



AMARIS

ASSOCIATION NATIONALE
DES COLLECTIVITÉS POUR LA MAÎTRISE
DES RISQUES TECHNOLOGIQUES MAJEURS

PÉRIMÈTRE PPRT



AMÉLIORER LA SÉCURITÉ DANS LES ÉQUIPEMENTS PUBLICS

GUIDE À DESTINATION DES COLLECTIVITÉS

Avec le soutien du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire et de la Banque des territoires







MODE D'EMPLOI DU GUIDE

Ce guide s'adresse aux collectivités concernées par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) impactant des équipements publics, relevant de leur patrimoine immobilier. Son utilisation ne nécessite pas de connaissances techniques préalables. Ce guide se concentre sur les équipements publics existants en périmètre PPRT, c'est-à-dire les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt général.

Destiné aux collectivités, il a pour objectifs de :

- > sensibiliser à la nécessité de passer à l'action, pour améliorer la sécurité dans leurs équipements publics
- > informer sur leurs obligations relatives aux PPRT
- > proposer un cadre méthodologique de mise en œuvre de ces obligations
- > présenter une démarche pour intégrer le PPRT dans la stratégie immobilière de la collectivité.

Ce document est organisé en 3 parties :

- > un rappel des principes généraux de la prévention des risques et des régimes de responsabilité en vigueur
- > une méthode opérationnelle et les ressources pour prendre en compte les risques technologiques dans la gestion du patrimoine immobilier
- > une présentation des études de cas réalisées par le Cerema.

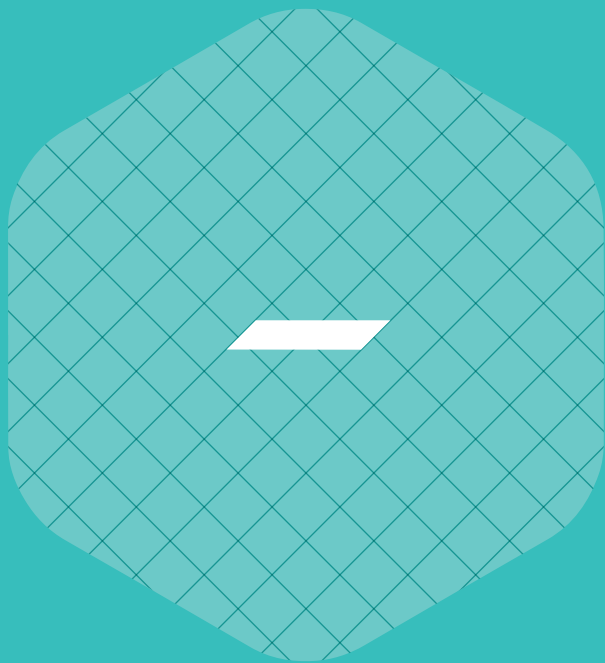
Les ressources, guides et outils évoqués dans le guide sont disponibles sur le site internet de l'association AMARIS :

www.amaris-villes.org/documentation.

Pour tout nouveau projet (construction ou extension), les principes généraux développés dans le *guide de prise en compte des risques technologiques dans la conception de logements neufs*, élaboré par le Cerema et l'Inéris, peuvent être exploités en première approche. Le guide *Batirsûr* présente également des éléments mobilisables dans le cadre de projets sur les équipements publics. Ces ressources peuvent être complétées par les guides de protection spécifiques à d'autres risques.



Les avis, recommandations ou préconisations contenus dans ce guide visent à aider à la prise de décision. Ils sont issus de retours d'expériences et ne peuvent donc être appliqués sans discernement. De fait, la responsabilité de l'association AMARIS et du Cerema ne peut se substituer à celle du décideur et ne pourra être engagée sur les interprétations faites des éléments de ce rapport.



REMERCIEMENTS

Ce guide est le résultat d'un travail itératif qui repose sur :

- › Des études de cas, réalisées par le Cerema sur 8 équipements publics de collectivités adhérentes à l'association AMARIS
- › Des échanges dans le cadre de groupes de travail dédiés mis en place en 2017 par l'association AMARIS.

Il a été rédigé par l'association AMARIS (Clara Moreau, Danielle Sauge-Gadoud et Delphine Favre) sur la base d'un outil d'aide à la décision conçu par le Cerema et d'une note juridique produite par le cabinet d'avocat Benabdessadok.

Nous tenons à remercier les collectivités qui se sont portées volontaires pour soumettre des études de cas et s'associer à ce projet : Métropole de Lyon, Métropole de Rouen, La Rochelle, Salaise-sur-Sanne, Feyzin, Pierre-Bénite et Saint-Fons.

Pour leurs contributions à ce guide et au groupe d'échanges, nous remercions : Soraya Benabdessadok (cabinet d'avocat Benabdessadok), Valérie Briand (Banque des territoires), Gilles Brocard (Métropole de Lyon), Claire Coqueblin (DGPR), Cécile Glemain (La Rochelle), Christopher de Laburthe (Banque des territoires), Benjamin Le Roux (Inéris), Mathieu Maupetit (Cerema), Justine Menguy (Salaise-sur-Sanne), Stéphanie Ollivier (Métropole de Rouen), Isabelle Pereyron (Cerema), Pierre Planet (Cerema), Delphine Tailleur (DGPR), Caroline Theffo (Banque des territoires), Sébastien Thiery (Cerema), Agnès Vallée (Inéris).

La production de ce guide a bénéficié du soutien financier de la DGPR et de la Banque des territoires.

AMARIS au service de ses adhérents

Créés par la loi risques du 30 juillet 2003, les plans de prévention des risques technologiques (PPRT) concernent environ 550 sites Seveso sur plus de 800 communes. En réglementant l'urbanisation passée et future autour de ces sites, ils ont vocation à protéger les personnes dans les périmètres d'exposition. Ils impactent des habitations, des biens d'activités et des équipements publics.

Pendant plusieurs années, AMARIS a joué son rôle d'alerte sur les difficultés des collectivités pour appliquer les PPRT sur les équipements publics. En 2017, elle a lancé un projet avec pour objectif de leur apporter des réponses opérationnelles. C'est pourquoi il prend pour point de départ des cas d'études et associe des collectivités adhérentes volontaires (La Rochelle, Métropole de Lyon, Rouen Métropole, Salaise-sur-Sanne). En 2017, AMARIS a confié une mission au Cerema afin d'étudier 8 équipements publics situés dans les périmètres PPRT et proposer une méthodologie à partir de ces exemples qui prennent en compte la diversité des situations. Elle a, par ailleurs, travaillé avec le cabinet d'avocat Benabdessadok pour proposer des recommandations juridiques et avec la Banque des territoires pour identifier des pistes de financements.

Alors que notre association a, avant tout, pour mission de défendre l'intérêt des collectivités, depuis 2015, nos actions s'inscrivent, de plus en plus, dans une démarche de construction de ressources pour répondre aux besoins. À la suite des outils produits sur l'accompagnement des travaux chez les riverains, sur la prise en compte des PPRT par les acteurs économiques, ce guide rassemble des éléments juridiques, techniques et financiers à destination des collectivités pour qu'elles passent à l'action sur leur patrimoine. Nous formulons le souhait qu'il apporte des réponses concrètes.

► **Yves BLEIN,**
Président d'AMARIS

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 COMPRENDRE LES ENJEUX	10
I. LE CADRE RÉGLEMENTAIRE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES	12
A. RISQUES TECHNOLOGIQUES : DE QUOI PARLE-T-ON ?	12
B. PRINCIPES GÉNÉRAUX DES PPRT	14
II. LES RESPONSABILITÉS DE LA COLLECTIVITÉ ET DES ÉLUS	17
A. LA RESPONSABILITÉ ADMINISTRATIVE	17
A. LA RESPONSABILITÉ À L'ÉGARD DES USAGERS	17
B. LA RESPONSABILITÉ À L'ÉGARD DES TIERS	18
C. LA RESPONSABILITÉ EN TANT QU'EMPLOYEUR	18
D. LES POUVOIRS DE POLICE DU MAIRE	18
B. LA RESPONSABILITÉ PÉNALE	19
A. LA COLLECTIVITÉ	19
B. LES ÉLUS	19
CHAPITRE 2 ORGANISER L'INTERVENTION DE LA COLLECTIVITÉ	20
I. CONSEILS PRÉLIMINAIRES	24
II. LES 5 ÉTAPES	24
ÉTAPE 1 – S'ORGANISER	26
ÉTAPE 2 – DÉLIMITER LE PÉRIMÈTRE D'ACTION	27
ÉTAPE 3 – RÉALISER LES PRÉ-DIAGNOSTICS	28
1. LES USAGES ET L'ORGANISATION	30
2. L'EXPOSITION AUX RISQUES	30
3. LA VULNÉRABILITÉ DU BÂTI	32
4. L'ÉTAT IMMOBILIER	33
ÉTAPE 4 – IDENTIFIER LES MESURES ENVISAGEABLES	34
1. LE PLAN DE MISE À L'ABRI	34
2. LES MESURES DE RÉORGANISATION	36
3. LES TRAVAUX DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ	37
ÉTAPE 5 – HIÉRARCHISER ET PROGRAMMER LES TRAVAUX	38
II. LES FICHES RESSOURCES	41
FICHE 1 – LE CARNET DE PRÉ-DIAGNOSTICS	42
FICHE 2 – ANALYSE DES USAGES ET DU FONCTIONNEMENT D'UN ÉQUIPEMENT	43
FICHE 3 – ÉLÉMENTS POUR L'ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DU BÂTI	44
3.A. – EFFET DE SURPRESSION	45
3.B. – EFFETS THERMIQUES	52
3.C. – EFFET TOXIQUE	59
FICHE 4 – RECOMMANDATIONS POUR LE LOCAL DE PROTECTION	61
FICHE 5 – PLANS D'URGENCE	62
FICHE 6 – RECOMMANDATIONS POUR L'ÉLABORATION DU PLAN DE MISE À L'ABRI	64
FICHE 7 – RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES AUX ÉQUIPEMENTS PUBLICS ET PPRT	66
FICHE 8 – LES AIDES FINANCIÈRES	68
CHAPITRE 3 LES ÉTUDES DE CAS	70
CAS 1 – DÉCHETTERIE	73
CAS 2 – AIRE D'ACCUEIL DES GENS DU VOYAGE : ÉQUIPEMENT ACCUEILLANT DES PERSONNES VULNÉRABLES	74
CAS 3 – MAIRIE : ÉQUIPEMENT UTILISÉ POUR LA GESTION DE CRISE COMMUNALE	76
CAS 4 – COMPLEXE SPORTIF : ÉQUIPEMENT ACCUEILLANT DE MANIÈRE PONCTUELLE DES MANIFESTATIONS IMPORTANTES	78
CAS 5 – GROUPE SCOLAIRE : ÉQUIPEMENT FAISANT L'OBJET D'UN PPMS	80
CAS 6 – ESPACE CULTUREL : CONFINEMENT D'UN EFFECTIF IMPORTANT	82
CAS 7 – COLLÈGE : ÉQUIPEMENT FAISANT L'OBJET D'UN PROJET DE RÉHABILITATION	84
CAS 8 – STATION D'ÉPURATION (STEP) : ÉQUIPEMENT SITUÉ EN ZONE ROUGE DU PÉRIMÈTRE PPRT	86
DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	88
GLOSSAIRE	90

ÉQUIPEMENTS PUBLICS ET PPRT : UNE OBLIGATION ESSENTIELLE

Stades, écoles, salles des fêtes, bâtiments techniques, etc. : dans les zones d'expositions aux risques technologiques (PPRT), les équipements publics sont nombreux. Parce qu'ils structurent la vie des quartiers et permettent de déployer des services publics, il est essentiel que ces activités puissent se dérouler en sécurité, malgré l'existence de risques. C'est le rôle des collectivités, qui en sont propriétaires ou gestionnaires, d'assurer la protection des usagers et des salariés qui les fréquentent.

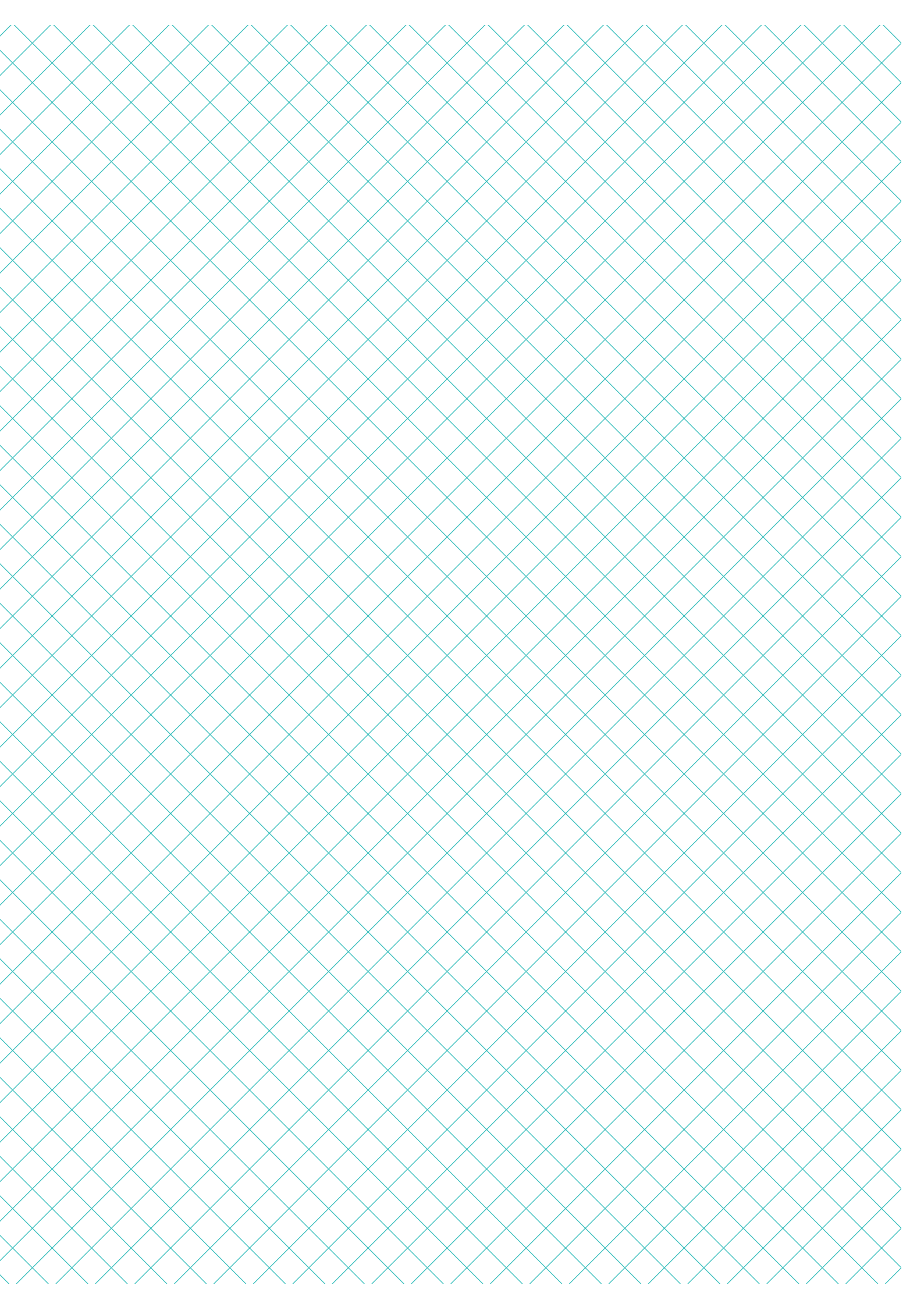
Pourtant, le passage à l'action est complexe en raison de nombreux freins. Ces équipements cumulent des caractéristiques ne facilitant pas leur traitement dans le cadre des PPRT. Ils accueillent de nombreuses activités, des publics variés et parfois vulnérables (enfants, personnes âgées, etc.), des personnes non sensibilisées aux risques ou des usagers non encadrés. La réflexion doit nécessairement être menée au cas par cas.

Par ailleurs, l'absence de cadre méthodologique et de financements et la multiplicité des acteurs concernés (délégataires, exploitants, responsables associatifs, etc.) rend toute initiative complexe. S'il pourrait être souhaitable, le déplacement de ces équipements n'est souvent pas envisageable pour des raisons financières, foncières

ou de maintien de services étroitement liés à leur quartier d'implantation.

Cette démarche de mise en protection ne s'improvise pas, d'autant plus lorsque plusieurs équipements sont concernés sur un même territoire comme c'est souvent le cas. Une stratégie est alors nécessaire pour déterminer, concrètement, les interventions prioritaires. En travaillant sur la mise en sécurité de leurs équipements publics, les collectivités peuvent par là-même réinterroger les orientations en matière de présence des services publics et l'articulation entre les différentes politiques publiques qu'elles doivent appliquer. En définitive, la réflexion à initier dépasse le cadre de la prévention des risques technologiques et peut être l'occasion de repenser les projets du territoire.

Ce guide présente en premier lieu des repères pour comprendre les enjeux du PPRT et les responsabilités afférentes qu'il engendre. Pour identifier les travaux nécessaires comme pour organiser la mise à l'abri des personnes, il propose une méthodologie et des outils pour passer à l'action. Les 8 cas pratiques exposés dans la troisième partie du document viennent illustrer la démarche et permettent également de démontrer qu'il est possible d'agir, au service du territoire et de ses habitants.



CHAPITRE 1

COMPRENDRE LES ENJEUX



LA COLLECTIVITÉ DOIT SE MOBILISER ET METTRE EN ŒUVRE LE PPRT POUR DES RAISONS LIÉES :

→ **À la sécurité des personnes.** Dans les périmètres PPRT, le niveau d'exposition des personnes aux risques impose de prendre des dispositions pour les protéger. Les équipements publics, qui peuvent accueillir des publics nombreux et variés, sont de ce point de vue particulièrement vulnérables. En s'engageant dans une démarche pour assurer leur mise en protection, la collectivité pourra également créer une dynamique autour de cet enjeu et ainsi sensibiliser les riverains des sites Seveso seuil haut aux risques technologiques majeurs. L'action de la collectivité a une valeur d'exemple.

→ **Aux responsabilités juridiques.** La collectivité et les élus ne peuvent ignorer leurs obligations. En cas d'accident, leur responsabilité sera recherchée.

Les encadrés *Pour aller plus loin* et *Les ressources* présentent des documents utiles pour mettre en œuvre la méthode et pour approfondir certains points particuliers. Ces éléments sont recensés dans la partie Documents de référence du guide et disponibles en ligne sur le site de l'association AMARIS :

www.amaris-villes.org/documentation

I. LE CADRE RÉGLEMENTAIRE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES

RISQUES TECHNOLOGIQUES : DE QUOI PARLE-T-ON ?

DÉFINITIONS

Les plans de prévention des risques technologiques (PPRT) visent à protéger les populations riveraines des risques issus d'un accident sur les sites Seveso seuil haut. Ils ont pour objectifs de résoudre les situations existantes difficiles en matière d'urbanisme et de mieux encadrer l'urbanisation future.

Ils prennent en compte les différents risques industriels majeurs qui peuvent se définir comme **les effets d'un aléa sur les personnes**. L'aléa est la probabilité qu'un phénomène dangereux impacte une zone donnée avec une certaine intensité. Si cette zone comporte des bâtiments accueillant des populations, appelés enjeux, l'aléa aura des effets sur eux : destruction, blessures directes ou indirectes par dégradation des biens, etc.

L'aléa est défini par 3 caractéristiques :

→ L'intensité, qui correspond à la puissance du phénomène dangereux

→ La cinétique, c'est-à-dire la vitesse de développement du phénomène. L'accident peut être immédiat (cinétique rapide) ou survenir plusieurs heures après les premiers signes (cinétique lente)

→ La probabilité d'occurrence.

TYPES D'EFFETS

Les phénomènes dangereux peuvent provoquer 3 types d'effets : thermique, toxique et de surpression. Ces effets peuvent être combinés, c'est-à-dire qu'il est possible d'être exposé à plusieurs effets simultanément.

→ L'effet de surpression

Il est lié au **souffle d'une explosion** qui peut être due à un explosif, une réaction chimique ou une décompression de gaz. Cet effet est caractérisé par son intensité exprimée en millibar (mbar) et par sa durée. Dans les zones bleues, il est possible d'être exposé à une surpression de 20 à 200 mbar.

Les conséquences se manifestent essentiellement par des dommages indirects sur les personnes provenant de la projection de débris de vitres, voire de dégâts légers à graves sur les bâtiments.

→ L'effet thermique

Il est dû à un **incendie ou à une explosion**. Le risque est principalement lié à l'effet du rayonnement thermique de l'incendie qui peut provoquer des coups de chaleur ou des brûlures de la peau et des voies respiratoires. Sous l'effet de la chaleur, les températures peuvent atteindre des niveaux critiques, les vitres se briser ou un incendie peut se propager à l'intérieur du bâtiment.

Pour les phénomènes de plus de 2 minutes, il est qualifié de continu. Il est exprimé en kilowatt par m² (kW/m²). Pour les phénomènes de moins de 2 minutes, il est qualifié de transitoire. La dose thermique est exprimée en (kW/m²)^{4/3}.s. Elle intègre la durée d'exposition.

Dans les zones bleues, il est possible d'être exposé à des niveaux allant :

- de 3 à 8 kW/m² pour les effets thermiques continus

- de 600 à 1800 (kW/m²)^{4/3}.s pour les effets thermiques transitoires.

→ L'effet toxique

Il correspond au **rejet de substances chimiques toxiques** sous la forme d'un nuage. Les produits n'ont pas tous les mêmes effets à concentration égale : ils peuvent provoquer des irritations, des intoxications ou l'asphyxie. Les conséquences dépendent de la dose reçue.

Dans la plupart des cas, le laps de temps de dispersion du nuage toxique laisse uniquement la possibilité aux personnes situées à l'extérieur de se mettre à l'abri dans le bâtiment le plus proche, dans un local de confinement.

Les règlements des PPRT fournissent des taux d'atténuation cibles à atteindre dans le local de confinement. Une fois le local identifié, le taux d'atténuation peut être traduit par un objectif mesurable de perméabilité à l'air maximal, noté « n50 » et exprimé en vol/h.

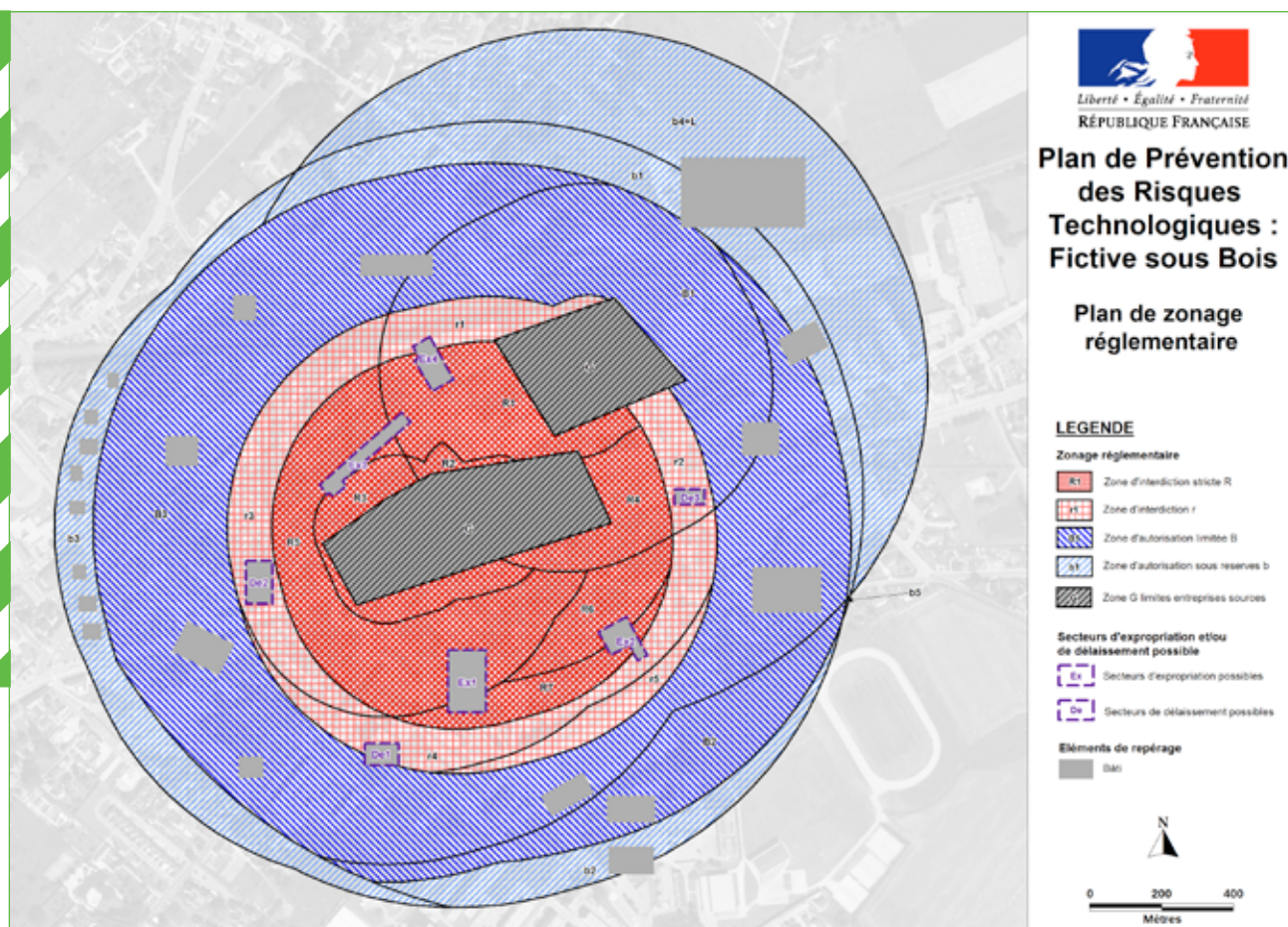
Un effet toxique ne produit pas en lui-même d'altération aux bâtiments. Il peut néanmoins se produire de façon concomitante avec un autre effet (thermique ou de surpression), soit de manière simultanée, soit par effet domino. Dans ce cas, les bâtiments peuvent être affectés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX DES PPRT

Le PPRT délimite, autour des sites Seveso seuil haut, un périmètre d'exposition aux risques à l'intérieur duquel un zonage réglementaire institue des zones. Le PPRT comprend une représentation cartographique des aléas, un plan de zonage réglementaire et un règlement.

Le règlement présente les règles et prescriptions associées à ce zonage, la nature des dangers et le type d'effets (thermique, toxique ou de surpression) auxquels sont exposées les personnes.

Il est indispensable d'identifier dans quelle zone se situe précisément l'équipement et de se référer aux obligations du règlement.



source : CEREMA

SELON LES TYPES DE BIENS CONCERNÉS (ENJEUX), LES OBLIGATIONS SONT DIFFÉRENTES :

ENJEUX	ZONES ROUGES	ZONES BLEUES
Logements	Expropriation/ Délaissement/	Travaux de renforcement obligatoires
Activités économiques	Expropriation/ Délaissement/ Mesures alternatives	Mise en sécurité des salariés et des visiteurs
Équipements publics	En général non expropriables	Mise en sécurité des populations

→ Dans les zones rouges, la règle de l'expropriation ou du délaissement n'est pas applicable aux biens publics. Ils sont généralement inaliénables.

→ Pour les zones bleues, le Code de l'environnement (article L.515-16-2) précise les obligations de la collectivité, propriétaire ou gestionnaire d'un équipement public. Elle doit mettre en œuvre les obligations en matière de sécurité des personnes, dans le cadre des réglementations applicables, c'est-à-dire les réglementations relatives aux équipements recevant du public (ERP), au Code du travail, etc. Pour ce faire, 3 types de mesures sont possibles : des mesures de protection, des mesures d'organisation de l'activité et des mesures de réduction de la vulnérabilité. **La collectivité a le choix des actions à entreprendre pour améliorer la sécurité des personnes, en mettant en œuvre une ou plusieurs de ces mesures.**

LES 3 TYPES DE MESURES

LES MESURES DE **PROTECTION** sont des mesures organisationnelles. En cas d'alerte, elles doivent organiser la mise à l'abri des personnes (usagers, salariés et tiers) en les regroupant dans un espace sécurisé (local de protection ou de confinement) ou en les évacuant hors de la zone de danger. Ces mesures sont à formaliser dans un plan de mise à l'abri propre à l'équipement public.

