



PRÉFET DE LOIR-ET-CHER

Plan de prévention des risques technologiques de MBDA France à Selles-Saint-Denis (41)

Note de présentation

Vu pour être annexé à mon arrêté

du 27 DEC. 2011

Le Préfet,



Nicolas BASSELIER

SOMMAIRE

Table des matières

1- Introduction – Rappel législatif.....	4
2-Contexte industriel et territorial.....	4
2.1-Présentation de l'établissement MBDA FRANCE.....	4
2.2-Situation administrative.....	5
2.3-Installations classées.....	5
2.4-Localisation de l'établissement.....	6
2.5-Historique et développement de la zone.....	6
2.6-Règles existantes de maîtrise de l'urbanisme.....	6
2.6.1-Les documents d'urbanisme communaux: plan local d'urbanisme (PLU) et carte communale (CC).....	6
2.6.2-Servitude existante.....	8
2.6.3-Le contexte réglementaire lié aux établissements pyrotechniques.....	8
3-L'information du public.....	9
4-Justification du PPRT et de son dimensionnement.....	9
4.1-Étude de dangers (EDD).....	9
4.2-Synthèse de l'étude de dangers.....	10
5-Modes de participation du PPRT.....	11
5.1-Personnes et organismes associés à l'élaboration du PPRT.....	11
5.2-Modalités de concertation du PPRT.....	11
6-Études techniques.....	12
6.1-Mode de qualification de l'aléa.....	12
6.2-Étude d'enjeux.....	15
6.3-Zonage brut.....	16
6.3.1-Principe de réglementation.....	16
6.3.2-Dispositions applicables à la zone rouge clair r.....	17
6.3.3-Dispositions applicables à la zone bleu foncé B.....	17
6.3.4-Dispositions applicables à la zone bleu clair b.....	18
6.3.5-Dispositions applicables à la zone bleu foncé B + Pro.....	18
6.4-Les investigations complémentaires : une approche sommaire de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression.....	20
6.4.1-Les objectifs et les éléments de doctrine émanant du MEDDTL.....	20
6.4.2-L'approche sommaire de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression.....	20
7-Élaboration de la stratégie.....	21
7.1-Les orientations de réglementation et les choix stratégiques.....	21
7.2-La réglementation des usages.....	22
8-Élaboration du projet de PPRT.....	22
8.1-Le plan de zonage réglementaire.....	22
8.2-Le règlement.....	23

8.3-Cahier de recommandations.....	25
9-Enquête publique et approbation.....	25
10-Grilles de lectures simplifiées du PPRT.....	25
10.1-Tableau comparatif entre les différentes réglementations du PLU, de la servitude existante et des zones d'autorisation du PPRT.....	26
10.2-Grille de lecture simplifiée des mesures du PPRT par zone réglementée.....	27

Annexe 1 : Arrêté de prescription du PPRT et arrêté de prorogation

Annexe 2 : Circulaire ministérielle du 24 juillet 2007 (prise en compte des effets de projection dans les PPRT)

Annexe 3 : Annexe C2 du cahier applicatif pour les effets de surpression, du 14/10/2009, établi par l'INERIS / Guide pratique du diagnostic et des mesures de renforcement des fenêtres dans les zones d'effets de surpression de 20-50 mbar

Annexe 4 : Glossaire technique

1- Introduction – Rappel législatif

Le dispositif légal et réglementaire concourant à la maîtrise des risques industriels repose sur quatre modes d'action :

- la maîtrise des risques à la source par l'industriel que celui-ci étudie et justifie dans une étude de dangers et un système de gestion de la sécurité (SGS). Les mesures sont prescrites dans des arrêtés préfectoraux et font l'objet d'un contrôle par l'inspection des installations classées ;
- la maîtrise de l'urbanisation pour limiter le nombre de personnes exposées aux zones d'effets en cas d'accident ;
- la planification des secours par l'industriel et les pouvoirs publics, et l'entraînement à leur mise en œuvre ;
- l'information préventive et la concertation dont l'objet est d'associer les riverains à la connaissance des aléas générés par ces établissements et à la mise en œuvre appropriée des mesures d'urgence.

La loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, et son décret d'application n° 2005-1130 du 7 septembre 2005 relatif aux plans de prévention des risques technologiques, imposent la mise en place d'un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) autour de tous les sites soumis à autorisation avec servitudes (AS).

L'établissement MBDA France, à Selles-Saint-Denis, est classé SEVESO seuil haut et soumis à autorisation avec servitudes d'utilité publique (AS). Il doit donc faire l'objet d'un PPRT.

Le PPRT constitue un outil qui participe à la politique de prévention des risques industriels dont l'objectif premier est la réduction de la vulnérabilité. Il permet d'agir sur l'urbanisation afin de protéger la population du risque technologique. Il couvre un champ d'application étendu, peut recourir à des outils fonciers spécifiques et régleme avec des moyens variés allant de prescriptions de toutes natures (règles d'urbanisme, de construction, d'exploitation...) jusqu'à éventuellement l'interdiction totale.

L'élaboration du PPRT de l'établissement MBDA France implanté sur le territoire de la commune de Selles-Saint-Denis a été prescrit par arrêté préfectoral le 16 mars 2010.

L'arrêté de prescription du 16 mars 2010 présenté en annexe 1 définit le périmètre d'étude, les personnes et organismes associés à la procédure d'élaboration et les modalités de la concertation.

Par arrêté du 7 septembre 2011, M. le Préfet de Loir-et-Cher a prorogé d'un an, soit jusqu'au 16 septembre 2012, le délai nécessaire à l'approbation du PPRT. Cet arrêté de prorogation est également joint en annexe 1.

La présente note explicite l'ensemble des étapes de la procédure d'élaboration de ce PPRT.

2- Contexte industriel et territorial

2.1- Présentation de l'établissement MBDA FRANCE

L'établissement MBDA France (ex MATRA) possédait initialement des installations pyrotechniques sur le site de Salbris. Celui-ci étant devenu incompatible avec son environnement du fait de l'implantation d'un vélodrome, une autre implantation à Selles-Saint-Denis a été choisie pour les activités pyrotechniques de MBDA. Les installations du site de Selles-Saint-Denis ont été construites de 1979 à 1984.

L'activité principale de l'établissement MBDA France consiste en l'intégration de missiles à partir de sous-ensembles pyrotechniques et non pyrotechniques. La surface de l'établissement est de 270 hectares.

L'effectif moyen est d'environ 270 personnes.

Dans le cadre de la restructuration des ses activités en région Centre (projet ARC), la société MBDA France a dernièrement transféré vers le site de Selles-Saint-Denis, l'ensemble des activités d'intégration antérieurement exercées sur son site de Bourges Subdray (BS).

2.2- Situation administrative

Le fonctionnement de l'établissement est autorisé par l'arrêté préfectoral n° 2007-178-9 du 27 juin 2007 portant mise à jour et extension des activités de la société MBDA France dans le cadre de son projet ARC, modifié par l'arrêté préfectoral n° 2011-355-0005 du 21 décembre 2011.

2.3- Installations classées

Les installations classées exploitées par la société MBDA France sur son site de Selles-Saint-Denis sont présentées dans le tableau ci dessous :

Rubrique	Alinéa	AS, A, D, DC, NC	Libellé de la rubrique (activité)	Nature de l'Installation	Critère de classement	Seuil du critère	Unité du critère	Volume autorisé	Unités du volume autorisé
1311	1	AS	Stockage de produits explosifs, à l'exclusion des produits explosifs présents dans les espaces de vente des établissements recevant du public.	Stockage en soute de produits pyrotechniques des divisions de risque 1.1, 1.2, 1.3 et 1.4. Deux aires de stationnement extérieures susceptibles d'accueillir des produits pyrotechniques des divisions de risque 1.1, 1.2, 1.3 et 1.4.	La quantité équivalente totale de matière active susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 10 tonnes.	10	tonne	394	tonne
1310	2 a	AS	Produits explosifs, autres fabrications, chargement, encartouchage, conditionnement de, études et recherches, essais, montage, assemblage, mise en liaison électrique ou pyrotechnique de et travail mécanique sur, à l'exclusion des opérations effectuées sur le lieu d'utilisation en vue de celle-ci.	Ateliers pyrotechniques d'intégration, de test et de conditionnement de missiles (bâtiments n° 7,10, 11, 12, 14, 27 et 31).	La quantité totale de matière active susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 10 tonnes.	10	tonne	11690	kg
1313	b	A	Produits explosifs (tri ou destruction de matières, objets et munitions et engins hors des lieux de découverte). Destruction, par campagnes, sur aire d'essai, de petits équipements pyrotechniques obsolètes ou intransportables.	Destruction, par campagnes, sur aire d'essai, de petits équipements pyrotechniques obsolètes ou intransportables.	La quantité totale de matière active susceptible d'être présente dans l'installation étant inférieure ou égale à 10 tonnes	10	tonne	100	kg
1430 / 1432	2.b	DC	Stockage de liquides inflammables visés à la rubrique 1430.	Stockage de liquides inflammables de différentes catégories	La quantité de liquides inflammables, en équivalent 1 ^{ère} catégorie est supérieure à 10 m³ mais inférieure ou égale à 100 m³.	10	m³ eq 1 ^{ère} catégorie	16,26	m³ eq 1 ^{ère} catégorie
2910	A.2	DC	Installations de combustion à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770 et 2771.	Chaudière du site abritant 1 chaudière bois et 2 chaudières FOD.	La puissance thermique maximale de l'installation est supérieure à 2 MW mais inférieure à 20 MW.	2	MW	2,2	MW

A (Autorisation) ou AS (Autorisation avec Servitudes d'utilité publique) ou DC (soumis au contrôle périodique)
Volume autorisé : éléments caractérisant la consistance, le rythme de fonctionnement, le volume des installations ou les capacités maximales autorisées.

2.4- Localisation de l'établissement

L'établissement de MBDA France est implanté sur la commune de Selles-Saint-Denis, en limite de Châtres-sur-Cher et de La Ferté-Imbault au lieu-dit « La Chaudronne ».

La zone d'étude se situe au sud du département en pleine Sologne. Elle est considérée comme une zone naturelle. La densité de population est extrêmement faible avec une dizaine de personnes en habitat résidentiel (*estimation développée à partir de BD ADRESSE® et BD TOPO® de l'IGN*) dans le périmètre d'étude.

Dans ce même périmètre d'étude, en dehors de l'activité de MBDA France, seule l'activité agricole y est implantée. A cet égard, les seules habitations individuelles de type résidentiel sont constituées par:

- les fermes de la « Sujetterie » et de la « Modellerie » situées respectivement à l'Ouest et au Sud de l'établissement MBDA France,
- une zone d'habitat au Nord, comprenant une ferme transformée en habitat résidentiel au lieudit « Pipéron », et trois maisons d'habitation individuelle regroupées en hameau.

