ces mesures sont prescrites dans la limite des dépenses mentionnées au I de l'article L. 515-19-1 qui seraient engagées en cas de délaissement ou d'expropriation. Elles bénéficient d'un financement dans les conditions prévues aux articles L. 515-19-1 et L. 515-19-2.*

*Ces prescriptions peuvent être assorties de mesures mentionnées au I de l'article L.515-8, qui valent alors servitudes d'utilité publique et sont communiquées au maire. Elles sont annexées au document d'urbanisme applicable, dans les conditions prévues à l'article L.126-1 du code de l'urbanisme. Elles n'ouvrent pas droit à indemnisation.*

*Les articles L. 515-16-3 à L. 515-16-5 ne s'appliquent pas aux biens ayant fait l'objet des mesures mentionnées aux précédents alinéas. »*

**Les propriétaires de biens autres que les logements, ci après nommés « entreprises riveraines », ont donc la possibilité de proposer des mesures « alternatives » aux mesures foncières auxquelles les biens sont soumis.** Ces mesures peuvent notamment consister en des mesures de protection des populations, de réduction de la vulnérabilité et/ou d'organisation de l'activité. Dès lors que le propriétaire de l'entreprise riveraine souhaite réaliser des mesures alternatives, il doit effectuer une étude technique dite « étude technique préalable » justifiant qu'elle apporte une « amélioration substantielle de la protection des populations », et permettant, sur la base de son instruction par les services de l'État, au préfet de prescrire les mesures le cas échéant.

## Introduction

**Ce document présente la démarche à engager par le propriétaire d'un bien autre qu'un logement, ci après nommé « entreprise riveraine », pour élaborer les mesures alternatives prévues à l'article L515-16-6 du Code de l'environnement.**

Il s'agira pour l'entreprise riveraine :

- d'initier la réflexion sur l'opportunité d'élaborer des mesures alternatives ;
- de faire réaliser une étude technique préalable des mesures alternatives en cas d'opportunité avérée.

Le Cerema à la demande de la DGPR (Direction générale de la Prévention des Risques) a réalisé des cahiers des charges types pour l'élaboration d'une étude technique préalable de mesures alternatives, et ce pour chaque type d'effet (surpression, thermique continu, thermique transitoire et toxique) afin d'accompagner les entreprises riveraines qui souhaiteraient engager une mesure alternative dans les secteurs de délaissement et d'expropriation définis dans le règlement des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Ces cahiers des charges sont joints en annexe.

Ce document vient en complément de la note technique du 7 novembre 2017 relative à la mise en œuvre des mesures alternatives des PPRT. En particulier, les annexes de cette note identifient en fonction des caractéristiques des phénomènes dangereux auxquels est exposée l'entreprise riveraine (nature et dynamique) et de la situation de son personnel (à l'intérieur d'un bâtiment ou à l'extérieur), les situations dans lesquelles des mesures alternatives apparaissent les plus pertinentes au regard des critères d'appréciation définis dans la note technique du 7 novembre 2017, et le type de mesures qui peuvent être envisagées.

L'entreprise riveraine pourra également s'appuyer, dans sa démarche d'analyse et d'étude des mesures alternatives, sur le **Résiguide « Se protéger face aux risques industriels »**, édité par AMARIS (Association nationale des collectivités pour la maîtrise des risques technologiques majeurs) et l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques), avec le concours de la DGPR et en collaboration avec le Cerema.

# 1 Déroulé de la démarche

La démarche de mise en œuvre des mesures alternatives nécessite 2 phases qui pourront être modulées selon les situations locales :

- 1ère phase : initier la réflexion sur l'opportunité d'élaborer des mesures alternatives ; il s'agira de réaliser une étude d'opportunité permettant d'identifier des mesures alternatives potentielles et de sélectionner les mesures les plus pertinentes pour la protection des populations (étapes 1 et 2 ci-après) ;
- 2ème phase : réaliser une étude technique préalable des mesures alternatives retenues par l'entreprise riveraine (étape 3 ci-après) ; il s'agira de réaliser une étude technique préalable de pré-dimensionnement des mesures retenues et justifiant que celles-ci apportent une « amélioration substantielle de la protection des populations ».

Au sein de ces étapes, une ou plusieurs actions seront à mener par l'entreprise riveraine souhaitant mettre en œuvre des mesures alternatives. L'entreprise pourra faire le choix de se faire assister d'un bureau d'études pour une ou plusieurs de ces étapes.

## 1.1 1ère phase : étude d'opportunité

### 1.1.1 Étape 1 : Collecte et analyse des phénomènes dangereux, état des lieux de l'entreprise et première identification de mesures alternatives potentielles

Pour mener la réflexion, l'entreprise riveraine doit disposer des informations détaillées sur la manière dont elle pourra recevoir l'alerte de la part de l'exploitant à l'origine des risques et sur les phénomènes dangereux l'impactant ainsi que les caractéristiques de ces derniers (notamment le type d'effet et sa dynamique). Ces informations peuvent être recueillies auprès des exploitants à l'origine des risques ou des services de l'État qui élaborent les PPRT.

L'entreprise riveraine doit également réaliser un premier état des lieux de son activité : identification de l'usage des bâtiments / aires extérieures, recensement du nombre de personnes exposées aux risques (présence permanente, ou présence temporaire ramenée à une présence permanente) et du type de personnes (employés, personnel d'entreprise extérieure, public ...) avec leur localisation sur le site (à l'intérieur des bâtiments ou en extérieur).

L'entreprise riveraine, sur la base de ces éléments, identifie les mesures alternatives pouvant potentiellement apporter une amélioration substantielle de la protection des populations. À ce stade, il s'agira pour l'entreprise d'identifier si les mesures alternatives qu'elle pourrait envisager se situent dans les cases vertes « favorable », jaunes « favorable sous réserve » ou rouges « défavorable » des tableaux annexés à la note technique du 7 novembre 2017.

Tel que précisé dans la note susvisée relative à la mise en œuvre des mesures alternatives des PPRT :

*« le recours à des mesures alternatives paraît particulièrement pertinent lorsque :*

- *un système d'alerte rapide et efficace associé à des consignes adéquates pour toutes les personnes en lien avec l'activité peut être mis en place avec l'exploitant à l'origine des risques,*
- *l'activité est impactée uniquement par des phénomènes dont la dynamique permet aux personnes présentes de se protéger,*
- *les personnes présentes sont formées à la conduite à tenir en cas de déclenchement de l'alerte,*
- *la localisation de l'activité permet l'accès aux services de secours et l'évacuation des personnes. »*

⇒ *L'entreprise riveraine identifie les mesures alternatives pouvant potentiellement apporter une amélioration substantielle de la protection des populations*

## 1.1.2 Étape 2 : Sélection des mesures alternatives « les plus pertinentes »

Suite à l'étape 1, plusieurs mesures alternatives potentielles ont été identifiées. Une première sélection parmi ces mesures peut être effectuée. Il s'agit pour l'entreprise riveraine, aux regards de ses spécificités (en termes de localisation, d'activité, etc.) :

- d'écarter/éliminer les mesures qui n'apparaissent pas à première vue pertinentes en termes notamment de faisabilité, de niveau de protection apporté, de coût (bâtiment non occupé, évacuation si la distance à parcourir est très grande par exemple) ;
- de donner des points de vigilances sur les mesures qui le mériteraient (par exemple, mesure de renforcement importante et donc associée à un coût pouvant l'être également, nécessité de vérifier la compatibilité entre temps de mise à l'abri/évacuation et temps dont on dispose ...) ;
- de sélectionner les mesures qui paraissent les plus adaptées au contexte de l'entreprise (par exemple, si la dynamique des phénomènes dangereux le permet, une mesure d'évacuation pourra être préférée par rapport à d'autres mesures nécessitant la réalisation de travaux lourds).