LES MESURES D'**ORGANISATION** de l'activité sont des mesures de réorganisation des usages et de la configuration des espaces intérieurs et extérieurs. Elles permettent de réduire l'exposition des personnes en privilégiant l'occupation des parties les moins exposées.

LES MESURES DE **RÉDUCTION** de la vulnérabilité sont des travaux portant sur le bâti qui permettent de réduire les effets des phénomènes dangereux sur les personnes.

POUR ALLER + LOIN

Des ressources complémentaires liées aux PPRT sont disponibles sur :

Les sites du Ministère de la Transition écologique et solidaire

→ www.ecologique-solidaire.gouv.fr

→ www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr

→ les sites des DREAL

Le site AMARIS

→ des actualités liées aux PPRT, aux risques technologiques et des retours d'expériences d'acteurs :

www.amaris-villes.org

→ le Résiguide à destination des entreprises *Se protéger face aux risques industriels* présente des informations complémentaires sur les types d'effets.

POUR ALLER + LOIN

Dans certains cas, des dispositions pour réduire les risques à la source peuvent avoir été prises par les industriels à l'origine des risques. Elles ne seront pas évoquées ici, car cela n'est pas l'objet du guide. Il peut cependant s'avérer utile de prendre contact avec le responsable hygiène-sécurité-environnement (HSE) du site Seveso afin de savoir si de telles mesures ont été mises en place.

II. LES RESPONSABILITÉS DE LA COLLECTIVITÉ ET DES ÉLUS

Lorsqu'il s'agit d'assurer la protection des personnes au sein des équipements publics concernés par une zone de prescription, la responsabilité de la collectivité et des élus peut être engagée en raison de leur qualité :

- de propriétaire et ou d'exploitant y compris d'un équipement recevant du public
- d'employeur
- de maire (pouvoirs de police).

Cette responsabilité peut être administrative ou pénale.

Le point commun de ces régimes de responsabilités est que la collectivité doit adopter une conduite prudente. Par l'application de l'article L.515-16-2 du Code de l'environnement, il est attendu de sa part la mise en œuvre de ses obligations en matière de sécurité des personnes dans le cadre des réglementations qui lui sont applicables.

LA RESPONSABILITÉ ADMINISTRATIVE

La responsabilité administrative de la collectivité peut être engagée si un accident technologique provoque des dommages en lien avec un équipement public dont elle est propriétaire ou occupante et qu'elle est tenue d'entretenir. Le régime de responsabilité dépend principalement de la qualité de la victime par rapport à cet équipement.

Cas de figure fréquents

- En cas de délégation de service public, la responsabilité du délégataire est limitée à l'exploitation de l'ouvrage, mais le contrat peut définir une répartition différente.
- Lorsque plusieurs acteurs interviennent dans l'équipement, avec des créneaux horaires différents comme cela est par exemple souvent le cas dans un gymnase ou un établissement scolaire, les responsabilités peuvent être partagées mais celle de la collectivité propriétaire de l'ouvrage sera recherchée en premier lieu.
- Un partage de responsabilités éventuel peut avoir lieu lorsque l'équipement appartient à la commune et que la compétence afférente a été transférée à l'intercommunalité sans transfert des biens.

LA RESPONSABILITÉ À L'ÉGARD DES USAGERS

La collectivité doit mettre en œuvre les dispositions appropriées pour assurer leur sécurité.

Les usagers sont les personnes qui utilisent l'équipement de manière personnelle et directe : invités à un mariage, spectateurs d'une salle de spectacle par exemple. Victimes d'un dommage causé par l'équipement public, ils peuvent mettre en cause la responsabilité de la collectivité, sans faute de sa part.

EN CAS D'ACCIDENT

La collectivité devra pouvoir démontrer qu'elle a mis en œuvre toutes les dispositions pour assurer l'entretien normal de l'équipement, par une signalétique appropriée, des contrôles réguliers de sécurité, etc. Il convient donc qu'elle engage concrètement des démarches appropriées aux risques en présence.

La diligence de la collectivité à réaliser ses obligations sera examinée. Planifier les travaux et voter les plans d'investissement n'est pas suffisant, des mesures concrètes doivent être mises en œuvre en complément.

Si la victime a commis une faute, par exemple en ne respectant pas les consignes de sécurité, la responsabilité de la collectivité pourra être atténuée.

LA RESPONSABILITÉ À L'ÉGARD DES TIERS

La collectivité est responsable des dommages causés par l'équipement aux personnes qui ne l'utilisent pas.

Les tiers sont les passants, voisins ou personnes qui fréquentent les espaces publics aux abords de l'équipement. Ils ne l'utilisent pas directement. La collectivité est responsable, même en l'absence de faute de sa part, des dommages infligés au tiers par l'équipement. Il s'agit, par exemple, de dommages causés par des projections de débris en cas d'effet de surpression.

EN CAS D'ACCIDENT

La responsabilité de la collectivité pourra être engagée si le tiers démontre qu'il a été victime d'un dommage spécial et anormal, en lien avec l'équipement public dont la collectivité est responsable. Dans cette hypothèse, même si la collectivité a répondu à ses obligations d'entretien normal de l'équipement, sa responsabilité sera présumée. Elle ne pourra s'en exonérer qu'à la condition de démontrer que la victime a commis une faute ou qu'il s'agit d'un cas de force majeure.

LA RESPONSABILITÉ EN TANT QU'EMPLOYEUR

La collectivité a des obligations vis-à-vis de la sécurité et de la santé de ses agents.

Les obligations en matière de santé et de sécurité des travailleurs s'imposent à la collectivité et peuvent engager la responsabilité de la collectivité qui les emploie. En tant qu'employeur public, le représentant de l'exécutif, qui peut déléguer une partie de ses fonctions à un ou plusieurs adjoints ou vice-présidents, doit en effet respecter les obligations posées par le Code du travail. Les principes généraux de prévention définis dans le Code du travail concernent :

- le lieu de travail
- l'équipement de travail et les moyens de protection
- la prévention de certains risques d'exposition
- la prévention des risques liés à certaines activités ou opérations
- l'information des salariés et usagers.

EN CAS D'ACCIDENT

Même en l'absence de faute de sa part, la collectivité est tenue de réparer les dommages subis par les agents dans l'exercice de leurs fonctions et d'indemniser l'intégralité de leurs préjudices.

La responsabilité de la collectivité est susceptible d'être engagée si les mesures de prévention nécessaires à la santé et à la sécurité des agents n'ont pas été prises et qu'un dommage en résulte directement. Cela implique la mise en place d'une politique de prévention de nature à supprimer les risques par une évaluation stricte de leur gravité, de leur fréquence et des atteintes à la santé.

LES POUVOIRS DE POLICE DU MAIRE

Le maire doit prévenir les risques sur le territoire de la commune.

La carence du maire dans l'exercice de ses pouvoirs de police peut engager sa responsabilité. Dès lors qu'il est informé de l'existence d'un risque, le maire doit prendre des mesures en adéquation avec le danger identifié pour assurer la mise en sécurité des personnes.

EN CAS D'ACCIDENT

Sa responsabilité peut être engagée pour faute, dans le cas où il n'aurait pas pris des mesures suffisantes pour assurer le bon ordre, la sécurité ou la salubrité publiques en cas de situation grave. Le maire devra démontrer qu'il a pris les dispositions nécessaires pour prévenir et faire cesser « les fléaux calamiteux » tels que les incendies ou les pollutions.

Cette responsabilité du maire s'articule avec la responsabilité de la collectivité en sa qualité de responsable (propriétaire ou exploitant) de l'équipement.

LA RESPONSABILITÉ PÉNALE

La responsabilité pénale de la personne morale (collectivité) et celle de la personne physique (élu) peuvent se cumuler.

LA COLLECTIVITÉ

La collectivité doit mettre en œuvre les dispositions appropriées pour assurer la sécurité du public.

Les représentants de la collectivité sont les instances ou organes habilités à décider : maire, assemblée délibérante, commission permanente, organe collégial, etc. ou leurs représentants agissant pour son compte. Les fonctionnaires territoriaux, agents contractuels et délégués de service public ne sont pas les représentants de la collectivité.

Les activités concernées sont les missions liées à l'exploitation du service public et pouvant faire l'objet d'une délégation : l'exploitation d'un théâtre, d'une piscine municipale, d'un espace pour la jeunesse, etc. À l'inverse, les activités liées à l'organisation du service public et exercées pour le compte de l'État (élections, état civil, etc.) ne sont pas concernées.

EN CAS D'ACCIDENT

Le juge pénal contrôle si l'infraction a été commise par un représentant de la personne publique, puis apprécie les circonstances dans lesquelles l'infraction a été commise pour déterminer si cette infraction peut être imputée à la collectivité.

La collectivité doit pouvoir justifier des choix opérés pour assurer la sécurité du public au regard du risque identifié.

POUR ALLER + LOIN

Cette synthèse est issue d'une étude juridique plus complète, réalisée par le cabinet d'avocats Benabdessadok.

Cette étude a pour objet d'apporter des pistes pour répondre aux questions posées et répertoriées auprès des collectivités adhérentes à l'association AMARIS.

→ www.amaris-villes.org/documentation

LES ÉLUS

La responsabilité pénale des élus peut être engagée en fonction de l'étendue de leurs obligations.

Au cas particulier des infractions involontaires, l'élu doit répondre :

- des négligences, ou imprudences commises dans l'exercice de ses fonctions et causant directement ou indirectement un dommage à autrui
- en tant que représentant de la collectivité, de la violation manifestement délibérée d'une obligation de prudence ou de sécurité, ou en cas de faute exposant autrui à un danger que l'élu ne pouvait ignorer.

Le comportement fautif de l'élu est apprécié par rapport à une conduite normalement prudente, en tenant compte de ses charges, de ses compétences et de ses moyens.

A l'échelle d'un équipement public, ce comportement fautif se traduit par exemple par l'absence de plan de mise à l'abri, par un défaut d'information des agents sur les risques auxquels ils sont exposés ou encore par l'absence de mesures destinées à améliorer la protection de l'équipement.

EN CAS D'ACCIDENT

L'élu devra apporter la preuve que tous les moyens ont été mis en œuvre pour aboutir à une sécurité optimale de l'équipement public, afin d'assurer celle des personnes se trouvant à l'intérieur ou dans son voisinage.

CHAPITRE 2

ORGANISER
L'INTERVENTION
DE LA
COLLECTIVITÉ



LES 5 ÉTAPES POUR AMÉLIORER LA SÉCURITÉ

La méthode proposée dans ce guide consiste, pour chaque équipement public situé en zone d'exposition aux risques, à analyser à la fois la vulnérabilité face aux risques technologiques et l'état des bâtiments concernés. Cette double approche permet d'assurer une cohérence entre la protection des personnes et la politique de gestion du parc immobilier de la collectivité. En effet, le PPRT est une réglementation à respecter mais ne saurait être l'unique objectif à atteindre : d'autres paramètres tels que la valorisation du bâti, l'amélioration du fonctionnement de l'équipement ou l'optimisation du parc, s'intègrent naturellement dans la stratégie de la collectivité.

I. CONSEILS PRÉLIMINAIRES

Passer à l'action en améliorant la sécurité des personnes dans les équipements publics est le seul moyen de limiter l'engagement de la responsabilité de la collectivité et des élus. À ce titre, des dispositions particulières doivent être prises.




→ Conserver la preuve des actions qui ont été réalisées :

En cas d'accident, il ne s'agira pas uniquement d'avoir mis en place des actions, encore faudra-t-il pouvoir le démontrer. De manière générale, il est recommandé de conserver l'ensemble des documents, études, marchés, notes techniques ou comptes-rendus de réunions concernant l'équipement.

→ Informer et mettre à jour les documents :

<p>AU NIVEAU DE LA COMMUNE</p>	<p>→ Mettre à jour le document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) et le plan communal de sauvegarde (PCS)</p>	<p>→ Article R.125-11 du Code de l'environnement</p>
<p>AU NIVEAU DE LA COLLECTIVITÉ, EN TANT QU'EMPLOYEUR PUBLIC</p>	<p>→ Actualiser le document unique de l'évaluation des risques (DUER), informer le comité social et économique (CHSCT/CSE) et le comité technique des risques existants et des dispositions prises</p> <p>→ Informer et sensibiliser les agents intervenant dans ces équipements</p>	<p>→ Décret n°2001-1016 du 5 novembre 2001</p> <p>→ Décret n°2008-1347 du 17 décembre 2008</p>
<p>AU SEIN DE CHACUN DES ÉQUIPEMENTS DONT LA COLLECTIVITÉ A LA CHARGE DE L'ENTRETIEN</p>	<p>→ Informer, former les utilisateurs et responsables d'activités (encadrants de clubs sportifs, etc.) ainsi que le responsable unique de sécurité sur les risques et les consignes</p> <p>→ Veiller à l'affichage des risques et des consignes à suivre en cas d'alerte</p> <p>→ Disposer d'un carnet d'entretien de l'équipement, incluant le registre de sécurité</p> <p>→ Formaliser les consignes du plan de mise à l'abri dans les conventions d'utilisation et dans le règlement intérieur de l'équipement</p>	<p>→ Pour les établissements scolaires, circulaire du 25 novembre 2015 n°2015-205</p> <p>→ Articles R.125-12, 13 et 14 du Code de l'environnement</p> <p>→ Article R.123-51 du Code de la construction et de l'habitation</p> <p>→ Articles R.123-3 et R.123-43 du Code de la construction et de l'habitation</p>

II. LES 5 ÉTAPES

<p>PHASE PRÉALABLE</p>	<p>→ ÉTAPE 1 : S'organiser</p>	<p>Désigner un chef de file pour piloter le projet, mobiliser les acteurs, les compétences et connaître les outils</p>
		
<p>PHASE STRATÉGIQUE EN ASSOCIATION AVEC LES ÉLUS</p>	<p>→ ÉTAPE 2 : Délimiter le périmètre d'action À l'échelle du parc immobilier</p>	<p>Définir une démarche d'intervention globale à l'échelle du parc, comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> → l'inventaire des équipements concernés → la définition d'un plan d'actions conçu à partir des objectifs et des moyens de la collectivité → la priorisation des équipements à diagnostiquer
		
<p>PHASE DE DIAGNOSTICS EN ASSOCIATION AVEC LES SERVICES CONCERNÉS ET LE GESTIONNAIRE DE L'ÉQUIPEMENT</p>	<p>→ ÉTAPE 3 : Réaliser les pré-diagnostic À l'échelle de chaque équipement</p>	<p>Collecter et traiter les données de l'équipement, concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> → les usages → l'exposition aux risques → la vulnérabilité → l'état immobilier (état de santé, réglementaire, énergétique)
		
<p>PHASE D'ANALYSE EN ASSOCIATION AVEC LES SERVICES CONCERNÉS ET LE GESTIONNAIRE DE L'ÉQUIPEMENT</p>	<p>→ ÉTAPE 4 : Identifier les mesures envisageables À l'échelle de chaque équipement</p>	<p>Définir les dispositions à prendre pour améliorer la sécurité des personnes, en prenant en compte le contexte immobilier de l'équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> → l'élaboration d'un plan de mise à l'abri, l'identification d'un local de protection et des moyens de réception de l'alerte sont à prévoir <i>a minima</i> → la réorganisation de l'activité → la réalisation de travaux de réduction de la vulnérabilité
		
<p>PHASE DE PLANIFICATION EN ASSOCIATION AVEC LES ÉLUS ET LES SERVICES CONCERNÉS</p>	<p>→ ÉTAPE 5 : Hiérarchiser et programmer les mesures <i>Pour chaque équipement public retenu, et le cas échéant à l'échelle du parc</i></p>	<p>Hiérarchiser les interventions à l'échelle de l'équipement en prenant en compte leur efficacité en termes de protection des personnes, leur coût et les synergies avec d'autres réglementations</p> <p>Définir les objectifs à l'échelle du parc</p> <p>Programmer les interventions dans un plan pluriannuel d'investissement et en fonction du calendrier de travaux de l'équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> → les mesures pouvant être mises en œuvre immédiatement → les mesures à mettre en œuvre à l'occasion de travaux d'entretien → les mesures à planifier dans le temps



LES RESSOURCES

Le chef de file qui sera désigné dans la collectivité pour suivre le projet devra se familiariser avec un ensemble d'outils et de connaissances. Ces ressources sont présentées dans cette partie. Elles sont disponibles en téléchargement sur le site AMARIS

www.amaris-villes.org/documentation

→ Pour accompagner la réalisation des pré-diagnostic et l'identification des mesures, le carnet de pré-diagnostic est l'outil indispensable. Élaboré par le Cerema, il constitue un support, permettant d'organiser la collecte et l'analyse des informations sur les grandes thématiques clés. C'est une base de travail qui doit être adaptée à l'équipement étudié, en fonction des données disponibles.

→ Des Fiches ressources précisent des points spécifiques. Elles apportent des informations, des recommandations ou un accompagnement supplémentaire.

→ D'autres ressources complémentaires peuvent être utilement mobilisées à différentes étapes : cahier des charges pour retenir une assistance à maîtrise d'ouvrage, cahier des charges pour la réalisation d'une étude de vulnérabilité, guides techniques, etc.

ÉTAPE 1 - S'ORGANISER

Il est conseillé de confier le pilotage du projet à un chef de file. Il peut s'agir du directeur des services techniques (DST), du directeur général des services (DGS), de la personne en charge du service immobilier ou risques.

Cette personne aura à sensibiliser les différents services et les élus. Elle doit être identifiée et légitimée dans son action. Son rôle est d'élaborer, en concertation avec les acteurs concernés, **une feuille de route des mesures à envisager** et de permettre leur mise en œuvre.

Le projet qu'elle aura à piloter est donc transversal et nécessite en particulier :

→ **AVEC LES ÉLUS** - travailler à la définition de la stratégie et à la délimitation du périmètre d'action. En cas d'accident, leur responsabilité peut être engagée. Leur implication dans le suivi et la validation de chaque étape est donc fondamentale.

→ **AVEC LES DIFFÉRENTS SERVICES** (gestion immobilière, techniques, urbanisme, juridique, risques, etc.), **LE GESTIONNAIRE DE L'ÉQUIPEMENT ET LE RESPONSABLE UNIQUE DE SÉCURITÉ DE L'ÉQUIPEMENT** - mobiliser des compétences transverses et collecter les nombreuses données nécessaires.

Les services de l'État, les industriels à l'origine des risques ainsi que les usagers pourront également être utilement associés pour compléter les informations.

POUR ALLER + LOIN

Si la méthode proposée peut être déroulée en interne par la collectivité, il est possible de confier sa mise en œuvre à un prestataire. Le recours à une assistance extérieure, éventuellement mutualisée, peut également permettre aux communes de petite taille de réunir les compétences techniques nécessaires et de réaliser des économies d'échelles. Un **modèle cahier des charges pour sélectionner ce prestataire** est disponible en ligne :

→ [www.amaris-villes/documentation](http://www.amaris-villes.org/documentation)

ÉTAPE 2 - DÉLIMITER LE PÉRIMÈTRE D'ACTION

Si un ou deux équipements sont situés dans le périmètre PPRT, cette étape n'est pas pertinente : tous devront faire l'objet de pré-diagnostic. En revanche, **si le patrimoine de la collectivité comporte un nombre important d'équipements en zone d'exposition aux risques, il est nécessaire d'identifier ceux devant être diagnostiqués en priorité, et suivant quel ordre.** La définition de ce périmètre d'action doit être justifiée en fonction des objectifs et des moyens de la collectivité.

INVENTAIRE DES ÉQUIPEMENTS SITUÉS EN ZONE D'EXPOSITION AUX RISQUES

Il est essentiel de connaître précisément le nombre de biens concernés et leurs caractéristiques.

A partir du zonage réglementaire, il s'agit d'**identifier les équipements publics situés dans les périmètres PPRT** et d'élaborer une base de données intégrant, pour chaque équipement identifié, les renseignements suivants :

- numéro d'inventaire,
- localisation,
- surfaces du terrain et des bâtiments, nombre de bâtiments,
- activités de l'équipement,
- catégorie et type d'ERP, le cas échéant,
- effectif actuel,
- zone réglementaire dans laquelle il se situe et prescriptions applicables à cette zone, présentées dans le règlement du PPRT,
- statut et nature du locataire, le cas échéant,
- particularités identifiables en première approche : état général, année de construction et de réhabilitation, données relatives à la fréquentation, calendrier et montant des travaux prévus, valeur patrimoniale, etc.

DÉFINIR LES PRIORITÉS

Une fois cet inventaire réalisé, plusieurs critères peuvent être pris en compte pour établir des priorités :

- **LA FRÉQUENTATION** - Les équipements accueillant régulièrement un nombre important d'usagers et de salariés peuvent faire l'objet d'un traitement prioritaire.
- **L'EXPOSITION AUX EFFETS DES RISQUES** - Les équipements les plus exposés en termes d'intensité peuvent être traités en priorité (par exemple, les bâtiments situés en zone rouge). Pour un parc majoritairement exposé à l'effet toxique, il peut également s'agir des équipements situés dans le sens des vents dominants.
- **LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE** - Il peut être retenu de traiter un équipement dans chaque quartier de façon à disposer d'un lieu, réparti de manière homogène sur le territoire, pour mettre à l'abri les passants.
- **LA VULNÉRABILITÉ DES PERSONNES EXPOSÉES** - Les équipements accueillant régulièrement des publics vulnérables (enfants, personnes âgées, personnes à mobilité réduite, etc.) peuvent être traités en priorité.

↓ LES RESSOURCES

MOBILISER DES FINANCEMENTS

Différents dispositifs peuvent être mobilisés pour la réalisation des pré-diagnostic et le financement des travaux.

→ **Fiche 8 – AIDES FINANCIÈRES**

ÉTAPE 3 - RÉALISER LES PRÉ-DIAGNOSTICS

Il est nécessaire de collecter de nombreuses données sur l'équipement étudié pour définir les mesures les plus pertinentes. Les documents administratifs et techniques disponibles peuvent fournir un certain nombre de renseignements utiles mais insuffisants. C'est pourquoi, les connaissances relatives à l'équipement doivent être approfondies.

Les 4 grandes thématiques présentées ci-après doivent faire l'objet de pré-diagnostic. Cette étape représente un travail chronophage qui sera facilité par l'appui des services concernés et par une bonne maîtrise du carnet de pré-diagnostic.

DÉMARCHE GÉNÉRALE

Pour chaque équipement, il s'agit de :

1. **COLLECTER** les documents disponibles
2. **RENCONTRER** le gestionnaire de l'équipement, voire les usagers
3. **VISITER** l'équipement afin de constater visuellement son état, observer son fonctionnement et sa qualité d'usage. Il est recommandé de prendre des photographies.
4. **RECENSER** ces informations dans un document unique : le carnet de pré-diagnostic. Cet outil est conçu pour consigner l'ensemble des informations concernant l'équipement afin d'en dresser un tour d'horizon complet et synthétique.

COLLECTE PRÉALABLE DES DONNÉES

Les informations et les documents nécessaires à la réalisation des pré-diagnostic sont :

- **AUPRÈS DU GESTIONNAIRE DE L'ÉQUIPEMENT** - Plans de l'équipement, règlement intérieur, plans d'urgence spécifiques à l'établissement (plans de sécurité-incendie, plan particulier de mise en sûreté pour les établissements scolaires, etc.)
- **AUPRÈS DU SERVICE EN CHARGE DE LA GESTION IMMOBILIÈRE** - historiques des travaux récents ou carnet de suivi et d'entretien le cas échéant, diagnostics, comptes rendus des contrôles et études, programme de travaux, schéma directeur immobilier, agendas d'accessibilité programmée, bilan énergétique, procès-verbaux de sécurité, cahier de sécurité, charges de fonctionnement concernant notamment l'énergie
- **AUPRÈS DU SERVICE EN CHARGE DES RISQUES MAJEURS** - PPRT, PCS, plan particulier d'intervention (PPI), études de vulnérabilité préalablement réalisées le cas échéant
- **AUPRÈS DU SERVICE EN CHARGE DE L'URBANISME** - liste des servitudes applicables à l'équipement.

↓ LES RESSOURCES

RENSEIGNER LE CARNET DE PRÉ-DIAGNOSTICS

Le carnet de pré-diagnostic est l'outil privilégié pour collecter et analyser les informations.

Il est essentiel de comprendre son organisation et son fonctionnement avant d'entamer les pré-diagnostic. Il est présenté dans la Fiche 1. Le site internet AMARIS propose également au téléchargement 2 modèles de carnets de pré-diagnostic : un carnet pré-rempli, et un carnet vierge dans lequel pourront être consignées les informations.

→ **Fiche 1** – CARNET DE PRÉ-DIAGNOSTICS

→ www.amaris-villes.org/documentation

ÉTAPE 3 > POINT 1

Les usages et l'organisation

Il est indispensable de connaître la fréquentation, le type de public, l'utilisation de l'équipement et la nature des activités exercées. Ces renseignements sont nécessaires pour définir un scénario de mise à l'abri et identifier si une réorganisation des activités est possible. Ils peuvent être collectés auprès du gestionnaire de l'équipement.

ESPACES UTILES ET ORGANISATION

Il s'agit d'identifier les locaux qui sont occupés et de connaître leur répartition au sein de l'équipement. Les espaces publics proches (parcs, parkings, etc.) sont à prendre en compte car les personnes qui les fréquentent peuvent être amenées à se mettre à l'abri dans le bâtiment en cas d'alerte. Il peut être utile de réaliser un plan de synthèse de l'organisation générale de l'équipement.

ACTIVITÉS EXERCÉES

Toutes les situations prévisibles sont à recenser car la stratégie de protection doit assurer des solutions de mise à l'abri face à tous les cas de figure. Il s'agit en particulier de distinguer :

- **LES ACTIVITÉS PRINCIPALES** - En s'appuyant pour cela sur un inventaire des usages constatés dans le cadre de projets en cours
- **LES ACTIVITÉS PONCTUELLES** - Réunions, visites scolaires, fêtes de quartier, etc.
- **LES ACTIVITÉS EXCEPTIONNELLES ET NON FORMALISÉES** - Fréquentation des espaces extérieurs en dehors des horaires d'ouverture au public, par exemple.

Par ailleurs, il est nécessaire de vérifier le rôle éventuel de l'équipement dans la continuité de l'activité et dans la gestion de crise en cas d'accident. S'il est utilisé comme lieu d'hébergement, de poste médical avancé ou encore comme poste de commandement du PCS ou du PPI, ces fonctions devront pouvoir être assurées.

Pour chacune de ces activités doivent être identifiées :

- **LA CAPACITÉ D'ACCUEIL DE L'ÉQUIPEMENT ET LE NOMBRE DE PERSONNES ACCUEILLIES** - Le nombre de personnes à protéger est un paramètre essentiel à prendre en compte pour définir une stratégie de protection adaptée à la fréquentation de l'équipement au moment de l'alerte.
- **LE TYPE DE PUBLIC** - Les employés, les usagers réguliers et les usagers ponctuels sont trois types de publics à distinguer car leur niveau de formation et de sensibilisation aux risques est différent. Il est également nécessaire d'identifier s'il est dans la nature de l'équipement d'accueillir majoritairement un public vulnérable, comme c'est le cas des crèches, hôpitaux ou maisons de retraite, afin de définir le type de consignes de mise à l'abri.

→ **LES CARACTÉRISTIQUES DE LA FRÉQUENTATION** - Le caractère encadré ou autonome des activités a une influence sur la complexité des consignes qui peuvent être mises en œuvre et le niveau d'information sur ces consignes. Si les usagers ne sont pas encadrés, une information détaillée doit leur permettre de se protéger de façon autonome. Si des encadrants sont présents (professeurs, animateurs, etc.), ceux-ci pourront être formés pour mettre en œuvre des mesures plus complexes.

→ **LA FRÉQUENCE D'EXERCICE** - Il s'agit de distinguer les activités exercées régulièrement de celles qui sont exercées de façon ponctuelle ou exceptionnelle, afin de hiérarchiser les mesures de protection à mettre en œuvre. Il est également nécessaire de relever les horaires de présence des personnes. L'identification des espaces occupés par les activités les plus fréquentes permettra aussi de hiérarchiser les travaux à réaliser.

PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DE L'ÉQUIPEMENT

En fonction de la nature des activités exercées, il peut être utile de définir si le déplacement de tout ou d'une partie des activités de l'équipement est envisageable à court, moyen ou long terme. Il n'est en effet pas pertinent d'engager un programme de travaux important si la pérennité de l'activité n'est pas garantie. Si l'équipement joue un rôle social pour les habitants du quartier et de la commune d'implantation, le déplacement n'est pas conseillé.

LES RESSOURCES

APPROFONDIR LES CONNAISSANCES SUR LES USAGES DE L'ÉQUIPEMENT

La visite de l'équipement est l'occasion de rencontrer son responsable ou gestionnaire, voire les usagers et le personnel. Pour approfondir la connaissance du fonctionnement, de l'organisation et des usages de l'équipement, une grille d'entretien est proposée.

→ **Fiche 2 – ANALYSE DES USAGES ET DU FONCTIONNEMENT D'UN ÉQUIPEMENT**

L'exposition aux risques

L'exposition de l'équipement aux risques dépend non seulement de la nature et de l'intensité des phénomènes dangereux, mais également de l'orientation des différentes parties d'ouvrage par rapport à la source de dangers. C'est donc en connaissant cette situation que pourront être identifiés les espaces les plus exposés, et à l'inverse, les locaux à privilégier pour l'implantation du local de protection.

Les informations nécessaires sont disponibles dans le règlement du PPRT et dans les cartographies présentées dans les annexes de ce règlement. Les services de l'État (DDT et DREAL) et les industriels à l'origine des risques peuvent également être sollicités pour fournir des éléments issus de l'étude de dangers, pour approfondir certaines questions ou en cas de doute.

CARACTÉRISATION DES EFFETS

À partir de la zone réglementaire du PPRT, il convient de prendre en compte :

→ **LES PRESCRIPTIONS APPLICABLES À CETTE ZONE** - Les équipements publics existants ne font pas l'objet de prescriptions de travaux mais peuvent être concernés par des objectifs de performance, des prescriptions d'usage, d'élaboration d'un plan de mise à l'abri, etc.

→ **LA NATURE DES EFFETS** - Généralement, les effets sont rappelés dans le règlement du PPRT, dans la définition de la zone.

→ **LES INTENSITÉS ET CARACTÉRISTIQUES DE CHAQUE EFFET** - Les prescriptions concernant les constructions existantes peuvent également figurer en annexe dans une cartographie de l'intensité.

ORIENTATION DES BÂTIMENTS

Les effets des risques peuvent être nuancés en fonction de l'orientation du bâtiment par rapport à la source de dangers. Il convient donc d'étudier la position respective de chacune des façades afin de savoir lesquelles sont les plus exposées. Les cartographies d'orientation, présentées dans le règlement du PPRT ou dans ses annexes, sont le support sur lequel s'appuyer.

En première approche, on considère que les façades opposées à la source de dangers, c'est-à-dire opposées au site à l'origine des risques représenté par la zone grisée dans les cartographies du PPRT, sont les moins exposées.

Si l'équipement est exposé à des phénomènes dangereux générés par plusieurs sites industriels, il faut mener cette approche sommaire pour chaque site, et retenir au final l'orientation la plus défavorable obtenue pour chaque façade. Lorsque la ou les sources de dangers ne sont pas clairement identifiées, la totalité de la zone grisée peut être considérée comme l'origine des sources de dangers.

EXPOSITION DES FAÇADES EN FONCTION DE LEUR ORIENTATION

ORIENTATION DE LA FAÇADE PAR RAPPORT AU SITE INDUSTRIEL	EFFET DE SURPRESSION	EFFET THERMIQUE	EFFET TOXIQUE
Face au site industriel	Fortement exposée	Exposée	Exposée
Perpendiculaire au site industriel	Moyennement exposée	Potentiellement exposée	Potentiellement exposée
À l'opposé du site industriel	Faiblement exposée	Non exposée	Abritée
Toiture	Moyennement exposée	Exposée	Exposée

POUR ALLER + LOIN

La méthodologie détaillée pour déterminer l'orientation d'un bâtiment par rapport aux sources des phénomènes dangereux est décrite dans le guide *Réalisation des diagnostics de la vulnérabilité de l'habitat existant face aux risques technologiques*, réalisé par le Cerema et l'Inéris. Il est toutefois recommandé d'avoir suivi les journées techniques nationales organisées par le ministère de la Transition écologique et solidaire pour appliquer cette méthode.

→ www.amaris-villes.org/documentation

POUR ALLER + LOIN

La méthode proposée dans ce guide n'intègre pas les **notions de dynamique et de cinétique**. Il est cependant utile d'en connaître l'existence notamment pour affiner la priorisation des travaux à réaliser. Cela nécessite de recourir à l'expertise d'un bureau d'études.

Les concepts de cinétique et de dynamique des phénomènes dangereux portent tous deux sur la vitesse de progression des phénomènes dangereux à partir de la survenue d'un événement accidentel ou de la détection d'un dysfonctionnement dangereux par l'industriel. Ils permettent d'évaluer la faisabilité et l'efficacité de mesures organisationnelles pour assurer la sécurité des personnes.

La cinétique est considérée comme lente si le temps estimé avant que le phénomène dangereux n'atteigne les enjeux, est suffisant pour assurer la mise à l'abri des personnes. Dans les zones rouges et bleues, la cinétique est considérée comme rapide.

La dynamique est une notion qui précise le développement des phénomènes dangereux à cinétique rapide. Lorsque la dynamique n'est pas connue, il est nécessaire d'être préparé à faire face à une dynamique rapide.

- Dans le cas d'une dynamique temporisée ou retardée, le temps précédant l'arrivée des phénomènes dangereux peut être suffisant pour mettre les personnes à l'abri.
- Dans le cas particulier de l'effet de surpression en dynamique immédiate, la mise à l'abri dans le local de protection doit nécessairement être accompagnée de travaux sur l'ensemble de l'équipement pour assurer la tenue de la structure des bâtiments et protéger les personnes durant leur cheminement vers le local de protection.

La vulnérabilité du bâti

L'objectif est de **déterminer la capacité du bâti à assurer ou non la protection des occupants, pour ensuite définir si des travaux doivent être envisagés, de quelle nature et avec quelle priorité**. Pour ce faire, il faudra mobiliser des compétences en interne ou faire appel à un bureau d'études. Ce pré-diagnostic est le plus technique car il nécessite de croiser des connaissances sur le bâti et sur les effets des risques.

CARACTÉRISATION DE L'IMPACT DES RISQUES SUR LE BÂTI

En croisant la vulnérabilité des parties d'ouvrage et les usages de l'équipement, il est possible de déterminer quels sont les espaces non vulnérables et les espaces les plus vulnérables.

L'analyse de la vulnérabilité est menée différemment selon le type d'effets :

- pour les effets surpression et thermique, il s'agit de définir pour chacune des parties d'ouvrage du bâti (murs, charpente, menuiseries, etc.) si celle-ci est vulnérable,
- pour l'effet toxique, il s'agit d'étudier la possibilité de mise en œuvre d'un dispositif de confinement efficace au sein du bâtiment (identification d'un local de capacité suffisante, examen de la ventilation, de la perméabilité à l'air du local, etc.).

Il est proposé de caractériser l'impact des risques sur chacune des parties d'ouvrage et en particulier :

- la structure porteuse : structure maçonnée ou en béton, bâtiment en acier, autre type de structure,
- les façades : murs maçonnés ou en béton, façades légères en bardage,
- la toiture : charpente, couverture en petits ou grands éléments, toiture-terrasse,
- les ouvertures extérieures : menuiseries vitrées ou non,
- les éléments non structuraux intérieurs, aménagements intérieurs : faux plafonds, cloisons, équipements suspendus, etc.
- les éléments non structuraux extérieurs : revêtement de façade, éléments singuliers de l'enveloppe du bâti, aménagements des espaces extérieurs.

↓ LES RESSOURCES

ANALYSER LA VULNÉRABILITÉ DE L'ÉQUIPEMENT

L'analyse de la vulnérabilité de l'équipement est une étape technique. Une fiche ressources est proposée pour caractériser la vulnérabilité de chaque partie d'ouvrage. Dans la mesure où l'objectif de ce pré-diagnostic est d'identifier les travaux nécessaires, des éléments de coût sont également fournis pour évaluer le montant des interventions. Cette analyse peut également être confiée à un bureau d'études.

→ **Fiche 3 – ÉLÉMENTS POUR L'ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DU BÂTI**

POUR ALLER + LOIN

Une **étude de vulnérabilité** peut avoir été réalisée dans le cadre de l'élaboration du PPRT. Il s'agit d'un document utile en première approche car il fournit des informations importantes pour caractériser la vulnérabilité du bâti. Ce document est disponible, le cas échéant, auprès de la DDT ou de la DREAL. Il est cependant nécessaire de vérifier si des travaux de réduction du risque ont été engagés par l'industriel depuis la réalisation de l'étude. Ne pas en tenir compte conduirait à des conclusions majorantes pour la collectivité.

Il est également possible de confier la réalisation d'une nouvelle étude de vulnérabilité à un bureau d'études. Un modèle de cahier des charges orienté vers cet objectif est disponible.

→ www.amaris-villes.org/documentation

ÉTAPE 3 > POINT 4

L'état immobilier

Le pré-diagnostic immobilier permet **d'identifier les pistes d'amélioration de l'équipement** sous plusieurs aspects : mise aux normes réglementaires, amélioration de l'efficacité thermique et énergétique, etc. En effet, si des travaux sont nécessaires pour améliorer la protection des personnes, ils peuvent dans certains cas être coordonnés avec des travaux d'amélioration du bâti.

Les thématiques présentées ci-après sont celles pour lesquelles ces synergies sont possibles. La méthode proposée s'appuie sur les grilles dites « SFRE » : santé, fonctionnel, réglementaire, énergétique. Les informations peuvent être collectées auprès du service en charge de l'immobilier et des services techniques.

ÉTAT DE SANTÉ

Il s'agit de relever les principales dégradations, désordres apparents et l'état des équipements techniques. Il est utile de compléter ces investigations par :

- une estimation des charges d'exploitation de l'équipement,
- les résultats des diagnostics hygiène et santé : amiante, termite, plomb, radon,
- les contrats de maintenance et d'exploitation de l'équipement.

ÉTAT FONCTIONNEL ET ÉNERGÉTIQUE

Afin d'identifier des pistes d'amélioration du bâti, il est également conseillé de mesurer l'adéquation de l'équipement aux besoins des usagers et de ses utilisateurs et d'évaluer les degrés d'insuffisance, sur les thématiques autres que réglementaires :

- **L'ÉTAT FONCTIONNEL** - Pour connaître le confort et la qualité d'usage de l'équipement, il s'agit de caractériser le confort thermique, le confort visuel et acoustique ou encore l'adéquation des surfaces par rapport aux besoins des utilisateurs. Des entretiens avec les utilisateurs permettent d'approfondir ces différents points.
- **L'ACCESSIBILITÉ** - Dans le cas des équipements recevant du public. Les éléments nécessaires sont disponibles dans les agendas d'accessibilité programmée ou en réalisant un diagnostic accessibilité. Pour les équipements soumis au Code du travail, il n'existe pas d'obligation de rendre accessible les locaux anciens. Néanmoins, il peut être utile de connaître les éventuelles difficultés d'accessibilité afin de les résorber dans le cadre d'une rénovation plus importante du bâti.
- **L'ÉTAT ÉNERGÉTIQUE** - Il peut être analysé à partir des caractéristiques thermiques de l'enveloppe du bâtiment et de la performance énergétique des équipements techniques. Les performances énergétiques du bâtiment sont à mettre en perspective par rapport à la réglementation associée. Ces informations peuvent être relevées à partir des docu-

ments techniques liés au fonctionnement de l'équipement : factures, dossier des ouvrages exécutés, dossier d'interventions ultérieures de l'ouvrage, contrats d'exploitation et de maintenance de fourniture d'énergie, carnets d'entretien d'équipement et relevés de compteurs.

CONFORMITÉ RÉGLEMENTAIRE

Les équipements recevant du public sont soumis à différentes réglementations qu'il convient d'identifier. Dans tous les cas, les travaux de réduction de la vulnérabilité ne doivent pas entrer en contradiction avec les normes applicables.

Pour identifier les réglementations applicables à l'équipement et leurs prescriptions, les documents ressources sont :

- le registre de sécurité,
- le rapport de la commission sécurité,
- les rapports de visites périodiques,
- les contrats et les documents d'urbanisme,
- le cas échéant, l'avis de la commission de sécurité, la date de la dernière vérification ainsi que les éventuelles observations.

 LES RESSOURCES

IDENTIFIER LES SYNERGIES POSSIBLES ENTRE LE PPRT ET D'AUTRES RÉGLEMENTATIONS

Avant d'envisager la réalisation de travaux de réduction de la vulnérabilité, il est utile de connaître les différentes réglementations applicables à l'équipement. Dans certains cas, des synergies sont possibles et permettent de répondre simultanément aux objectifs d'amélioration du bâti et de protection des personnes.

→ **Fiche 7 – RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES AUX ÉQUIPEMENTS PUBLICS ET PPRT**

ÉTAPE 4 - IDENTIFIER LES MESURES ENVISAGEABLES

La collectivité garde le choix des mesures à mettre œuvre pour protéger les personnes : travaux, plan de mise à l'abri et/ou réorganisation. Souvent, il convient de combiner plusieurs actions pour assurer un niveau de protection des personnes satisfaisant.

Il est, dans tous les cas, recommandé d'élaborer un plan de mise à l'abri. C'est un préalable indispensable pour assurer un premier niveau de protection. La réalisation de travaux pourra être nécessaire notamment pour aménager le local de protection ou pour assurer, par exemple, la tenue de la structure du bâtiment. Une solution intermédiaire, la réorganisation des activités, qui nécessite une bonne connaissance des usages, permet de limiter l'exposition des personnes.

Les mesures à mettre en œuvre doivent être envisagées dans le contexte immobilier de l'équipement, en s'appuyant sur les conclusions posées par les pré-diagnostics.

1. Le plan de mise à l'abri

Chaque équipement public doit disposer d'un plan de mise à l'abri intégrant la thématique des risques technologiques. Le plan présente l'organisation à mettre en place et les consignes à suivre dès le déclenchement de l'alerte. Le plus souvent, la mise à l'abri a lieu dans un local de protection.

Les consignes du plan de mise à l'abri doivent être coordonnées avec les mesures des autres dispositifs de gestion de crise. En effet, l'équipement est concerné par différents plans qui organisent la mise à l'abri face à d'autres risques et menaces (incendie, terrorisme par exemple) ou sur un périmètre plus large (PPI ou PCS). Il convient de recenser les consignes posées par ces différents plans afin, dans la mesure du possible, d'élaborer un plan de mise à l'abri unique pour protéger les personnes face aux différents risques et menaces.

Au-delà de l'élaboration du plan, la mise à l'abri des personnes nécessite de s'assurer que les moyens prévus sont opérationnels. Cela nécessite de porter une attention particulière à :

- l'identification et l'aménagement d'un local de protection ,
- la réception de l'alerte et sa diffusion,
- la mise en place d'une signalétique adaptée,
- l'information des usagers et la formation du personnel encadrant,
- l'organisation d'exercices et de retours d'expériences.

LES RESSOURCES

IDENTIFIER LE LOCAL DE PROTECTION

Plusieurs critères sont à prendre en compte pour identifier le local de protection. Il doit réunir certaines caractéristiques en termes de surface, d'accessibilité, d'aménagement, etc.

→ **Fiche 4 – RECOMMANDATIONS POUR LE LOCAL DE PROTECTION**

↓ LES RESSOURCES

ÉLABORER OU METTRE À JOUR LE PLAN DE MISE À L'ABRI

Pour faciliter l'élaboration du plan de mise à l'abri, la fiche outils présente une trame à suivre ainsi que les volets indispensables à intégrer.

→ **Fiche 6 – RECOMMANDATIONS POUR L'ÉLABORATION DU PLAN DE MISE À L'ABRI**

↓ LES RESSOURCES

IDENTIFIER LES DISPOSITIONS RELATIVES À LA GESTION DE CRISE

Les principales dispositions concernant la gestion de crise de l'équipement sont disponibles dans :

- les principaux plans externes à l'équipement (PPI et PCS)
- les plans spécifiques à l'équipement (incendie, sureté, etc.)
- les réglementations liées à la typologie de l'équipement.

→ **Fiche 5 – PLANS D'URGENCE**



VOUS ÊTES DANS UN ÉTABLISSEMENT SITUÉ SUR UNE ZONE DE RISQUE TECHNOLOGIQUE MAJEUR. RESPECTEZ LES CONSIGNES DE SÉCURITÉ ET RESTEZ VIGILANT.

LES ALARMES SONORES

> Consignes de sécurité à appliquer <



Sirène PPI



Alarme mise à l'abri interne donné par



Alarme évacuation donnée par l'alarme incendie

SE METTRE À L'ABRI EN INTERNE



Entrez vous réfugier à l'intérieur, gagnez le local de protection ou de confinement



Attendez à l'intérieur



Tenez-vous informé
Des consignes vous seront données suivant l'évolution de la situation

ÉVACUER (SUR CONSIGNE)



Quittez le bâtiment jusqu'au point de rassemblement
Attendez les consignes d'évacuation



A pied suivez l'itinéraire donné pour rallier le point de regroupement hors zone à risque

Itinéraire d'évacuation :

Le point de regroupement est situé :

DANS LES 2 CAS :



Ne téléphonez pas



Ne prenez pas vos affaires



Ne fumez pas



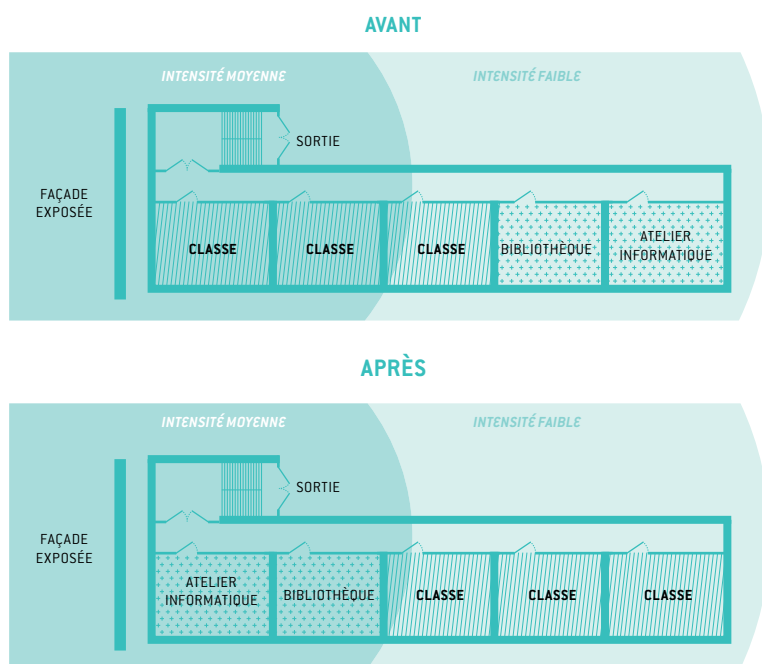
Ne prenez pas votre véhicule

2. Les mesures de réorganisation

Selon sa configuration, une réorganisation de l'équipement peut être envisagée pour limiter la vulnérabilité des personnes. **Le principe consiste à ne pas maintenir les activités dans les espaces les plus exposés.** Dans tous les cas, la réorganisation doit être compatible avec les réglementations applicables, et tout particulièrement celles concernant l'accessibilité. Celle-ci ne doit pas se trouver dégradée par la réorganisation des locaux. Pour limiter l'exposition des personnes, plusieurs interventions peuvent être envisagées :

- **UNE RÉORGANISATION DES ESPACES UTILES** - Elle consiste à déplacer les activités des zones les plus exposées vers les zones les moins exposées. Cette mesure est particulièrement pertinente dans les équipements qui comportent de nombreux espaces similaires, tels que des bureaux ou des salles de classes, où il est donc possible de modifier les usages sans perturber le fonctionnement de l'équipement. Si l'équipement accueille des employés de manière permanente, la réorganisation peut concerner en priorité leurs espaces de travail.
- **UNE RÉORGANISATION INTERNE DU MOBILIER** - Pour l'effet de surpression notamment, la réorganisation de l'ameublement peut limiter les risques de projections. Elle consiste par exemple à éloigner les postes de travail des fenêtres, à déplacer ou renforcer les fixations des éléments non structuraux intérieurs, etc.
- **UNE RÉORGANISATION DES ESPACES EXTÉRIEURS OU INTÉRIEURS, POUR FACILITER L'ACCÈS AU LOCAL DE PROTECTION** - Des déplacements du mobilier intérieur et des modifications des abords de l'équipement peuvent améliorer le cheminement vers le lieu de mise à l'abri.
- **UNE LIMITATION DE L'EFFECTIF OU UNE RÉGULATION DE LA FRÉQUENTATION** - Lorsque la surface du local de protection est trop limitée pour accueillir l'effectif actuel, un contrôle de l'accès à l'équipement peut être instauré pour réguler sa fréquentation. Cela ne doit cependant pas provoquer la création de files d'attente à l'entrée de l'équipement.
- **UNE RÉORGANISATION DES ZONES DE STOCKAGE** - Le stockage de produits est à organiser en dehors des zones d'effets ou à l'intérieur des bâtiments, afin de limiter les risques de blessures en cas de projection. Le local de protection ne doit pas contenir de produits toxiques.

EXEMPLE DE RÉORGANISATION D'UN ÉQUIPEMENT PUBLIC PERMETTANT DE RÉDUIRE SA VULNÉRABILITÉ



POUR ALLER + LOIN

Le guide *Prise en compte des risques technologiques dans la conception de logements neufs*, réalisé par le Cerema et l'Inéris, présente des principes généraux en termes d'implantation, d'orientation et d'aménagement fonctionnel des logements ainsi que des dispositions constructives en fonction du type d'effets. Certains des principes généraux présentés dans le guide peuvent être pris en compte pour réorganiser l'équipement public.

→ www.amaris-villes.org/documentation

3. Les travaux de réduction de la vulnérabilité

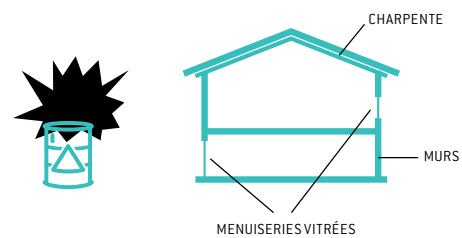
TRAVAUX SUR LE LOCAL DE PROTECTION

Les principaux travaux à réaliser consistent généralement à :

- **POUR L'EFFET SURPRESSION** - Remplacer les menuiseries vitrées, renforcer mécaniquement l'enveloppe du local.
- **POUR LES EFFETS THERMIQUES** - Retirer les matériaux inflammables des façades exposées et réaliser une isolation thermique du local.
- **POUR L'EFFET TOXIQUE** :
 - >> aménager un sas d'accès au local de confinement,
 - >> installer un dispositif d'arrêt de la ventilation dans le local de confinement, ou à défaut repérer la possibilité d'arrêt par le tableau électrique,
 - >> installer des dispositifs d'obturation sur les entrées d'air et les gaines de ventilation,
 - >> faire réaliser le calcul du taux de perméabilité à l'air n50 du local de confinement retenu permettant d'assurer la protection des personnes pendant une durée de 2 heures conformément aux prescriptions du PPRT,
 - >> faire mesurer le taux de perméabilité à l'air n50 du local de confinement retenu et identifier les principales fuites,
 - >> réaliser le cas échéant les travaux permettant de corriger les fuites identifiées pour atteindre l'objectif fixé par le PPRT.

→ **POUR L'EFFET THERMIQUE** - Seules les façades exposées et la toiture sont vulnérables et doivent faire l'objet de travaux pour améliorer l'isolation thermique du bâtiment et remplacer ou protéger les éléments inflammables. Les façades translucides doivent être traitées afin de limiter le rayonnement qu'elles transmettent. En cas d'effet de type feu de nuage, il est également nécessaire d'assurer l'étanchéité des bâtiments, par exemple en installant des dispositifs d'obturation sur les entrées et sorties d'air et des ferme-portes.

→ **POUR L'EFFET TOXIQUE** - Il s'agit principalement de l'amélioration de l'étanchéité de l'enveloppe. Ce type de travaux permet d'améliorer la protection des personnes mais n'est pas indispensable pour atteindre les niveaux de performance préconisés dans le PPRT.

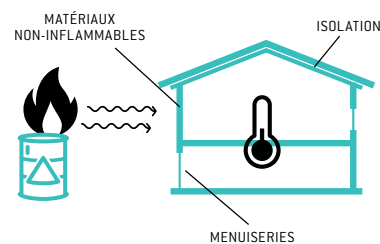


PRINCIPAUX TRAVAUX DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ
FACE À UN EFFET DE SURPRESSION

TRAVAUX SUR L'ENSEMBLE DU BÂTIMENT

D'autres travaux sont généralement à prévoir sur les parties d'ouvrage les plus vulnérables.

- **POUR LES ÉQUIPEMENTS AYANT UN RÔLE DANS LA GESTION DE CRISE COMMUNALE** - Une attention particulière est à porter aux alimentations électriques et aux équipements informatiques vulnérables, afin d'assurer la continuité de l'activité.
- **POUR L'EFFET DE SURPRESSION** - Les travaux sont à réaliser en priorité sur les parties les plus vulnérables des façades les plus exposées. Des travaux peuvent aussi être nécessaires sur la structure porteuse des bâtiments pour éviter son effondrement et empêcher les projections de débris, en particulier dans les zones d'intensité élevée (supérieure à 50 mbar) ou dès 20 mbar pour les structures en acier. Dans les zones d'intensité les plus faibles (20 à 50 mbar), ces renforcements portent principalement sur les menuiseries vitrées, afin d'éviter la projection de débris de vitres.



PRINCIPAUX TRAVAUX DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ
FACE À UN EFFET THERMIQUE

ÉTAPE 5 - HIÉRARCHISER ET PROGRAMMER LES TRAVAUX

A court terme, la priorité doit être mise sur **le plan de mise à l'abri et sur les travaux liés à la protection du local**. Certaines mesures ne nécessitant pas un investissement financier important, par exemple une réorganisation de l'activité ou du mobilier, peuvent également être engagées rapidement.

Si les travaux dépassent les capacités budgétaires de la collectivité, il est nécessaire d'identifier les plus prioritaires et de planifier les autres interventions dans le cadre d'un plan pluriannuel d'investissement en les coordonnant avec les travaux d'entretien, de maintenance ou avec une rénovation plus globale de l'équipement. Dans certains cas, il pourra être nécessaire de considérer une éventuelle relocalisation ou fermeture de l'équipement.

HIÉRARCHISATION DES TRAVAUX

Que ce soient à l'échelle d'un équipement ou de plusieurs équipements, la collectivité pourra avoir à définir des priorités lorsque de nombreux travaux sont nécessaires pour améliorer la sécurité des personnes.

CRITÈRES POUR HIÉRARCHISER LES TRAVAUX SUR UN ÉQUIPEMENT

- **LE RAPPORT COÛT/EFFICACITÉ** - En l'absence de connaissance des probabilités ou à probabilités égales, les travaux concernant l'effet toxique sont à réaliser en priorité, car leur coût est généralement plus faible.
- **LES USAGES DE L'ÉQUIPEMENT** - Une fois le local de protection traité, il peut être pertinent de renforcer les espaces accueillant des personnes en permanence ou la population la plus importante.
- **L'INTENSITÉ DES EFFETS/LA VULNÉRABILITÉ DE L'ÉQUIPEMENT** - Si les travaux nécessaires pour traiter les intensités les plus élevées sont trop importants, il peut être envisagé de réaliser, en première approche, les travaux permettant la protection face aux effets d'une intensité moindre. Par exemple, si les travaux sur un bâtiment exposé à un effet de surpression d'intensité 140 mbar sont trop importants, une solution consiste à réaliser des travaux de réduction de la vulnérabilité à 50 mbar, permettant ainsi d'atteindre un premier niveau de protection.
- **LA PROBABILITÉ** - Il est recommandé de traiter en priorité l'effet le plus probable, si la différence est notable.
- **LES SYNERGIES AVEC D'AUTRES RÉGLEMENTATIONS** - Le programme de travaux peut également améliorer la mise en conformité du bâtiment sur d'autres aspects réglementaires qui le concernent : accessibilité, amiante, sismique, etc. Dans ce cas, il s'agit de bien veiller à la compatibilité des mesures proposées avec les réglementations applicables à l'équipement.