2.5- Historique et développement de la zone

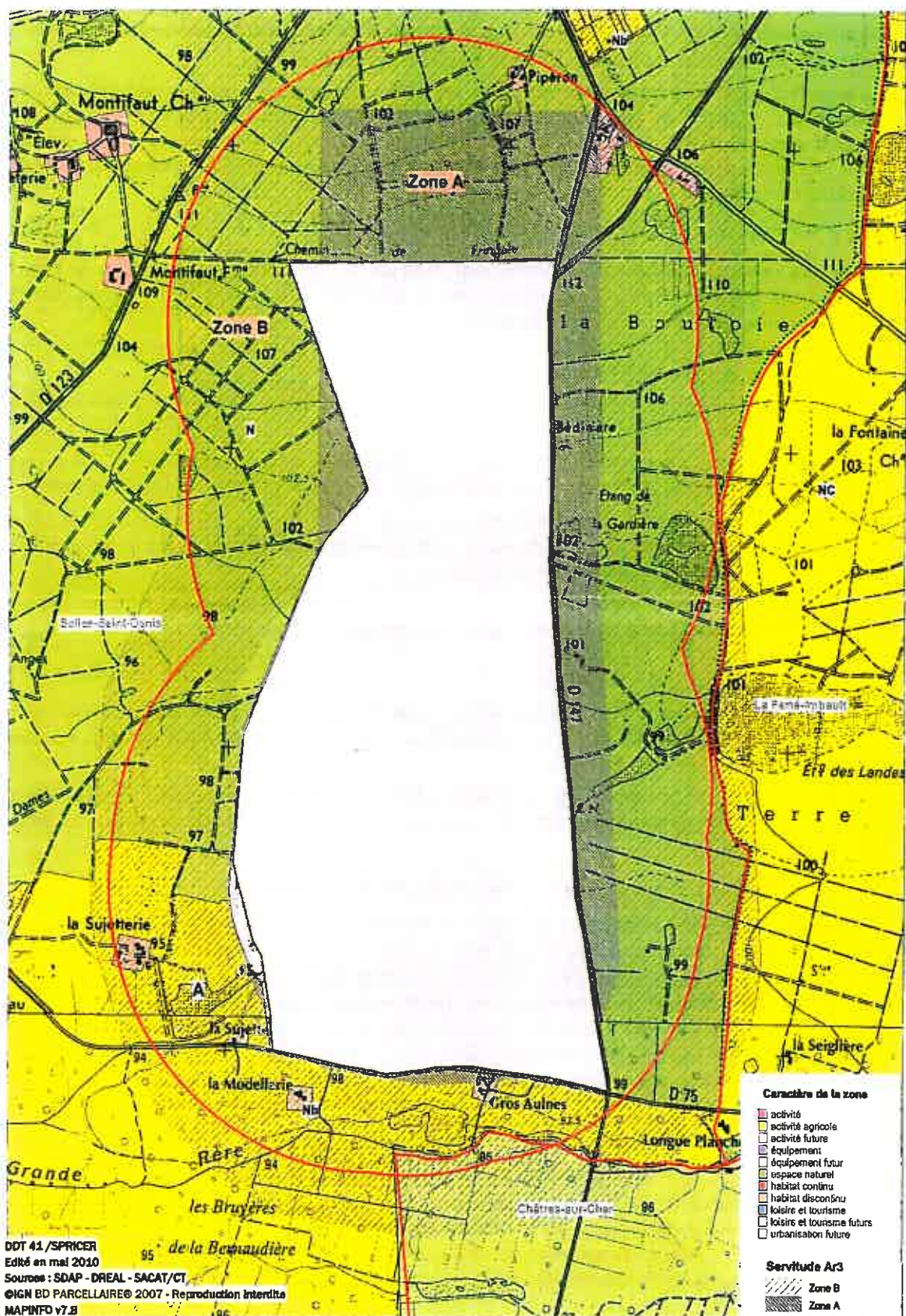
Le site dont la construction a débuté en 1979 se trouve dans la partie méridionale de la Sologne occupée par une vaste étendue forestière émaillée d'étangs avec des milieux ouverts (landes et bruyères) et des zones agricoles. Les installations industrielles de MBDA France sont situées à environ 4,2 km au Sud du centre ville de la commune de Selles-Saint-Denis.

L'activité principale du secteur est liée aux exploitations agricole et forestière, et à la chasse.

2.6- Règles existantes de maîtrise de l'urbanisme

2.6.1- *Les documents d'urbanisme communaux: plan local d'urbanisme (PLU) et carte communale (CC)*

Les trois communes sont dotées de documents d'urbanisme : PLU pour Selles-Saint-Denis et La Ferté-Imbault et CC pour Châtres-sur-Cher. Le périmètre d'étude est concerné principalement par les zones A, N et Nb du PLU de la commune de Selles-Saint-Denis :



-
- **La zone A**, à protéger en raison du potentiel des terres agricoles, représente une zone naturelle, qu'il y a lieu de préserver en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. Cette zone comporte un certain nombre de bâtiments, isolés ou groupés, destinés à l'exploitation agricole. Les constructions et les installations nécessaires aux services publics ou d'intérêts collectifs et à l'exploitation agricole sont les seules autorisées.
 - **La zone N**, à protéger pour la qualité des sites, l'exposition à des risques naturels ou à des nuisances particulières, est une zone naturelle, qu'il y a lieu de protéger en raison de la qualité de ses sites et de ses paysages et de la très grande fragilité des milieux écologiques d'intérêt majeur qui la composent d'une part, des risques naturels et nuisances, d'autre part. Au sein de cette zone, les secteurs bâtis ont été classés en **zone Nb**.

2.6.2- Servitude existante

Il existe une servitude instaurée par arrêté préfectoral du 1er juin 1987, en application de l'article L. 111-1-5 (anciennement article L. 421-8) du code de l'urbanisme. Cet arrêté a délimité deux zones de réglementation particulière de l'occupation du sol :

1-la zone A, dans laquelle sont interdits :

- les installations industrielles, commerciales ou agricoles, les locaux habités ou fréquentés non liés à la société MATRA,
- les installations non enterrées d'alimentation ou de distribution d'eau, d'énergie telles que réseaux électriques sous haute et moyenne tension, réservoirs et conduits de produits inflammables, etc.,
- les lieux de rassemblements de personnes, tels que stades, lieux de culte, marchés, écoles, hôpitaux, centres de loisirs, maisons de retraite, etc. à l'exception des activités de pêche et chasse telles qu'elles sont habituellement pratiquées en Sologne,
- la transformation des constructions autorisées en installations industrielles, commerciales ou agricoles ou en lieux de rassemblement de personnes tels que définis ci-dessus.

2-la zone B dans laquelle sont interdits :

- tout lieu de rassemblement de personnes, tel que stade, lieu de culte, marché, école, hôpital, centre de loisirs, maison de retraite, etc. à l'exception des activités de pêche et chasse telles qu'elles sont habituellement pratiquées en Sologne,
- la transformation des constructions autorisées, telle qu'installation industrielle, commerciale ou agricole en vue d'y pratiquer des activités à caractère de rassemblement de personnes telles que définies ci-dessus.

2.6.3- Le contexte réglementaire lié aux établissements pyrotechniques

L'arrêté du 26 septembre 1980 fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives aux installations pyrotechniques a permis de préserver le secteur d'une urbanisation trop proche des sites générateurs du risque. Aujourd'hui, cet arrêté est abrogé par l'arrêté ministériel du 20 avril 2007 fixant les règles relatives à l'évaluation des risques et la prévention des accidents dans les établissements pyrotechniques. Cet arrêté a permis d'adapter les dispositions anciennes de l'arrêté du 26 septembre 1980 à l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation (arrêté dit PCIG).

En complément de cet arrêté, la direction générale de la prévention des pollutions et des risques (DGPR) du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) a précisé dans une lettre « cadre » les principes de prise en compte des effets de projection dans les études de dangers des installations classées, puis dans le cadre de l'élaboration des PPRT, en particulier pour les sites pyrotechniques.

3- L'information du public

Le développement d'une culture du risque est indispensable pour que chacun puisse jouer un rôle effectif dans la prévention des risques. Différentes instances de concertation sont mises en place autour des sites présentant des risques majeurs. Les comités locaux d'information et de concertation (CLIC), maintenant devenus les commissions de suivi de site (CSS), constituent des lieux de débat et d'échange sur la prévention des risques industriels entre les différents acteurs (exploitants, pouvoirs publics mais également riverains et salariés).

Parallèlement, préfets et maires ont l'obligation d'informer préventivement les citoyens sur les risques via le dossier départemental des risques majeurs (DDRM) et le document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM).

Les exploitants doivent également informer les populations riveraines par la publication d'une plaquette d'information sur les risques présentés par leur site et la conduite à tenir en cas d'accident majeur, dans le cadre de la mise en place du plan particulier d'intervention (PPI).

Enfin, la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages a introduit l'obligation d'information des acquéreurs et locataires de biens immobiliers par les vendeurs et bailleurs sur les risques auxquels un bien est soumis et les sinistres qu'il a subis dans le passé. Cette information est obligatoire lors de la vente ou la location d'un bien. En dehors de ces cas, elle est mise à disposition du public sur le site de la préfecture du Loir-et-Cher à l'adresse <http://www.loir-et-cher.pref.gouv.fr>.

4- Justification du PPRT et de son dimensionnement

Conformément à l'article L. 515-15 du code de l'environnement, l'État doit élaborer et mettre en œuvre un PPRT pour chaque établissement soumis à autorisation avec servitudes, susceptible d'engendrer des phénomènes dangereux ayant des effets à l'extérieur des limites du site. Au vu des éléments exposés précédemment, un PPRT doit être élaboré autour de l'établissement MBDA FRANCE.

4.1- Étude de dangers (EDD)

Les compléments à l'étude des dangers nécessaires à la détermination du périmètre d'étude et à la réalisation de la cartographie des aléas ont été demandés par courriers de l'inspection des installations classées des 5 août 2008 et 29 octobre 2008. Ils ont été fournis par l'exploitant le 26 août 2009.

Les compléments d'étude remis à l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) visent notamment à identifier l'ensemble des phénomènes dangereux, pouvant se produire sur son site, par type d'effet (surpression, projection, thermique, toxique), quelle qu'en soit l'origine (installations pyrotechniques et non pyrotechniques). L'exploitant associe à chaque phénomène dangereux :

- des zones selon l'intensité des effets (selon l'arrêté du 20 avril 2007, la circulaire interministérielle du 20 avril 2007 pour les installations pyrotechniques et l'arrêté du 20 septembre 2005 pour les installations non pyrotechniques) grâce aux quantités mises en jeu,
- sa probabilité (cotée de A à E ou P5 à P0),
- sa cinétique (lente ou rapide),
- sa gravité (selon l'annexe III, relative à l'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations, de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005).