⇒ *L'entreprise riveraine choisit parmi les mesures sélectionnées par cette étude d'opportunité celles qu'elle souhaite retenir pour une étude technique préalable.*

## 1.2 2ème phase : étude technique préalable

### 1.2.1 Étape 3 : Réalisation d'une étude technique préalable des mesures alternatives retenues

Suite aux étapes 1 et 2 de la phase 1, l'entreprise riveraine réalise une étude technique préalable des mesures alternatives. Cette étude vise à décrire les mesures alternatives retenues et à justifier leur efficacité en termes d'amélioration de la protection des personnes, par leur définition et leur pré-dimensionnement, et les coûts générés au regard des coûts des mesures foncières. Les éléments devant y figurer a minima sont indiqués dans la note technique du 7 novembre 2017.

Les modalités d'information des populations présentes sur le site et de formation des personnes (consignes, fréquence des exercices qui peuvent être menés conjointement avec les exploitants à l'origine des risques, cohérence avec les plans d'urgence existants...), les modalités de l'alerte entre l'industriel à l'origine des risques et l'entreprise riveraine ainsi qu'au sein de l'entreprise riveraine devront être étudiées quelles que soient les mesures alternatives retenues.

Dans le cas où des mesures de renforcement du bâti ou un dimensionnement d'un local de protection ou d'une zone refuge sont retenus, il pourra également être nécessaire de réaliser une étude de vulnérabilité approfondie des bâtiments existants.

⇒ *L'entreprise riveraine étudie et justifie la pertinence des mesures alternatives apportant une amélioration de la protection des populations.*

Le cahier des charges dont la rédaction est l'objet de la présente note permet de solliciter un bureau d'études pour la réalisation d'une étude technique préalable des mesures alternatives retenues (phase 2). En complément de cette étude préalable, il permet également, si l'entreprise riveraine le souhaite, de solliciter un bureau d'études pour l'accompagner dans l'étude d'opportunité qui correspond à la phase 1 (analyse des phénomènes dangereux, état des lieux de l'entreprise et sélection des mesures alternatives les plus pertinentes).

## 1.3 Mise en œuvre des mesures alternatives

### 1.3.1 Prescription des mesures alternatives le cas échéant

En fonction des conclusions de l'étude technique préalable, les mesures alternatives peuvent être prescrites par le préfet aux propriétaires dans la limite des dépenses qui seraient engagées en cas de délaissement ou d'expropriation, tel que prévu par l'article L. 515-16-6 du code de l'environnement. La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), service instructeur du PPRT, géographiquement compétente, examine au cas par cas la demande de l'entreprise riveraine souhaitant proposer une mesure alternative. Le dossier de demande comportera notamment une justification de l'opportunité de la mesure envisagée et l'étude technique préalable. Une liste non exhaustive des éléments que l'entreprise doit fournir à l'appui de sa demande est disponible en annexe n°1.

Le préfet pourra prescrire la réalisation de la mesure alternative assortie si nécessaire des mesures mentionnées au I de l'article L.515-8 valant servitude d'utilité publique et prévoir son financement en remplacement de la mesure foncière prévue initialement.

⇒ *Les mesures alternatives proposées par l'entreprise riveraine peuvent, le cas échéant, être prescrites par le Préfet.*

### 1.3.2 Mise en œuvre de la mesure alternative par l'entreprise riveraine

Suite à la prescription de la mesure alternative par le préfet, l'entreprise riveraine la met en œuvre.

⇒ *L'entreprise riveraine met en œuvre les mesures alternatives prescrites.*

## 1.4 Schéma récapitulatif du déroulé de la démarche

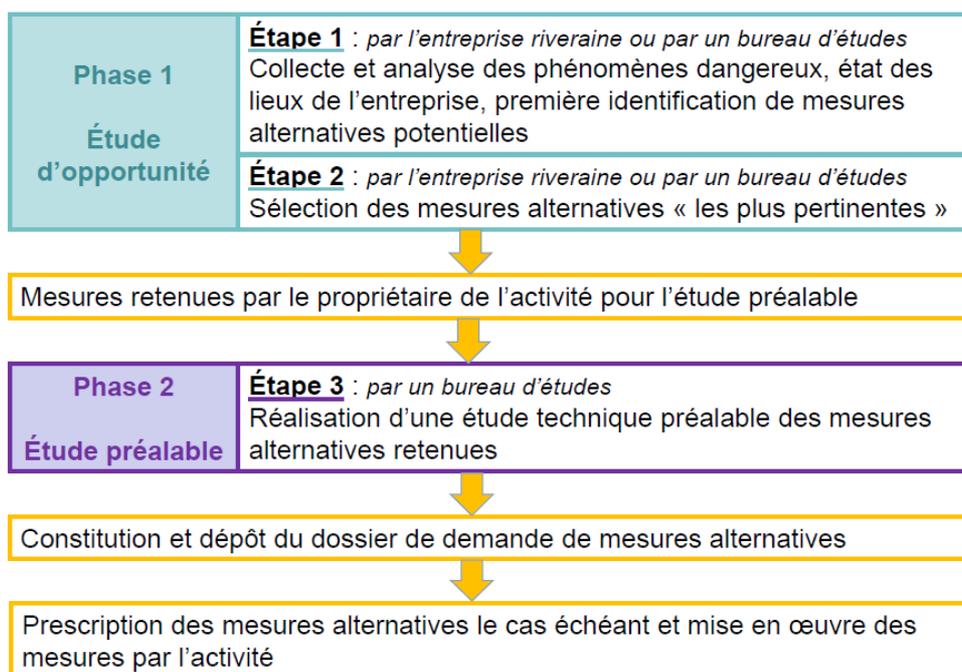


Illustration 1: Schéma récapitulatif du déroulé de la démarche

## 2 Liste des informations devant figurer dans l'étude technique préalable

Les propriétaires d'entreprise riveraine désirant mettre en place une mesure alternative doivent être en mesure de collecter les informations nécessaires pour mener une analyse approfondie et justifier de la pertinence des mesures alternatives envisagées. Ces informations sont listées dans la note technique du 7 novembre 2017 et rappelées en annexe n°1.

Les informations nécessaires comportent 6 points principaux :

### 1. Information sur l'entreprise

Il s'agira pour l'entreprise riveraine de s'identifier, de se positionner dans le contexte du PPRT et d'identifier les intérêts pour elle à engager une démarche d'élaboration de mesures alternatives pour son bien et son activité.

### 2. Localisation du site de l'entreprise riveraine sur le zonage réglementaire du PPRT et identification des phénomènes dangereux l'impactant

La localisation de l'entreprise sur le zonage réglementaire du PPRT permet d'identifier par quelle mesure foncière est concernée l'entreprise. L'identification et la caractérisation des phénomènes dangereux impactant l'entreprise riveraine (effets, intensité, dynamique) permet de déterminer la stratégie de mesure alternative la plus adaptée pour protéger les populations.

### 3. Caractérisation de l'usage des différents bâtiments / aires extérieures, des populations présentes sur le site

Il est nécessaire de réaliser un état des lieux initial de l'entreprise riveraine au travers notamment de la caractérisation des bâtiments et des aires extérieures, des personnes présentes dans l'entreprise riveraine (nombre et type de population) ainsi que leur organisation et leur usage des bâtiments et aires extérieures.