→ **LES SYNERGIES AVEC D'AUTRES ENJEUX PROPRES À L'ÉQUIPEMENT** - Si certains objectifs sont clairement définis par voies législative et réglementaire, il appartient à la collectivité de définir sa stratégie dans un contexte multifactoriel (pérennité du bâti, diminution des coûts de fonctionnement, etc.). Les travaux peuvent également participer à l'amélioration de :

- >> la performance énergétique : changement des menuiseries, réfection de la toiture, amélioration de l'isolation des murs, etc.
- >> la qualité de l'air : maîtrise des flux d'air par l'amélioration de l'étanchéité à l'air et la mise en place d'un système de ventilation mécanique.

↓ LES RESSOURCES

ÉVALUER SOMMAIREMENT LE COÛT DES TRAVAUX

Il est utile d'avoir une première appréciation du coût des travaux afin de les hiérarchiser. Le Cerema a effectué une évaluation sommaire, approchée au moyen de ratios du coût de travaux constatés sur des opérations similaires. Il s'agit d'un ordre de grandeur destiné à orienter la stratégie, qui pourra être affiné par des diagnostics complémentaires réalisés par un bureau d'études.

→ **Fiche 3 – ÉLÉMENTS POUR L'ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DU BÂTI**

STRATÉGIE SUR L'ENSEMBLE DU PARC

Plusieurs approches peuvent être envisagées et combinées :

- **ÉQUIPEMENT PAR ÉQUIPEMENT** - Cela consiste à hiérarchiser le traitement des équipements en s'appuyant sur la réflexion menée à l'étape 2. Par exemple, les travaux sur les équipements accueillant des publics vulnérables (écoles, maisons de retraite, etc.) peuvent être réalisés en priorité.
- **PAR ÉTAPE** - Après avoir assuré un niveau de protection minimal sur chacun des équipements, par l'élaboration d'un plan de mise à l'abri, les autres interventions peuvent être planifiées en fonction du calendrier de travaux propre à chaque équipement.
- **PAR AXE TECHNIQUE** - Il s'agit de réaliser l'ensemble des travaux de même nature sur chacun des équipements (menuiseries, vitres, etc.) afin de faciliter les relations avec les prestataires.
- **APPROCHE ÉCONOMIQUE** - La collectivité peut être amenée à privilégier les actions qui permettent d'améliorer au mieux la sécurité des personnes pour le coût le plus faible (par exemple traiter tous les équipements pour l'effet toxique).

↓ LES RESSOURCES

MOBILISER DES AIDES FINANCIÈRES

Des dispositifs financiers nationaux, locaux ou thématiques peuvent accompagner la collectivité pour l'ingénierie ou la réalisation de travaux sur l'équipement.

→ **Fiche 8 – AIDES FINANCIÈRES**

PROGRAMMATION DES MESURES

Après avoir défini la stratégie à mener à l'échelle du parc et les priorités d'action par bâtiment, il s'agit de programmer les interventions dans le calendrier de chaque équipement.

LES INTERVENTIONS LES PLUS PRIORITAIRES

Ce sont celles relatives à la mise à l'abri des personnes dans un local de protection :

- identification du local de protection,
- élaboration ou mise à jour du plan de mise à l'abri,
- achat du matériel d'urgence.

Certaines mesures de réorganisation de l'activité ou du mobilier ne nécessitent pas de travaux lourds et peuvent aussi être mises en œuvre sans attendre.

LES TRAVAUX À RÉALISER À L'OCCASION D'OPÉRATIONS DE MAINTENANCE OU D'ENTRETIEN

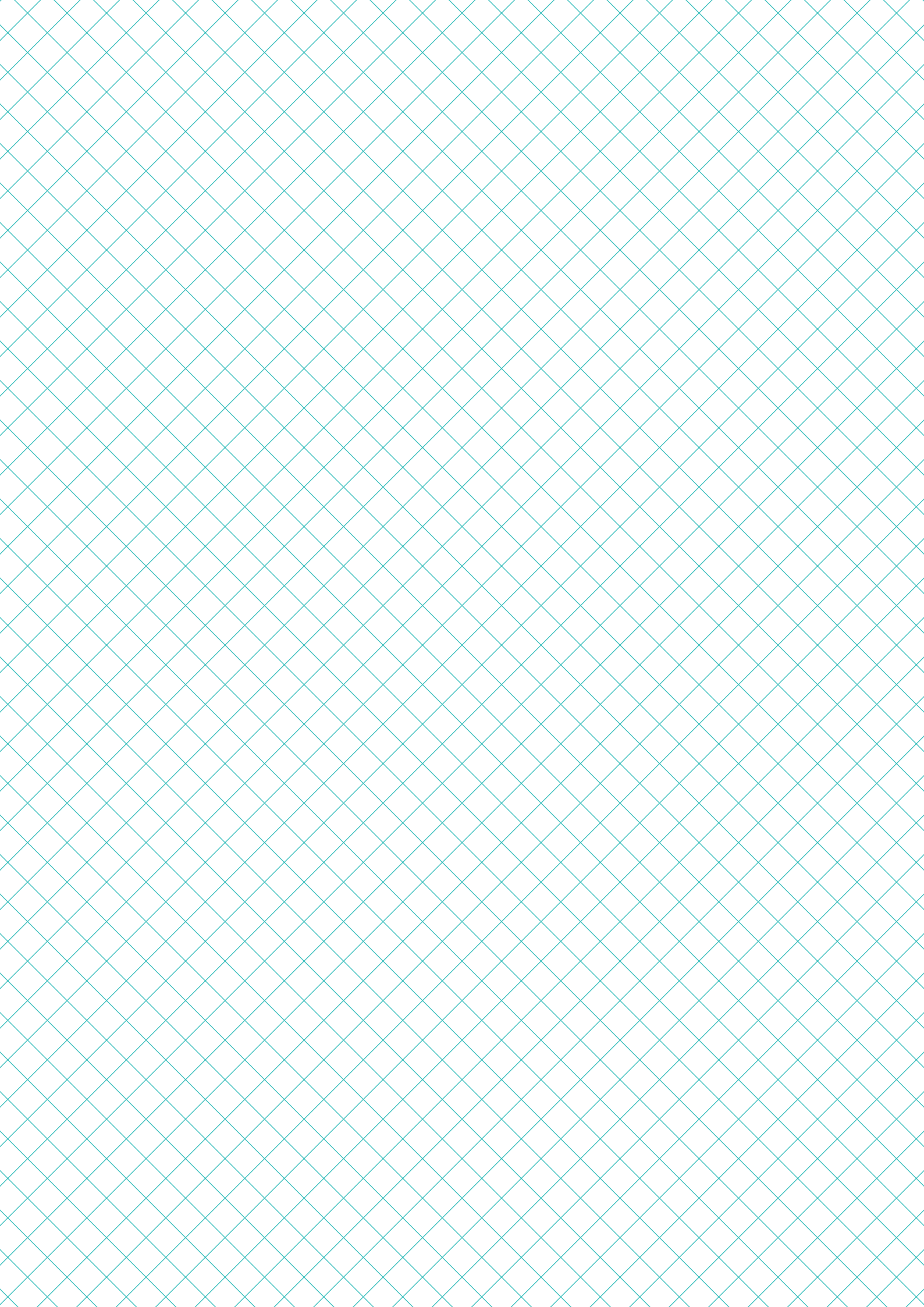
Les travaux de renforcement du bâti devront être coordonnés avec le calendrier de travaux global de l'équipement. Ils pourront être mis en œuvre à l'occasion de travaux d'entretien ou à l'occasion d'une rénovation de l'équipement.

Exemples :

- **POUR L'EFFET TOXIQUE** - Pose de dispositifs d'obturation de la ventilation, amélioration de l'étanchéité du local de confinement
- **POUR L'EFFET THERMIQUE DE TYPE FEU DE NUAGE** - Pose de dispositifs d'obturation sur les entrées/sorties d'air, installation de ferme-portes
- **POUR L'EFFET DE SURPRESSION** - Renforcement des fixations des éléments non structuraux.

LES TRAVAUX À PLANIFIER DANS LE TEMPS

Les travaux plus lourds, tels que le renforcement de la structure, doivent être programmés dans un plan pluriannuel d'actions ou d'investissement. Ces plans pluriannuels doivent pouvoir s'ajuster régulièrement (par exemple tous les ans) pour tenir compte de l'avancement réel des travaux, mais aussi s'adapter aux évolutions non prévues.



III. LES FICHES RESSOURCES

Les documents ci-après visent à faciliter la mise en œuvre de la méthode d'amélioration de la protection dans les équipements publics. Ils ont pour objectifs de :

- **ACCOMPAGNER LA COLLECTE DES DONNÉES** et la réalisation des pré-diagnostics
- **PRÉSENTER DES RECOMMANDATIONS ET DES INFORMATIONS** utiles pour la mise en œuvre de la stratégie de protection.

FICHE 1 CARNET DE PRÉ-DIAGNOSTICS	→ ACCOMPAGNEMENT	Comprendre le fonctionnement du carnet de pré-diagnostics, nécessaire pour recenser les informations
FICHE 2 ANALYSE DES USAGES ET DU FONCTIONNEMENT D'UN ÉQUIPEMENT	→ ACCOMPAGNEMENT	Approfondir la connaissance du fonctionnement, de la fréquentation et des usages de l'équipement par un entretien avec son gestionnaire ou son responsable
FICHE 3 ÉLÉMENTS POUR L'ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DU BÂTI	→ ACCOMPAGNEMENT	Analyser la capacité de l'équipement à protéger les personnes, en caractérisant la vulnérabilité de chaque partie d'ouvrage en fonction du type d'effets et de leur intensité
FICHE 4 RECOMMANDATIONS POUR LE LOCAL DE PROTECTION	→ ACCOMPAGNEMENT	Connaître les critères à prendre en compte pour l'identification du local de protection
FICHE 5 PLANS D'URGENCE	→ INFORMATION	Identifier les plans de gestion de crise généraux et spécifiques à l'équipement afin de prendre en compte ces dispositions dans l'élaboration du plan de mise à l'abri
FICHE 6 RECOMMANDATIONS POUR L'ÉLABORATION DU PLAN DE MISE À L'ABRI	→ RECOMMANDATIONS	Connaître les différents volets à insérer dans le plan de mise à l'abri
FICHE 7 RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES AUX ÉQUIPEMENTS PUBLICS	→ INFORMATION	Connaître les principales réglementations applicables à l'équipement pouvant faire l'objet de synergies avec les risques technologiques
FICHE 8 AIDES FINANCIÈRES	→ INFORMATION	Identifier les principaux dispositifs financiers pouvant être mobilisés pour l'ingénierie et les investissements

Ces fiches sont disponibles en ligne → www.amaris-villes.org/documentation

LE CARNET DE PRÉ-DIAGNOSTICS

Le carnet de pré-diagnostics est disponible en ligne → www.amaris-villes.org/documentation

La réalisation des pré-diagnostics est une étape au cours de laquelle sont recensées et compilées les informations nécessaires à la prise de décisions. Étant donné la diversité des données à réunir, le Cerema a conçu un carnet sur le modèle de ceux utilisés dans la gestion du patrimoine immobilier.

Le carnet de pré-diagnostics est un outil permettant de réaliser un état des lieux de l'équipement et d'organiser les informations. C'est une base de travail qui doit être adaptée à l'équipement et aux données disponibles. Pour le renseigner, il est indispensable de prévoir des entretiens avec le gestionnaire de l'équipement, voire les usagers, et une visite de l'équipement.

Le carnet de pré-diagnostics prend la forme d'un tableur vierge et prêt à l'emploi. Il comprend 11 onglets, correspondant aux grandes thématiques à approfondir. Certaines cellules fonctionnent avec un menu déroulant. Il s'agira de sélectionner les données applicables à l'équipement.

onglet 1 USAGES ET ORGANISATION : il est utile de connaître le nombre et le type de public qui fréquente l'équipement afin de définir les mesures de mise à l'abri les plus adaptées. C'est également une étape importante pour identifier les possibilités de réorganisation de l'équipement.

onglet 2 CARACTÉRISATION DU BÂTI ET VULNÉRABILITÉ : l'ampleur et la nature des travaux à réaliser dépendra de la vulnérabilité de l'équipement. Chaque partie d'ouvrage doit être étudiée.

onglet 3 EXPOSITION AUX RISQUES DE L'ÉQUIPEMENT : la caractérisation de l'exposition aux risques permet d'identifier les locaux les plus exposés et les moins exposés pour l'implantation du local de protection.

onglet 4 ÉTAT DE SANTÉ : des pistes d'amélioration de l'état du bâti peuvent être envisagées à partir d'une analyse de son état de santé.

onglet 5 ÉTAT FONCTIONNEL ET ÉNERGÉTIQUE : sur des thématiques autres que réglementaires, des pistes d'amélioration du bâti peuvent être envisagées. Dans certains cas, elles permettent des synergies avec les travaux de renforcement du bâti.

onglet 6 ÉTAT RÉGLEMENTAIRE : la mise aux normes de l'équipement sur toutes les réglementations applicables est nécessaire et peut être l'occasion, dans certains cas, d'envisager des synergies avec les travaux de renforcement du bâti.

onglet 7 BILAN SIMPLIFIÉ DU PATRIMOINE IMMOBILIER : les pistes d'amélioration de l'équipement sont à consigner pour améliorer son fonctionnement, sa qualité d'usage, etc.

onglet 8 MESURES ENVISAGEABLES : à partir des pistes d'amélioration retenues, il est possible d'envisager les mesures les plus prioritaires.

onglet 9 HIÉRARCHISATION DES MESURES À L'ÉCHELLE DE L'ÉQUIPEMENT DU PARC : la hiérarchisation des mesures permet de les programmer dans le calendrier global de l'équipement. Les priorités sont cotées de 1 à 3.

onglet 10 PLAN OPÉRATIONNEL DE GESTION DE CRISE : cet onglet est à travailler avec la fiche 6 du guide. Il permet de visualiser les incontournables de la gestion de crise.

onglet GPI GESTION IMMOBILIÈRE DU PATRIMOINE : il s'agit à partir de la hiérarchisation des mesures sur un équipement, de les prioriser pour l'ensemble du parc immobilier de la collectivité et de les intégrer au plan pluriannuel d'investissement.

FICHE 2

ANALYSE DES USAGES ET DU FONCTIONNEMENT D'UN ÉQUIPEMENT

Pour mieux connaître le fonctionnement de l'équipement, un entretien avec son responsable et/ou son gestionnaire est souvent indispensable. Les questions ci-après peuvent lui être adressées lors d'une visite d'équipement. Elles peuvent également être posées au personnel ou aux usagers.

1/ Présentation de l'établissement : organisation et fonctionnement

1. Quelle est la capacité d'accueil de l'établissement ? Combien de personnes le fréquentent quotidiennement ?
2. Quels sont les différents services rendus (entretien, maintenance, restauration, etc.) ?
3. Sont-ils gérés par l'établissement ou externalisés ?
4. Quelles sont les différentes catégories de personnel ? de résidents ? d'usagers ?
5. Existe-t-il un projet d'établissement ? Quelles sont ses grandes caractéristiques ?
6. Que pensez-vous de la localisation de l'équipement par rapport à sa mission et au public qui le fréquente ?
7. Des travaux ont-ils été effectués depuis sa livraison ? Pour quelles raisons ?

2/ Fonctionnement au quotidien : description d'une journée type

1. L'équipement fonctionne-t-il avec des personnels ? Quelles sont leurs fonctions ?
2. Quels sont les horaires de présence du personnel et d'ouverture au public ?
3. Y-a-t-il des événements réguliers ou quotidiens, des événements exceptionnels ? Lesquels ?
4. Comment les espaces utiles et les espaces publics sont-ils répartis dans le bâtiment ?
5. Par qui sont-ils utilisés ?
6. L'équipement est-il accessible aux personnes à mobilité réduite ?

3/ Fonctionnalité des locaux

1. Que pensez-vous de la manière dont les différents locaux sont organisés dans le bâtiment ?
2. Que pensez-vous de l'organisation interne des différents locaux (mobilier, rangements, ergonomie, etc.) ?
3. La localisation de l'accueil est-elle satisfaisante (proche de l'entrée, visible, facilement accessible, etc.) ? Quels sont les différents services visibles et identifiables depuis l'entrée ?
4. La signalétique pour s'orienter dans le bâtiment est-elle efficace ? Peut-elle être améliorée ?
5. Les dimensions des lieux, en termes de surface et de volume, sont-elles adaptées ?

4/ Confort d'ambiance

1. Des locaux sont-ils exposés aux nuisances sonores extérieures ?
2. La disposition des locaux est-elle source de gênes (bruit, passage, etc.) ? Si oui, est-ce le cas dans des situations particulières ?
3. Quels sont les systèmes de chauffage et de protection contre la surchauffe ? Permettent-ils de lutter efficacement contre le froid ou la chaleur ?
4. Comment se fait l'aération des locaux ? Est-elle susceptible d'occasionner une gêne (odeurs, émanations toxiques, etc.) ?

5/ Sécurité surveillance

1. Des moyens sont-ils mis en place pour organiser la surveillance de l'équipement ? Quels sont-ils ?
2. La disposition des lieux permet-elle un contrôle des allers-et-venues (nombre d'entrées, localisation, etc.) ?

6/ Éléments de synthèse

1. Qu'est-ce qui, selon vous, fonctionne le mieux dans l'équipement ?
2. Que considérez-vous comme plus problématique ? Avez-vous identifié des difficultés récurrentes ?
3. Quelles améliorations seraient selon vous nécessaires ?

FICHE 3

ÉLÉMENTS POUR L'ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DU BÂTI

Des travaux de renforcement sont souvent indispensables pour assurer la capacité du bâti à protéger les personnes. Afin de connaître la nature des travaux à réaliser, une analyse de la vulnérabilité du bâti face aux risques technologiques est nécessaire.

PRINCIPES

Il est proposé d'analyser la vulnérabilité de chaque partie d'ouvrage en fonction des effets auxquels ils sont exposés, en application des principes généraux de résistance des structures aux risques technologiques. **Pour chaque partie d'ouvrage vulnérable, des solutions de renforcement permettant au bâti de réduire la vulnérabilité des personnes sont définies.**

Les structures extérieures potentiellement vulnérables sont également identifiées. Il est conseillé de se concentrer sur les espaces extérieurs occupés de façon permanente, les cheminements pour la mise en sécurité des personnes et les points de rassemblement extérieurs.

LA VULNÉRABILITÉ DES PARTIES D'OUVRAGE EST DÉFINIE EN 4 CATÉGORIES :

→ CAS 1	Non vulnérable, pas de travaux de renforcement nécessaires
→ CAS 2	Vulnérable, travaux de renforcement nécessaires
→ CAS 3	Potentiellement vulnérable, nécessite un diagnostic simple selon une approche forfaitaire en application des guides existants
→ CAS 4	Potentiellement vulnérable, nécessite un diagnostic approfondi avec réalisation de calculs par un bureau d'études spécialisé

CARACTÉRISATION DU BÂTI

- structure porteuse maçonnerie ou en béton, en acier, autre type de structure
- façades : maçonneries ou en béton, en bardage
- toiture : charpente, couverture en petits ou grands éléments, toiture-terrasse
- ouvertures extérieures : menuiseries vitrées ou non
- éléments non structuraux intérieurs : faux plafonds, cloisons, équipements suspendus, etc.
- éléments non structuraux extérieurs : revêtement de façade, éléments singuliers de l'enveloppe du bâti, aménagements des espaces extérieurs
- équipements techniques, ventilation et système incendie en particulier.

Des travaux permettant de réduire la vulnérabilité des parties d'ouvrages sont proposés. Les ordres de grandeur des coûts, donnés à titre indicatif, sont issus de retours d'expériences sur des logements et peuvent donc être sous-estimés notamment pour de grands équipements. Pour certains travaux, il est par ailleurs difficile de donner des coûts unitaires, car ils sont en généralement intégrés dans un forfait pour une intervention complète.

POUR ALLER + LOIN

Afin de retenir un prestataire, un cahier des charges pour la réalisation des pré-diagnostic est disponible. Il peut être utile d'être accompagné par un bureau d'études pour approfondir les analyses. Dans certains cas, notamment lorsque l'intensité des effets est trop importante, cela est indispensable.

→ www.amaris-villes.org

Les éléments proposés ci-après font référence à un document ressource : le **Référentiel de travaux de prévention des risques technologiques dans l'habitat existant** réalisé par le Cerema et l'Inéris. Ce référentiel décrit les travaux de renforcement les plus courants pour les logements dont, nombre peuvent également s'appliquer aux équipements publics. Un renvoi est proposé vers les fiches de ce document disponible sur le site www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr

FICHE 3A EFFET DE SURPRESSION

L'analyse peut être menée dans les zones d'intensité 20 à 50 mbar et 50 à 140 mbar pour les bâtiments à structure maçonnée ou en béton (jusqu'à R+4) et pour les bâtiments en acier de plain-pied. Au-delà de 140 mbar et pour les autres types de structures, la réalisation d'un diagnostic approfondi par un professionnel est indispensable.

L'analyse de la vulnérabilité de la structure porteuse, des façades et de la toiture dépend du type de structure du bâti. Pour les autres parties d'ouvrage (menuiseries vitrées et éléments non structuraux), l'analyse est identique.

1. BÂTIMENTS À STRUCTURE MAÇONNÉE OU EN BÉTON

A. FAÇADES (MURS MAÇONNÉS OU EN BÉTON)

La vulnérabilité peut être approchée en fonction du type de maçonnerie, de son état, de la hauteur des étages et de la zone d'intensité dans laquelle se trouve l'équipement.

	HAUTEUR DES ÉTAGES	20-50 MBAR	50-140 MBAR
MURS DE COMPOSITION COURANTE (béton armé, parpaings, briques pleines ou pierre de taille) en bon état	< 3 m		
	3 à 4 m		
	> 4 m		
AUTRES TYPES DE MURS	< 4 m		
	> 4 m		

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

DESCRIPTION	Renforcement de la résistance mécanique des murs → fiche M.02 du référentiel travaux
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Permet une réhabilitation des façades du bâtiment, voire une isolation par l'extérieur Travaux lourds, nécessitant l'intervention d'un bureau d'études en génie civil
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	300 à 900 €/m ² de façade à traiter

B. TOITURE

→ CHARPENTES TRADITIONNELLES EN BOIS

La résistance de ces charpentes est assurée en zone 20-50 mbar.

Dans la zone 50-140 mbar, elles sont potentiellement vulnérables notamment en fonction de leur inclinaison et de l'orientation du faîtage. Leur vulnérabilité peut être déterminée par un diagnostic simple.

	20-50 MBAR	50-140 MBAR
CHARPENTE TRADITIONNELLE OU EN FERMETTE EN BOIS		

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

DESCRIPTION	Renforcement de la résistance mécanique de la charpente → fiche C.04 du référentiel travaux
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Travaux lourds, nécessitant l'intervention d'un bureau d'études en génie civil
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	Doublement des fermes : 50 à 150 €/m ² de toiture à traiter

→ COUVERTURE

	20-50 MBAR	50-140 MBAR
PETITS ÉLÉMENTS <i>(tuiles, ardoises)</i>		
GRANDS ÉLÉMENTS <i>(bardage)</i>		
TOITURE-TERRASSE		

→ PETITS ÉLÉMENTS

Les éléments de couverture en petits éléments (type tuiles ou ardoises) sur charpente bois ne résistent pas aux effets de surpression en zone 20-50 mbar et 50-140 mbar, mais ils ne représentent pas un danger pour les personnes situées à l'intérieur du

bâtiment. Toutefois et sans préjudice des obligations techniques liées à la prévention du risque sismique ou à la protection neige et vent, il est déconseillé de solidariser les tuiles à la charpente pour éviter un chargement important de la charpente.

→ GRANDS ÉLÉMENTS

Les couvertures en grands éléments (de type bardage métallique ou fibre ciment) sont susceptibles d'être projetées et de causer des blessures graves, il faut donc renforcer leurs fixations ou les remplacer par un bardage plus résistant.

Concernant les éléments de couverture en fibrociment, s'agissant d'éléments légers, les risques de blessures sont limités et, par conséquent, les travaux de renforcement d'une telle couverture peuvent être moins prioritaires dans le cadre d'une hiérarchisation des travaux. Un point d'attention portera également sur la présence potentielle d'amiante.

DESCRIPTION	Remplacement ou renforcement mécanique →fiche C.03 du référentiel travaux
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Permet une réhabilitation de la toiture, voire une isolation Nécessite de vérifier la capacité de la charpente à supporter la couverture
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	À définir au cas par cas Exemple de travaux - renforcement des fixations : 5 à 30 €/m ² de bardage métallique à traiter

→ TOITURE TERRASSE

En zone 20-50 mbar et 50-140 mbar, la capacité des toitures terrasse à protéger les personnes est assurée, qu'elles soient en béton ou en béton armé.

2. BÂTIMENTS EN ACIER DE PLAIN-PIED

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

	20-50 MBAR	50-140 MBAR
STRUCTURE PORTEUSE POTEAUX-POUTRES		
STRUCTURE COMPLEXE (treillis par exemple)		
BARDAGE MÉTALLIQUE		

Pour les structures porteuses poteaux-poutres des bâtiments en acier de plain-pied, il est possible, en connaissant les caractéristiques des profils en acier de la structure, de déterminer sa vulnérabilité par un diagnostic simple en s'appuyant sur le guide *Batirsûr*.

S'il s'agit d'une structure plus complexe (structure porteuse avec poutres treillis par exemple), il est nécessaire de faire réaliser une étude de vulnérabilité approfondie par un bureau d'études spécialisé en génie civil et risques technologiques.

Le guide *Batirsûr* permet également de traiter la vulnérabilité des façades en bardage métallique. Elles sont en général vulnérables dès la zone 20-50 mbar, en raison d'un nombre insuffisant de fixations.

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

→ STRUCTURE PORTEUSE POTEAUX/POUTRES

DESCRIPTION	Renforcement de la structure porteuse principale (portiques) et secondaire (lisses et pannes) : renforcement des assemblages, réduction de la portée des éléments ou des espacements entre éléments, etc.
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Travaux lourds, nécessitant l'intervention d'un bureau d'études en génie civil
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	À définir au cas par cas Exemples de travaux : > Ajout de poteaux métalliques : 150 à 500 €/ml de poteau > Ajout de portiques : 200 à 600 €/ml de portique

→ BARDAGE MÉTALLIQUE

DESCRIPTION	Renforcement des fixations de l'enveloppe
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	5 à 30 €/m ² de bardage métallique à traiter

DESCRIPTION	Remplacement du bardage existant par un bardage plus résistant
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Permet de rénover les façades et la couverture. Dans ce cas, il peut être utile de prévoir un bardage double-peau pour améliorer l'isolation thermique du bâtiment.
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	50 à 200 €/m ² de bardage à traiter

3. OUVERTURES EXTÉRIEURES (MENUISERIES VITRÉES)

Les menuiseries vitrées sont potentiellement vulnérables dès la zone 20-50 mbar.

La projection de bris de vitres constitue le principal risque de blessures sur les personnes en cas d'explosion. D'autres risques de blessures peuvent survenir en cas d'ouverture, d'arrachement et de projection des ouvrants ou des menuiseries.

Il faut donc distinguer la vulnérabilité :

- des panneaux vitrés
- des autres éléments de la menuiserie : châssis, mode d'ouverture, système de fermeture, fixations.

A. PANNEAUX VITRÉS

La vulnérabilité des panneaux vitrés dépend du type de vitrage (simple vitrage, double vitrage, verre feuilleté, etc.), de leurs dimensions, de leur orientation et de l'intensité à laquelle ils sont exposés.