Pour pouvoir définir la gravité de chaque phénomène, l'exploitant a également réalisé un examen de la vulnérabilité des personnes situées dans les différentes zones d'effets.

4.2- Synthèse de l'étude de dangers

Les 162 phénomènes dangereux décrits dans l'étude de dangers sont répartis par type d'effet de la façon suivante : 54 pour l'effet thermique, 54 pour l'effet de projection et 54 pour l'effet de surpression.

Le périmètre d'étude du PPRT est défini par la courbe enveloppe de l'ensemble de ces effets liés aux phénomènes dangereux (effets thermiques, de surpression et de projection) retenus dans l'étude de dangers. Il concerne les communes de Selles Saint-Denis et Châtres-sur-Cher.



Le mode de qualification de l'aléa est présenté au paragraphe 6.1.

5- Modes de participation du PPRT

5.1- Personnes et organismes associés à l'élaboration du PPRT

La conduite des PPRT doit être menée avec les différents acteurs impliqués dans un contexte de compréhension mutuelle afin d'aboutir à une appropriation des risques en favorisant le développement de la culture du risque.

Conformément à l'article 4 de l'arrêté préfectoral de prescription du PPRT du 16 mars 2010, sont associés à l'élaboration du plan de prévention des risques technologiques :

- la société MBDA France,
- la direction départementale des territoires (DDT) du Loir-et-Cher,
- la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Centre,
- le maire de la commune de Selles Saint-Denis ou son représentant,
- le maire de la commune de Châtres-sur-Cher ou son représentant,
- le maire de la commune de La Ferté-Imbault ou son représentant,
- la direction départementale de la cohésion sociale et de la protection des populations (DDCSPP),
- deux représentants du comité local d'information et de concertation (CLIC), devenu la commission de suivi de site (CSS),
- le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) en tant que de besoin,
- le président du Conseil Général ou son représentant,
- le directeur du Centre Régional de la Propriété Forestière de la Région Centre ou son représentant.

Ces personnes et organismes ont été associés à l'élaboration du projet de PPRT au moyen de deux réunions de travail, organisées par les services instructeurs les 9 septembre 2010 et le 8 février 2011 dans l'enceinte de la société MBDA France à Selles-Saint-Denis.

L'ordre du jour de ces réunions fut le suivant :

- 9 septembre 2010 : synthèse des études (aléas et enjeux) et proposition de la stratégie ;
- 8 février 2011 :
 - ✓ synthèse des avis émis par les POA
 - ✓ présentation du projet de règlement et du plan de zonage réglementaire / approbation des propositions.

Lors de ces réunions, les réflexions de chacun sur la stratégie du PPRT et le projet de règlement vis à vis des différentes zones identifiées dans le zonage brut ont été recueillies.

5.2- Modalités de concertation du PPRT

Conformément à l'article 5 de l'arrêté de prescription du PPRT du 16 mars 2010, les modalités de concertation sont les suivantes :

1. Les documents d'élaboration du projet de PPRT sont tenus à la disposition du public en mairie de Selles Saint Denis, Châtres-sur-Cher et La Ferté Imbault. Ils sont également accessibles sur le site Internet de préfecture du Loir et Cher.

Les observations du public sont recueillies sur un registre prévu à cet effet en mairie de Selles Saint Denis, Châtres-sur-Cher et La Ferté Imbault. Le public peut également exprimer ses observations par courrier électronique à l'adresse suivante :

ddt-pprt-mbda@loir-et-cher.gouv.fr

Le cas échéant, une réunion publique d'information pourra être organisée.

2. Le bilan de la concertation est communiqué aux personnes et organismes associés (définis à l'article 4 de l'arrêté de prescription).

6- Études techniques

En leur qualité de services déconcentrés de l'État, au vu de leurs domaines de compétences respectifs, et conformément à la circulaire du 27 juillet 2005, la DREAL du Centre et la DDT du Loir-et-Cher sont chargées de l'élaboration du PPRT sous l'autorité du préfet du Loir-et-Cher ou de son représentant.

6.1- Mode de qualification de l'aléa

L'aléa technologique est une composante du risque industriel. Il désigne la probabilité qu'un phénomène dangereux produise, en un point donné du territoire, des effets d'une intensité physique définie.

La détermination des aléas, faite à partir de l'étude de dangers réalisée par l'exploitant, est effectuée par l'inspection des installations classées de la DREAL qui doit dans un premier temps sélectionner les phénomènes dangereux retenus pour le PPRT. L'identification d'un niveau d'aléa consiste à attribuer, en chaque point inclus dans le périmètre d'exposition aux risques, un des 7 niveaux d'aléas définis ci-après pour chaque type d'effet, à partir du niveau d'intensité des effets attendus en ce point et du cumul des probabilités d'occurrence.

Les sept niveaux d'aléas sont ainsi définis : Très fort plus (TF+), Très Fort (TF), Fort plus (F+), Fort (F), Moyen plus (M+), Moyen (M), Faible (Fai). Les classes de probabilités sont celles reprises dans l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005.

Niveau maximal d'intensité de l'effet toxique, thermique ou de surpression sur les personnes, en un point donné	Très grave			Grave			Significatif			Indirect
Cumul des classes de probabilités d'occurrence des phénomènes dangereux en un point donné	>D	SE à D	<SE	>D	SE à D	<SE	>D	SE à D	<SE	Tous
Niveau d'aléa	TF+	TF	F+	F	M+	M	Fai			

Echelle des niveaux d'aléas

Ainsi, l'attribution d'un niveau d'aléa Très fort 'plus' (TF+) en un point donné du périmètre d'exposition aux risques signifie que ce point est soumis potentiellement à un effet dont les conséquences sur la vie humaine sont jugées très graves et dont le cumul des classes de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux conduisant à cet effet et à ce niveau d'intensité est strictement supérieur à D (événement très improbable).

Pour l'établissement MBDA France, le travail réalisé à partir de l'étude de dangers et des compléments remis par l'exploitant a permis à l'inspection des installations classées d'établir la liste des phénomènes dangereux à prendre en compte pour la réalisation de la cartographie des aléas.

Les phénomènes dangereux susceptibles d'avoir des effets à l'extérieur de l'établissement, donc retenus pour la cartographie des aléas sont de trois types :

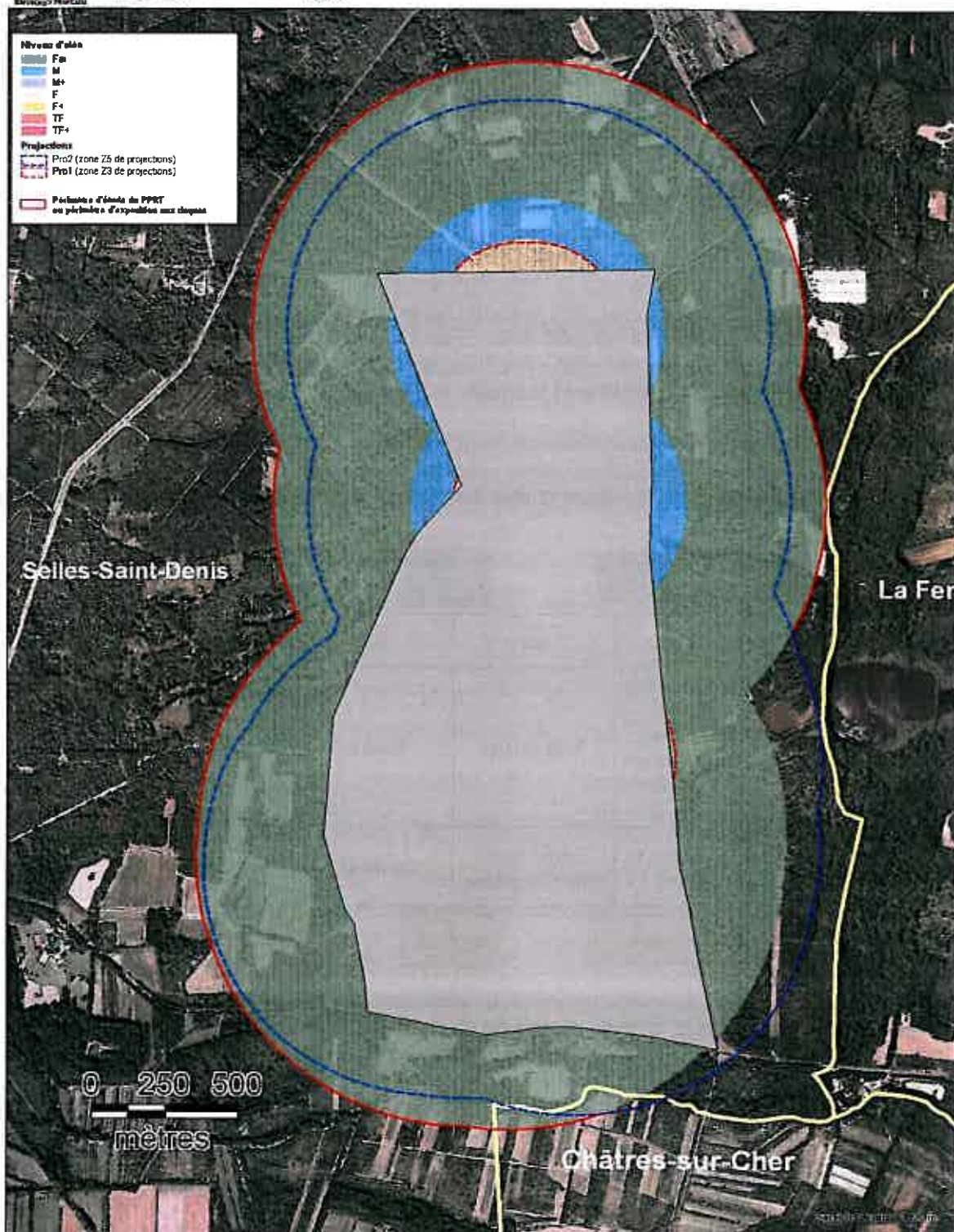
- **effet de surpression** : 54 phénomènes dangereux
- **effet de projection** : 54 phénomènes dangereux
- **effet thermique** : 54 phénomènes dangereux¹

La cartographie des aléas, qui associe l'intensité de ces phénomènes dangereux et la probabilité d'occurrence a été établie en octobre 2009. Elle est présentée ci après.

¹Après réalisation de la carte d'aléas, il s'avère qu'aucun phénomène dangereux n'a d'effet thermique à l'extérieur de l'établissement.