### 4. Description des mesures proposées

Les mesures proposées doivent permettre une amélioration substantielle de la protection des populations, il peut s'agir de mesures de protection des personnes, de mesures de réduction de la vulnérabilité, de mesures de réorganisation de l'activité ou une combinaison de plusieurs de ces mesures.

Il est indispensable d'être le plus précis possible, en associant à chaque mesure proposée l'effet qui lui correspond. Si les bâtiments sont exposés à plusieurs effets, simultanés ou non, il est nécessaire que les mesures soient cohérentes entre elles (par exemple, il ne serait pas pertinent pour une même entreprise de prévoir une évacuation pour se protéger d'un phénomène thermique et un confinement pour se protéger d'un phénomène toxique).

Les modalités de l'alerte entre l'industriel à l'origine des risques et l'entreprise riveraine ainsi qu'au sein de l'entreprise riveraine et les modalités d'information des populations présentes sur le site devront être précisées quelles que soient les mesures alternatives étudiées.

L'étude technique préalable devra présenter une définition et un pré-dimensionnement des mesures envisagées (niveau avant-projet sommaire).

### 5. Évaluation de l'efficacité des mesures alternatives

L'objectif de la mise en place de ces mesures est d'améliorer la protection des populations. Cette amélioration peut être appréciée notamment au regard de la réduction du nombre de personnes exposées (une comparaison entre le nombre de personnes exposées avant et après la mise en œuvre des mesures est attendue), des niveaux d'intensité auxquels les personnes sont exposées, de la probabilité que les personnes soient exposées aux effets d'un phénomène dangereux ou de la démonstration que les mesures proposées apportent le meilleur niveau de protection possible des populations au regard du montant de la mesure foncière qui sera évitée.

## 6. Évaluation du coût des mesures alternatives à envisager ou envisagées

Ces mesures pourront être prescrites dans la limite des dépenses qui seraient engagées en cas de délaissement ou d'expropriation, il convient donc de pouvoir comparer le coût de la mesure à ce montant.

Pour cela, il faut estimer le coût des mesures alternatives proposées, sur la base de devis ou d'une estimation réalisée par un expert compétent.

Si le coût des mesures foncières n'est pas déjà connu, il faut également l'évaluer : valeur vénale des biens concernés par les mesures alternatives, démolition, relocalisation...

Il faut également évaluer le délai nécessaire pour la mise en œuvre des mesures alternatives, leur conformité avec la réglementation en vigueur et décrire l'évolution dans le temps des mesures proposées.

Si nécessaire, des mesures telles que mentionnées au I de l'article L.515-8 valant servitude d'utilité publique peuvent être proposées pour garantir l'efficacité des mesures dans le temps.

## 3 Principes généraux des cahiers des charges types

### 3.1 Structure des cahiers des charges types

Au regard de la démarche décrite en partie 1, le cahier des charges d'une étude de mesures alternatives qui peut être soumis par l'entreprise à un bureau d'étude pourra comporter a minima une prestation ferme (dite « tranche ferme » et relative à l'étude technique préalable) et trois prestations optionnelles (dites « tranches optionnelles » relatives notamment à l'étude d'opportunité ou l'étude de vulnérabilité).

La structure des cahiers des charges types joints en annexes suit le modèle indiqué ci-après quel que soit l'effet (surpression, thermique, toxique) auquel l'entreprise est exposée, à savoir :

#### I. Présentation du contexte de la mesure alternative

Cette première partie du cahier des charges rappelle le contexte réglementaire, et notamment l'article du Code de l'environnement qui permet la prescription de mesures alternatives aux mesures foncières. Elle précise les références du PPRT par lequel l'entreprise riveraine est concernée et décrit le type d'effet auquel elle est exposée.

Ce contexte vient en chapeau de l'ensemble de la prestation à savoir aussi bien la tranche ferme que les tranches optionnelles.

#### II. Objet de l'étude

Cette partie rappelle l'objectif principal de l'étude : décrire, pré-dimensionner des mesures alternatives et justifier qu'elles apportent une amélioration substantielle de la protection des populations à un coût maîtrisé.

Elle précise les objectifs intermédiaires qui permettent cette justification : analyser les phénomènes dangereux auxquels est exposée l'entreprise riveraine, réaliser un état des lieux de l'entreprise et identifier les mesures alternatives potentielles (étape 1), déterminer les mesures « les plus pertinentes » (étape 2), décrire et pré-dimensionner les mesures alternatives permettant d'améliorer la protection des personnes, évaluer leur efficacité et estimer leur coût (étape 3).

En fonction des options retenues, l'étude portera sur tout ou partie des objectifs intermédiaires listés ci-dessus.

#### III. Présentation du périmètre de l'étude

Cette partie définit le périmètre sur lequel portent les mesures alternatives et en particulier les bâtiments concernés.

#### IV. Contenu des prestations

Il est proposé de structurer la prestation comme suit :

Étude d'opportunité	Tranche optionnelle 1	TO1-1 : Identification des phénomènes dangereux impactant l'entreprise
		TO1-2 : État des lieux de l'entreprise
		TO1-3 : Identification des mesures alternatives potentielles
	Tranche optionnelle 2	TO2 : Sélection des mesures alternatives « les plus pertinentes »
Étude technique préalable	Tranche ferme	TF-1 : Description et pré-dimensionnement des mesures alternatives retenues
	Tranche optionnelle 3	TO3 : Étude de la vulnérabilité des bâtiments et des personnes
	Tranche ferme	TF-2 : Évaluation de l'efficacité et du coût des mesures alternatives retenues
		TF-3 : Rédaction de l'étude technique préalable

#### V. Données disponibles pour la réalisation de l'étude

Cette partie liste les données à collecter et nécessaires au prestataire pour la bonne réalisation de l'étude. La liste des données est disponible dans la note technique du 7 novembre 2017.

#### VI. Méthodologie

Cette partie rappelle les guides techniques existants relatifs aux risques technologiques et aux PPRT qui devront être pris en compte dans l'étude.

#### VII. Réunions et livrables de l'étude

#### VIII. Calendrier prévisionnel

#### IX. Exploitation et utilisation des données

Ces 3 parties concernent la gestion administrative de l'étude.

Les cahiers des charges types comprennent des propositions de rédaction pour ces parties qui ne relèvent pas de l'aspect technique de l'étude et qui sont donc à définir par l'entreprise riveraine.

#### X. Annexes

Les différents documents à joindre en annexe du cahier des charges y sont rappelés.

## 3.2 Descriptif des prestations

### 3.2.1 Tranche optionnelle 1 : Collecte et analyse des phénomènes dangereux, état des lieux de l'entreprise et identification des mesures alternatives potentielles

Il s'agit de l'étape 1 de l'étude d'opportunité de la démarche présentée au chapitre 1. Il s'agit d'une tranche optionnelle de l'étude considérant qu'elle pourrait aussi bien être réalisée en interne à l'entreprise riveraine quand elle dispose de moyens adéquats (ingénieur ou cellule HSE hygiène sécurité environnement, formé aux risques technologiques), ou incluse dans la prestation globale en appui aux décideurs de l'entreprise riveraine.

Cette tranche comprend 3 phases d'étude :

#### TO1-1 : Identification des phénomènes dangereux impactant l'entreprise

L'objectif de cette phase est d'identifier et de caractériser tous les phénomènes dangereux (effets, intensité, dynamique) impactant l'entreprise riveraine à l'aide des informations pouvant être fournies par l'industriel à l'origine des risques ou les services de l'État. Au cours de cette phase, l'entreprise riveraine peut échanger avec les services de l'État et l'exploitant du site à l'origine des risques si nécessaire.