	20-50 MBAR	50-140 MBAR
SIMPLE VITRAGE, POLYMÈRE (ex : polycarbonate), PAVÉS DE VERRE, VITRAUX		
DOUBLE VITRAGE VERRE FEUILLETÉ		

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

DESCRIPTION	Pose de film de sécurité anti-explosion Remplacement des panneaux vitrés → fiches Men.03 et Men.04 du référentiel travaux
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Protection anti-effraction Protection solaire possible
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	Pose d'un film de sécurité anti-explosion : 150 à 250 €/m ² de vitrage à traiter Remplacement d'un panneau vitré : > par un double vitrage feuilleté 4/Y*/44.2 : 125 à 400 €/m ² de vitrage à traiter > par un double vitrage feuilleté 44.2/Y*/22.2 : 700 à 800 €/m ² de vitrage à traiter

*Y désigne l'épaisseur de la lame d'air, généralement comprise entre 4 et 20 mm

B. AUTRES ÉLÉMENTS DES MENUISERIES VITRÉES

Les caractéristiques des châssis standards, leur système de fermeture et leur mode de pose sont généralement insuffisants pour assurer la protection des personnes, même en zone 20-50 mbar.

Les menuiseries vitrées dans leur ensemble peuvent donc être toutes considérées comme vulnérables en première approche.

- Sont particulièrement vulnérables : les fenêtres coulissantes, les sas d'entrée, les structures légères vitrées de type vérandas, les façades rideaux.
- Sont moins vulnérables : les châssis fixes, les fenêtres à ouverture vers l'extérieur, les fenêtres avec système de fermeture à renvoi d'angle, les fenêtres anti-effraction.

Les façades entièrement vitrées et les bandes filantes vitrées sont particulièrement sensibles à l'effet de surpression. Les châssis vitrés peuvent en effet se déformer et casser compte tenu des dimensions importantes de leurs tableaux, et de l'absence d'éléments rigides intermédiaires capables de reprendre les efforts en cas de phénomène de surpression.

Les sas d'entrée vitrés sont également fortement vulnérables. Les personnes qui pénètrent dans le bâtiment via ce sas au moment d'une explosion sont potentiellement exposées à un risque de blessures par bris de vitres, voire par l'effondrement du sas.

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

DESCRIPTION	Remplacement complet de la menuiserie → fiche Men.05 ou Men.06 du référentiel travaux
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Permet d'améliorer l'isolation du bâtiment Attention à la ventilation, car le remplacement de fenêtres vétustes perméables par des fenêtres neuves étanches peut nécessiter l'installation ou la rénovation d'une ventilation mécanique. Le renforcement de la structure porteuse peut également être nécessaire si les menuiseries ne sont pas fixées dans de la maçonnerie (voir l'exemple des vérandas → fiche TP.01 du référentiel travaux).
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	1400 €/m ² de vitrage environ Remplacement complet d'une menuiserie vitrée (fenêtre standard) : > avec vitrage 4/Y*/4 : 1360 €/m ² de vitrage > avec vitrage 4/Y*/44.2 : 1440 €/m ² de vitrage

*Y désigne l'épaisseur de la lame d'air, généralement comprise entre 4 et 20 mm

C. HIÉRARCHISATION DES TRAVAUX SUR LES MENUISERIES VITRÉES

Pour les menuiseries vitrées, le traitement des panneaux vitrés est prioritaire mais seul le remplacement complet de la menuiserie permet de traiter tous les points de vulnérabilité.

Il est donc possible d'envisager plusieurs types de travaux en fonction des moyens disponibles :

- remplacement par des menuiseries adaptées : cette mesure permet de traiter la vulnérabilité des vitrages, du système de fermeture et des fixations des menuiseries dans la maçonnerie.
- ou à défaut, remplacement des panneaux vitrés vulnérables par des vitrages résistants à l'effet de surpression. Cette mesure permet de traiter uniquement la vulnérabilité des vitrages.
- ou à défaut, pose d'un film de sécurité anti-explosion sur les panneaux vitrés vulnérables. Cette mesure permet de traiter uniquement la vulnérabilité des vitrages ou au moins d'améliorer leurs performances post-rupture (retenir les bris de vitres).

D. CAS PARTICULIERS

Pour les sas d'entrée vitrés, vérandas et structures légères assimilées, la structure porteuse est potentiellement vulnérable, il faut donc envisager les travaux suivants :

- suppression ou déplacement de la structure
- ou à défaut, remplacement complet par un ouvrage maçonné et dont les menuiseries (portes) sont résistantes aux effets de surpression
- ou à défaut, remplacement des vitrages par des vitrages résistants aux effets de surpression et renforcement de la tenue mécanique de la structure existante
- ou à défaut, pose d'un film de sécurité anti-explosion sur les surfaces vitrées et renforcement de la tenue mécanique de la structure existante
- ou à défaut, pose d'un film de sécurité anti-explosion sur les surfaces vitrées. Cette mesure permet uniquement d'améliorer la résistance des vitrages, sans toutefois garantir une protection totale.

Pour les vitraux, il peut être envisagé de mettre en place un sur-vitrage feuilleté résistant en applique.

En cas d'effet toxique simultané, il est recommandé de privilégier le remplacement des menuiseries vitrées vulnérables à la pose d'un film de sécurité anti-explosion pour conserver l'intégrité de l'enveloppe du bâtiment et lui permettre ainsi d'assurer son rôle de première barrière de protection face à l'effet toxique.

4. ÉLÉMENTS NON STRUCTURAUX (INTÉRIEURS ET EXTÉRIEURS)

Les personnes situées à l'intérieur du bâtiment au moment d'une explosion sont potentiellement vulnérables à l'effondrement et à la chute d'objets. En effet, il est fréquent qu'une onde de pression induise une mise en mouvement globale de la structure, qui n'endommage pas les éléments porteurs mais entraîne la chute de plafonds et d'objets suspendus, d'équipements lourds, de vitrages intérieurs, ou la dislocation de cloisons légères par manque de solidarisation avec le gros œuvre.

Les personnes situées à l'extérieur des bâtiments au moment d'une explosion sont principalement exposées à l'envol d'éléments de structure. Pour une intensité inférieure ou égale à 50 mbar, l'onde de surpression ne cause pas à elle seule de blessures graves sur les personnes, ce qui peut être le cas pour une intensité supérieure.

Une attention particulière doit donc être portée aux éléments non structuraux susceptibles d'être projetés :

- sur les personnes
- sur les bâtiments générant ainsi des bris de vitres
- sur les voies d'accès, gênant ainsi l'accès des secours et l'évacuation.

Les principaux points de vulnérabilité identifiés sont :

- les fixations des suspentes des faux plafonds, des objets suspendus (luminaires, ventilo-convecteurs, etc.) et des équipements lourds (armoires, meubles, appareils, etc.), en priorité au niveau des lieux de présence ou de passage de personnes
- les cloisons de séparation situées à l'intérieur des bâtiments.

Les cheminées maçonnées d'une hauteur supérieure à 1,40 m peuvent également occasionner des blessures en cas d'effondrement sous l'effet de la surpression.

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

DESCRIPTION	Renforcement des fixations, déplacement, suppression Solidarisation des cloisons au gros œuvre par exemple par des cornières métalliques Haubanage ou suppression des cheminées
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Travaux similaires à ceux identifiés pour la prévention du risque sismique
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	A définir au cas par cas



EFFETS THERMIQUES

I. EFFET THERMIQUE CONTINU

L'analyse peut être menée dans les zones d'intensité 3 à 8 kW/m². Au-delà de 8 kW/m², la réalisation d'un diagnostic approfondi est indispensable. C'est également le cas pour les types de structure non cités dans le paragraphe ci-dessous. Jusqu'à 8 kW/m², les structures porteuses en acier, en béton ou en maçonnerie et en bois (massif ou lamellé collé) ne sont pas vulnérables.

A. FAÇADES

La vulnérabilité des façades est liée à leur capacité à limiter l'élévation de température dans le bâtiment. Elle dépend de leur nature, de leur épaisseur et de leur isolation.

	3-5 KW/M ²	5-8 KW/M ²
MURS EN MAÇONNERIE OU EN BÉTON D'ÉPAISSEUR COURANTE (15 À 20 CM)		
AUTRES TYPES DE MURS MAÇONNÉS		
FAÇADES OPAQUES LÉGÈRES NON ISOLÉES		
FAÇADES OPAQUES LÉGÈRES ISOLÉES		
FAÇADES COMPORTANT DES SURFACES VITRÉES IMPORTANTES		

Jusqu'à 8 kW/m², les murs opaques en maçonnerie ou en béton d'épaisseur courante (15 à 20 cm) permettent a minima d'assurer une protection des personnes face à l'élévation de la température au sein du bâtiment pendant une durée proche de 2 heures (110 minutes a minima), même en l'absence d'isolant.

Les murs isolés permettent de garantir des durées de protection plus longues selon le type d'isolant.

Les façades comprenant plus de 30 % de surface vitrée doivent faire l'objet d'un diagnostic approfondi.

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

DESCRIPTION	Isolation thermique des murs → fiche M.01 du référentiel travaux Isolation du bardage ou remplacement par du bardage double peau isolé
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Performance thermique du bâtiment Ravalement de façades dans le cas d'une isolation par l'extérieur
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	Isolation par l'intérieur : 40 à 70 €/m ² de façade à traiter hors coûts induits Isolation par l'extérieur : 120 à 380 €/m ² de façade à traiter Remplacement d'un bardage par du bardage double peau isolé : 50 à 200 €/m ²

Les isolants les plus performants face à l'effet thermique continu sont les laines minérales (laine de verre ou laine de roche). Une épaisseur de 8 cm suffit dans la plupart des cas à assurer la protection des personnes.

B.TOITURE

Pour les toitures en pente avec couverture en petits ou grands éléments, comme pour les toitures-terrasses, la vulnérabilité dépend de la présence d'un isolant. Pour les toitures-terrasses, une protection mécanique (gravillons ou dalles) est nécessaire pour éviter l'inflammation du revêtement d'étanchéité.

	3-5 KW/M ²	5-8 KW/M ²
TOITURE NON ISOLÉE		
TOITURE ISOLÉE		

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

DESCRIPTION	Isolation thermique de la couverture →fiche C.01 ou C.02 du référentiel travaux
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Performance thermique du bâtiment Réfection de toiture dans le cas d'une isolation par l'extérieur
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	Isolation sous rampants : 45 à 120 €/m ² de toiture à traiter Isolation par sur-couverture : 80 à 100 €/m ² de toiture à traiter Isolation externe sous couverture : 140 à 200 €/m ² de toiture à traiter Isolation sur le plancher des combles : 15 à 30 €/m ²

DESCRIPTION	Isolation thermique de la toiture terrasse →fiche TT.01 du référentiel travaux Mise en place d'une protection mécanique
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Performance thermique du bâtiment Réfection de toiture
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	Isolation externe : 100 à 200 €/m ² de toiture à traiter Isolation par sur-toiture : 150 à 300€/m ² de toiture à traiter Protection par gravillons : 10 à 20 €/m ² de toiture à traiter Protection par dalle : 50 à 75 €/m ² de toiture à traiter

Les isolants les plus performants face à l'effet thermique continu sont les laines minérales (laine de verre ou laine de roche). Une épaisseur de 10 cm suffit dans la plupart des cas à assurer la protection des personnes. Pour les combles non aménagés, l'isolation peut être posée sur le plancher.

C. OUVERTURES EXTÉRIURES (MENUISERIES)

La vulnérabilité des menuiseries vitrées dépend du type de vitrage et, pour des dimensions importantes, du type de châssis. Pour les portes, la vulnérabilité dépend de la présence d'une âme isolante ou de son épaisseur si elle est en bois massif.

	3-5 KW/M ²	5-8 KW/M ²
SIMPLE VITRAGE		
DOUBLE OU TRIPLE VITRAGE DE DIMENSIONS STANDARDS		
DOUBLE OU TRIPLE VITRAGE DE GRANDES DIMENSIONS - CHÂSSIS BOIS OU ACIER		
DOUBLE OU TRIPLE VITRAGE DE GRANDES DIMENSIONS - CHÂSSIS PVC OU ALU-INOX		
PORTE AVEC ÂME ISOLANTE EN LAINE MINÉRALE		
AUTRES TYPES DE PORTE		

Les doubles ou triples vitrages de dimensions standards sont ceux dont la surface unitaire de chaque panneau vitré est inférieure à 2 m² et la plus grande dimension inférieure à 2,20 m. Les grandes dimensions correspondent à une surface unitaire de panneau vitré supérieure à 2 m² ou de dimension supérieure à 2,20 m.

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

DESCRIPTION	Renforcement thermique ou occultation des menuiseries vitrées → fiches Men.01 et Men.02 du référentiel travaux Renforcement thermique des portes extérieures → fiche Port.01 du référentiel travaux
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Performance thermique du bâtiment Réfection de menuiseries vétustes Attention à la ventilation, le remplacement de fenêtre vétustes perméables par des fenêtres neuves étanches peut nécessiter l'installation ou la rénovation d'une ventilation mécanique
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	Remplacement : 1360 €/m ² de vitrage environ pour les menuiseries vitrées, 1800 € pour une porte d'entrée de dimension standard Occultation : à définir au cas par cas

D. ÉLÉMENTS NON STRUCTURAUX ET ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES EXTÉRIEURS

Pour les équipements techniques et les structures extérieures, il s'agit principalement de vérifier l'absence de matériaux inflammables directement exposés.

Il est recommandé également d'éviter les éventuels stockages en face exposée de produits inflammables.

Selon l'intensité à laquelle ils sont exposés, les revêtements de façades, et de façon plus générale tous les matériaux constituant l'enveloppe externe du bâtiment, doivent respecter un classement en réaction au feu minimal pour limiter leur inflammation. Ils doivent également respecter une température de dégradation critique des matériaux minimale pour éviter de produire des gaz toxiques ou inflammables et de produire des dégradations mécaniques pouvant entraîner la chute d'objets.

Flux	EXIGENCES MINIMALES DES MATÉRIAUX CONSTITUANT L'ENVELOPPE EXTERNE DU BÂTIMENT (REVÊTEMENT DE FAÇADE, GRILLES D'AÉRATION, ISOLANTS COMBUSTIBLES NON PROTÉGÉS EN FAÇADE, ÉQUIPEMENTS, ETC.).	
	CLASSEMENT EN RÉACTION AU FEU (EUROCLASSE)	TEMPÉRATURE DE DÉGRADATION THERMIQUE DES MATÉRIAUX
3-5 kW/m ²	MATÉRIAUX EXTÉRIEURS CLASSÉS AU MOINS C-s2 ; DO (M2 À DÉFAUT DE MARQUAGE CE)	MATÉRIAUX AYANT UNE TEMPÉRATURE DE DÉGRADATION SUPÉRIEURE À 200°C : → PET (POLYTÉRÉPHTHALATE D'ÉTHYLÈNE, PLASTIQUE DE TYPE POLYESTER SATURÉ) → PTFE (POLYTÉTRAFLUOROÉTHYLÈNE OU TÉFLON) → PIR (POLYISOCYANURATE) → TOUS TYPES DE BOIS, LAINES DE ROCHE, DE VERRE, PIERRE, BÉTON, AUTRES MATÉRIAUX APRÈS ESSAI
5-8 kW/m ²	MATÉRIAUX EXTÉRIEURS CLASSÉS AU MOINS B-s1 ; DO (M1 À DÉFAUT DE MARQUAGE CE)	MATÉRIAUX AYANT UNE TEMPÉRATURE DE DÉGRADATION SUPÉRIEURE À 280°C (PTFE, CERTAINS TYPES DE BOIS, LAINES DE ROCHE, DE VERRE, PIERRE, BÉTON, AUTRES MATÉRIAUX APRÈS ESSAI)

Tableau Matériaux de façade - effet thermique continu (Source : Guide de réalisation des diagnostics de la vulnérabilité de l'habitat existant face aux risques technologiques)

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

DESCRIPTION	Remplacement ou protection
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Ravalement de façades
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	A définir au cas par cas

Certains éléments singuliers font l'objet de prescriptions spécifiques listées dans le tableau ci-après.

	3-5 KW/M ²	5-8 KW/M ²
EXUTOIRE DE DÉSENFUMAGE		CAPOTAGE OPAQUE ALUMINIUM, INOX OU ACIER OU MISE EN PLACE D'UNE GRILLE MÉTALLIQUE À MAILLE FINE
LANTERNEAUX D'ÉCLAIRAGE ZÉNITHAL		OCCULTATION OU MISE EN PLACE D'UNE GRILLE MÉTALLIQUE À MAILLE FINE
TRAVERSÉE DE CÂBLES ET CANALISATION DE FLUIDES EN FAÇADE OU COUVERTURE	CALFEUTREMENT	CALFEUTREMENT ET CAPOTAGE DES CÂBLES AVEC DES MATÉRIAUX CLASSÉS A2 OU CÂBLES CR1
ÉQUIPEMENTS D'ÉVACUATION DES EAUX PLUVIALES		ZINC OU MATÉRIAUX CLASSÉS A1 RECOMMANDÉ
BOUCHE DE VENTILATION OU D'AÉRATION	GRILLE MÉTALLIQUE	GRILLE MÉTALLIQUE À MAILLE FINE
ÉQUIPEMENTS D'OCCULTATION DES BAIES (STORE EXTÉRIEUR, VOLET, ETC.).		BOIS MASSIF OU MÉTAL RECOMMANDÉ
BALCON ET TERRASSE POUR BÂTIMENT > R+1		LIMITER L'USAGE DE CES ESPACES ET ÉVITER LE STOCKAGE DE PRODUITS INFLAMMABLES

Les coûts de réalisation de ces travaux sont à estimer au cas par cas.

II. EFFET THERMIQUE TRANSITOIRE DE TYPE BOULE DE FEU

Pour l'effet thermique transitoire de type boule de feu, l'analyse peut être menée dans les zones d'intensité 600 à 1800 (kW/m²)^{4/3}.s. Au-delà, la réalisation d'un diagnostic approfondi est indispensable. C'est également le cas pour les types de structure non cités dans le paragraphe ci-dessous.

A. STRUCTURE PORTEUSE

Les structures porteuses non métalliques ne sont pas vulnérables.

Pour les structures porteuses métalliques apparentes, seuls les petits profilés non protégés, par exemple des racks, peuvent être vulnérables. Les bâtiments métalliques composés de profilés porteurs (IPE120 et supérieur notamment) ne sont donc pas vulnérables.

B. FAÇADES

Jusqu'à 1800 (kW/m²)^{4/3}.s, les murs extérieurs de maçonnerie ou en béton et les façades en bardage métallique permettent d'assurer une protection des personnes face à la boule de feu, même en l'absence d'isolant.

	600-1000 (KW/m ²) ^{4/3} .s	1000-1800 (KW/M ²) ^{4/3} .S
MURS DE MAÇONNERIE OU EN BÉTON		
BARDAGE MÉTALLIQUE		

C. TOITURE

TOITURE EN PENTE AVEC COUVERTURE EN PETITS OU GRANDS ÉLÉMENTS

Les couvertures peuvent être vulnérables uniquement en présence d'effets simultanés avec un effet de surpression, si l'interface entre l'extérieur et le dernier volume occupé est combustible ou ne résiste pas aux effets de surpression.

Une dalle béton ou la présence d'un isolant non combustible fixé solidairement à la structure suffit à assurer la protection des personnes.

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

DESCRIPTION	Isolation thermique de la couverture → fiche C.01 ou C.02 du référentiel travaux
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Performance thermique du bâtiment Réfection de toiture dans le cas d'une isolation par l'extérieur Combustibilité des éléments situés au-dessus de l'isolation {écran de sous-toiture}
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	Isolation sous rampants : 45 à 120 €/m ² de toiture à traiter Isolation par sur-couverture : 80 à 100 €/m ² de toiture à traiter Isolation externe sous couverture : 140 à 200 €/m ² de toiture à traiter Isolation sur le plancher des combles : 15 à 30 €/m ²

TOITURE-TERRASSE

Les toitures-terrasses ne sont pas vulnérables.

D. OUVERTURES EXTÉRIEURES (MENUISERIES)

La vulnérabilité des menuiseries vitrées dépend du type de vitrage et pour des dimensions importantes du type de châssis. Les portes pleines ne sont pas vulnérables à l'effet thermique transitoire.

	3-5 KW/m ²	5-8 KW/m ²
SIMPLE VITRAGE, POLYMÈRE		
DOUBLE OU TRIPLE VITRAGE DE DIMENSIONS STANDARDS		
DOUBLE OU TRIPLE VITRAGE DE GRANDES DIMENSIONS - CHÂSSIS BOIS OU ACIER		
DOUBLE OU TRIPLE VITRAGE DE GRANDES DIMENSIONS - CHÂSSIS PVC OU ALU-INOX		
PORTE PLEINE		

Les doubles ou triples vitrages de dimensions standards sont ceux dont la surface unitaire de chaque panneau vitré inférieure à 2 m² et plus grande dimension inférieure à 2,20 m.

Les doubles ou triples vitrages de grandes dimensions sont ceux dont la surface unitaire de panneau vitré supérieure à 2 m² ou dimension supérieure à 2,20 m.

MESURES DE RENFORCEMENT DES PARTIES D'OUVRAGES VULNÉRABLES

DESCRIPTION	Renforcement thermique ou occultation des menuiseries vitrées → fiches Men.01 et Men.02 du référentiel travaux
SYNERGIES / POINTS DE VIGILANCE	Performance thermique du bâtiment Réfection de menuiseries vétustes. Attention à la ventilation en cas de remplacement de fenêtres vétustes perméables par des fenêtres neuves étanches
ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT	Remplacement : 1360 €/m ² de vitrage environ pour les menuiseries vitrées Pose d'un film filtrant : 55 à 80 €/m ² Occultation : à définir au cas par cas

III. EFFET THERMIQUE TRANSITOIRE DE TYPE FEU DE NUAGE

A. ZONE D'INTENSITÉ MOYENNE (SEI-SEL)

En zone d'intensité moyenne d'un effet feu de nuage, le bâtiment n'est pas situé dans le nuage inflammable mais reste suffisamment près pour être exposé au rayonnement thermique dû à son explosion.

Dans cette zone, les bâtiments à structure maçonnée ou en béton et les bâtiments en acier ne sont pas vulnérables et per-

mettent d'assurer la protection des personnes. Seules les personnes situées à l'extérieur sont alors vulnérables.

Les autres types de bâtiment doivent faire l'objet d'une étude de vulnérabilité approfondie.

B. ZONE D'INTENSITÉ TRÈS GRAVE (> SEL)

En zone d'intensité très grave d'un effet feu de nuage, le bâtiment est situé dans le nuage inflammable. Pour l'ensemble du bâti, il convient donc 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 pas pénétrer facilement dans le bâti avant son inflammation. Si cette condition n'est pas respectée, toute mesure de renforcement

du bâti vis-à-vis d'une agression extérieure est inutile, le nuage pouvant s'enflammer à l'intérieur du bâtiment.

Une fois ce préalable pris en compte, la vulnérabilité du bâtiment peut être estimée par un diagnostic simple :

	INTENSITÉ TRÈS GRAVE (> SEL)	MESURE DE RENFORCEMENT
MURS DE MAÇONNERIE OU EN BÉTON		
STRUCTURE MÉTALLIQUE PORTEUSE APPARENTE		PROTECTION INCENDIE (FLOCAGE, PLAQUES)
BARDAGE MÉTALLIQUE (FAÇADE ET COUVERTURE)		ISOLATION
STRUCTURES TRANSLUCIDES		REMPLACEMENT DES MENUISERIES (CHÂSSIS BOIS ET VERRE DURCI OU TREMPÉ)
COUVERTURE - EN PRÉSENCE D'UN EFFET SIMULTANÉ DE SURPRESSION		ISOLATION
COUVERTURE - SANS EFFET SIMULTANÉ DE SURPRESSION		
ÉLÉMENTS NON STRUCTURAUX EXTÉRIEURS		REMPLACEMENT OU PROTECTION

FICHE FICHE 3C EFFET TOXIQUE

Pour l'effet toxique, la vulnérabilité d'un bâtiment dépend de sa perméabilité à l'air. Cette perméabilité est liée à sa conception, à son entretien, à son fonctionnement et à ses équipements techniques notamment ceux qui constituent des entrées d'air volontaires dans le bâtiment.

Les bâtiments devant être correctement ventilés (de façon naturelle ou mécanique) hors période de crise, ils sont en principe toujours vulnérables à l'effet toxique.

L'approche sommaire ne vise donc pas à déterminer au sens propre la vulnérabilité de l'équipement, mais plutôt à réaliser un diagnostic de confinement pour déterminer le potentiel de l'équipement pour la mise en œuvre d'un dispositif de confinement correctement dimensionné.

CE DIAGNOSTIC COMPREND :

- l'identification d'un local de confinement
- l'identification des systèmes de ventilation
- une modélisation de l'équipement pour déterminer l'objectif de perméabilité à l'air du local de confinement retenu. Elle nécessite l'intervention d'un bureau d'études formé à l'utilisation du logiciel Confine.
- une mesure de la perméabilité à l'air du local de confinement retenu et l'identification des principales fuites d'air. Elle nécessite l'intervention d'un mesureur formé, le matériel nécessaire pour cette mesure dépend du volume mesuré et son étanchéité à l'air.

EN L'ABSENCE D'ÉTUDE, IL FAUT PRÉVOIR A MINIMA :

- l'identification du local de confinement
- l'élaboration du plan de confinement
- un dispositif permettant l'arrêt et l'obturation des ventilations et le cas échéant des autres systèmes de transfert d'air.

Les principales fuites d'air « évidentes » du local de confinement, telles que les parties d'ouvrages vétustes ou dégradées par exemple, pourront ensuite être traitées mais seule une mesure de la perméabilité à l'air du local permet d'identifier avec précision les travaux à réaliser.

Une autre approche complémentaire peut consister à corriger les défauts de perméabilité au fur et à mesure des opérations d'entretien et de réhabilitation du bâtiment.

Dans tous les cas, les travaux sont à envisager dans le cadre d'une réflexion sur l'adéquation de la ventilation actuelle avant et après travaux.

Le référentiel travaux identifie les principaux travaux qui permettent de mettre en place un dispositif de confinement et d'améliorer l'étanchéité à l'air du local de confinement. Ils sont listés dans le tableau ci-après. La fiche Local-02 du référentiel travaux rappelle, par ailleurs, les grands principes du confinement.