PPRT de Selles Saint Denis (MBDA France)
Enveloppes des aléas tous types d'effets confondus



Sources: BD Ortho: DOEA41

Rédaction/Édition: C. Decarreau et C. Magnier - 2010/2008 - MAPINFO V9 - SIGALEAD V3.0.0 - IGNERS 2008

SIGALEAD

Les caractéristiques des effets attendus sont les suivants :

Phénomènes dangereux	Effets	Conséquences sur les personnes
Phénomène de surpression	Création d'une onde de choc	Lésions internes aux poumons et tympons Brûlures éventuelles Effets mortels en cas d'effondrement des structures porteuses
	Projections de débris solides de tailles diverses	Lésions indirectes lorsque des individus sont frappés par des fragments de vitres, de bois, de toitures...
Phénomène de projection	Projections de débris solides de tailles diverses	Lésions directes dues aux projections des munitions fabriquées et stockées
Phénomène thermique	Dégagement important de chaleur	Brûlures

Pour chaque phénomène dangereux, le type d'effet (surpression, projection, thermique), l'intensité des effets (distances en mètres), la probabilité, la cinétique (rapide) sont les données nécessaires à la réalisation de la cartographie des aléas (voir paragraphe 4.2). Celle-ci est établie grâce au logiciel SIGALEA développé par l'INERIS pour le compte du MEDDTL.

Selon l'article 11 de l'arrêté ministériel du 20 avril 2007, toute charge de produits explosifs peut être à l'origine de cinq zones d'effets indiquées ci-après, classées selon les conséquences potentielles qu'elles présentent pour les personnes et pour les biens. Ces différentes zones sont reprises dans le tableau suivant :

Seuil des effets de surpression		200 mbars		140 mbars		50 mbars		20 mbars	
Désignation de la zone	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5				
Conséquences sur l'homme	Extrêmement graves (blessures mortelles dans plus de 50% des cas)	Très graves	Graves	Significatives	Effets indirects par bris de vitres				
Dégâts prévisibles aux biens	Extrêmement graves	Importants effets dominos	Graves	Légers	Destructions significatives de vitres				
Seuil des effets thermiques		8 kW/m²		5 kW/m²		3 kW/m²			

Les zones Z2 à Z5 sont délimitées par les seuils définis en annexe 2 de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation.

Les zones d'effets en pyrotechnie sont calculées historiquement à partir de formules de calcul établies notamment à partir d'essais. Ces zones d'effets, qui correspondent en pratique aux zones délimitées par les seuils d'effets mentionnés à l'article 11 de l'arrêté du 20 avril 2007, sont confortées par un retour d'expérience solide. Les formules de calculs définissant ces zones sont reprises dans la circulaire interministérielle du 20 avril 2007 relative à l'application de l'arrêté du 20 avril 2007 fixant les règles relatives à l'évaluation des risques et à la prévention des accidents pyrotechniques.

Les effets de projections sont pris en compte dans les établissements pyrotechniques en adoptant le principe consistant à délimiter deux courbes enveloppes qui représentent les effets de projection.

Ces deux courbes enveloppes correspondent à :

- l'enveloppe de la zone Z3 de projection telle que définie dans l'arrêté du 20 avril 2007. Cette enveloppe est appelée Pro1 ;
- l'enveloppe de la zone Z5 de projection telle que définie dans le même arrêté. Cette enveloppe est appelée Pro2.

Elles apparaissent en pointillé rouge pour l'enveloppe de la zone Z3 (Pro1) et en pointillé bleu pour l'enveloppe de la zone Z5 (Pro2) sur la cartographie des aléas exposée au paragraphe 4.2.

Cette cartographie représente les différents niveaux d'aléas en tout point du périmètre d'exposition aux risques engendrés par les effets thermique, de surpression et de projections pouvant être générés en cas d'accident au sein de l'établissement MBDA France.

Il est à noter que les intensités et la probabilité affectés à chaque phénomène dangereux sont établis en fonction des connaissances actuelles. Par ailleurs, les incertitudes liées aux modélisations et à l'évaluation de la probabilité font que les limites des différentes zones d'aléas ne peuvent être strictement considérées comme des barrières étanches et ne sauraient avoir de valeur absolue.

6.2- Étude d'enjeux

La cartographie des enjeux dans le périmètre d'étude fait apparaître pour le territoire exposé les caractéristiques suivantes :

- Une urbanisation quasi inexistante et éparse se situant en limite du périmètre d'étude et représentant un total estimé à environ une dizaine de personnes en habitation individuelle, constituée par les fermes de la « Sujetterie », de la « Modellerie », une ancienne ferme transformée en habitat résidentiel au lieudit « Pipéron », ainsi qu'un petit hameau de trois maisons datant des années 1980,
- D'espaces naturels, représentant plus de 95 % du territoire impacté, dédiés principalement à l'exploitation forestière et agricole, ainsi qu'à l'activité de la chasse,
- Au niveau des infrastructures de transport, deux routes départementales, respectivement à l'est (RD 147) et au sud (RD75) du site avec quelques voies de desserte, très peu fréquentées avec un trafic journalier estimé à moins de 1000 véhicules/jour,
- Une zone non touristique (aucun chemin de randonnée et de découverte).

PPRT MBDA à Selles-Saint-Denis
Cartographie des enjeux dans le périmètre d'étude



Carte 4 (SIS/PPRT/PPRT)
Échelle au 1/50 000
Source: IGN (SIS/PPRT/PPRT)
© 2014 IGN (SIS/PPRT/PPRT) et TOPON - Reproduction interdite
SIS/PPRT/PPRT v1.0

PPRT MBDA à Selles-Saint-Denis
Superposition des enjeux et des effets types d'effets conformation



Carte 5 (SIS/PPRT/PPRT)
Échelle au 1/50 000
Source: IGN (SIS/PPRT/PPRT)
© 2014 IGN (SIS/PPRT/PPRT) et TOPON - Reproduction interdite
SIS/PPRT/PPRT v1.0

6.3- Zonage brut

6.3.1- Principe de réglementation

Au regard des éléments développés précédemment, le zonage brut du PPRT identifie les principales zones à l'intérieur du périmètre d'étude suivantes :

1. une zone rouge clair (zone r) d'interdiction correspondant à l'aléa F pour les effets de surpression associés à une cinétique rapide et/ou aux effets de projection Pro1,
2. une zone bleu foncé (zone B) d'aménagements possibles sous conditions, correspondant aux effets de projection Pro2 et aux zones d'aléa M à Fai pour les effets de surpression, associés à une cinétique rapide, ou aux seuls effets de projection Pro2,

3. une zone bleu clair (zone b) d'aménagements possibles sous conditions, correspondant à la zone d'aléa Fai pour les effets de surpression, associés à une cinétique rapide, sans effets de projection.

Le zonage brut de MBDA France comprend huit zones distinctes de type r (interdiction), B (autorisation sous conditions) ou b (autorisation sous conditions) :



N°	Zonage brut	Code du zonage	Type d'effet	Aléas	Caractérisation de la zone d'effet
1	– Surp F – Pro1	r1+Pro1	– Surpression grave – Projection grave	Fort	– Intensité de surpression comprise entre 140 et 200 mbars (Z3) – Zone Z3 de projection
2	– Surp F – Pro2	r2+Pro2	– Surpression grave – Projection faible à moyen	Fort	– Intensité de surpression comprise entre 140 et 200 mbars (Z3) – Zones Z4 et Z5 de projection
3	– Surp M – Pro1	r3+Pro1	– Surpression significatif – Projection grave	Moyen	– Intensité de surpression comprise entre 50 et 140 mbars (Z4) – Zone Z3 de projection
4	– Surp Fai – Pro1	r4+Pro1	– Indirect par bris de glace – Projection grave	Faible	– Intensité de surpression comprise entre 20 et 50 mbars (Z5) – Zone Z3 de projection
5	– Surp M – Pro2	B1+Pro2	– Surpression significatif – Projection faible à moyen	Moyen	– Intensité de surpression comprise entre 50 et 140 mbars (Z4) – Zones Z4 et Z5 de projection
6	– Surp Fai – Pro2	B2+Pro2	– Indirect par bris de glace – Projection faible à moyen	Faible	– Intensité de surpression comprise entre 20 et 50 mbars (Z5) – Zones Z4 et Z5 de projection
7	– Pro2	B+Pro2	– Projection faible		– Zone Z5 de projection
8	– Surp Fai	b1	– Indirect par bris de glace	Faible	– Intensité de surpression comprise entre 20 et 50 mbars (Z5)

6.3.2- Dispositions applicables à la zone rouge clair r

La zone à risque r définit le dépassement du seuil correspondant aux effets létaux allant jusqu'aux premiers effets létaux significatifs sur l'homme. Par conséquent, cette zone n'a pas vocation à la construction ou à l'installation de locaux nouveaux, destinés à l'habitat ou à d'autres activités, et de nouvelles voies de circulation autres que celles desservant la zone. Des mesures sur les biens existants doivent être prescrites pour diminuer la vulnérabilité des personnes. Par ailleurs, des mesures foncières définissant des secteurs d'expropriation ou de délaissement peuvent être instaurées d'office pour le bâti résidentiel existant ou selon le contexte local pour les activités existantes : aucun bâtiment d'habitation et d'activité ne se trouve dans cette zone.