#### TO1-2 : État des lieux de l'entreprise

Cette phase a pour objectif d'identifier l'usage des différents bâtiments et aires extérieures de l'entreprise riveraine, le nombre de personnes (présence permanente, ou présence temporaire ramenée à une présence permanente) et le type de personnes (employés, personnel d'entreprise extérieure, public ...) présentes avec leur localisation sur le site, ainsi que les flux de personnes entre les différents bâtiments et aires extérieures.

#### TO1-3 : Identification des mesures alternatives potentielles

Il s'agit ici de réaliser une analyse croisée entre les éléments de référence sur l'exposition de l'entreprise (effets, intensité, et dynamique de tous les phénomènes dangereux impactant l'entreprise) et les tableaux annexés à la note technique du 7 novembre 2017 relative à la mise en œuvre des mesures alternatives des PPRT, afin d'identifier les mesures alternatives que l'entreprise riveraine peut potentiellement envisager. Il s'agit d'identifier les mesures classées comme « favorable » (case verte) ou « favorable sous réserve » (case orange) dans les tableaux annexés à la note technique du 7 novembre 2017.

### **3.2.2 Tranche optionnelle 2 : Sélection des mesures alternatives « les plus pertinentes »**

Il s'agit de l'étape 2 de l'étude d'opportunité de la démarche présentée au chapitre 1.

Comme pour la tranche optionnelle précédente, on pourra considérer qu'elle pourrait aussi bien être réalisée en interne à l'entreprise riveraine quand elle dispose de moyens adéquats (ingénieur ou cellule HSE hygiène sécurité environnement, formé aux risques technologiques), ou incluse dans la prestation globale en appui aux décideurs de l'entreprise riveraine.

Il s'agit ici d'un deuxième niveau d'analyse visant :

- à écarter les mesures envisagées à l'étape 1 qui n'apparaissent pas, à première vue, pertinentes compte tenu du contexte spécifique de l'entreprise (par exemple, écarter des mesures d'évacuation si la distance à parcourir est très grande) ;
- à mettre en évidence les points spécifiques et complexes (cas par exemple d'une mesure qui serait identifiée comme « favorable sous réserve » dans les tableaux annexés à la note technique du 7 novembre 2017) auxquels une attention particulière devra être portée dans l'étude technique préalable des mesures alternatives (par exemple, il pourra s'agir de vérifier la compatibilité entre le temps de mise à l'abri et le temps d'évacuation des populations suite à l'alerte).

L'entreprise riveraine sélectionnera les mesures dont l'opportunité est avérée et qui paraissent les plus adaptées à son contexte, éventuellement sur la base des propositions du bureau d'études engagé le cas échéant. Ces mesures sont donc celles qui seront retenues pour la suite de l'étude (tranche ferme).

### **3.2.3 Tranche ferme : Description, pré-dimensionnement, évaluation de l'efficacité et du coût des mesures alternatives retenues par l'entreprise riveraine**

La tranche ferme comprend 3 phases d'étude :

#### TF-1 : Description et pré-dimensionnement des mesures alternatives retenues

Cette phase a pour objectif de décrire de manière détaillée et de pré-dimensionner (niveau avant-projet sommaire) les mesures alternatives retenues par l'entreprise riveraine lors de l'étude d'opportunité.

Les modalités de l'alerte entre l'industriel à l'origine des risques et l'entreprise riveraine ainsi qu'au sein de l'entreprise riveraine devront être étudiées quelles que soient les mesures alternatives retenues.

Les modalités d'information des populations présentes sur le site et de formation des personnes (consignes, fréquence des exercices qui peuvent être menés conjointement avec les exploitants à l'origine des risques, cohérence avec les plans d'urgence existants) devront être détaillées.

#### TF-2 : Évaluation de l'efficacité et du coût des mesures alternatives retenues

Cette phase a pour objet d'évaluer d'une part l'efficacité des mesures alternatives en termes d'amélioration de la protection des personnes face aux phénomènes dangereux impactant l'entreprise et d'autre part, le coût des mesures proposées.

L'évaluation de l'efficacité des mesures proposées prendra notamment en compte la réduction :

- du nombre de personnes exposées (en prenant en compte les occupations permanentes, les occupations temporaires et les flux de personnes entre les bâtiments et aires extérieures selon la durée et la fréquence d'exposition) ;
- des niveaux d'intensité auxquels les personnes sont exposées ;
- de la probabilité que les personnes soient exposées aux effets d'un phénomène dangereux.

#### TF-3 : Rédaction de l'étude technique préalable

L'entreprise riveraine devra veiller à ce que le prestataire apporte, dans la rédaction de l'étude technique préalable, l'ensemble des éléments nécessaires à l'évaluation de la pertinence et de l'efficacité des mesures alternatives proposées au regard du critère de l'« amélioration substantielle de la protection des populations » et en vue de l'instruction ultérieure du dossier par les services de l'État. L'étude technique préalable devra notamment contenir les éléments a minima listés dans la note technique du 7 novembre 2017. Il convient de prêter une grande attention aux justifications des mesures retenues et de leurs coûts.

### **3.2.4 Tranche optionnelle 3 : Étude de la vulnérabilité des bâtiments et des personnes**

Selon le type de mesures alternatives envisagées, il pourra être nécessaire de réaliser une étude de vulnérabilité des bâtiments pour définir, pré-dimensionner et estimer le coût des mesures alternatives.

Cette étude de vulnérabilité constitue donc une tranche optionnelle qui pourra être intégrée dans le cahier des charges de l'étude technique préalable à mener.

Cette étude a pour but d'analyser la vulnérabilité des bâtiments et de définir la protection qu'ils peuvent apporter en l'état aux personnes qu'ils abritent, les travaux de renforcement du bâtiment ou des locaux de protection à réaliser pour améliorer la protection des personnes.

Elle pourra constituer une phase incontournable si des travaux de renforcement du bâti ou d'aménagement d'un local de protection ou d'une zone refuge font partie des mesures alternatives retenues.

Le contenu du cahier des charges pour cette tranche optionnelle est spécifique à chaque type d'effet.

## 4 Dispositions particulières à prendre en compte selon la dynamique des phénomènes et le type d'effet

La note technique du 7 novembre 2017 relative à la mise en œuvre des mesures alternatives des PPRT, précise (dans ses annexes) en fonction de la dynamique des phénomènes dangereux et du type d'effet, les mesures qui paraissent les plus adaptées. Des mesures alternatives peuvent néanmoins être envisagées dans des cas plus complexes.

Les points ci-après listent et résument brièvement les éléments spécifiques qu'il est nécessaire de prendre en compte dans l'élaboration des cahiers des charges selon la dynamique des phénomènes dangereux impactant l'entreprise riveraine et pour chaque type d'effet (surpression, thermique et toxique).

### 4.1 Dispositions spécifiques selon la dynamique des phénomènes dangereux

La dynamique des phénomènes dangereux impactant l'entreprise riveraine est un paramètre important à prendre en compte pour le choix des mesures, et donc dans la rédaction du cahier des charges de définition des mesures.