TRAVAUX CONCERNANT L'ARRÊT INDISPENSABLE DES VENTILATIONS

FICHES	SYNERGIES ET POINTS DE VIGILANCE	ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT
EQUIP.01 VENTILATION - MISE EN PLACE D'UNE COMMANDE D'ARRÊT RAPIDE	Réhabilitation électrique Étanchéité à l'air des traversées de parois	→ 350 €
EQUIP.02 VENTILATION - RENDRE OBTURABLES LES GRILLES ET ENTRÉES D'AIR	Maintenir une ventilation normale du bâtiment hors situation de confinement Alimentation en air des appareils à combustion	→ 60 € /U
EQUIP.03 VENTILATION - MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS DE FERMETURE AUTOMATIQUE SUR LES GAINES DE VENTILATION	Maintenir une ventilation normale du bâtiment hors situation de confinement	→ 135 € /U
EQUIP.04 VENTILATION - POSE D'UNE GRILLE OBTURABLE SUR LA PORTE D'ACCÈS AU LOCAL DE CONFINEMENT	Maintenir une ventilation normale du bâtiment hors situation de confinement	→ 75 €
EQUIP.05 ARRÊT ET DISPOSITIF OBTURABLE POUR LES HOTTES ET AUTRES SYSTÈMES DE FLUX D'AIR VOLONTAIRES	Maintenir un fonctionnement normal hors situation de confinement	-

TRAVAUX DE RENFORCEMENT DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DU LOCAL DE CONFINEMENT

FICHES	SYNERGIES ET POINTS DE VIGILANCE	ORDRE DE GRANDEUR DU COÛT
MEN.07 MENUISERIES VITRÉES DU LOCAL DE CONFINEMENT - REMPACEMENT COMPLET - TOXIQUE	Performance thermique du bâtiment Rénovation	→ 1360 € /M ² de vitrage environ
MEN.08 MENUISERIES VITRÉES DU LOCAL DE CONFINEMENT - RENFORCEMENT DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR	Performance thermique du bâtiment Entretien courant	→ 75 € /U
MEN.09 RENFORCEMENT DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DES FENÊTRES DE TOIT DU LOCAL DE CONFINEMENT	Performance thermique du bâtiment Entretien courant	→ 75 € /U
MEN.10 RENFORCEMENT DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DES COFFRES DE VOLETS ROULANTS DU LOCAL DE CONFINEMENT	Performance thermique du bâtiment Entretien courant	
PORT.02 PORTES ET TRAPPES DU LOCAL DE CONFINEMENT – RENFORCEMENT DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR	Performance thermique du bâtiment Entretien courant Accessibilité (seuils de portes) Maintenance des trappes	Porte → 185 €
PORT.03 PORTE INTÉRIEURE DU LOCAL DE CONFINEMENT – CHANGEMENT DU BLOC PORTE	Rénovation Accessibilité (seuils de portes)	→ 345 €
PAR.02 COLMATAGE JOINTIF AUTOUR DES ÉLÉMENTS TRAVERSANTS OU ENCASTRÉS DANS LES PAROIS OU LES PLANCHERS DU LOCAL DE CONFINEMENT	Performance thermique du bâtiment Entretien courant	-
PAR.03 RENFORCEMENT DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DES PAROIS DU LOCAL DE CONFINEMENT	Performance thermique du bâtiment Entretien courant Traiter au préalable les parois humides	-
PAR.04 RÉALISATION D'UN PLAFOND ÉTANCHE DANS LE LOCAL DE CONFINEMENT	Performance thermique du bâtiment Rénovation Maintenance des réseaux situés au plafond du local	→ 100 € /m ²
PAR.05 RENFORCEMENT DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DES PLANCHERS DU LOCAL DE CONFINEMENT	Performance thermique du bâtiment Rénovation Poids du plancher, ressaut	-
ÉQUIP.06 RENFORCEMENT DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DES BOÎTIERS DE COMMANDES, PRISES ÉLECTRIQUES OU AUTRES DANS LE LOCAL DE CONFINEMENT	Performance thermique du bâtiment Réhabilitation électrique	→ 30 € /U

Globalement, il n'est pas simple d'estimer le coût de mise en place d'un dispositif de confinement, sans la réalisation d'un diagnostic de confinement, compte tenu de la taille et de la variété des bâtiments concernés.

Le Cerema a étudié en 2013 le coût de confinement de 20 bâtiments non résidentiels dont plusieurs équipements publics. Il ressort de cette étude un coût moyen de 226 € HT par mètre carré de surface de local de confinement. Cette moyenne cache cependant des disparités importantes. Dans 19 cas, les coûts s'échelonnent entre 20 et 480 € /m² et dans un seul cas, le coût est de 1000 € /m².

FICHE 4

RECOMMANDATIONS POUR LE LOCAL DE PROTECTION

La mise à l'abri dans un local de protection dès la réception de l'alerte est la consigne la plus couramment donnée. Le regroupement de tous les usagers et personnels dans un lieu adapté et unique permet en effet de réduire leur vulnérabilité et de faciliter la gestion de crise. Le choix du local, son aménagement et son équipement ainsi que les cheminements d'accès sont des points primordiaux à travailler. Les consignes en cas d'alerte devront être affichées dans l'établissement.

LOCALISATION DU LOCAL

Le local doit pouvoir accueillir toutes les personnes susceptibles d'être présentes à l'intérieur ou à proximité de l'équipement notamment lorsqu'il est recensé dans le DICRIM ou le PCS. Il est recommandé de prévoir a minima une surface au sol de 1,5 m² et un volume de 3,6 m³ par personne.

- Les locaux les plus spacieux du bâtiment sont à privilégier. En fonction de la configuration de l'équipement et de son effectif, il peut être nécessaire de prévoir plusieurs locaux de protection, afin de diminuer le temps de cheminement (par exemple, un local par étage). Le nombre de locaux de protection doit toutefois être limité afin de faciliter la gestion de crise et la diffusion des consignes.
- Lorsqu'il est nécessaire de prévoir plusieurs locaux de protection, des couloirs de circulation entre ces locaux peuvent être créés et intégrés dans le volume global.

Le local doit être accessible à tout moment, de tous les points de l'équipement, sans passer par l'extérieur et situé de préférence au rez-de-chaussée. Les personnes venant de l'extérieur doivent pouvoir le rejoindre sans passer par des zones dangereuses.

Il est recommandé d'aménager le local de protection dans une partie du bâtiment non vulnérable ou ayant fait l'objet de travaux pour réduire sa vulnérabilité, de préférence dans la partie la moins exposée, par exemple sur une façade extérieure opposée aux sources de danger.

Les véhicules légers ne constituent pas une protection suffisante face aux trois types d'effets, et ne peuvent donc être considérés comme des locaux de protection.

Une signalétique est à mettre en place, afin de que le local de protection et les cheminements soient facilement identifiables par tous.

ET AUSSI

Dans le local, il est utile de prévoir :

- un accès à des sanitaires, ou à défaut de prévoir des toilettes sèches
- un point d'eau potable peut être utile, mais ne se substitue pas au stockage permanent de bouteilles d'eau dans le local
- le matériel d'urgence et la fiche de consignes à suivre.

FICHE 5

PLANS D'URGENCE

Sur un même territoire, plusieurs dispositifs de gestion de crise sont prévus en cas d'accident pour coordonner l'intervention de l'industriel, de la commune, des services de l'État [préfecture, SDIS, police nationale, SAMU]. Ces dispositifs sont à prendre en compte pour l'élaboration du plan de mise à l'abri. Il est, en effet, fondamental que les plans de gestion de crise soient articulés entre eux. Par ailleurs, dans la mesure du possible, il est recommandé d'élaborer un plan unique couvrant l'ensemble des risques et menaces auxquels peut être exposé l'équipement.

I. LES PRINCIPAUX PLANS EXTERNES À L'ÉQUIPEMENT

LE PLAN D'ORGANISATION INTERNE (POI) DU SITE SEVESO SEUIL HAUT

Il est déclenché systématiquement en premier à l'initiative de l'industriel. Il est élaboré par le responsable du site Seveso pour organiser la gestion du sinistre au sein de son équipement. Si les conséquences de l'accident sont susceptibles de dépasser les limites du site, les PPI et PCS sont alors actionnés.

Le POI peut prévoir des moyens d'alerte à destination des riverains les plus proches par exemple via un automate d'appel. Il convient de se rapprocher de l'exploitant du site Seveso pour connaître ces moyens. Dans certains cas, il peut être opportun d'inscrire un équipement public dans les destinataires de cette alerte.

LE PLAN PARTICULIER D'INTERVENTION (PPI)

C'est le plan d'intervention de référence. Il est établi sous l'autorité du préfet et déclenché par lui. Le PPI est un plan spécifique « risques industriels » du dispositif ORSEC (organisation de la réponse de sécurité civile). Il précise :

- > les mesures de protection de la population (confinement ou évacuation)
- > le périmètre dans lequel elles s'appliquent.

Les périmètres des PPI et des PPRT sont différents. Le PPI est un outil de gestion de crise qui vise à protéger un maximum de personnes, alors que le PPRT est un outil de maîtrise de l'urbanisation, dont le périmètre est resserré autour des sites Seveso seuil haut.

LE PLAN COMMUNAL DE SAUVEGARDE (PCS)

Le PCS est un document formalisant l'organisation adoptée par la commune en cas d'événement. Il constitue un outil complémentaire au PPI pour aider le maire à apporter une réponse de proximité. Il ne concerne que les mesures de sauvegarde de la population. Il vient en complément du secours à personne et de la lutte contre le sinistre, missions dévolues aux services de secours (sapeurs-pompiers ou services médicaux d'urgence). Le PCS prévoit à l'échelle communale une organisation pour l'infor-

mation et la mise en sécurité des personnes qui doit être cohérente avec la stratégie de protection au sein des équipements publics de la commune.

Le PCS est actionnable pour tout type de crise (tempête, mouvement de foule, catastrophes naturelles, etc.). Toute collectivité soumise à un plan de prévention des risques (PPR) ou comprise dans le champ d'application d'un PPI est dans l'obligation d'élaborer un PCS.

II. LES PLANS ET DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES À L'ÉQUIPEMENT

SÉCURITÉ INCENDIE

La réglementation relative à la sécurité incendie, notamment dans les ERP, prévoit l'organisation à mettre en œuvre en cas d'incendie. Si elle ne fait pas l'objet d'un plan spécifique, la réalisation d'un memento peut être prescrite par la sécurité incendie.

En cas d'incendie à l'intérieur d'un bâtiment, la procédure réflexe est son évacuation, qui n'est en général pas compatible avec la procédure réflexe en cas d'accident industriel. Toutefois, il est toujours utile de s'appuyer sur l'organisation des personnes en cas d'incendie pour planifier la mise à l'abri face aux risques technologiques.

En particulier, il peut être pertinent de s'appuyer sur les guides d'évacuation et les serre-files identifiés pour le risque d'incendie pour organiser le cheminement des personnes vers le local de protection. La signalétique relative à la sécurité incendie peut également être complétée par une signalétique relative à la mise à l'abri des personnes face aux risques technologiques.

SURETÉ

L'organisation de la sûreté au sein des équipements publics ne fait pas l'objet de l'élaboration d'un plan interne spécifique, mais des affiches et guides sont à disposition des responsables d'établissement pour les consignes à adopter en cas d'attaque terroriste. Certaines consignes peuvent aussi rejoindre les consignes réflexes à suivre en cas d'accident industriel. Il convient donc d'identifier les synergies potentielles afin de mettre en œuvre l'organisation la plus simple.

III. DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES AUX ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP)

STRUCTURES D'ACCUEIL POUR PERSONNES ÂGÉES OU PERSONNES HANDICAPÉES (TYPE J)

Elles accueillent des populations fortement vulnérables et difficilement évacuables. Pour limiter les temps de cheminement, la mise à l'abri peut être privilégiée dans des locaux individuels ou de petite taille répartis en différents points de l'équipement. La stratégie doit permettre leur mise en sécurité y compris la nuit.

ÉQUIPEMENTS CULTURELS ET SALLES POLYVALENTES (TYPES L, P, S, Y)

La stratégie de protection devra être adaptée en fonction du rayonnement de l'équipement, selon qu'il accueille un public local sensibilisé aux risques ou un public plus lointain a priori peu sensibilisé. La présence ou non d'encadrement pendant l'utilisation des équipements est également un critère important à prendre en compte.

ÉTABLISSEMENTS D'ÉVEIL, D'ENSEIGNEMENT, DE FORMATION, CENTRES DE VACANCES, CENTRES DE LOISIRS SANS HÉBERGEMENT (TYPE R)

Le plan particulier de mise en sûreté (PPMS) est obligatoire dans les écoles. Il est élaboré de façon collégiale par le chef d'établissement et le personnel. Une fois élaboré, une vigilance continue doit être maintenue. Il doit être actualisé et testé par des exercices réguliers de simulation, au moins une fois par an.

Le plan est activé par le directeur d'école ou le chef d'établissement lorsqu'ils sont prévenus par les autorités par la diffusion d'un signal ou d'un message d'alerte, ou lorsqu'ils sont témoins d'un accident ou d'une situation d'urgence particulière pouvant avoir une incidence majeure pour l'école, l'établissement ou son environnement.

Ce document ne concerne cependant que les activités scolaires. Pour les activités extrascolaires, il est nécessaire d'élaborer un autre plan qui doit être cohérent avec le PPMS.

La stratégie doit tenir compte de la présence potentielle d'enfants en bas âge ou d'un effectif nombreux, ce qui nécessite de réduire les distances de cheminement.

ÉTABLISSEMENTS DE SOINS (TYPE U)

Tout comme les équipements de type J, ils accueillent des personnes peu mobiles. Il peut être nécessaire de réfléchir à des mesures permettant d'assurer la continuité de l'activité notamment pour les établissements mis à contribution en cas d'accident industriel.

ADMINISTRATIONS, BUREAUX (TYPE W)

Dès lors qu'ils n'accueillent pas d'effectif important, ces équipements peuvent être traités comme des activités économiques.

ÉQUIPEMENTS SPORTIFS COUVERTS (TYPE X, P)

Dans la mesure du possible, il est recommandé d'organiser la mise à l'abri des personnes dans les plus petits espaces tels que les bureaux ou vestiaires, qui sont souvent moins vulnérables et plus faciles à aménager en local de protection que les plateaux sportifs.

ÉQUIPEMENTS DE PLEIN AIR (TYPE PA)

Ne disposant généralement pas de bâti accessible à proximité, ou alors de petite taille, il peut être nécessaire d'identifier d'autres bâtiments proches permettant la mise à l'abri.

IV. AUTRES ÉQUIPEMENTS : AIRES D'ACCUEIL DES GENS DU VOYAGE, CAMPINGS

La mise à l'abri des personnes est à organiser dans les bâtiments communs, voire dans des locaux de protection ad hoc. La présence ou non d'un encadrement en permanence est un critère important à prendre en compte dans la stratégie envisagée. Les campings font par ailleurs l'objet d'une réglementation spécifique vis-à-vis des risques majeurs qui comprend l'élaboration d'un **cahier de prescriptions de sécurité**. Il est recommandé d'intégrer à ce cahier les dispositions spécifiques pour assurer la protection des personnes face aux risques technologiques. L'élaboration de ce cahier est à la charge de l'autorité compétente en matière d'urbanisme.

Le cahier devra intégrer :

- **des mesures d'information** : la remise à chaque occupant, dès son arrivée, d'un document relatif aux consignes de sécurité, l'affichage des consignes selon un modèle homologué, la mise à disposition d'un exemplaire du cahier des prescriptions de sécurité
- **des mesures d'alerte** : les modalités de déclenchement, l'installation de dispositifs d'avertissement des usagers et leurs conditions d'entretien, la désignation d'une personne chargée de veiller à la mise en place des mesures d'alerte et d'évacuation, et, le cas échéant, à leur bon déroulement, les conditions d'exploitation du terrain permettant une bonne exécution de ces mesures
- **des mesures d'évacuation** : la mise en place de dispositifs, les cheminements d'évacuation balisés, les lieux de regroupement préalablement déterminés à l'extérieur du terrain.

FICHE 6

RECOMMANDATIONS POUR L'ÉLABORATION DU PLAN DE MISE À L'ABRI

L'objectif du plan de mise à l'abri est de mettre en place une organisation interne afin d'assurer la sécurité des personnes, jusqu'à l'arrivée des secours. Il doit apporter des réponses aux questions suivantes :

- A quels risques l'équipement est-il exposé ?
- Quels sont les moyens d'alerte prévus ?
- Quels sont les moyens prévus pour relayer l'alerte en interne ?
- Où et comment mettre les personnes en sûreté ?
- Comment assurer la communication avec l'extérieur ?

Après avoir identifié les principales consignes présentes dans les plans et documents relatifs à l'équipement, le plan de mise à l'abri peut être rédigé avec 2 entrées, correspondant aux 2 principales stratégies de mise à l'abri : évacuation et mise à l'abri dans un local de protection.

TYPES DE RISQUES	DISPOSITIF D'ALARME	STRATÉGIE DE PROTECTION
INCENDIE	Sirène incendie	Mise à l'abri en évacuant le bâtiment
ACCIDENT INDUSTRIEL	Sirène PPI	Mise à l'abri dans un local de protection ou une zone refuge

Les points à travailler pour élaborer le plan de mise à l'abri, présentés ci-après, sont également développés dans le *Guide pour l'élaboration d'un plan d'organisation et de mise en sûreté d'un établissement*, disponible sur le site de l'institut des risques majeurs de Grenoble (IRMa) : www.irma-grenoble.com

Ce guide a pour objectif de faciliter la mise en place par le responsable d'établissement d'une procédure interne pour garantir la mise à l'abri des salariés et des usagers en cas d'évènement majeur (inondation, séisme, accident industriel, évènement météorologique, etc.)

1. RÉCEPTION DE L'ALERTE

L'alerte, transmise par l'exploitant du site à l'origine des risques, permet de déclencher la mise en œuvre du plan. Il est donc nécessaire de veiller à ce que le signal d'alerte soit reçu par toutes les personnes présentes.

Le plan doit recenser les moyens d'alerte existants : sirènes, automates d'appel, etc. A minima, l'alerte peut être donnée par la sirène PPI, à condition qu'elle soit audible. Des moyens complémentaires (téléphone, sms, radio, etc.) peuvent être mis en place, en lien avec l'industriel à l'origine des risques, afin de disposer d'informations plus précises sur la nature du risque.

2. DIFFUSION DE L'ALARME AU SEIN DE L'ÉQUIPEMENT

Selon la taille de l'équipement et la présence ou non de personnel, un dispositif complémentaire de diffusion peut être nécessaire. Il peut s'agir de sonnerie, mégaphone, sifflet, corne de brume, voix humaine, message préenregistré, voyant lumineux, gyrophare, haut-parleur, etc. Les messages doivent être simples et compréhensibles par tous.

Le dispositif doit être compatible avec les autres alarmes existantes sur le site et notamment la sirène incendie. Il est conseillé de ne pas multiplier les alarmes sonores, afin de limiter les risques de confusion. Idéalement, il faut prévoir 2 types

d'alarmes correspondant chacun à une consigne réflexe différente :

- sirène incendie : à utiliser pour une évacuation
- sirène PPI : à utiliser pour une mise à l'abri à l'intérieur des bâtiments
- éventuellement, une alarme supplémentaire peut être nécessaire en cas de menace terroriste.

Les consignes à suivre doivent faire l'objet d'une information et d'une sensibilisation des usagers au moment de leur accueil. Ils doivent être en mesure de distinguer les différentes alarmes afin d'appliquer les consignes associées. Il est recommandé de tester le dispositif par des exercices et d'organiser des retours d'expériences.

Dans certains cas, la mise à l'abri dans le local de protection peut être suivie par l'évacuation du bâtiment. Cela nécessite que le local de protection soit équipé de moyens d'information permettant aux personnes d'avoir plus de précisions sur la nature de l'accident industriel.

3. DÉFINITION DES CONSIGNES

Dès la diffusion de l'alarme, la consigne réflexe est la mise à l'abri dans le local de protection. Le plan doit identifier le cheminement à suivre pour le rejoindre. Il doit également préciser les consignes pour assurer l'efficacité de la mise à l'abri en portant une attention particulière aux consignes liées au confinement en cas d'effet toxique.

En l'absence de personnel encadrant formé à la mise en œuvre du plan, les consignes et les panneaux d'affichage qui les présentent doivent être le plus simple possible et se concentrer sur les gestes essentiels.

- Pour l'effet toxique : fermer les portes et fenêtres, couper la ventilation, etc.
- Pour l'effet de surpression : il est possible de s'inspirer de la prévention face au risque sismique :

6. INFORMATION, FORMATION ET TESTS DU PLAN

Le plan doit définir les moyens d'information des usagers. Il peut s'agir de :

- un affichage des consignes, qui peut s'appuyer sur les consignes PPI adaptées à la situation particulière de l'équipement
- une information par le personnel lors de l'accueil des usagers. Il est recommandé de former tous les employés susceptibles d'être affectés à l'équipement à la mise en œuvre du plan.
- des exercices réguliers et fréquents associant les usagers.

→ pour les personnes situées à l'intérieur du bâtiment : se mettre sous des meubles solides et s'éloigner des fenêtres pour éviter la chute et projections d'éléments

→ pour les personnes situées à l'extérieur : s'éloigner des bâtiments, ne pas stationner sous des fils électriques ou sous les éléments susceptibles de s'effondrer (corniches, toitures, etc.)

4. IDENTIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN

Le plan doit préciser le rôle des salariés dans la mise à l'abri (diffusion des consignes, encadrement, etc.). Tout au long de l'année, il est également important de prévoir une information et une sensibilisation des usagers aux consignes de sécurité.

5. MOYENS NÉCESSAIRES

Le plan doit recenser les équipements à prévoir en permanence dans le local de protection, en quantité suffisante et en parfait état de fonctionnement :

- matériel d'urgence : eau, poste de radio, lampe de poche et en cas d'effet toxique, ruban adhésif, etc.
- documents du plan de mise à l'abri : fiche de consignes précisant les actions à mener avant, pendant et après l'alerte, ainsi que les actions de maintenance
- moyens d'alarme et de transmission : talkies-walkies, mégaphone, sifflet, brassards, etc.

POUR ALLER + LOIN

Un exemple de fiche de consignes à suivre pour le confinement en cas d'effet toxique est disponible en ligne sur le site de l'association.

→ www.amaris-villes.org/documentation

Le plan doit être mis à jour après chaque modification apportée à l'équipement : travaux, aménagement intérieur ou extérieur, modification de l'effectif, ou après chaque porter-à-connaissance d'éléments nouveaux susceptibles d'avoir un impact sur la gestion de crise.

Des opérations de maintenance sont à prévoir pour assurer l'efficacité du plan dans le temps. Elles peuvent consister en une vérification régulière du bon état du local de protection et des équipements associés, un renouvellement du matériel d'urgence, une vérification de l'accessibilité du local de mise à l'abri, etc.

FICHE 7

RÈGLEMENTATIONS APPLICABLES AUX ÉQUIPEMENTS PUBLICS

Lorsque des travaux de renforcement sur le bâti sont nécessaires pour améliorer la sécurité des personnes, ceux-ci peuvent parfois être combinés avec la mise aux normes réglementaire de l'équipement par rapport à d'autres politiques publiques. Il est donc utile de connaître les différentes réglementations applicables à l'équipement, afin, le cas échéant, d'identifier les synergies et d'intégrer les mesures de réduction de la vulnérabilité dans le calendrier de travaux de l'équipement.

1. ÉNERGIE

Certains travaux de réduction de la vulnérabilité des bâtiments vont dans le sens de la performance énergétique notamment le remplacement des menuiseries vitrées, l'isolation thermique ou la réduction de la perméabilité à l'air.

Pour les effets thermiques, les objectifs de la réglementation thermique 2012 permettent d'assurer la protection des personnes. Il faut toutefois être attentif au choix des matériaux, car certains isolants peuvent apporter une très bonne isolation en situation courante mais se dégrader dangereusement lorsqu'ils sont exposés à de hautes températures (effet thermique).

Pour l'effet toxique, le respect de la réglementation thermique 2012, voire des labels plus performants en matière de perméabilité à l'air, permet d'améliorer la protection des personnes mais reste insuffisant pour constituer un dispositif de confinement correctement dimensionné.

2. ACCESSIBILITÉ

Dans la mesure du possible, les locaux de protection identifiés pour la mise à l'abri des personnes doivent être accessibles. Une attention particulière doit être portée dans les locaux accueillant des populations vulnérables ou non encadrées.

3. VENTILATION, AÉRATION, QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Les sources d'émissions de substances polluantes à l'intérieur des bâtiments sont nombreuses. Pour les bâtiments autres que les habitations, les exigences en termes de ventilation et d'aération sont consignées dans le Code du travail (établissement recevant des travailleurs) et dans les règlements sanitaires départementaux.

Pour l'effet toxique, les travaux de réduction de la vulnérabilité face au risque toxique nécessitent d'intervenir sur les systèmes de ventilation et peuvent donc être l'occasion de leur rénovation. Une meilleure maîtrise de la ventilation du bâtiment permet alors d'améliorer la qualité de l'air intérieur, voire de faire des économies d'énergie. Il faut cependant porter une attention particulière aux travaux qui peuvent améliorer l'étanchéité à l'air du bâtiment pour s'assurer que le système de ventilation existant reste suffisant. De même, l'organisation du confinement face au risque toxique nécessite l'obturation de tout ou partie des entrées d'air de ventilation. Il convient de s'assurer qu'une ventilation suffisante reste possible en dehors des périodes de confinement.

4. CAS PARTICULIER DE L'AMIANTE

La présence d'amiante ne limite pas les travaux envisageables mais peut renchérir leur coût en raison des mesures de protection des travailleurs et d'évacuation des matériaux à prévoir. Il est par ailleurs recommandé de remplacer les couvertures en fibre-ciment amiantée lorsqu'elles sont exposées à un effet de surpression pour éviter la dispersion de fibres d'amiante en cas d'accident industriel.

5. PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS ET MINIERS

La plupart du temps, les mesures de renforcement du bâti face aux risques naturels ou miniers sont compatibles avec celles concernant les risques technologiques.

Lorsqu'un bâtiment est exposé à différents risques (naturels et technologiques, par exemple) correspondant à la même sollicitation élémentaire (voir le tableau ci-après), il est possible de réaliser des travaux de réduction de la vulnérabilité face aux différents types de risques. Si les sollicitations élémentaires sont différentes, les types de travaux à réaliser portant sur des aspects différents du bâtiment, il n'y a globalement pas d'incompatibilité.

Au-delà des travaux de réduction de la vulnérabilité, les risques naturels/miniers et les risques technologiques ont vocation à s'inscrire dans une démarche unique de prévention des risques majeurs traduite notamment par un plan de mise à l'abri, spécifique à l'équipement et intégrant l'ensemble des risques et menaces auxquels il est exposé.

SOLLICITATION	RISQUES NATURELS	RISQUES MINIERS	RISQUES TECHNOLOGIQUES	PRINCIPES DE RENFORCEMENT
MÉCANIQUE	Inondation (torrentielle principalement) Mouvements de terrain Séisme Avalanche Cyclone/tempête	Mouvement de terrain	Surpression	Renforcement mécanique de la structure (et des éléments non structuraux)
THERMIQUE	Feux de forêt	-	Thermique	Matériaux non inflammables Isolation Occultation des ouvertures
INFILTRATION D'EAU OU D'UN GAZ DANGEREUX	Inondation Cyclone/tempête Radon	Inondation et émission de gaz en lien avec l'exploitation minière	Toxique	Amélioration de l'étanchéité du bâtiment Repli dans une partie du bâtiment moins exposée

6. MONUMENTS HISTORIQUES

Si un équipement public est classé, inscrit ou situé aux abords d'un monument historique, les éventuels travaux de réduction de la vulnérabilité portant sur les façades extérieures, y compris les menuiseries vitrées, devront faire l'objet d'une attention particulière. Il est alors recommandé de consulter l'architecte des bâtiments de France le plus en amont possible pour identifier les travaux qui pourront permettre de réduire la vulnérabilité des personnes tout en conservant l'intérêt architectural des bâtiments.

7. QUALITÉ D'USAGE

La stratégie pour assurer la protection des personnes peut conduire à réorganiser les activités au sein d'un équipement ou à réaliser des travaux. Ces mesures ne doivent pas contribuer à dégrader la qualité d'usage. Dans certains cas, elles peuvent même présenter des synergies avec des mesures d'amélioration de la qualité d'usage, des travaux pour améliorer le confort ou la sécurité.

8. ACOUSTIQUE

La réglementation sur la limitation du bruit porte sur l'isolation vis-à-vis du bruit extérieur (remplacement des menuiseries, renforcement de l'isolation, etc.) et l'isolation entre différents locaux d'un même bâtiment.

En cas de travaux, aucune exigence n'existe : il suffit de ne pas dégrader les performances acoustiques globales du bâtiment. Tout comme pour la réglementation thermique, les principaux travaux de réduction de la vulnérabilité des bâtiments vont dans le sens de la performance acoustique : remplacement des menuiseries vitrées, isolation thermique, réduction de la perméabilité à l'air, etc.

LES AIDES FINANCIÈRES

Les interventions pour améliorer la protection des personnes peuvent être assurées en interne ou en recourant à un prestataire. Dans tous les cas, cela supposera d'accorder des **moyens humains et financiers**. Différents dispositifs peuvent être mobilisés pour financer **l'ingénierie** et les **investissements**. Pour chacun des dispositifs présentés ci-après, il est recommandé de prendre contact avec la direction générale ou l'antenne locale de l'organisme concerné.

A. L'INGÉNIERIE

Un appui technique et administratif peut être nécessaire par exemple pour :

- l'élaboration des plans de mise à l'abri
- la réalisation d'études sur la réorganisation interne de l'équipement
- le diagnostic bâtimentaire
- l'élaboration d'un plan de gestion du patrimoine immobilier, prenant en compte l'ensemble des équipements de la collectivité
- la recherche de financements
- la programmation budgétaire.