6.3.3- Dispositions applicables à la zone bleu foncé B

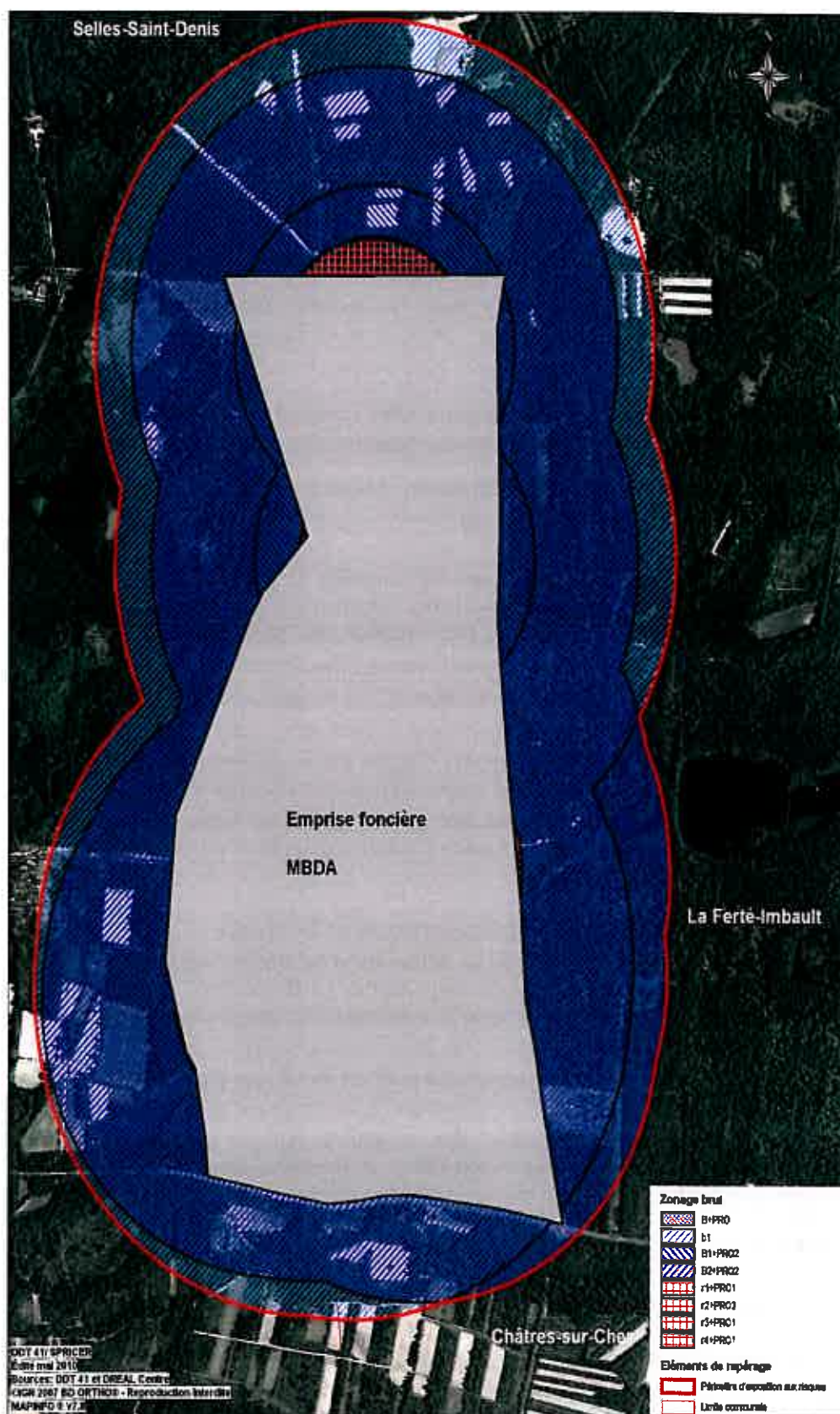
La zone à risque B définit le dépassement du seuil correspondant aux premiers effets irréversibles jusqu'aux effets létaux sur l'homme. Les constructions sont autorisées de façon très limitative, sous réserve de prescriptions pour les constructions nouvelles et existantes. Les enjeux existants dans une telle zone feront l'objet de prescriptions ou de recommandations : aucun bâtiment d'habitation et d'activité ne se trouve dans cette zone.

6.3.4- Dispositions applicables à la zone bleu clair b

La zone à risque b définit le dépassement du seuil correspondant aux effets indirects jusqu'aux seuils des effets irréversibles sur l'homme. Les enjeux existants feront l'objet de prescriptions ou de recommandations. Les constructions pourront être autorisées de façon limitative, afin de maintenir l'état de conformité actuel à la réglementation pyrotechnique : au sud, une exploitation agricole habitée « la Sujetterie » et une ferme non habitée « Gros Aulne », ainsi que quatre maisons d'habitation individuelle dont une ferme transformée en habitation au nord se situent dans cette zone.

6.3.5- Dispositions applicables à la zone bleu foncé B + Pro

La zone à risque B+Pro définit des effets de projection sans niveau d'aléa caractérisé. Quelques constructions sont possibles sous réserve de remplir une des deux conditions, à savoir : l'aménagement de constructions existantes non destinées à accueillir de nouvelles populations ou les constructions, en faible densité, des dents creuses. Aucune construction d'habitation ou d'activités n'a été identifiée dans cette zone.



Cartographie du zonage brut

6.4- Les investigations complémentaires : une approche sommaire de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression

6.4.1- *Les objectifs et les éléments de doctrine émanant du MEDDTL*

Les investigations complémentaires permettent d'apporter des éléments de réflexion permettant aux différents acteurs associés à l'élaboration du PPRT de mieux adapter le projet à la réponse réglementaire. Elles peuvent être regroupées sous deux grandes catégories :

- l'approche de la vulnérabilité (sur le bâti, les infrastructures et les espaces ouverts),
- l'estimation foncière des biens inscrits dans les secteurs potentiels d'expropriation ou de délaissement possibles.

Dans le cas des effets de surpression en zone d'aléa faible, le MEDDTL préconise de prescrire de façon forfaitaire un objectif de résistance des ouvertures vitrées et de la toiture afin de protéger la vie des personnes sans aucune forme d'investigation complémentaire.

6.4.2- *L'approche sommaire de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression*

6.4.2.1- Les objectifs et la méthodologie

Le MEDDTL a développé une méthode d'approche sommaire de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression permettant de déterminer la capacité des constructions à protéger ou non les personnes au regard de la caractérisation de l'agression. Le bâti est classé ainsi dans quatre cas :

1. **Cas 1** : la protection des personnes ne nécessite pas de travaux de renforcement ;
2. **Cas 2** : la protection des personnes peut être obtenue par la réalisation de travaux ne nécessitant pas d'étude préalable ;
3. **Cas 3** : la protection des personnes peut être obtenue par la réalisation de travaux nécessitant au préalable un diagnostic sommaire par un bureau d'études structures généraliste ;
4. **Cas 4** : la protection des personnes peut être obtenue par la réalisation de travaux nécessitant au préalable un diagnostic poussé par un bureau d'études spécialisé afin de définir la faisabilité et les mesures de renforcement possibles.

Pour caractériser le bâti, la typologie bâtiminaire retenue est la suivante :

1. **Structures non-métalliques.** Il s'agit de bâtiments d'habitation individuelle et de logements collectifs assimilables à des habitations individuelles ($\leq R+4$), hors construction bois et hors charpente métallique. Par ailleurs, la hauteur maximale d'un étage ne doit pas excéder 4 mètres (zone d'intensité 50-140 mbars).
2. **Structures métalliques.** Il s'agit de bâtiment à ossature métallique plain-pied (zone d'intensité 20-50 mbars).
3. **Structures particulières.** L'ensemble des structures qui ne correspond pas aux types précédemment définis (structures non-métalliques et structures métalliques) nécessite une étude spécifique (diagnostic « poussé » par un bureau d'études). Il s'agit notamment des structures suivantes :
 - Les bâtiments en bois,
 - Les structures non-métalliques de type R+5 et plus,
 - Les structures non-métalliques dont la hauteur des étages est supérieure à 4 m,
 - Les parties en béton armé dans la zone 140-200 mbars,
 - Les structures métalliques non de plain-pied.
4. **Éléments non-structuraux** : couvertures éléments de façade translucides (châssis et vitrage et vitrines). Leurs renforcements font l'objet de principes génériques.

6.4.2.2- Les caractéristiques du bâti dans le périmètre d'étude

Dans le périmètre d'étude du PPRT, aucune structure métallique et particulière n'a été relevée. Les caractéristiques du bâti résidentiel sont très homogènes avec des appareillages en brique. Le tableau synthétique ci-dessous résume parfaitement les éléments de constructions typiques de cette partie de la Sologne (source collection EDF « Connaissance de l'habitat existant »):

Caractéristiques	Éléments du bâti
Dimension du bâti	Rapport I/L : 1 sur 1
Nombre d'étages	R+2 avec combles
Matériaux utilisés pour le gros œuvre	Structures : brique pleine remplissage : briques pleines (<i>Catégorie A</i>), moellons de pierre (<i>catégorie B</i>)
Matériaux isolants	Enduits
Type de charpente	Charpente à ossature en bois à la Mansard (<i>pente > 30°</i>) ou traditionnelle à double pente
Nature de la couverture et matériaux	Ardoises (<i>petits éléments</i>)
Dimension et nature des ouvertures	Portes pleines et fenêtres vitrées
Éléments complémentaires	Plancher bois

6.4.2.3- Les résultats

Dans le périmètre d'étude du PPRT, le bâti résidentiel est très réduit :

- trois fermes, constituées d'appareillage en brique pleine, de niveau R+2 avec une charpente à ossature bois (*pente > 30°*), recouverte d'ardoises en petits éléments. Aucune structure métallique ou particulière n'a été relevée.
- trois maisons individuelles des années 1980, constituées de murs en parpaing béton, de niveau R+1 avec une charpente traditionnelle à ossature bois (*pente < 30°*), recouverte d'ardoises fibro en petits éléments.

En application de la méthodologie développée ci-dessus, le bâti peut-être classé dans les cas 1 ou 2.

7- **Élaboration de la stratégie**

7.1- Les orientations de réglementation et les choix stratégiques

La stratégie du PPRT de MBDA France s'est dessinée au cours des différents échanges entre l'équipe projet et les personnes et organismes associés (POA) et le public avec deux réunions avec les POA (le 9 septembre 2010 et le 8 février 2011), une réunion publique le 5 mai 2011 dans le cadre de la phase de concertation élargie au public (du 5 mai au 5 juillet 2011) et au travers d'avis formalisés par les POA.

Cette stratégie a été élaborée sur la base du guide méthodologique d'élaboration des PPRT dans sa version d'octobre 2007, de la circulaire ministérielle du 24 juillet 2007 de la DGPR concernant la prise en compte des effets de projection dans les PPRT, des éléments de doctrine ministérielle arrêtés en décembre 2008, de la réglementation liée à la servitude existante et des zonages réglementaires existants des PLU des communes concernées.

Cinq grandes orientations se sont dégagées des différents échanges pour arriver à un consensus :

1. préserver la zone naturelle remarquable, composée principalement d'espaces forestiers dans le périmètre d'exposition aux risques,
 2. interdire strictement sur l'ensemble de la zone rouge r, l'implantation de nouvelle activité humaine, en interdisant la construction de bâtiments industriels ou à caractère économique et d'habitation, à l'exception de celle liée et nécessaire à l'activité de l'entreprise à la source du risque,
 3. autoriser sur l'ensemble de la zone B exposée à l'effet de surpression, sous conditions les aménagements d'habitation existante et leur extension, y compris les annexes sans création de logement supplémentaire, uniquement pour les bâtiments liés à l'exploitation agricole,
 4. autoriser en zone b et B+Pro, les constructions de bâtiments d'exploitation directement liés et nécessaires aux activités agricoles,
1. introduire en zone d'autorisation une limitation sur le droit à créer de la surface hors œuvre nette (SHON) supplémentaire avec une interdiction de créer une unité de logement supplémentaire.

7.2- La réglementation des usages

Les mesures portant sur la réglementation des usages doivent revêtir avant tout un caractère exceptionnel et à adapter en fonction des autres plans ou procédures existants. Par ailleurs, elles concernent des usages permanents ou réguliers des équipements ou des espaces. Dans le périmètre d'étude de MBDA France, en tenant compte de cette approche et compte tenu de l'absence d'établissement recevant du public dans le périmètre, d'itinéraire de transports collectif, d'espaces de parking et d'installations ouvertes au public (IOP) caractérisés, ainsi que de voies structurantes avec un fort trafic, aucune restriction d'usage particulière et aucune construction d'ouvrage de protection ne sont proposées dans le règlement.