À l'aide de l'annexe de la note technique du 7 novembre 2017<sup>1</sup>, le responsable de l'entreprise riveraine peut classer chaque phénomène l'impactant dans une des catégories de dynamique suivantes :

- **Immédiat** : Aucun événement avant-coureur ne permet de détecter le phénomène dangereux qui se produit.
- **Temporisé** : Plusieurs minutes s'écoulent entre le premier événement détectable (en lien avec la possibilité d'avoir une alerte précoce) et l'apparition des effets du phénomène dangereux, donnant la possibilité de mettre à l'abri les différentes personnes présentes au sein de l'entreprise riveraine.
- **Retardé** : Plusieurs dizaines de minutes s'écoulent entre le premier événement détectable et l'apparition du phénomène dangereux, donnant la possibilité de mettre à l'abri les différentes personnes présentes au sein de l'entreprise riveraine.

Les modalités de l'alerte entre l'industriel à l'origine des risques et l'entreprise riveraine ainsi qu'au sein de l'entreprise riveraine devront être étudiées quelle que soit la dynamique des phénomènes dangereux impactant l'entreprise riveraine.

#### 4.1.1 Phénomènes immédiats

Pour les phénomènes immédiats, les mesures techniques (travaux de renforcement du bâti, modifications de l'aménagement de l'activité, mise en place de barrière technique ...) sont à privilégier.

Des mesures organisationnelles à mettre en œuvre en cas d'alerte peuvent néanmoins être proposées en complément ou dans certains cas spécifiques.

#### 4.1.2 Phénomènes retardés ou temporisés

Pour les phénomènes retardés ou temporisés, des mesures organisationnelles permettant de mettre en sécurité les personnes en cas d'alerte (locaux de protection, mise à l'abri dans une zone refuge, évacuation hors de la zone de dangers, équipements de protection individuels...) peuvent être privilégiées.

Le prestataire devra alors justifier que la dynamique du phénomène dangereux et de la diffusion de

<sup>1</sup> Voir la note technique du 7 novembre 2017 dans laquelle la notion de dynamique est présentée plus en détails et à la fiche démarche n°1 et fiche n°3 du Resiguide « Se protéger face aux risques industriels »

l'alerte offre suffisamment de temps pour organiser la protection des personnes.

Ces mesures devront être accompagnées de mesures de formations des personnels et d'informations des tiers entrant sur le site.

Des mesures techniques (travaux de renforcement du bâti, aménagement d'un local de protection, mise en place de barrière technique...) pourront aussi être prévues en complément.

## 4.2 Dispositions spécifiques à l'effet de surpression

L'effet de surpression est généré par le souffle d'une explosion. Les conséquences sur les personnes dépendent de l'intensité et de la durée du phénomène.

Dans les zones d'intensité faible (< 50 mbar), les effets sont principalement indirects, causés par la projection de débris des fenêtres et des vitres ou l'effondrement d'une partie de la structure. Les risques sur les personnes en extérieur sont donc principalement liés à l'envol d'éventuels éléments de structure.

Dans les zones d'intensité élevées (>200 mbar), les effets peuvent être directs et provoquer des lésions aux tympans et aux poumons.

Les bâtiments, correctement dimensionnés, peuvent apporter une protection à leurs occupants vis-à-vis de ces effets.

Pour définir la vulnérabilité des bâtiments, le critère pris en compte est la tenue du bâtiment impacté, et plus particulièrement celle :

- de la structure porteuse ;
- des surfaces vitrées qui sont les éléments les plus sensibles ;
- des différentes parties de l'enveloppe du bâtiment : murs, couverture, bardages et autres éléments susceptibles d'être emportés par le souffle et de blesser les personnes.

Pour la caractérisation des phénomènes dangereux de surpression, le prestataire devra identifier :

- le type de phénomène (UVCE, explosion de capacité, explosion de solides, BLEVE...) ;
- l'intensité maximale de la surpression en mbar ;
- le type de signal de surpression (onde de choc ou déflagration) ;
- le temps d'application de l'onde de surpression en ms ;
- la localisation des installations à l'origine des phénomènes dangereux de surpression.

Des éléments de la topographie et des obstacles présents entre la source des phénomènes dangereux et les bâtiments de l'entreprise riveraine peuvent être pris en compte<sup>2</sup> afin d'évaluer plus précisément le niveau de surpression. Ceci étant, les effets de surpression ne sont que très faiblement atténués par les obstacles. Une nouvelle évaluation ne se justifierait donc que dans des cas très particuliers où des obstacles de très grande taille seraient situés entre la source des phénomènes de surpression et l'entreprise riveraine pour laquelle les mesures alternatives sont étudiées.

La surpression est en général un phénomène à dynamique immédiate<sup>3</sup>, c'est-à-dire qu'aucun événement avant-coureur ne permet de détecter le phénomène dangereux qui se produit. Les mesures techniques seront donc privilégiées (travaux de renforcement du bâti, modifications de l'aménagement de l'entreprise riveraine, reconstructions de bâtiments, mise en place de barrière technique, par exemple). Des mesures organisationnelles pourront néanmoins être proposées en complément.

Lorsque les effets sont à dynamique temporisée ou retardée (cas de pressurisation de bac notamment), des mesures organisationnelles une combinaison de mesures techniques et organisationnelles peuvent être envisagées pour améliorer la protection des personnes (alerte et mise à l'abri dans un local de protection, alerte et évacuation hors de la zone de dangers).

<sup>2</sup> Se référer à la fiche n°1 du Résiguide « Se protéger face aux risques industriels »

<sup>3</sup> Fiche démarche n°1 et fiche n°3 du Résiguide « Se protéger face aux risques industriels »

## 4.3 Dispositions spécifiques à l'effet thermique continu

L'effet thermique est généré par le rayonnement thermique d'un incendie ou d'une explosion. Il est qualifié de continu pour des phénomènes durant plus de 2 minutes (feux de nappe, feux de solides par exemple). L'effet thermique continu se traduit par un flux thermique exprimé en kW/m<sup>2</sup>.

Une exposition des personnes peut conduire à des phénomènes d'hyperthermie (coup de chaleur), des brûlures de la peau et des voies respiratoires pouvant provoquer des effets létaux.

Sous l'effet de la chaleur, la température à l'intérieur du bâtiment peut atteindre des niveaux critiques, les fenêtres peuvent se dégrader, les vitrages casser, un incendie peut se propager à l'intérieur du bâtiment.

Les bâtiments correctement dimensionnés et isolés peuvent apporter une protection à leurs occupants vis-à-vis de ces effets.

Pour définir la vulnérabilité des bâtiments, les critères pris en compte sont :

- l'habitabilité (non élévation de la température, limitation du rayonnement transmis) ;
- la réaction au feu (non-inflammabilité et limitation de la propagation du feu) ;
- la résistance au feu (stabilité structurelle).

Pour la caractérisation des phénomènes dangereux thermiques continus, le prestataire devra identifier :

- le type de phénomènes (feu de nappe, feu de solide, feu torche, etc) ;
- l'intensité maximale de l'effet thermique continu en kW/m<sup>2</sup> ;
- la localisation des installations à l'origine des phénomènes dangereux thermique continu.

Des éléments de la topographie et des obstacles présents entre la source des phénomènes dangereux et les bâtiments de l'entreprise riveraine peuvent être pris en compte<sup>4</sup>. La position relative de l'entreprise riveraine par rapport à la source du flux thermique peut également jouer un rôle. Si le bâtiment est situé en hauteur il subira globalement un flux thermique plus fort. S'il est situé à une altitude plus basse que la source de danger, le flux thermique reçu pourra être plus faible.