LA BANQUE DES TERRITOIRES

La Banque des territoires accompagne les collectivités locales dans l'élaboration de schémas directeurs de leur patrimoine immobilier. Ce cofinancement est à actionner dès lors que la collectivité s'engage dans une démarche diagnostic. La quote-part de la Banque des territoires est modulée en fonction de la situation financière de la collectivité et du niveau de participation d'autres partenaires.

LES CONSEILS DÉPARTEMENTAUX, AGENCES OU SYNDICATS DÉPARTEMENTAUX

Certains conseils départementaux, afin de réaliser leur mission de péréquation, ont adopté une compétence de soutien aux communes et EPCI par le biais d'investissements ou d'opérations d'ingénierie. Elle peut être portée directement par le conseil départemental ou par un syndicat mixte (agence départementale d'ingénierie territoriale). Si le périmètre de ces missions est variable d'un territoire à l'autre, il peut recouper des études préalables, la programmation et l'assistance technique. Ces missions font l'objet d'une convention avec la collectivité.

L'ADEME

L'ADEME est susceptible d'accompagner les collectivités dans leurs démarches de rénovation thermique et énergétique des équipements publics. Elles peuvent être complémentaires avec celles liées aux PPRT. Des dispositifs tels que le commissionnement ou le contrat de performance énergétique peuvent permettre des économies d'énergie importantes. La nature des dispositifs ainsi que les modalités de l'accompagnement sont différentes d'une région à l'autre.

LE MÉCÉNAT DE COMPÉTENCES

Un accord local avec l'industriel peut permettre de détacher des compétences pour améliorer la mise en sécurité de l'équipement. Il peut s'agir de compétences techniques pour la réalisation de diagnostics de vulnérabilité notamment. Il convient de prendre contact avec le responsable HSE du site Seveso.

B. LES INVESTISSEMENTS

Une fois les diagnostics bâtimentaires réalisés et la stratégie définie, des investissements peuvent être nécessaires pour financer les mesures et en particulier la réalisation de travaux de protection sur le bâti.

LE CONTRAT PLAN ÉTAT-RÉGION

Toutes les collectivités peuvent en être bénéficiaires, notamment pour des opérations relatives à la transition écologique et énergétique. Les subventions peuvent aller de 20 % à 80 % du budget des opérations. La participation minimale du maître d'ouvrage est fixée à 20 % du montant total des financements apportés par des personnes publiques. Il est recommandé de prendre contact avec la préfecture de Région avant le dépôt du dossier, disponible en ligne sur le site de la préfecture.

LA DOTATION DE SOUTIEN AUX INVESTISSEMENTS LOCAUX

Bien que toutes les communes et intercommunalités soient éligibles, cette dotation est accordée en priorité aux collectivités rurales, aux territoires en voie de désindustrialisation ou aux quartiers politiques de la ville. L'objectif est de les aider dans la réalisation de travaux directement liés à la vie communale ainsi que dans la rénovation d'équipements publics. Les projets présentant un caractère structurant pour le territoire sont privilégiés. Le dossier de demande de subvention est le même que celui de la DTER.

LA DOTATION D'ÉQUIPEMENT AUX TERRITOIRES RURAUX

Cette dotation peut être délivrée aux communes et intercommunalités qui répondent à des critères démographiques et fiscaux définis. Une commission départementale détermine le taux de cofinancement applicable selon le projet de la collectivité. En priorité, les projets financés sont liés à la rénovation thermique et énergétique des bâtiments publics ou leur mise en accessibilité. Le dossier est disponible en ligne, sur le site de la Préfecture de région.

Ces investissements, notamment lorsqu'ils améliorent la qualité thermique et énergétique des bâtiments, peuvent être en partie financés par des dotations, des subventions et des prêts (la Banque des territoires accorde des prêts de longue durée aux collectivités).

LES SUBVENTIONS DES CONSEILS RÉGIONAUX POUR LA RÉNOVATION THERMIQUE ET ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS PUBLICS

Les conseils régionaux ont déployé des subventions à destination des communes et EPCI, pour les aider dans la rénovation thermique et énergétique de leur patrimoine immobilier. Les conditions d'attribution, le périmètre et le montant de l'aide sont différents selon les régions.

LA PARTICIPATION DE L'INDUSTRIEL

Certaines collectivités ont convenu d'un accord local avec l'industriel à l'origine des risques, permettant une participation financière de sa part pour la réalisation de travaux de réduction de la vulnérabilité. S'il n'existe pas de doctrine nationale, cette piste peut cependant être explorée.

CHAPITRE 3

LES ÉTUDES DE CAS



8 ÉTUDES DE CAS

Ces 8 études de cas ont été réalisées par le Cerema. Elles permettent d'appréhender concrètement la mise en œuvre de la méthode sur un équipement public. En particulier, elles illustrent les 3 étapes d'analyse :

- les pré-diagnostic (étape 3)
- les mesures envisageables (étape 4)
- la hiérarchisation et la planification des travaux (étape 5).

Les points de vigilance présentent des cas particuliers à prendre en compte dans la stratégie de mise en sécurité de l'équipement.

LES 8 ÉTUDES DE CAS :

- **CAS 1** - DÉCHETTERIE
- **CAS 2** - AIRE D'ACCUEIL DES GENS DU VOYAGE - ÉQUIPEMENT ACCUEILLANT DES PERSONNES VULNÉRABLES
- **CAS 3** - MAIRIE - BÂTIMENT UTILISÉ POUR LA GESTION DE CRISE COMMUNALE
- **CAS 4** - COMPLEXE SPORTIF - ÉQUIPEMENT ACCUEILLANT DE MANIÈRE PONCTUELLE DES MANIFESTATIONS IMPORTANTES
- **CAS 5** - GROUPE SCOLAIRE - ÉQUIPEMENT FAISANT L'OBJET D'UN PPMS
- **CAS 6** - ESPACE CULTUREL - CONFINEMENT D'UN EFFECTIF IMPORTANT
- **CAS 7** - COLLÈGE - ÉQUIPEMENT FAISANT L'OBJET D'UN PROJET DE RÉHABILITATION
- **CAS 8** - STATION D'ÉPURATION (STEP) - ÉQUIPEMENT SITUÉ EN ZONE ROUGE DU PÉRIMÈTRE PPRT

CAS 1 - DÉCHETTERIE

LES PRÉ-DIAGNOSTICS

LES USAGES

Cette déchetterie comprend un bâtiment (avec bureau, vestiaire et local de stockage) et des quais pour le dépôt des déchets.

L'accueil des usagers est estimé à 30 personnes maximum à la fois. 2 employés sont présents en permanence pendant les horaires d'ouverture.

Il est difficile de réorganiser les espaces compte tenu de la configuration du site, un déplacement ne pourrait être envisagé que dans le cadre d'une réflexion globale sur l'implantation des déchetteries à l'échelle de l'agglomération.

L'EXPOSITION AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES

La déchetterie est exposée à un effet de surpression d'intensité 20 à 35 mbar (probabilité D), à un effet thermique transitoire de type boule de feu d'intensité 600 à 1000 $(\text{kW/m}^2)^{4/3} \cdot \text{s}$ (probabilité E) et à un effet toxique d'intensité moyenne (probabilité E).

LA VULNÉRABILITÉ

Effet de surpression : la fenêtre du bureau et la couverture sont vulnérables. La charpente métallique doit faire l'objet d'une étude complémentaire pour déterminer sa tenue. Une attention particulière doit être portée aux totems situés à l'entrée de la déchetterie qui pourraient être projetés sur les personnes, sur le bâtiment ou sur la voie d'accès.

Effet thermique transitoire de type boule de feu : le bâtiment est peu vulnérable. Une attention doit être portée aux éléments potentiellement inflammables.

Effet toxique : le bureau ne permet pas d'accueillir 32 personnes. Le local de stockage apparaît très perméable à l'air. Le bâtiment n'est pas équipé de sas d'entrée.

L'ÉTAT DU BÂTI

Il est globalement satisfaisant. Cependant, le vestiaire est exigü et oblige à passer par l'extérieur pour retourner vers le bureau ce qui diminue l'efficacité du chauffage, déjà peu performant.

LES MESURES ENVISAGEABLES

La stratégie envisagée est la mise à l'abri à l'intérieur du bâtiment, dans le bureau. Il ne permet d'accueillir que 23 personnes, ce qui couvre néanmoins la majorité des situations d'occupation de la déchetterie. Une étude de fréquentation pourra déterminer si cette capacité est suffisante.

L'organisation de la mise à l'abri doit faire l'objet d'un plan spécifique.

Une réorganisation complète des espaces n'est pas possible, mais le bureau nécessite des travaux d'aménagement pour permettre un confinement efficace. Il est notamment envisagé de créer une porte entre le vestiaire et le bureau pour utiliser le vestiaire comme sas en cas d'alerte. Cette solution permet également d'améliorer la qualité d'usage du bâtiment.

Des travaux et études sont nécessaires sur la fenêtre du bureau, la toiture du bâtiment et les éléments non structuraux pour réduire la vulnérabilité de l'équipement à la surpression.

Des travaux sont également à prévoir sur la ventilation pour permettre son arrêt rapide en situation de confinement. Le bureau pourra faire l'objet dans un second temps d'une mesure de perméabilité à l'air pour déterminer les éventuels travaux nécessaires d'amélioration de son étanchéité.

HIÉRARCHISATION ET PLANIFICATION DES MESURES

Compte tenu des probabilités, les mesures pour se protéger de l'effet de surpression apparaissent prioritaires. La pose d'un film de protection sur la fenêtre du bureau peut notamment être réalisée rapidement.

D'autres mesures pour se protéger face à l'effet toxique peuvent néanmoins être mises en œuvre sans attendre, notamment l'élaboration d'un plan de mise à l'abri.

Des travaux de mise en place de dispositifs d'obturation des ventilations et d'amélioration de l'étanchéité du bâtiment pourront être mis en œuvre à l'occasion d'opérations d'entretien.

Les autres travaux pourront être planifiés dans le temps.

CAS 2 - AIRE D'ACCUEIL DES GENS DU VOYAGE : ÉQUIPEMENT ACCUEILLANT DES PERSONNES VULNÉRABLES

LES PRÉ-DIAGNOSTICS

LES USAGES

Elle comprend un bâtiment d'accueil et 25 emplacements avec des blocs sanitaires. Elle accueille 150 à 250 usagers en permanence. 2 employés sont présents 2 heures par jour. La réorganisation ou le déplacement de l'aire sont difficilement envisageables compte tenu des capacités d'accueil à l'échelle de l'agglomération.

L'EXPOSITION AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES

Elle est exposée à un effet toxique d'intensité moyenne, en zone de recommandations.

LA VULNÉRABILITÉ

L'aménagement d'un local de confinement dans le bâtiment d'accueil est possible. Toutefois sa surface n'est pas suffisante pour accueillir tous les usagers de l'aire et il n'est pas accessible en permanence.

Les sanitaires présents sur les emplacements n'ont pas la surface suffisante pour être utilisés comme locaux de confinement. Les caravanes apparaissent très perméables à l'air et n'offrent donc qu'une protection limitée.

L'ÉTAT DES BÂTIMENTS

Le bâtiment d'accueil et les sanitaires sont dégradés. Le bâtiment d'accueil est fermé aux usagers et comporte beaucoup de surfaces inutilisées. Les sanitaires sur les emplacements ne sont pas accessibles aux personnes à mobilité réduite.

LES MESURES ENVISAGEABLES

En l'absence de local de protection accessible permettant d'accueillir l'ensemble des usagers, la stratégie envisagée pour la protection des personnes est la création de modules individuels sanitaires/cuisine/buanderie permettant le confinement des personnes sur chaque emplacement. Ces modules individuels seraient ainsi accessibles en permanence et permettraient d'améliorer la qualité d'usage de l'aire d'accueil. Ils pourraient être aménagés pour permettre le confinement en cas d'alerte. La construction de ces modules nécessiterait de réduire la capacité d'accueil de l'aire et donc de compenser cette réduction ailleurs au sein de l'agglomération.

À défaut, la seule solution pour réduire la vulnérabilité des usagers de l'aire sans encadrement permanent serait de prévoir le confinement dans les caravanes. Le niveau de protection serait faible, mais le site fait partie des zones les moins exposées définies par le PPRT. Une évacuation de l'aire n'apparaît pas réalisable dans les délais d'arrivée du nuage toxique d'autant qu'il n'a pas pu être identifié de lieu de mise à l'abri proche de l'aire.

Un local de confinement devrait également être aménagé dans le bâtiment d'accueil pour les employés. Dans le cadre d'une rénovation lourde de l'aire, il pourrait également être envisagé une reconstruction du bâtiment d'accueil qui est aujourd'hui vétuste et inadapté à son usage.

Dans tous les cas, l'ensemble de la procédure doit faire l'objet d'un plan de mise à l'abri spécifique à l'aire d'accueil.

HIÉRARCHISATION ET PLANIFICATION DES MESURES

La priorité est l'élaboration d'un plan de mise à l'abri, avec une sensibilisation des usagers et une formation des employés de l'aire.

Des travaux de mise en place de dispositifs d'obturation des ventilations et d'amélioration de l'étanchéité du bâtiment d'accueil pourront être mis en œuvre à l'occasion d'opérations d'entretien.

La construction de modules individuels permettant le confinement de chaque emplacement pourra être intégrée dans le cadre d'une rénovation de l'aire.

POINTS DE VIGILANCE / OBSERVATIONS

Compréhension des consignes - Compte tenu de la présence d'usagers illettrés et en l'absence d'encadrement permanent, les consignes à suivre en cas d'alerte devront être simples, claires (pictogrammes par exemple) et se concentrer sur les gestes essentiels (fermer portes et fenêtres, couper la ventilation).

CAS 3 - MAIRIE : ÉQUIPEMENT UTILISÉ POUR LA GESTION DE CRISE COMMUNALE

LES PRÉ-DIAGNOSTICS

LES USAGES

La mairie comprend 40 employés. Elle accueille des usagers en semaine (environ 10 personnes maximum à la fois) et une population plus importante de façon ponctuelle pour des réunions et les mariages. Le parc public attenant est fréquenté l'été et peut accueillir jusqu'à 60 personnes environ. La mairie accueille également la cellule de crise municipale.

Il est possible de réorganiser les bureaux au sein du bâtiment, mais le déplacement total de la mairie n'est pas envisagé.

L'EXPOSITION AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES

La mairie est exposée à un effet de surpression d'intensité 35 à 50 mbar.

LA VULNÉRABILITÉ

Les menuiseries vitrées sont les principales parties d'ouvrage vulnérables. Les menuiseries comportent toutes des panneaux vulnérables sur les façades les plus exposées. Le sas d'entrée est particulièrement vulnérable.

Une attention particulière doit également être portée sur les éléments non structuraux intérieurs et extérieurs susceptibles d'être projetés sur les personnes, ainsi que sur la protection de l'alimentation électrique et de la salle serveur pour assurer la continuité de l'activité.

L'ÉTAT DU BÂTIMENT

Les menuiseries vitrées sont pour partie en mauvais état et peu isolantes. Le bâtiment est peu isolé. Il est ventilé naturellement.

LES MESURES ENVISAGEABLES

La stratégie envisagée est la mise à l'abri à l'intérieur du bâtiment. Compte tenu de la présence potentiellement importante de personnes extérieures, la salle des mariages a été retenue comme local de protection. L'organisation de la mise à l'abri des personnes doit faire l'objet d'un plan spécifique à la mairie. Une réflexion devra également être menée sur la possibilité d'accueillir les personnes situées dans le parc attenant.

Les bureaux sont déjà implantés favorablement : les locaux les plus occupés sont situés sur les façades abritées. Une réorganisation ne permettrait donc pas de réduire leur vulnérabilité.

Des travaux de remplacement des menuiseries vitrées et de fixation des éléments non structuraux doivent être réalisés dans la salle des mariages, retenue comme local de protection.

Compte tenu du mauvais état des menuiseries vitrées, il est également envisagé de planifier le remplacement des menuiseries vitrées sur le reste du bâti.

HIÉRARCHISATION ET PLANIFICATION DES MESURES

La priorité est l'élaboration d'un plan de mise à l'abri et des travaux sur la salle des mariages, retenue comme local de protection.

Pour le reste du bâti, les remplacements de menuiseries se feront en priorité sur les façades les plus exposées et sur les bureaux mobilisés pour la gestion de crise.

Le sas d'entrée, fortement vulnérable à la surpression, devra faire l'objet d'une réflexion spécifique pour conserver son apport en termes de confort thermique tout en assurant la sécurité des personnes. La possibilité de le déplacer à l'intérieur du bâtiment pourra notamment être étudiée.

La mairie fait l'objet d'une ventilation naturelle, notamment par les défauts de perméabilité des menuiseries existantes. Si les menuiseries venaient à être remplacées par des menuiseries neuves étanches, il faudrait envisager l'installation d'une ventilation mécanique pour garantir un niveau suffisant de renouvellement de l'air intérieur.

POINTS DE VIGILANCE OBSERVATIONS

Un équipement utilisé pour la gestion de crise communale - La mairie est le siège de la cellule de crise communale. Des bureaux et des personnels sont dédiés à cette mission. Les moyens nécessaires pour organiser la mise à l'abri des personnes au sein de la mairie doivent donc être distincts pour ne pas entraver la gestion de crise communale.

De plus, les bureaux utilisés pour la cellule de crise doivent faire l'objet d'une attention particulière : renforcement prioritaire des panneaux vitrés vulnérables et renforcement des éléments non structuraux.

Enfin, s'agissant d'un établissement ayant un rôle primordial dans la gestion de crise au niveau communal, il paraît important d'assurer la continuité d'activité en préservant l'alimentation électrique et le réseau informatique. Un ouvrage maçonné pourra notamment être envisagé pour protéger l'armoire électrique extérieure.

CAS 4 - COMPLEXE SPORTIF : ÉQUIPEMENT ACCUEILLANT DE MANIÈRE PONCTUELLE DES MANIFESTATIONS IMPORTANTES

LES PRÉ-DIAGNOSTICS

LES USAGES

Le complexe sportif est constitué d'un gymnase comprenant une salle de sport, des vestiaires, des bureaux, des salles de réunion et des terrains de sport extérieurs.

La fréquentation est très variable selon les activités. Elle peut être précisée par une étude de fréquentation. La capacité d'accueil du gymnase est d'environ 750 personnes. Les terrains extérieurs sont utilisés une fois par an pour accueillir la fête de l'été, une manifestation communale réunissant jusqu'à 1000 personnes.

Le déplacement de ces activités apparaît difficile à envisager compte tenu de l'absence d'alternatives sur la commune.

L'EXPOSITION AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES

Le complexe sportif est exposé à un effet toxique d'intensité moyenne (probabilité C), ainsi qu'à un effet de surpression d'intensité 20 à 35 mbar (probabilité E).

LA VULNÉRABILITÉ

Effet toxique : en dehors de la fête de l'été, le gymnase et les salles de réunion ont la capacité d'accueillir les usagers du complexe sportif pour le confinement. Les vestiaires de la salle de sport ne peuvent accueillir qu'une cinquantaine de personnes pour le confinement, alors que ce seuil est susceptible d'être dépassé fréquemment. La salle de sport peut donc être retenue comme local de confinement.

Pour garantir l'étanchéité du local de confinement, un double sas doit alors être réalisé pour limiter la pénétration de produits toxiques. Des travaux doivent également être réalisés pour permettre l'arrêt rapide et l'obturation des ventilations. Une attention doit être portée à la gestion des accès des bureaux et des salles de réunion, afin que ceux retenus comme locaux de confinement soient accessibles en permanence aux usagers de l'équipement.

Effet de surpression : les principales parties d'ouvrage vulnérables sont les menuiseries vitrées, la charpente et la couverture en grands éléments, et en particulier les menuiseries de la salle de sport. Une attention particulière doit également être portée sur les éléments non structuraux intérieurs et extérieurs susceptibles d'être projetés sur les personnes, ainsi que sur les structures temporaires événementielles (stands, chapiteaux).

L'ÉTAT DES BÂTIMENTS

Les menuiseries extérieures ne sont pas étanches. La ventilation ne permet pas une aération suffisante des locaux, notamment dans les vestiaires et les sanitaires. Le bâtiment présente peu de confort thermique du fait de la faible isolation de son enveloppe.

LES MESURES ENVISAGEABLES

La stratégie envisagée pour la protection des personnes est la mise à l'abri à l'intérieur du bâtiment. Plusieurs locaux de protection sont retenus : la salle de sport et les deux salles de réunion (une par étage). Le plan de mise à l'abri existant doit faire l'objet d'une mise à jour, afin de prendre en compte les usagers des bureaux et des salles de réunion.

Les locaux sont déjà implantés favorablement, les plus occupés sur les façades abritées. Une réorganisation globale n'est donc pas nécessaire. Il faut toutefois créer un accès entre la salle de réunion du premier étage et les bureaux pour permettre le confinement des usagers présents dans ces locaux, ce qui permettra aussi d'accéder aux sanitaires sans ressortir à l'extérieur.

Pour l'effet toxique, des travaux sont nécessaires pour permettre l'arrêt rapide et l'obturation des ventilations. Ces travaux pourraient être l'occasion d'améliorer la ventilation du bâtiment, notamment des vestiaires. Les locaux de protection pourront faire l'objet dans un second temps d'une mesure de perméabilité à l'air pour déterminer les éventuels travaux nécessaires pour améliorer leur étanchéité.

Pour l'effet de surpression, des travaux sont nécessaires sur les menuiseries vitrées, sur la couverture voire sur la charpente et sur la fixation des éléments non structuraux, en priorité sur les locaux de protection. Ces travaux pourraient permettre également d'améliorer l'étanchéité à l'air et l'isolation thermique du bâtiment.

HIÉRARCHISATION ET PLANIFICATION DES MESURES

Compte tenu des probabilités, les mesures pour se protéger de l'effet toxique apparaissent prioritaires, notamment la mise à jour du plan de mise à l'abri.

Des travaux d'installation de dispositifs d'obturation des ventilations et d'amélioration de l'étanchéité du bâtiment pourront être mis en œuvre à l'occasion d'opérations d'entretien.

Le remplacement des menuiseries vitrées, de la couverture et la réhabilitation du système de ventilation pourront être planifiés dans la cadre d'une rénovation énergétique du bâtiment.

POINTS DE VIGILANCE / OBSERVATIONS

Organisation ponctuelle de manifestations accueillant un public important - Il est recommandé d'étudier un déplacement de ces manifestations ou, à défaut, de porter une attention particulière :

→ à la possibilité de confiner le public présent : si la capacité du gymnase n'est pas suffisante pour assurer le confinement des personnes présentes, la mise à l'abri pourra être envisagée dans d'autres lieux de confinement proches, avec une organisation permettant de répartir les personnes à confiner dans les différents bâtiments identifiés ;

→ aux structures temporaires susceptibles d'être vulnérables à l'effet de surpression : il est recommandé d'utiliser des éléments légers pour limiter les risques de blessures en cas de chute et de renforcer leurs fixations pour éviter tout risque de projection.

CAS 5 - GROUPE SCOLAIRE : ÉQUIPEMENT FAISANT L'OBJET D'UN PPMS

LES PRÉ-DIAGNOSTICS

LES USAGES

Il comprend :

- une école maternelle (71 élèves et 6 employés)
- une école primaire (123 élèves et 5 employés)
- un restaurant scolaire (20 employés au maximum en plus des effectifs scolaires)
- une salle d'activités (jusqu'à 25 personnes dont des enfants en bas âge et une permanence de la mairie de 3 à 4 personnes)
- des cours de récréation et un préau.

La salle d'activités est aussi utilisée ponctuellement comme bureau de vote.

Des réorganisations sont possibles au sein du groupe scolaire, mais son déplacement complet n'apparaît pas envisageable.

L'EXPOSITION AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES

Le groupe scolaire est exposé à un effet toxique d'intensité moyenne (probabilité C), ainsi qu'à un effet de surpression d'intensité 20 à 35 mbar (probabilité E) concernant seulement une partie de l'établissement.

LA VULNÉRABILITÉ

Effet toxique : la salle de restauration est le seul espace suffisamment grand pour accueillir l'ensemble des usagers du groupe scolaire, mais elle comporte de grandes surfaces exposées et sa structure apparaît fortement perméable à l'air et vulnérable à la surpression. Les salles de classe permettent d'accueillir les élèves de chaque école et apparaissent moins exposées. Elles sont situées majoritairement hors zone de surpression. Pour la partie du complexe dédiée à l'école primaire, des travaux d'aménagement sont nécessaires pour délimiter un espace de confinement comprenant des sanitaires.

Effet de surpression : les menuiseries vitrées de la partie ouest de l'établissement sont les principales parties d'ouvrage vulnérables, en particulier les façades vitrées du restaurant scolaire

et de la salle d'activité, qui pourraient nécessiter des renforcements lourds. Une attention particulière doit également être portée sur les éléments non structuraux intérieurs et extérieurs susceptibles d'être projetés sur les personnes.

L'ÉTAT DU BÂTIMENT

L'étanchéité des menuiseries est à améliorer. Le bâtiment présente peu de confort thermique du fait de la faible isolation de son enveloppe. La ventilation est mal contrôlée. Seule la salle de restauration est ventilée par une centrale de traitement d'air.

LES MESURES ENVISAGEABLES

La stratégie envisagée pour la protection des personnes est la **mise à l'abri à l'intérieur du bâtiment**. Un espace composé de plusieurs salles de classe attenantes est retenu comme local de protection pour chaque école. Le **plan de mise à l'abri** existant (PPMS) doit faire l'objet d'une mise à jour pour intégrer les usages non scolaires de l'établissement. Une réflexion devra être menée sur la possibilité d'accueillir les personnes situées à proximité de l'école, notamment les accompagnateurs des élèves si l'alerte se produit à l'entrée ou à la sortie des classes.

Deux salles de classe (occupées de façon régulière) situées au deuxième étage sont exposées à l'effet de surpression, alors que la bibliothèque et la salle informatique (occupées de façon intermittente) situées au premier étage ne le sont pas. S'agissant de volumes équivalents, le déplacement des salles de classe exposées à la surpression vers le premier étage pourrait permettre de réduire globalement la vulnérabilité des occupants.

Par ailleurs, le déplacement des activités des enfants en bas âge qui se déroulent aujourd'hui dans la salle d'activités pourrait permettre de faciliter le cheminement vers les locaux de confinement en cas d'alerte.

Pour l'effet toxique, des travaux sont nécessaires pour permettre l'arrêt rapide et l'obturation des ventilations. Le local de protection de l'école primaire doit également faire l'objet de travaux de cloisonnement qui pourraient permettre de définir des espaces d'attente sécurisés au niveau des paliers. Les locaux de protection pourront faire l'objet dans un second temps d'une mesure de perméabilité à l'air pour déterminer les éventuels travaux nécessaires d'amélioration de leur étanchéité. Cette mesure et les éventuels travaux à réaliser pourront être l'occasion d'une

réflexion globale sur la ventilation des salles de classe. D'autres travaux d'amélioration de l'étanchéité à l'air pourraient également être envisagés sur la salle de restauration et la salle d'activités pour permettre d'assurer un premier niveau de protection plus important si l'alerte se produisait pendant une période d'occupation de ces espaces.

Pour l'effet de surpression, des travaux sont nécessaires sur les menuiseries vitrées et sur les éléments non structuraux. Ces travaux pourraient permettre d'améliorer le confort thermique du bâtiment. Pour les façades vitrées du restaurant scolaire et de la salle d'activités, un renforcement de la structure porteuse des menuiseries pourrait également être nécessaire.

HIÉRARCHISATION ET PLANIFICATION DES MESURES

Compte tenu des probabilités, les mesures pour se protéger face à l'effet toxique apparaissent prioritaires, notamment la mise à jour du plan de mise à l'abri.

Des travaux de mise en place de dispositifs d'obturation des ventilations et d'amélioration de l'étanchéité du bâtiment pourront être mis en œuvre à l'occasion d'opérations d'entretien.

Les autres travaux pourront être planifiés dans le cadre d'une rénovation du bâtiment.

POINTS DE VIGILANCE OBSERVATIONS

Ventilation des salles de classe - Les salles de classe étant ventilées naturellement, il pourra être nécessaire de mener une réflexion sur la ventilation de ces espaces en fonction du niveau de perméabilité à l'air existant par rapport à l'objectif à atteindre.