Les principes de réglementation retenus sont sous forme de prescriptions à intégrer dans les plans de gestion des exploitations forestières ou au niveau de la pratique de la chasse avec une signalisation d'information ad hoc aux abords de l'établissement source pour signaler le risque.

8- Élaboration du projet de PPRT

Le plan de zonage réglementaire et le règlement sont l'aboutissement de la démarche. Ils expriment les choix issus de la phase de définition de la stratégie du PPRT, fondés sur la connaissance de l'aléa, des enjeux exposés, de leur niveau de vulnérabilité. Le zonage réglementaire permet de représenter spatialement les dispositions contenues dans le règlement et constitue l'aboutissement de la réflexion engagée avec les différents acteurs associés à la démarche.

8.1- Le plan de zonage réglementaire

Conformément à l'article L.515-16 du code de l'environnement, le PPRT de MBDA délimite à l'intérieur du périmètre d'exposition aux risques (PER), plusieurs types de zones réglementées. Les zones sont définies en fonction du type de risques, de leur gravité, de leur probabilité, de leur cinétique, mais également à partir des orientations stratégiques déterminées par les acteurs du PPRT, représentés d'une part par les personnes et organismes associés (POA) et, d'autre part, les services instructeurs (DREAL Centre et DDT 41) chargés de l'élaboration du règlement.

Le PER du présent PPRT comporte **cinq zones** de réglementation distinctes :



→ une **zone grisée** correspondant à l'emprise de l'établissement à l'origine du PPRT



→ une **zone rouge clair (r+Pro)** d'interdiction



→ deux **zones bleu foncé (B1+Pro et B+Pro)** d'autorisation limitée sous conditions



→ une **zone bleu clair (b)** d'autorisation sous conditions

8.2- Le règlement

Le document réglementaire est constitué de la manière suivante :

1. Titre I : Portée du PPRT : dispositions générales

Le titre 1 fixe le champ d'application du PPRT et ses conditions de mise en œuvre.

2. Titre II : Réglementation des projets

La réglementation des projets est destinée à maîtriser l'urbanisation nouvelle ou le changement de destination soit en interdisant, soit en imposant des restrictions justifiées par la volonté de :

- limiter la capacité d'accueil et la fréquentation, et par conséquent la population exposée ;
- protéger en cas d'accident par des règles de construction.

Le titre 2 fixe ce qui est interdit et ce qui est admis dans les différentes zones, dans la mesure où les constructions, les réalisations d'ouvrage, les aménagements et les extensions de constructions existantes pour limiter le nombre de personnes exposées en respectant les vocations de chaque zone :

- la **zone r+Pro** : cette zone d'interdiction n'a pas vocation à la construction ou à l'installation de nouveaux locaux permettant d'accueillir de nouvelle population ;
- la **zone B1+Pro** : cette zone d'autorisation limitée et sous conditions n'a pas vocation à accueillir de nouveaux résidents ou habitants : elle est destinée principalement à l'activité agricole et forestière ;
- la **zone B+Pro** : cette zone d'autorisation limitée et sous conditions n'a pas vocation à accueillir de nouveaux habitants. Elle reste destinée principalement à l'activité agricole et forestière ;
- la **zone b** : cette zone d'autorisation limitée et sous conditions n'a pas vocation à accueillir de nouveaux habitants. Toutefois, les nouvelles constructions à usage d'habitation et les extensions des constructions existantes sont possibles sous réserve de respecter des prescriptions. Elle reste destinée principalement à l'activité agricole et forestière ;
- la **zone grisée** : cette zone correspondant à l'emprise foncière de MBDA, n'a pas vocation à accueillir des constructions, des installations, autres que celles strictement nécessaires à l'activité de l'installation classée exploitée par la société à l'origine du risque.

Les occupations et utilisations du sol sont alors admises sous réserve de respect de conditions ou de prescriptions de réalisation. Ces mesures permettent de maîtriser le développement des zones de façon durable au niveau de l'urbanisation future et l'évolution de l'urbanisation existante en tenant compte du caractère naturelle et agricole prédominant dans le périmètre d'exposition aux risques (PER).

3. Titre III : Les mesures foncières

Le titre 3 définit les conditions d'instauration des mesures foncières (expropriation, délaissement, préemption). Dans le cas du PPRT de MBDA France, aucune mesure foncière de type expropriation ou délaissement n'est proposée. Cependant, un droit de préemption urbain (droit des communes et établissements publics de coopération intercommunale - EPCI - compétents dans le domaine de l'urbanisme) peut s'exercer sur l'ensemble du périmètre d'exposition aux risques (cf. titre I du règlement) dans les conditions suivantes :

Un droit de préemption urbain, prévu à l'article L.515-16-I du code de l'environnement, peut également s'exercer sur l'ensemble du périmètre d'exposition aux risques, représenté **par un trait de couleur rouge** sur la cartographie réglementaire. Ce droit est accordé aux communes et aux EPCI compétents dans le domaine de l'urbanisme.

Dès l'approbation du PPRT de MBDA France, il pourra être institué et s'exercera dans les conditions prévues à l'article L. 211-1 du code de l'urbanisme relatif au droit de préemption urbain.

Au terme de l'article L. 210-1 du code de l'urbanisme, l'institution de ce droit doit avoir uniquement pour objet de réaliser les actions ou opérations d'aménagement définis à l'article L. 300-1 de ce même code. A cet égard, le contenu de celles-ci ne répond pas à l'objectif d'une commune qui souhaite instituer ce droit afin de diminuer la vulnérabilité des personnes dans la zone à risque, sauf à considérer qu'il s'agit bien de mettre en œuvre un projet urbain.

Le propriétaire d'un bien situé dans la zone de préemption ainsi instituée doit manifester son intention de vendre par une déclaration à la mairie et préciser le prix avec les conditions de l'aliénation projetée. La commune ou l'EPCI est libre d'exercer ou non ce droit. Aucune aide financière de l'État ou de l'exploitant de l'installation à l'origine du risque n'est prévue par la loi pour l'exercice de ce droit.

La décision de préemption doit être expressément motivée au regard des actions ou des opérations mentionnées à l'article L. 300-1 du code de l'urbanisme.

Selon l'article L. 515-20 du code de l'environnement, *« les terrains situés dans le périmètre du plan de prévention des risques technologiques que les communes ou leurs groupements et les établissements publics mentionnés à la dernière phrase du II de l'article L. 515-16 ont acquis par préemption, délaissement ou expropriation peuvent être cédés à prix coûtant aux exploitants des installations à l'origine du risque. L'usage de ces terrains ne doit pas aggraver l'exposition des personnes aux risques »*.

La personne publique ayant institué le droit de préemption ou de délaissement a en charge la mise en valeur de ces terrains, leur réaménagement (sécurisation, clôture, destruction des bâtiments, revalorisation ...). En cas de revente des biens ou terrains considérés à prix coûtant, la personne publique devra alors rétrocéder les subventions perçues de l'État.

4. Titre IV: Mesures de protection des populations

Ce titre détaille les mesures relatives à l'aménagement, à l'utilisation ou à l'exploitation des constructions, des ouvrages, des installations et des voies de communication existants à la date de l'approbation du PPRT. Ces mesures doivent être prises par les propriétaires, les exploitants ou utilisateurs et peuvent être de nature très diverses et s'appliquer tant aux bâtiments qu'aux autres types d'aménagement ou occupation des sols, susceptibles de subir ou d'aggraver le risque.

5. Titre 5 : Servitudes d'utilité publique

Lorsqu'elles préexistent au PPRT, les servitudes d'utilité publique prises en application de l'article L 515-8 du code de l'environnement et les servitudes instaurées par les articles L 5111-1 à L 5111-7 du code de la défense doivent figurer dans ce titre du règlement. Dans le cas présent, il existe une servitude instaurée par arrêté préfectoral du 1^{er} juin 1987.

8.3- Cahier de recommandations

L'article L. 515-16 du code de l'environnement prévoit [extrait] :

« A l'intérieur du périmètre d'exposition aux risques, les plans de prévention des risques technologiques peuvent, en fonction du type de risques, de leur gravité, de leur probabilité et de leur cinétique [...] :

V- Définir des recommandations tendant à renforcer la protection des populations face aux risques encourus et relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des voies de communication, et des terrains de camping ou de stationnement de caravanes, pouvant être mises en œuvre par les propriétaires, les exploitants et les utilisateurs ».

Ces recommandations sans valeur contraignante tendent à renforcer la protection des populations face aux risques encourus et complètent le dispositif réglementaire en apportant des éléments d'informations ou de conseils, par exemple, à des mesures qui seraient de nature à améliorer la sécurité des personnes. Pour le PPRT de MBDA France, il est uniquement recommandé de compléter les travaux de réduction de la vulnérabilité prescrits et mis en œuvre à hauteur de **dix pour cents** de la valeur vénale du bien.

9- Enquête publique et approbation

Au terme de la phase d'étude et de concertation et préalablement à son approbation, le projet de PPRT a fait l'objet d'une enquête publique qui s'est déroulée du 2 novembre au 2 décembre 2011. M. Bernard COQUELET, commissaire enquêteur, s'est tenu à la disposition du public durant ses permanences aux mairies du Selles-Saint-Denis, Châtres-sur-Cher et La Ferté-Imbault.

Dans ses conclusions, le commissaire enquêteur émet un avis favorable au projet de plan de prévention des risques, sans réserve et sans recommandation.

Ainsi, hormis quelques modifications de forme, le projet de PPRT mis à l'enquête a été approuvé en l'état à une exception :

Pour tenir compte de la réforme de la surface de plancher de référence en urbanisme (ordonnance n° 2011-1539 du 16 novembre 2011), le terme « surface hors d'œuvre nette (SHON) » a été systématiquement remplacé par le terme « surface de plancher ».