L'effet thermique continu est généralement un phénomène à dynamique temporisée ou retardée<sup>5</sup>. Dans ce cas, le temps compris entre le premier événement détectable (en lien avec la possibilité d'une alerte précoce) et l'apparition des effets du phénomène dangereux (plusieurs minutes à plusieurs dizaines de minutes) peut permettre d'envisager la mise en place de mesures organisationnelles (par exemple, alerte et mise à l'abri dans une zone refuge derrière le bâtiment).

Si l'effet thermique continu est à dynamique immédiate (cas où les bâtiments sont directement impactés par un feu torche par exemple), des mesures organisationnelles seules ne suffisent pas et des mesures techniques doivent alors être privilégiées (travaux de renforcement du bâti, modifications de l'aménagement de l'activité, mise en place de barrière technique...). Des mesures organisationnelles pourront néanmoins être proposées en complément.

## 4.4 Dispositions spécifiques à l'effet thermique transitoire

L'effet thermique est généré par le rayonnement thermique d'un incendie ou d'une explosion. Il est qualifié de transitoire pour des phénomènes durant moins de 2 minutes et se traduit par une dose thermique exprimée en (kW/m<sup>2</sup>)<sup>4</sup>.s.

Parmi les effets transitoires, on distingue la boule de feu et le feu de nuage. Les phénomènes de type « boule de feu » comprennent les BLEVE, les boil-over (« classique » ou à « couche mince ») et la pressurisation des bacs. Les phénomènes de type feu de nuage comprennent les UVCE et les flash-fire.

Une exposition des personnes à des effets thermiques transitoires peut conduire à des brûlures de la peau et des voies respiratoires pouvant provoquer des effets létaux. Sous l'effet du rayonnement, les

4 Voir la fiche n°1 du Résiguide « Se protéger face aux risques industriels »

5 Voir la fiche démarche n°1 et fiche n°3 du Résiguide « Se protéger face aux risques industriels »

fenêtres peuvent se dégrader, les vitrages casser, un incendie peut se propager à l'intérieur du bâtiment. Les bâtiments correctement dimensionnés et isolés peuvent apporter une protection à leurs occupants vis-à-vis de ces effets.

Pour définir la vulnérabilité des bâtiments, les critères pris en compte sont :

- l'habitabilité (non élévation de la température, limitation du rayonnement transmis) ;
- la réaction au feu (non-inflammabilité et limitation de la propagation du feu) ;
- la résistance au feu (stabilité structurelle).

Pour les effets de type feu de nuage, il convient également de contrôler la perméabilité de la structure. Ce contrôle, réalisé de manière intuitive et visuelle, permet de s'assurer que les gaz pouvant générer un feu de nuage ne peuvent pénétrer facilement à l'intérieur du bâtiment, au niveau de la zone refuge ou derrière la barrière technique.

Pour la caractérisation des phénomènes dangereux de type boule de feu, le prestataire devra identifier :

- le type de phénomènes (boil-over « classique » ou à « couche mince », BLEVE, pressurisation lente des bacs, etc) ;
- l'intensité maximale de la dose thermique de l'effet thermique transitoire de type boule de feu en  $[(kW/m^2)]^{4/3}.s$  ;
- la localisation des installations à l'origine des phénomènes dangereux thermique transitoire de type boule de feu.

Pour la caractérisation des phénomènes dangereux de type feu de nuage, le prestataire devra identifier :

- le type de phénomènes (UVCE, flash-fire) ;
- l'intensité maximale de l'effet thermique transitoire de type feu de nuage (SEI ou SEL/SELS) ;
- la durée du feu de nuage (en s) ;
- la localisation des installations à l'origine des phénomènes dangereux thermique transitoire de type feu de nuage.

De la même manière que pour l'effet thermique continu, des éléments de la topographie et des obstacles présents entre la source des phénomènes dangereux et les bâtiments de l'entreprise riveraine peuvent être pris en compte<sup>6</sup>.

Pour les effets thermiques transitoires à dynamique temporisée ou retardée<sup>7</sup>, le temps compris entre le premier événement détectable (en lien avec la possibilité d'avoir une alerte précoce) et l'apparition des effets du phénomène dangereux (plusieurs minutes à plusieurs dizaines de minutes) peut permettre d'envisager de mettre en place des mesures organisationnelles (alerte et mise à l'abri dans une zone refuge derrière le bâtiment).

Lorsque les effets sont immédiats, des mesures organisationnelles seules ne suffisent pas. Des mesures techniques doivent alors être privilégiées (travaux de renforcement du bâti, modifications de l'aménagement de l'activité, mise en place de barrière technique...). Des mesures organisationnelles pourront néanmoins être proposées en complément.

Dans le cas des effets thermiques transitoires générés par des BLEVE ou des feux de nuage et à l'inverse des effets thermiques continus, la dose thermique est atteinte immédiatement dès l'apparition du phénomène dangereux. Il convient donc d'être particulièrement vigilant à la dynamique de ces phénomènes en cas de mesures nécessitant le déplacement des personnes. Par ailleurs, ces phénomènes sont à l'origine d'effets combinés (surpression et thermique) qui doivent être traités conjointement par une stratégie unique.

Enfin, concernant les feux de nuage, les mesures proposées doivent tenir compte du risque de pénétration et d'inflammation du nuage à l'intérieur du bâtiment, au niveau de la zone refuge ou derrière la barrière technique.

<sup>6</sup> Voir la fiche n°1 du Résiguide « Se protéger face aux risques industriels »

<sup>7</sup> Voir la fiche démarche n°3 du Résiguide « Se protéger face aux risques industriels »

## 4.5 Dispositions spécifiques à l'effet toxique

L'effet toxique est la conséquence du rejet accidentel de produit polluant sous la forme de nuage gazeux suite, par exemple, à une rupture de la tuyauterie, à la destruction de réservoir de stockage ou à un incendie. Il ne peut pas être qualifié indépendamment de la substance dispersée, car les différents produits n'ont pas tous les mêmes effets, à concentration égale, sur l'être humain.

Un nuage toxique rejeté dans l'atmosphère peut s'étendre et se déplacer avec l'air suivant les conditions météorologiques. Il aura un effet sur l'individu s'il atteint la zone ou l'environnement où il se trouve. Le nuage toxique pénètre dans les bâtiments sous l'effet notamment du vent et de l'action de la ventilation des bâtiments, par toutes les ouvertures et les défauts d'étanchéité des constructions.

Les effets du nuage toxique sur l'être humain dépendent de la toxicité des produits émis, de leur concentration dans l'air et de la durée pendant laquelle la personne y est exposée.

Pour chaque substance ou mélange, les concentrations à partir desquelles apparaissent les effets irréversibles, les effets létaux ou létaux significatifs, sont des seuils représentatifs de la toxicité d'un produit, ou d'un mélange.

Un effet toxique ne produit pas en lui-même d'altération aux bâtiments. Il peut néanmoins se produire de façon concomitante avec un autre effet (thermique ou de surpression), soit simultanément, soit par effet domino. Dans ce cas, les bâtiments peuvent être affectés et les mesures de protection vis-à-vis des effets toxiques doivent en tenir compte.

Pour la caractérisation des phénomènes dangereux toxiques, le prestataire devra identifier :

- le type de phénomène (ruine de capacité, fuite alimentée, évaporation de nappe, fumées d'incendie) ;
- la nature des produits dispersés ;
- l'intensité des effets toxiques et les concentrations de produits dispersés dans l'air correspondantes en ppm ;
- les concentrations maximales admissibles pour l'exposition des personnes pendant 2 heures en ppm ;
- les conditions météorologiques retenues (stabilité atmosphérique, vitesse du vent et température extérieure) ;
- la localisation des installations à l'origine des phénomènes dangereux toxiques.