Si le niveau de perméabilité actuel satisfait à l'objectif, la ventilation naturelle peut être conservée. S'il est trop élevé, il sera nécessaire de réaliser des travaux d'étanchéité et il conviendra alors de vérifier que ces travaux permettront de conserver une ventilation suffisante des locaux hors période de confinement ; si ce n'est pas le cas, il faudra envisager l'installation d'une ventilation mécanique, un dispositif double-flux sera alors recommandé pour ne pas créer d'entrées d'air directes sur l'extérieur.

Etablissement scolaire - Les établissements scolaires font l'objet d'un PPMS qui ne prend en compte que les activités relevant de l'éducation nationale. Pour ces usages non scolaires, il convient donc de rédiger un plan de mise à l'abri distinct, mais cohérent, avec le PPMS.

CAS 6 - ESPACE CULTUREL : CONFINEMENT D'UN EFFECTIF IMPORTANT

LES PRÉ-DIAGNOSTICS

LES USAGES

Cet équipement culturel comprend une salle de spectacles, un cinéma, une salle de danse, deux salles d'arts graphiques, des bureaux et un hall d'accueil. 10 personnes y sont employées.

Il peut accueillir jusqu'à 800 personnes, dont 400 dans la salle de spectacles, mais pas de façon simultanée. Une réorganisation des activités à l'intérieur ou en dehors de l'espace culturel apparaît difficilement envisageable.

L'EXPOSITION AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES

Il est exposé à un effet toxique d'intensité moyenne (probabilité C), ainsi qu'à un effet de surpression d'intensité 20 à 35 mbar (probabilité E).

LA VULNÉRABILITÉ

Effet toxique : l'espace situé au sous-sol peut constituer un local de confinement, mais d'une capacité d'accueil moindre que l'effectif global de l'équipement. La salle de spectacles pourrait être retenue pour confiner ses spectateurs, mais sa situation pourrait nécessiter des travaux importants en fonction de son niveau de perméabilité à l'air. Des travaux d'aménagement pourraient être nécessaires pour intégrer des sanitaires et créer des sas.

Pour l'effet de surpression : les menuiseries vitrées sont les principales parties d'ouvrage vulnérables, en particulier la façade vitrée du hall d'accueil qui pourrait nécessiter des renforcements lourds. Certains murs de grande hauteur et la charpente métallique doivent faire l'objet d'une étude particulière pour déterminer leur vulnérabilité. Une attention particulière doit également être portée sur les éléments non structuraux intérieurs et extérieurs susceptibles d'être projetés sur les personnes.

L'ÉTAT DU BÂTIMENT

Il est globalement satisfaisant. Quelques fenêtres sont néanmoins vétustes. Le bâtiment présente peu de confort thermique du fait de la mauvaise étanchéité à l'air, notamment au sous-sol, de la faible isolation de l'enveloppe et de la présence de grandes surfaces vitrées sans protection solaire. L'accessibilité est à améliorer (agenda d'accessibilité programmée déposé en ce sens), notamment en ce qui concerne les loges.

LES MESURES ENVISAGEABLES

La stratégie envisagée pour la protection des personnes est la mise à l'abri à l'intérieur du bâtiment. Le sous-sol est retenu comme local de protection. Le plan de mise à l'abri existant prévoit déjà cette stratégie, mais son appropriation par le personnel et les usagers réguliers de l'équipement doit être améliorée. Une mise à jour de ce plan pourrait également s'avérer nécessaire en fonction des travaux réalisés.

La configuration de l'équipement laisse en l'état peu de marge pour réorganiser les espaces en vue de réduire la vulnérabilité. Deux pistes d'amélioration pourraient cependant être étudiées dans le cadre d'une réorganisation globale des activités de l'équipement : le déplacement des loges (aujourd'hui difficilement accessibles et fortement exposées) et le regroupement des deux ateliers d'arts graphiques pour faciliter la gestion de crise.

Concernant l'organisation globale de l'équipement, il faudra veiller à ce que le local de protection soit accessible à tous les usagers de l'équipement en cas d'alerte et que l'occupation totale de l'équipement ne dépasse pas sa capacité de confinement.

Pour l'effet toxique, des travaux sont nécessaires pour permettre l'arrêt rapide et l'obturation des ventilations. Le local de protection pourra faire l'objet ensuite d'une mesure de perméabilité à l'air pour déterminer les éventuels travaux nécessaires d'amélioration de son étanchéité. Ces travaux pourraient permettre d'améliorer le confort thermique du sous-sol notamment. En cas de renforcement important de l'étanchéité à l'air, une réflexion globale sur la ventilation de l'équipement pourrait être nécessaire.

Compte tenu de la population importante qui peut être accueillie dans la salle de spectacles, il pourra être retenu, à plus long terme, de l'aménager pour accueillir le confinement des spectateurs, une fois l'aménagement du sous-sol finalisé.

Pour l'effet de surpression, des travaux sont nécessaires sur les menuiseries vitrées et sur les éléments non structuraux. Le remplacement des menuiseries vitrées ou à défaut la pose d'un film combinant protections anti-explosion et solaire, pourrait permettre d'améliorer le confort thermique du bâtiment. Le remplacement des menuiseries du sous-sol apparaît prioritaire et permettrait de réduire la vulnérabilité face aux effets surpression et toxique tout en améliorant la performance thermique du bâtiment. La façade vitrée du hall d'accueil pourrait nécessiter un renforcement de sa structure porteuse. Les murs de grande hauteur et la charpente métallique doivent faire l'objet d'une étude complémentaire pour déterminer leur tenue.

HIÉRARCHISATION ET PLANIFICATION DES MESURES

Compte tenu des probabilités, les mesures pour se protéger de l'effet toxique apparaissent prioritaires, notamment la mise en œuvre du plan de mise à l'abri. Des travaux d'installation de dispositifs d'obturation des ventilations et d'amélioration de l'étanchéité du bâtiment, voire le remplacement des menuiseries en simple vitrage du sous-sol, pourront être réalisés à l'occasion d'opérations d'entretien.

Les autres travaux pourront être planifiés dans le cadre d'une rénovation du bâtiment.

POINTS DE VIGILANCE / OBSERVATIONS

Confinement d'un effectif important - Dans le cadre d'un équipement accueillant un effectif important et potentiellement peu sensibilisé à la procédure de mise à l'abri, l'appropriation du plan et la réalisation d'exercices sont fondamentales. En cas d'accident, cela doit contribuer à privilégier le calme et l'organisation sereine du cheminement des personnes plutôt que la précipitation, la panique pouvant causer plus de dommages que les phénomènes dangereux redoutés.

De plus, lorsque l'accueil du public se fait à l'intérieur d'un bâtiment, la protection face à la pénétration des produits toxiques sera d'autant plus efficace que les entrées d'air volontaires (ventilation notamment) sont stoppées rapidement. L'arrêt rapide des ventilations est donc une procédure qui doit intervenir de façon prioritaire dans le plan de mise à l'abri. Dès lors, les personnes situées à l'intérieur du bâtiment ne seront pas exposées à des concentrations de produits toxiques dangereuses dès l'arrivée du nuage toxique, mais seulement une fois que celui-ci aura pénétré dans le bâtiment. Cela laisse un temps supplémentaire qui permettra d'organiser le déplacement des personnes vers le local de confinement.

Une fois le local de confinement correctement aménagé, il peut ainsi être envisagé dans un second temps d'améliorer l'étanchéité globale de l'enveloppe du bâtiment pour renforcer l'efficacité de cette première barrière de protection.

CAS 7 - **COLLÈGE** : ÉQUIPEMENT FAISANT L'OBJET D'UN PROJET DE RÉHABILITATION

LES PRÉ-DIAGNOSTICS

LES USAGES

Le collège comprend des salles de classe, le restaurant scolaire, des bureaux, un hall d'entrée et la cour. Il accueille environ 100 employés et 800 élèves.

Il fait l'objet d'un programme de réhabilitation comprenant la construction d'un nouveau restaurant scolaire et d'un gymnase.

L'EXPOSITION AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES

Le collège est exposé à un effet toxique d'intensité moyenne.

LA VULNÉRABILITÉ

Un espace constitué de plusieurs salles de classe sur 3 niveaux permet d'accueillir l'ensemble des usagers du collège pour le confinement. Des travaux de cloisonnement sont nécessaires pour délimiter cet espace. Les salles sont perméables à l'air et disposent de nombreuses entrées d'air.

L'ÉTAT DU BÂTIMENT

Les ouvertures extérieures sont peu étanches. Le bâtiment est peu isolé thermiquement. La ventilation ne permet pas de contrôler le débit d'air. Le confort acoustique serait à améliorer, notamment dans les couloirs. L'organisation des locaux n'est pas optimale, car la salle de restauration est implantée à l'étage, mais son déplacement fait l'objet du projet de réhabilitation en cours.

L'accessibilité du bâti est peu satisfaisante.

LES MESURES ENVISAGEABLES

La stratégie envisagée pour la protection des personnes est la mise à l'abri à l'intérieur du bâtiment. Le PPMS doit être complété et mis à jour.

Le projet de réhabilitation en cours conduira à une réorganisation de l'équipement qui pourrait permettre d'optimiser la mise à l'abri des personnes.

Des travaux sont nécessaires pour permettre l'arrêt rapide et l'obturation des ventilations. Dans un second temps, le local de protection devrait faire l'objet d'une mesure de perméabilité à l'air pour déterminer les éventuels travaux permettant d'améliorer son étanchéité. Cette mesure et les éventuels travaux à réaliser pourront être l'occasion d'une réflexion globale de la ventilation des salles de classe. Ils pourront également permettre d'améliorer le confort thermique du bâtiment.

HIÉRARCHISATION ET PLANIFICATION DES MESURES

En priorité, il est nécessaire de mettre à jour le PPMS et de réaliser les travaux de mise en place de dispositifs d'obturation des ventilations et de cloisonnement du local de protection. Des travaux d'amélioration de l'étanchéité du bâtiment pourront être réalisés à l'occasion d'opérations d'entretien. Les autres travaux pourront être planifiés dans le cadre d'une rénovation du bâtiment.

L'ensemble de ces travaux devront être coordonnés avec le projet de réhabilitation en cours.

POINTS DE VIGILANCE

OBSERVATIONS

Équipement faisant l'objet d'un projet de réhabilitation -

Lorsqu'un équipement fait l'objet d'un programme de réhabilitation lourde ou d'un agrandissement, la stratégie optimale consiste à prévoir tout ou partie du local de protection dans les parties neuves ou réhabilitées. Il est ainsi possible d'intégrer les travaux d'aménagement du local dans le projet global pour obtenir un niveau de performance très élevé en limitant fortement les surcoûts.

Il est donc recommandé que les agrandissements soient réalisés dans la continuité et en communication avec les parties existantes.

Si ce n'est pas le cas, chaque bâtiment (bâti existant d'une part et bâti neuf d'autre part) devra disposer de son propre local de protection. Pour les personnes situées à l'extérieur, on privilégiera leur mise à l'abri dans les parties neuves, qui présentent, par leur conception, un niveau de protection supérieur.

La prise en compte des risques dans la conception des bâtiments neufs permet en effet de limiter leur vulnérabilité et d'améliorer le niveau de protection, en travaillant sur leur volumétrie, leur orientation, leur organisation interne (notamment la localisation des locaux de protection), les caractéristiques de leur enveloppe, des équipements techniques, etc.

Enfin, dans l'attente de la réalisation du projet, il est nécessaire de prévoir des mesures intermédiaires pour la protection des personnes dans le bâti existant. Ces mesures peuvent être graduées en fonction de la stratégie de protection finale envisagée et de la durée des travaux :

→ prévoir uniquement des mesures organisationnelles sans réalisation de travaux (par exemple si le local de protection définitif est prévu dans les parties neuves et si le chantier est relativement court)

→ prévoir des mesures organisationnelles et des travaux de première importance (par exemple si le local de protection définitif est prévu dans les parties neuves, mais que le chantier est amené à durer)

→ mettre en œuvre un dispositif de mise à l'abri complet (par exemple si la mise à l'abri est toujours prévue dans les parties existantes à l'issue du projet).

CAS 8 - STATION D'ÉPURATION (STEP) : ÉQUIPEMENT SITUÉ EN ZONE ROUGE DU PÉRIMÈTRE PPRT

LES PRÉ-DIAGNOSTICS

LES USAGES

Elle comprend de nombreux bâtiments et équipements techniques qui sont peu occupés et de façon temporaire, à l'exception du bâtiment administratif qui regroupe la majorité des 48 employés du site.

Un nombre important d'employés travaille en 3/8 mais l'équipement peut également accueillir du personnel sous-traitant. Aussi, l'occupation maximale de la STEP est évaluée à environ 50 personnes.

Compte tenu de l'importance de l'équipement, son déplacement n'est pas envisageable, mais des réorganisations sont en cours à l'intérieur du site.

L'EXPOSITION AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES

La STEP est exposée à 4 types d'effets identifiés par le PPRT. L'ensemble du site est concerné par un effet toxique d'intensité moyenne à très grave (probabilité C) et un effet de surpression d'intensité 20 à 140 mbar (probabilité D).

Le bâtiment « traitement tertiaire de l'eau » est également exposé à un effet thermique continu d'intensité 5 à 8 kW/m² (probabilité E) et à un effet thermique transitoire de type feu de nuage d'intensité moyenne à très grave (probabilité E).

Compte tenu du cumul des effets et des intensités élevées, la STEP est située en zone rouge du PPRT.

LA VULNÉRABILITÉ

Les trois principaux bâtiments au sein desquels des salles de confinement sont prévues dans la procédure d'urgence de la STEP ont été étudiés : le bâtiment administratif, le bâtiment incinération et le bâtiment traitement tertiaire de l'eau.

Pour l'effet toxique, ces 3 bâtiments comprennent des salles qui permettent d'accueillir les personnes pour le confinement. Des travaux peuvent néanmoins être nécessaires pour assurer l'efficacité de ce confinement : aménagement de sas, dispositif d'arrêt et d'obturation des transferts d'air volontaires (ventilation et centrale de traitement d'air pour l'évacuation des vapeurs

toxiques), amélioration de l'étanchéité des salles de confinement. Pour les personnes situées dans les autres bâtiments ou à l'extérieur, une organisation et une signalétique doivent être mises en places pour permettre leur mise à l'abri dans les bâtiments disposant d'une salle de confinement, ou dans des locaux de confinement supplémentaires à créer. L'établissement n'étant pas ouvert au public, l'utilisation de masques de fuite peut être envisagée en complément des mesures de confinement pour les employés et les sous-traitants, afin de faciliter la mise à l'abri en cas d'alerte.

Pour l'effet de surpression, les menuiseries vitrées sont les principaux éléments vulnérables. Les bardages métalliques sont également vulnérables sur l'ensemble du site. Les structures maçonnées de grande hauteur, les structures métalliques et les éléments non structuraux intérieurs et extérieurs doivent aussi faire l'objet d'une attention particulière.

Pour le bâtiment « Traitement tertiaire de l'eau », le principal enjeu vis-à-vis du phénomène feu de nuage est d'empêcher la pénétration du nuage inflammable dans le bâtiment. Il peut être nécessaire pour cela de combler des ouvertures et de mettre en place des mesures organisationnelles (ferme-portes notamment). Ensuite, des travaux sont nécessaires notamment sur les menuiseries vitrées pour résister à l'explosion.

Ce bâtiment apparaît en revanche faiblement vulnérable à l'effet thermique continu compte tenu de la faible surface exposée et de son volume important.

Pour les deux types d'effet thermique, il est également nécessaire de remplacer ou de protéger les éléments inflammables sur les façades exposées et en toiture pour éviter la propagation d'un incendie.

L'ÉTAT DU BÂTIMENT

Le diagnostic immobilier a porté principalement sur le bâtiment administratif. Il a fait apparaître des façades et des toitures dégradées, des menuiseries peu étanches, un système de rafraîchissement et de ventilation à améliorer, des inconforts thermiques, une isolation insuffisante des murs et des toitures.

Des travaux de rénovation du bâtiment administratif ont été réalisés après la visite de la STEP ayant conduit à ce diagnostic (remplacement d'une partie des menuiseries vitrées et de la ventilation notamment). Ces travaux ont permis de répondre à plusieurs points faibles identifiés tout en réduisant fortement la vulnérabilité des occupants du bâtiment administratif face aux effets toxique et de surpression.

LES MESURES ENVISAGEABLES

La stratégie envisagée pour la protection des personnes est la mise à l'abri à l'intérieur des bâtiments disposant d'une salle de confinement. La procédure d'urgence existante doit être complétée et mise à jour pour organiser cette mise à l'abri. Il pourra notamment être utile de se rapprocher des industriels à l'origine des risques pour étudier les moyens spécifiques d'alerte envisageables (automates d'appel par exemple).

Des travaux sont nécessaires pour permettre l'arrêt rapide et l'obturation des ventilations.

Dans un second temps, les salles de confinement devraient faire l'objet d'une mesure de perméabilité à l'air pour déterminer les éventuels travaux nécessaires d'amélioration de leur étanchéité.

Des travaux sont également nécessaires pour réduire la vulnérabilité des menuiseries vitrées à la surpression et à l'effet feu de nuage, et renforcer les fixations des bardages et des éléments non structuraux.

Pour l'effet feu de nuage, les travaux de protection face à l'effet toxique et l'installation de ferme-portes peuvent constituer un premier niveau de protection.

Ensuite, il peut être nécessaire d'étudier la vulnérabilité des structures porteuses des bâtiments à la surpression, de les renforcer si nécessaire et de remplacer les éventuels éléments inflammables exposés aux effets thermiques.

La plupart des travaux nécessaires sur le bâtiment administratif ont été réalisés à l'occasion de son réaménagement. Les travaux à réaliser portent donc principalement sur les autres bâtiments du site.

HIÉRARCHISATION ET PLANIFICATION DES MESURES

La mise à jour de la procédure d'urgence et les travaux d'installation de dispositifs d'obturation des ventilations sont prioritaires.

Des travaux d'amélioration de l'étanchéité des bâtiments, la mise

en place de film anti-explosion sur les vitrages et l'installation de ferme-portes en zone exposée au feu de nuage pourront être mis en œuvre à l'occasion d'opérations d'entretien.

Les autres travaux pourront être planifiés dans le cadre d'une rénovation des bâtiments.

POINTS DE VIGILANCE / OBSERVATIONS

Équipement situé en zone rouge du PPRT - En zone rouge, le principe général des PPRT est la délocalisation des bâtiments occupés de façon permanente. Des exceptions sont cependant envisageables, notamment pour des équipements techniques non ouverts au public et présentant une faible occupation humaine, à condition de mettre en œuvre des mesures permettant d'assurer la sécurité du personnel.

Le déplacement de la STEP ne semble en effet pas envisageable, en raison de sa taille et de son importance dans le traitement des effluents de l'agglomération.

Compte tenu des intensités élevées, il est alors nécessaire de mettre en œuvre une stratégie de mise à l'abri des personnes pouvant se rapprocher des mesures prévues sur les sites Seveso voisins (utilisation de masques de fuite par exemple, en complément des mesures de confinement).

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

RESSOURCES SUR LES PPRT

Les sites des DREAL

Site de l'association AMARIS – www.amaris-villes.org

Site national des PPRT - www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr

GUIDES TECHNIQUES

Guides pouvant être exploités par les collectivités

→ Logement

Guide de réalisation des diagnostics de la vulnérabilité de l'habitat existant face aux risques technologiques [Cerema, Inéris], 2016

Guide de prise en compte des risques technologiques dans la conception des logements neufs [Cerema, Inéris], 2018

Référentiel de travaux de prévention des risques technologiques dans l'habitat existant [Cerema, Inéris], 2016

→ Activités économiques

Résiguide « Se protéger face aux risques industriels » - entreprises riveraines des sites Seveso seuil haut [AMARIS, Inéris, Cerema, EDEL], 2017

Guide pratique BATIRSÛR « Bâtiment acier en zone PPRT de surpression », guide pratique de conception d'un bâtiment en acier à usage industriel implanté en zone 20- 50 mbar d'un PPRT [Inéris et partenaires du projet Batirsûr], 2016

Guides à destination des bureaux d'études

→ Effet de surpression

Cahier applicatif du complément technique de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression [Inéris, Cerema], 2009, avec ses annexes et ses addendums

Guide pratique « Fenêtre dans la zone 20-50 mbar – Effets de surpression, diagnostic et mesures de renforcement » [Inéris], 2013

Guide PPRT - Complément technique relatif à l'effet de surpression [CSTB – 2008]

→ Effets thermiques

Guide de prescriptions techniques pour la résistance du bâti à un aléa technologique thermique avec pour unique but la protection des personnes [Efectis, LNE – 2008]

Rapport d'étude « Caractérisation et réduction de la vulnérabilité du bâti face à un phénomène dangereux technologique thermique » [Efectis, LNE – 2008]

Cahier technique de la vulnérabilité du bâti aux effets thermiques transitoires version 2.0 (Inéris), 2009

→ Effet toxique

Guide PPRT - Complément technique relatif à l'effet toxique - Version 1.1 (Addendum n°1 et Mise à jour de la version 1.0 du 8 juillet 2008), (Cerema, Inéris), 2013

RESSOURCES SUR LA GESTION DU PATRIMOINE IMMOBILIER

La gestion du patrimoine immobilier dans les petites collectivités (Cerema), 2013

Maintenir et rénover son patrimoine bâti (Cerema), 2016

Rénover son patrimoine bâti : quelles stratégies ? (Cerema), 2013

RESSOURCES SUR LA GESTION DE CRISE ET LA MISE À L'ABRI

Arrêté du 23 mars 2007 relatif aux caractéristiques techniques du signal national d'alerte

Fiche de consignes pour le confinement – effet toxique (Cerema)

Guide d'élaboration pour le plan de mise à l'abri (POMSE) (Institut des risques majeurs de Grenoble), 2013

Guide ORSEC tome G4, Alerte et information des populations, Ministère de l'Intérieur 2013

GLOSSAIRE

ALÉA

Probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une intensité donnée, au cours d'une période déterminée. L'aléa est donc l'expression, pour un type d'accident donné, du couple (Probabilité d'occurrence × Intensité des effets). Il est spatialisé et peut être cartographié.

CINÉTIQUE

Vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables. Le phénomène dangereux peut être immédiat ou survenir plusieurs heures après les premiers signes. Dans le cadre des PPRT, la distinction est faite entre phénomène dangereux à cinétique rapide et phénomène dangereux à cinétique lente. Un phénomène est qualifié de lent s'il permet la mise en œuvre d'un plan d'urgence assurant la mise à l'abri des personnes présentes au sein des zones d'effets de ce phénomène dangereux. Cette notion ne doit pas être confondue avec la notion de dynamique (voir la définition correspondante).

DIRECTIVE SEVESO

La directive Seveso est le nom générique d'une série de directives européennes qui imposent aux États membres de l'Union européenne d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs et d'y maintenir un haut niveau de prévention. Cette directive est nommée ainsi d'après la catastrophe de Seveso qui eut lieu en Italie en 1976 et qui a incité les États européens à se doter d'une politique commune en matière de prévention des risques industriels majeurs.

DYNAMIQUE DU PHÉNOMÈNE DANGEREUX

La dynamique du phénomène dangereux est la durée disponible pour mettre à l'abri les personnes présentes au sein de l'équipement, en prenant en compte comme origine un événement qui serait détectable au niveau de l'établissement à l'origine du risque et qui pourrait donner lieu à une alerte vers l'équipement. Elle fait l'objet d'un classement et peut être dans une des 3 catégories suivantes : « immédiate », « temporisée », ou « retardée » (voir les définitions correspondantes).

EFFET DOMINO

Il s'agit du risque multiplicateur que constitue la présence sur un même site de plusieurs établissements à risques. Il est désormais demandé une coopération entre établissements proches afin qu'ils échangent un certain nombre d'informations, dont leurs rapports de sécurité et leurs plans d'urgence, « de façon appropriée ».

ÉTABLISSEMENT À L'ORIGINE DU RISQUE

Correspond aux établissements Seveso seuil haut (comme définis dans la nomenclature des installations classées) fabriquant, employant ou stockant des substances et mélanges dangereux, susceptibles de générer les risques les plus importants et à l'origine de PPRT.

ÉTUDE DE DANGERS (EDD)

Les installations soumises à autorisation doivent faire l'objet d'une étude de dangers pour déterminer les accidents possibles, en évaluer les conséquences et proposer des dispositions afin de prévenir ou maîtriser ces accidents potentiels. Un même établissement comporte souvent plusieurs installations qui font l'objet d'études de dangers individuelles. L'EDD identifie les sources de danger, les scénarios d'accidents et leurs effets sur les personnes et l'environnement. Elle constitue la base pour établir le Plans d'Opération Interne (POI) et les Plans Particuliers d'Intervention (PPI). L'étude de dangers doit être réactualisée au moins tous les cinq ans.

IMMÉDIATE

Qualifie la dynamique d'un phénomène dangereux qui peut survenir sans qu'aucun signe physique avant-coureur ne soit détecté.

INTENSITÉ DES EFFETS

Mesure des effets des phénomènes dangereux (flux thermique, toxique, surpression), exprimée dans les unités correspondantes à chaque phénomène.

LOCAL DE CONFINEMENT

Le local de confinement est un local de protection qui permet de protéger les personnes par rapport aux effets toxiques.

LOCAL DE PROTECTION

Le local de protection est un local qui permet de protéger des personnes des conséquences d'un aléa technologique. On l'appellera spécifiquement « local de confinement » lorsqu'il s'agit d'effets toxiques.

MISE À L'ABRI

La mise à l'abri consiste à adopter la bonne attitude pour se protéger des conséquences d'un aléa technologique, ce qui consiste à :

- soit rentrer dans un local de protection
- soit s'éloigner de la source de danger (évacuation)
- soit se protéger derrière un bâtiment dans une zone refuge.



PHÉNOMÈNE DANGEREUX

Libération d'énergie ou de substance produisant des effets susceptibles d'infliger un dommage à des éléments vulnérables (humains, environnementaux et matériels), sans préjuger de l'existence de ces dernières.

PLAN COMMUNAL DE SAUVEGARDE (PCS)

Mesure phare de la loi de modernisation de la sécurité civile (Loi 2004-811 art. 13), le PCS regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. Il détermine en fonction des risques connus les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, il fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité et recense les moyens disponibles sur la commune. Il définit enfin les mesures d'accompagnement et de soutien de la population.

PLAN D'OPÉRATION INTERNE (POI)

Il s'agit d'un plan de secours pour l'intérieur de l'établissement, élaboré, rédigé et mis en œuvre par l'industriel. Il est imposé aux installations Seveso seuil haut mais il peut être aussi imposé à toute installation classée. Les installations concernées doivent établir un POI avant la mise en service, le mettre à jour et le tester au maximum tous les 3 ans.

PLAN PARTICULIER D'INTERVENTION (PPI)

Le préfet fait réaliser d'après le ou les études de dangers des établissements concernés, un plan particulier d'intervention (PPI) permettant l'organisation des secours. Il énumère notamment les procédures de mobilisation et de réquisition qui seront utilisées et les conditions d'engagement des moyens disponibles. Il définit les missions des services de l'État, de ses établissements publics, des collectivités territoriales et de leurs établissements publics et il fixe les modalités de concours des organismes privés appelés à intervenir. Il mentionne les modalités de transmission de l'alerte aux différents participants, ainsi que les liaisons à établir entre les unités, les services, les organismes privés, le commandement et les autorités compétentes.

PREMIER ÉVÈNEMENT DÉTECTABLE

Correspond à un événement qui se produirait et qui serait détecté par l'établissement à l'origine du site, et qui pourrait donner lieu à une alerte vers les entreprises voisines.

PROBABILITÉ D'OCCURRENCE D'UN ACCIDENT

Nombre de fois où un accident peut se produire dans le futur en fonction de la connaissance du phénomène dangereux et des expériences du passé dans des installations similaires.

RETARDÉE

Qualifie la dynamique d'un phénomène dangereux où plusieurs dizaines de minutes s'écoulent entre le premier évènement détectable 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.

TEMPORISÉE

Qualifie la dynamique d'un phénomène dangereux où plusieurs minutes s'écoulent entre le premier évènement détectable 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.