10- Grilles de lectures simplifiées du PPRT

10.1- Tableau comparatif entre les différentes réglementations du PLU, de la servitude existante et des zones d'autorisation du PPRT

Zonage servitude, PLU et PPRT		N et Nb	Servitude (zone A)		B1+Pro	B+Pro	b
Type de construction							
Création	Habitat	Possible pour les habitations liées à l'activité agricole	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Possible pour les habitations liées à l'activité agricole sans créer plus d'une unité de logement
	Activité	Possible pour les bâtiments agricoles et forestiers	Possible pour les installations liées à l'activité MBDA	Possible pour activité agricole sans création d'unité de logement	Possible pour activité agricole sans création d'unité de logement	Possible pour activité agricole sans création d'unité de logement	Possible pour activité agricole
	Autres	ICPE, reconstruction avec une augmentation de 30 % de l'emprise au sol possible	Interdit	Interdiction ICPE	Interdiction ICPE	Interdiction ICPE	Interdiction ICPE
	Habitat	Possible pour les habitations principales avec un seuil de 100m² pour le calcul d'emprise au sol autorisé	Interdit	Possible pour les habitations liées à des activités agricoles, dans la limite de 20m² de la surface de plancher	Possible pour une habitation sans création de logement et dans la limite d'une surface de plancher créée inférieure à 20 m²	Possible pour une habitation principale sans créer d'unité de logement supplémentaire et une surface de plancher inférieure à 20m²	Possible pour une habitation principale sans créer d'unité de logement supplémentaire et une surface de plancher inférieure à 20m²
Extension	Activité	Possible	Interdit	Possible pour bâtiment agricole dans la limite de 20m²	Possible pour un bâtiment agricole dans la limite d'une surface de plancher créée inférieure à 20% de l'emprise au sol du bâti concerné	Possible dans la limite d'une surface de plancher créée inférieure à 20% de l'emprise au sol de l'ensemble des emprises au sol des bâtiments sur une même parcelle	Possible dans la limite d'une surface de plancher créée inférieure à 20% de l'emprise au sol de l'ensemble des emprises au sol des bâtiments sur une même parcelle
	Autres	ICPE et annexes fermées	Interdit	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Aménagement	Habitat	Possible	Interdit	Possible sans accroissement de la surface de plancher	Possible sans accroissement de la surface de plancher de plus de 20 m²	Possible sans accroissement de la surface de plancher de plus de 20 m²	Possible sans accroissement de la surface de plancher de plus de 20 m²
	Activité	Possible	Interdit	Possible sans accroissement de la surface de plancher	Possible sans accroissement de la surface de plancher de plus de 20 m²	Possible sans accroissement de la surface de plancher de plus de 20 m²	Possible sans accroissement de la surface de plancher de plus de 20 m²
	Autres	ICPE	Interdit	Possible sans accroissement de la surface de plancher	Possible sans accroissement de la surface de plancher de plus de 20 m²	Possible sans accroissement de la surface de plancher de plus de 20 m²	Possible sans accroissement de la surface de plancher de plus de 20 m²

10.2- Grille de lecture simplifiée des mesures du PPRT par zone réglementée

Type de construction		Création	Extension	Aménagement	Mesures sur l'existant	Mesures de sauvegarde et d'information
Type de zonage						
Grisée	Habitat	Interdiction	Interdiction	Interdiction	Sans objet	Réglementation ICPE : POI² et PPI³
	Activité	Interdiction	Interdiction	Interdiction en dehors de l'activité ICPE	Sans objet	
	Autres	Interdiction	Interdiction	Interdiction	Sans objet	
r+Pro	Habitat	Interdiction	Interdiction	Prescription	Prescription	Prescription et gestion PPI
	Activité	Interdiction	Interdiction	Prescription	Sans objet	
	Autres	Interdiction	Interdiction	Interdiction	Sans objet	
BI+Pro	Habitat⁴	Interdiction	Prescription	Prescription	Prescription avec un objectif de performance	Prescription et gestion PPI
	Activité (agricole ou forestière)	Prescription	Prescription	Prescription	Prescription avec un objectif de performance	
	Autres	Interdiction	Interdiction	Prescription	Sans objet	
B+pro	Habitat⁴	Interdiction	Prescription [*]	Prescription	Sans objet	Prescription et gestion PPI
	Activité (agricole ou forestière)	Prescription	Prescription	Prescription	Sans objet	
	Autres	Interdiction	Interdiction	Prescription	Sans objet	
h	Habitat⁵	Prescription	Prescription [*]	Prescription	Prescription avec un objectif de performance	Prescription et gestion PPI
	Activité (agricole ou forestière ou cynégétique)	Prescription	Prescription	Prescription	Prescription avec un objectif de performance	
	Autres	Interdiction	Prescription	Prescription	Sans objet	

²Plan d'organisation interne de la compétence de l'industriel

³Plan particulier d'intervention de la compétence de l'État

⁴Habitation liée à l'activité agricole ou forestière existante à la date d'approbation du PPRT de MBDA France

^{*}Sont visées exclusivement les habitations principales

⁵Habitation liée aux activités agricoles, forestières ou cynégétiques

ANNEXE 1

**AP prescription
AP de prorogation**



PRÉFET DE LOIR et CHER

**Direction départementale de la Cohésion Sociale
et de la Protection des Populations
de Loir-et-Cher**

**Service Protection de l'environnement
EC**

ARRETE N° 2010-75-14

**portant prescription du plan de prévention des risques technologiques (PPRT)
autour de l'établissement MBDA France à SELLES ST DENIS**

Le préfet du Loir et Cher,

VU le code de l'environnement, notamment ses articles L-515.15 à L-515.25, R515-39 à R515-49 ;

VU le code de l'urbanisme, notamment ses articles L.211-1, L.230-1 et L-300.2 ;

VU la nomenclature des installations classées annexée à l'article R 511-9 du Code de l'Environnement ;

VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'Etat dans les régions et départements ;

VU l'arrêté ministériel du 10 mai 2000 modifié relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées soumises à autorisation ;

VU l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation ;

VU l'arrêté ministériel du 20 avril 2007 fixant les règles relative à l'évaluation des risques et à la prévention des accidents dans les établissements pyrotechniques ;

VU l'étude de dangers de l'établissement MBDA France à SELLES SAINT DENIS produite le 4 octobre 2006 et complétée le 26 août 2009;

VU le rapport de l'inspection des Installations classées en date du 16 décembre 2009, proposant la prescription du PPRT autour de l'établissement MBDA France à SELLES SAINT DENIS ;

VU la séance du CLIC du 23 novembre 2009, au cours de laquelle le présent projet a été présenté et discuté ;

VU l'avis du conseil municipal de la commune de SELLES SAINT DENIS, en date du 7 décembre 2009 relatif aux modalités de la concertation autour du projet ;

VU l'avis du conseil municipal de la commune de LA FERTE IMBAULT, en date du 17 décembre 2009 relatif aux modalités de la concertation autour du projet ;

VU l'avis du conseil municipal de la commune de CHATRES-SUR-CHER, en date du 15 décembre 2009 relatif aux modalités de la concertation autour du projet ;

CONSIDERANT que les installations exploitées par la société MBDA France à SELLES SAINT DENIS appartiennent à la liste prévue au IV de l'article L. 515-8 du code de l'environnement , et par conséquent doivent faire l'objet d'un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) conformément à l'article R515-39 du code de l'environnement;

CONSIDERANT la liste des phénomènes dangereux issus de l'étude des dangers de l'établissement MBDA France qui est implanté sur le territoire de la commune de SELLES SAINT DENIS et la nécessité de limiter l'exposition des populations aux effets de ces phénomènes dangereux ;

CONSIDERANT qu'une partie des communes de SELLES SAINT DENIS, CHATRES-SUR-CHER et LA FERTE IMBAULT est susceptible d'être soumise aux effets de plusieurs phénomènes dangereux de type surpression, projections et thermique, générés par l'établissement MBDA France situé à SELLES SAINT DENIS ;

CONSIDERANT que la détermination des mesures visant à limiter l'exposition des populations aux effets de ces phénomènes dangereux doit résulter d'un processus d'analyse, d'échange et de concertation ;

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture du Loir et Cher ;

ARRÊTE

ARTICLE 1^{er} : Périmètre d'étude.

L'élaboration d'un plan de prévention des risques technologiques générés par l'établissement MBDA France implanté à SELLES-SAINT-DENIS est prescrite sur le territoire des communes de SELLES SAINT DENIS, CHATRES-SUR-CHER et LA FERTE IMBAULT.

Le périmètre d'étude du plan est délimité par la carte figurant à l'annexe I du présent arrêté.

ARTICLE 2 : Nature des risques pris en compte

Le territoire inclus dans le périmètre d'étude est susceptible d'être impacté par des effets thermiques, de surpression et de projection.

ARTICLE 3 : Services instructeurs

L'équipe projet ministérielle, composée de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Centre et la direction départementale des territoires, élabore le plan de prévention des risques technologiques prévu à l'article 1 du présent arrêté.

ARTICLE 4 : Personnes et organismes associés

1. Sont associés à l'élaboration du plan de prévention des risques technologiques :

- La société MBDA France représentée par le directeur de l'établissement de Selles Saint Denis ou son représentant ;
Adresse de l'établissement : La Chaudronne – Route départementale 75 – 41300 Selles Saint Denis
- Le directeur départemental des territoires ou son représentant ;
- Le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Centre ;
- Le maire de la commune SELLES SAINT DENIS ou son représentant ;
- Le maire de la commune CHATRES-SUR-CHER ou son représentant ;
- Le maire de la commune LA FERTE IMBAULT ou son représentant ;
- Le directeur départemental de la cohésion sociale et de la protection des populations ou son représentant ;
- deux représentants du Comité Local d'Information et de Concertation :
 - Monsieur PRELY, en tant que titulaire et Monsieur GASSELIN en tant que suppléant ;
 - Monsieur AUTRIVE, maire de Langon et représentant de la communauté de communes du Romorantinais ;
- Le SDIS en tant que de besoin ;
- Le président du conseil général ou son représentant ;
- Le directeur du Centre Régional de la Propriété Forestière de la Région Centre ou son représentant.

2. Une réunion d'association, à laquelle participent les personnes et organismes visés au 1 du présent article, est organisée dès le lancement de la procédure. Le cas échéant, d'autres réunions peuvent être organisées soit à l'initiative de l'équipe projet interministérielle, soit à la demande des personnes et organismes associés.

Lors des réunions d'association, convoquées au moins 15 jours avant la date prévue :

- les études techniques du PPRT sont présentées ;
- les orientations et la stratégie du PPRT est présentée et discutée ;
- les principes sur lesquels se fondent l'élaboration du projet de plan de zonage réglementaire et de règlement sont présentés et discutés.

Les comptes rendus des réunions d'association sont adressés, pour observation, aux personnes et organismes visés au 1. du présent article.

Le projet de plan, avant enquête publique, est soumis aux personnes et organismes associés. A défaut de réponse dans un délai de 2 mois à compter de la saisine, leur avis est réputé favorable.

ARTICLE 5 : Modalités de concertation

1. Les documents d'élaboration du projet de PPRT sont tenus à la disposition du public en mairie de SELLES SAINT DENIS, CHATRES-SUR-CHER et LA FERTE IMBAULT. Ils sont également accessibles sur le site Internet de la préfecture du Loir et Cher.

Les observations du public sont recueillies sur un registre prévu à cet effet en mairie de SELLES SAINT DENIS, CHATRES-SUR-CHER et LA FERTE IMBAULT. Le public peut également exprimer ses observations par courrier électronique à l'adresse suivante : ddt-pprt-mbda@loir-et-cher.gouv.fr

Le cas échéant, une réunion publique d'information pourra être organisée.

2. Le bilan de la concertation est communiqué aux personnes et organismes associés tels que définis à l'article 4 du présent arrêté.