Des éléments de la topographie et des obstacles présents entre la source des phénomènes dangereux et les bâtiments de l'entreprise riveraine peuvent être pris en compte<sup>8</sup>. Ces éléments peuvent avoir une influence sur les effets calculés au niveau de l'entreprise riveraine car, pour les effets toxiques, le relief, associé aux propriétés physiques du gaz (notamment la densité), permet de réajuster les effets réels au niveau des entreprises riveraines.

L'effet toxique est généralement un phénomène temporisé<sup>9</sup>. Le temps compris entre la détection du phénomène et l'apparition des premiers effets sur les personnes peut être suffisant pour mettre en place des mesures organisationnelles. Le temps disponible avant observation des effets sur l'entreprise riveraine diffère en fonction de la distance entre la source du produit toxique et l'entreprise riveraine. Ce temps peut être de quelques secondes si l'entreprise riveraine est à proximité, ou de quelques minutes voire plus dès lors que l'établissement à l'origine du risque est éloigné. De plus à l'intérieur du bâtiment, le temps nécessaire pour que le produit pénètre dans le bâti permet également de retarder l'apparition des effets sur les personnes.

La mesure généralement privilégiée est la mise en œuvre de dispositifs de confinement dans les bâtiments (par exemple, aménagement de locaux de confinement, aménagement de sas d'entrée dans le bâtiment, installation de sanitaires dans les locaux de confinement, identification du cheminement intérieur vers les locaux de confinement, formation du personnel sur les règles comportementales à respecter avant, pendant et après la crise...). Le caractère adapté des dispositifs doit être justifié (taille suffisante du local par rapport au nombre de personnes à accueillir par exemple).

<sup>8</sup> Voir la fiche n°1 du Résiguide « Se protéger face aux risques industriels »

<sup>9</sup> Voir la fiche démarche n°1 du Résiguide « Se protéger face aux risques industriels »



Illustration 2: Protection face à l'effet toxique : le confinement

L'effet toxique est alors caractérisé par un taux d'atténuation dépendant des produits concernés. Ce taux représente l'objectif de diminution de la concentration du nuage en substances toxiques entre l'environnement extérieur et l'intérieur des locaux afin que les personnes, en situation de confinement dans le local ne soient pas exposées à des effets irréversibles, pendant une durée de confinement de 2 heures maximum.

Le 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).

L'étude de vulnérabilité consiste donc à identifier les possibilités d'aménager un local de confinement dans chaque bâtiment et à définir les travaux à réaliser pour mettre en œuvre cette stratégie de protection des personnes.

Cette étude devra notamment :

- repérer les entrées dans le bâtiment ;
- déterminer des caractéristiques des systèmes de flux d'air volontaires présents dans tout le bâtiment, notamment des ventilations ;
- déterminer les locaux de confinement pour chaque bâtiment permettant la mise à l'abri des personnes ;
- calculer par une modélisation le taux de perméabilité à respecter dans chaque local de confinement ;
- mesurer la perméabilité à l'air initiale des locaux de confinement, lorsque cela est possible de par leur préexistence, repérer et identifier les fuites ;
- localiser les sanitaires et points d'eau dans les bâtiments.

Des mesures différentes ou complémentaires au confinement (évacuation, équipement de protection individuelle par exemple) peuvent être mises en œuvre dans le cadre des mesures alternatives. Le caractère adapté de ces mesures devra être justifié vis-à-vis des accidents potentiels.

## 4.6 Prise en compte des combinaisons d'effets

Les entreprises riveraines en secteur de mesures foncières peuvent être exposées à plusieurs effets, simultanés ou non.

Si la structure générale du cahier des charges ne sera pas modifiée pour une entreprise riveraine exposée à plusieurs effets, il convient de porter une attention particulière aux trois parties suivantes du cahier des charges :

### TO3 : Étude de la vulnérabilité des bâtiments et des personnes

Dans le cas où les bâtiments de l'entreprise riveraine sont exposés à plusieurs effets, il faut veiller à ce que les mesures alternatives proposées pour chaque effet soient compatibles entre elles afin d'assurer au mieux la protection des personnes.

Dans le cas d'effets simultanés, il faudra examiner la vulnérabilité des bâtiments :

- dans un premier temps, pour chacun des effets auxquels est exposée l'entreprise riveraine ;
- dans un second temps, pour les combinaisons de phénomènes dangereux pouvant se produire simultanément.

Le diagnostic de la vulnérabilité des bâtiments devra alors prendre en compte les différents effets pouvant impacter les bâtiments en tenant compte de l'ordre de leur apparition.

### TF-1 : Description et pré-dimensionnement des mesures alternatives

En cas de combinaison d'effets pouvant impacter l'entreprise, il est recommandé de définir une stratégie unique de protection des personnes pour l'ensemble des effets.

En particulier, lorsque les effets ont des dynamiques différentes, cette stratégie unique sera généralement basée sur la dynamique la plus rapide.

Néanmoins, dans certains cas particuliers, il peut être envisagé de prévoir des mesures différentes en fonction des dynamiques de chaque effet. Il sera alors important de bien justifier la cohérence d'ensemble du dispositif proposé pour améliorer la protection des personnes face à chacun des phénomènes dangereux présents. Par exemple, face à un effet à dynamique immédiate de surpression et un effet thermique continu à dynamique retardée, il pourra être étudié la possibilité de mettre en œuvre des travaux de renforcement du bâti face à l'effet de surpression et un local de mise à l'abri pour l'effet thermique continu à condition que pour rejoindre le local de mise à l'abri, les personnes ne sortent pas du volume protégé face à l'effet de surpression.

### TF-2 : Évaluation de l'efficacité et du coût des mesures alternatives

Dans le cas d'effets simultanés, il faudra veiller à bien intégrer ces configurations dans l'évaluation du nombre de personnes protégées et du coût des mesures étudiées.

## 5 Synthèse

Suite à l'ordonnance du 22 octobre 2015 relative aux PPRT, des mesures « alternatives » aux mesures foncières peuvent être mises en place au sein des entreprises riveraines. Ces mesures visant une « amélioration substantielle de la protection des populations » peuvent être prescrites par arrêté préfectoral si leur efficacité est justifiée par l'entreprise.

Ce document présente, en complément de la note technique de la DGPR du 7 novembre 2017 précisant les modalités de mise en œuvre de ce dispositif, la démarche à engager par une entreprise riveraine souhaitant proposer et justifier une mesure alternative tel que prévu à l'article L515-16-6 du Code de l'environnement.

Afin d'accompagner les propriétaires des entreprises riveraines dans cette démarche, des cahiers des charges types pour l'élaboration de l'étude technique préalable aux mesures alternatives ont été élaborés par le Cerema à la demande de la DGPR (Direction générale de la Prévention des Risques). Ces cahiers des charges ont été élaborés considérant que les mesures alternatives pouvant être mises en place dépendent largement du type d'effet auxquels l'entreprise riveraine est exposée et de leur dynamique.

Il est donc important de bien identifier ces paramètres avant de commencer l'étude technique préalable des mesures alternatives.

L'identification des usages des bâtiments de l'entreprise riveraine constitue également un point clef pour le bon dimensionnement des mesures alternatives étudiées.

Les cahiers des charges type par effet sont joints en annexe. trois types d'effets sont pris en compte : les effets de surpression, les effets thermiques et les effets toxiques. Pour l'effet thermique, les phénomènes continus, transitoires de type boule de feu et transitoires de type feu de nuage sont distingués.

Cinq cahiers des charges types ont donc été rédigés :

- Surpression : Annexe n°2 ;
- Thermique continu : Annexe n°3 ;
- Thermique transitoire type boule de feu : Annexe n°4 ;
- Thermique transitoire type feu de nuage : Annexe n°5 ;
- Toxique : Annexe n°6.

Dans de nombreux cas, les entreprises riveraines peuvent être exposées à plusieurs types d'effets. Il sera donc nécessaire dans ce cas de s'appuyer sur plusieurs des cahiers des charges types en veillant à assurer la cohérence du cahier des charges et la prise en compte des éventuels effets simultanés.

## Liste des annexes

**Annexe 1 : Liste non exhaustive des éléments à fournir à l'appui d'une demande de mesure alternative**

**Annexe 2 : CDC type surpression**

**Annexe 3 : CDC type thermique continu**

**Annexe 4 : CDC type thermique transitoire type boule de feu**

**Annexe 5 : CDC type thermique transitoire type feu de nuage**

**Annexe 6 : CDC type toxique**

# Annexe n°1 : Liste non exhaustive des éléments à fournir à l'appui d'une demande de mesures alternatives

## 1. Documents identifiant l'entreprise et justifiant de son intérêt à mettre en œuvre des mesures alternatives

- Identification de l'entreprise, de son statut et de son activité (type d'activité, population présente sur le site, etc.)
- Lettre de demande du responsable de la société adressée au Préfet (nom et adresse de la société, contexte de la demande au regard du PPRT...), avec copies à la DREAL et à la DDT.
- Justificatif de la possibilité du propriétaire (ou du gestionnaire) de l'entreprise riveraine de demander une mesure alternative (fournir l'acte de propriété ou tout document justificatif).

## 2. Localisation du site, zonage réglementaire et identification des phénomènes dangereux impactant l'entreprise riveraine

- Localisation du site sur la carte de zonage réglementaire du PPRT et nom du secteur de délaissement ou d'expropriation.
- Localisation du site sur les cartes d'intensité par type d'effet.
- Identification des phénomènes dangereux impactant l'entreprise riveraine et de leurs caractéristiques (dynamique notamment).

## 3. Usage des différents bâtiments et aires extérieures, présence des personnes, détermination de leur vulnérabilité et description des personnes exposées aux aléas

- Réalisation d'un état initial de l'entreprise riveraine : présence des personnes dans l'entreprise, usage des différents bâtiments et aires extérieures, exposition et approche sommaire de vulnérabilité de chacun des bâtiments, travaux en extérieur ou non.
- Description du nombre de personnes exposées (présence permanente, présence temporaire ramenée à une présence permanente) à l'état initial sans mise en œuvre des mesures alternatives, par bâtiment et travaillant en extérieur avec estimation des flux de personnes qui circulent entre les différents bâtiments et aires extérieures du site.

## 4. Description précise des mesures alternatives envisagées

- Description des mesures alternatives proposées et du cadre dans lequel elles s'inscrivent : Mesures de protection des personnes (mise à l'abri des personnes) ; Mesures de réduction de la vulnérabilité (mesures de renforcement du bâti, barrières techniques au niveau des entreprises) ; Mesures de réorganisation de l'activité (réorganisation des espaces intérieurs et extérieurs).
- Descriptif des modalités de l'alerte (entre l'entreprise riveraine et l'entreprise à l'origine du risque et à l'intérieur de l'entreprise riveraine).
- Descriptif des modalités d'information des personnes présentes dans l'entreprise riveraine et de formation du personnel.
- Justification de l'amélioration substantielle de la protection des populations.
- Si plusieurs types de mesures sont prévues, démonstration de la cohérence d'ensemble de ces différentes mesures.

### 4.1. Mesures de protection des personnes (mise à l'abri des personnes)

- Descriptif détaillé des mesures prises ou envisagées pour mettre en sécurité les personnels en cas d'alerte (présentation détaillée des dispositions retenues : locaux de mise à l'abri et travaux de renforcement associés, plans de mise en sécurité, équipements de protection individuel...) et justification de leur caractère adapté vis-à-vis des accidents potentiels (dynamique, nature et intensité des effets).
- Descriptif de la possibilité d'évacuer la zone si nécessaire.

#### 4.2. Mesures de réduction de la vulnérabilité (mesures de renforcement du bâti, barrières techniques au niveau des entreprises)

- Description détaillée des travaux de renforcement à réaliser sur les bâtiments et de leur impact sur la vulnérabilité des bâtiments et la protection des personnes.
- Description détaillée des barrières techniques à mettre en place et de leur impact sur les effets auxquels est exposé le site.

#### 4.3. Mesures de réorganisation de l'activité (réorganisation des espaces intérieurs ou extérieurs)

- Description des réorganisations envisagées et présentation du nombre de personnes exposées sur le site après réorganisation.
- Pour les entreprises riveraines présentes dans un nuage de gaz inflammable, prise en compte des zones encombrées (afin de les supprimer).
- Si des bâtiments ne sont plus utilisés après la mise en place des mesures alternatives, préciser leur devenir : démolition, condamnation des accès, etc.

#### 5. Évaluation de l'efficacité et du coût des mesures alternatives

- Nombre de personnes exposées (personnels de la société, personnels extérieurs, chauffeurs...) sur le site, et nombre en équivalents temps plein, les niveaux d'intensité auxquels les personnes sont exposées, la probabilité que les personnes soient exposées aux effets d'un phénomène dangereux avant et après mise en œuvre de la mesure alternative.
- Carte générale du site permettant de localiser (au moins forfaitairement par zone du site) les personnels exposés avant et après la mesure alternative.
- Évaluation de la valeur vénale des biens concernés par les mesures alternatives et la valeur vénale totale de tous les biens de la société situés sur la parcelle.
- Évaluation des autres coûts de la mesure foncière (démolition, relocalisation, frais de notaire...).
- Détail du coût des mesures alternatives proposées établi sur la base de devis ou d'une estimation (à joindre) réalisée par un expert compétent.
- Comparatif entre le coût des mesures alternatives et le coût de la mesure foncière et entre le nombre de personnes protégées dans les deux situations.

#### 6. Mise en œuvre des mesures alternatives

- Délai de mise en œuvre de la mesure alternative (temps nécessaire estimé) et impact sur la continuité de l'activité de l'entreprise riveraine.
- Conformité des mesures proposées avec la réglementation en vigueur (document d'urbanisme, code du travail, etc.).
- Descriptif de l'évolution dans le temps des mesures alternatives : formation et information du futur personnel, maintien dans le temps des dispositifs de protection, etc.
- Si nécessaire, proposition de servitudes afin de garantir l'efficacité des mesures dans le temps.

## Résumé

Ce document est une note d'aide à la rédaction d'un cahier des charges d'une étude technique préalable de mesures alternatives. Il comprend notamment une liste qui répertorie les différents éléments à fournir à l'appui d'une demande de mesures alternatives.

Il présente les principes généraux de ces cahiers des charges et les points importants à prendre en compte lors de leur rédaction comme la dynamique des phénomènes dangereux impactant l'entreprise riveraine, les dispositions particulières par type d'effet (surpression, thermique, toxique) et les combinaisons d'effets.

Des cahiers des charges type par effet sont joints en annexe.



### **Cerema Normandie-Centre**

10 chemin de la poudrière – CS 90245 – 76121 Le Grand-Quevilly cedex  
Tel : 02 35 68 81 00 – Fax : 02 35 68 88 60 – mel : DTerNC@cerema.fr

[www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)