ARTICLE 6 : Mesures de publicité

Un exemplaire du présent arrêté est notifié aux personnes et organismes associés tels que définis à l'article 4 du présent arrêté.

Il doit être affiché pendant un mois à la mairie de SELLES SAINT DENIS, CHATRES-SUR-CHER et LA FERTE IMBAULT, et aux sièges de la communauté de communes de la Sologne des rivières et de la communauté de communes du Romorantinais concernées en tout ou partie par le PPRT.



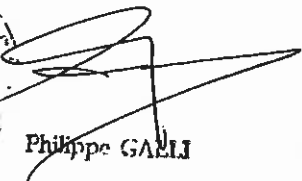
Mention de cet affichage sera insérée, par les soins du préfet dans « La Nouvelle République du Centre Ouest » édition de Loir-et-cher.

Il sera publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département.

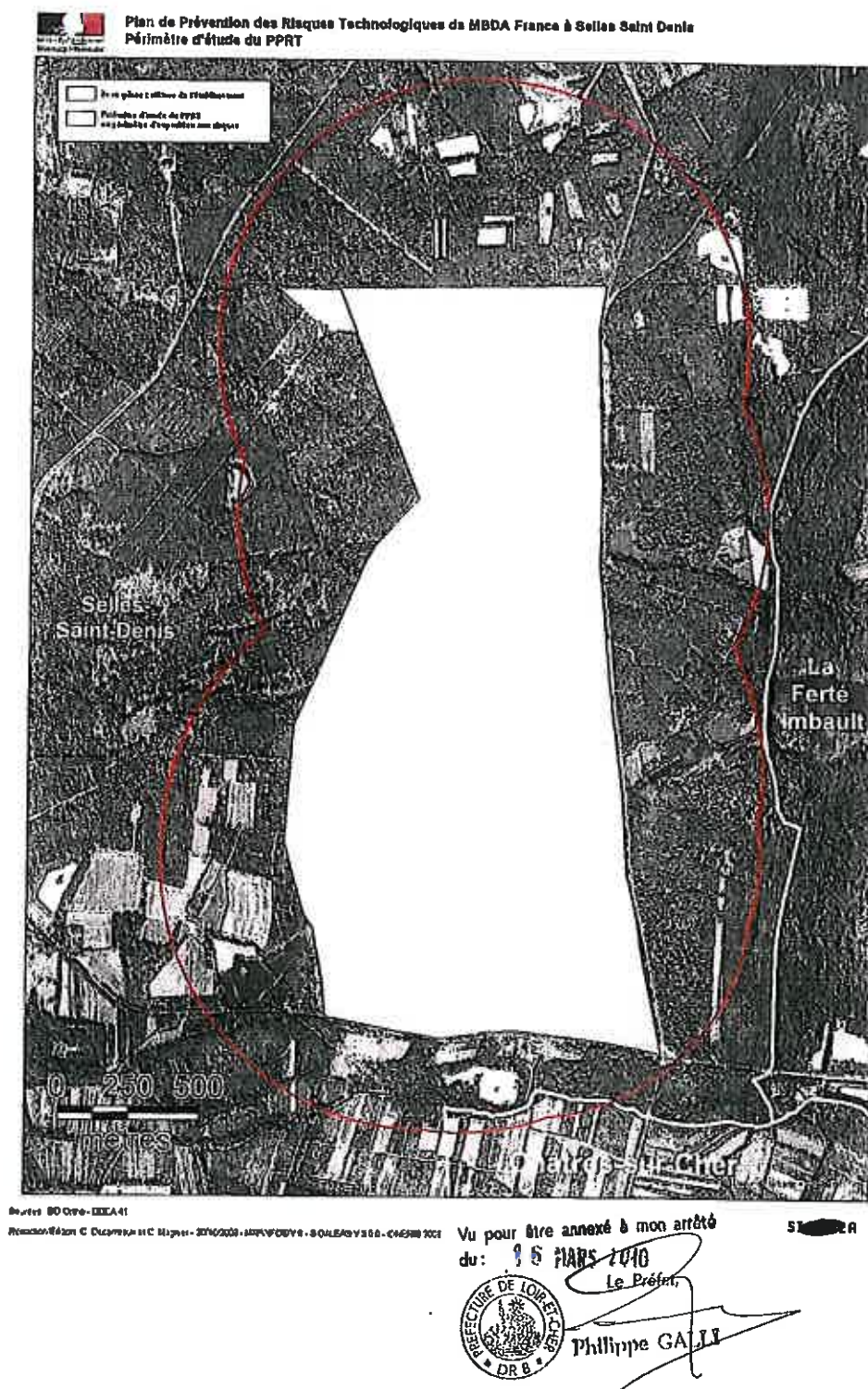
ARTICLE 7 : Exécution

Le secrétaire général de la préfecture du Loir et Cher, le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Centre et le directeur départemental des territoires sont chargés, chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Blois, le 16 MARS 2010
Le préfet,




Philippe GARNIER

ANNEXE : CARTOGRAPHIE DU PERIMETRE D'ETUDE





PREFET DE LOIR-ET-CHER

direction départementale de cohésion sociale
et de la protection des populations

n° 2011-250-0003

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL

Objet : prorogation du délai nécessaire pour l'approbation du plan de prévention des risques technologiques autour de l'établissement MBDA France, implanté sur le territoire de la commune de Selles Saint Denis.

Le préfet de Loir-et-Cher,

Vu le code de l'environnement, notamment le titre 1er du livre V (parties législatives et réglementaires), et en particulier les articles L. 515-15 à L. 515-25 et R. 515-39 à R. 515-49 ;

Vu l'arrêté préfectoral n° 2010-75-14, en date du 16 mars 2010, portant prescription du plan de prévention des risques technologiques (PPRT) autour de l'établissement MBDA France, implanté sur le territoire de la commune de Selles Saint Denis ;

Considérant que l'état d'avancement de la démarche et les délais requis pour mettre en œuvre l'information, la concertation, les consultations et l'enquête publique prévues par le code de l'environnement ne permettront pas d'approuver le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) autour de l'établissement MBDA France, implanté sur le territoire de la commune de Selles Saint Denis, dans le délai de dix-huit mois à compter de la date de l'arrêté de prescription ;

Considérant qu'un nouveau délai peut être fixé par arrêté préfectoral conformément à l'article R. 515-40 du code de l'environnement ;

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture de Loir-et-Cher ;

ARRÊTE

Article 1^{er} : prorogation du délai initial

Le délai nécessaire pour l'approbation du plan de prévention des risques technologiques (PPRT) autour de l'établissement MBDA France, implanté sur le territoire de la commune de Selles Saint Denis, est prorogé de un an, soit jusqu'au 16 septembre 2012.

Article 2 : publicité

Copie du présent arrêté sera adressée aux personnes et organismes associés définis à l'article 4 de l'arrêté n° 2010-75-14, en date du 16 mars 2010, susvisé.

Elle sera affichée pendant un mois dans les mairies des communes de Selles Saint Denis, de Châtres-sur-Cher et de La Ferté Imbault ainsi qu'aux sièges de la communauté de communes de la Sologne des rivières et de la communauté de communes du Romorantinais.

Mention de cet affichage sera insérée, par les soins du Préfet dans "La Nouvelle République du Centre-Ouest" édition de Loir-et-Cher.

Le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de l'État dans le département.

Article 3 : recours

Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le Tribunal administratif d'Orléans dans un délai de deux mois à compter de sa publication.

Article 4 : exécution

Le Secrétaire Général de la préfecture de Loir-et-Cher, le Directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement Centre, le Directeur départemental des territoires et le Directeur départemental de la cohésion sociale et de la protection des populations sont chargés de l'exécution du présent arrêté.

Blois, le **- 7 SEP. 2011**



Le préfet,

Pour le Préfet
et par délégation,
Le Secrétaire Général,

Philippe LAMBERT

ANNEXE 2

**Circulaire ministérielle
du 24 juillet 2007 de la DGPR
concernant la prise en compte
des effets de projection dans les PPRT**

**Direction
de la prévention
des pollutions et des risques**



Service de l'environnement industriel
Bureau des risques technologiques et
des industries chimiques et pétrolières

Affaire suivie par :
Isabelle Hubert
Tél : 01 42 19 14 82 - Fax : 01 42 19 13 93
isabelle.hubert@ecologie.gouv.fr
Circ_effet_pro_PPRT-270607-SE2.doc

Paris le 24 juillet 2007

**Le Ministre d'Etat, Ministre de
l'Ecologie, du Développement et
de l'Aménagement durables**

à

Mesdames et messieurs les Préfets

objet : **Prise en compte des effets de projection dans les études de dangers des installations classées puis dans le cadre
des Plans de Prévention des Risques Technologiques**
réf. : DPPR/SE2/WH-07-0253

Les effets des phénomènes dangereux pouvant se produire au sein d'une installation classée sont usuellement classés en quatre catégories : effets de suppression, effets thermiques, effets toxiques et effets liés aux projections.

Les textes réglementaires ont toujours traité de façon plus spécifique ces derniers effets. L'accident récent de Dagneux (explosion de citernes rouillères contenant du GPL avec des projections à longue distance d'éléments de citernes) ainsi que la remise à jour des études de dangers des établissements soumis au régime de l'autorisation avec servitude dans le cadre de l'élaboration des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) sont l'occasion de vous rappeler les modalités de prise en compte de ces effets dans la maîtrise du risque technologique.

Prise en compte des effets de projection dans les études de dangers des installations soumises à autorisation

Lors des phénomènes violents menant à la rupture d'une capacité (explosion d'une citerne de gaz, d'un silo...) ou à la fragmentation des produits stockés (explosion d'un dépôt de munitions par exemple), des fragments peuvent se retrouver projetés (généralement par l'effet de souffle).

Les connaissances scientifiques relatives à ces effets restent cependant extrêmement faibles.

A ce titre, seuls les effets dominos générés par les fragments sur des installations et équipements proches ont vocation à être pris en compte dans les études de dangers. Pour les effets de projection à une distance plus lointaine, l'état des connaissances scientifiques ne permet pas de disposer de prédictions suffisamment précises et crédibles de la description des phénomènes pour déterminer l'action publique. Vous pourrez alors inviter les exploitants, dans les études de dangers qu'ils vous remettent, à seulement citer les retours d'expérience connus en matière de projections sur des accidents similaires à ceux décrits dans l'étude de

Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables
20, avenue de Ségur - 75302 Paris 07 SP
Tél : 01 42 19 20 21 - www.ecologie.gouv.fr

dangers. Néanmoins, si cet effort de recueil d'informations sur des accidents ayant affecté des installations comparables est nécessaire afin d'assurer une réelle transparence de l'exploitant dans l'étude de dangers et de l'Etat dans l'analyse de celle-ci, les informations recueillies n'ont pas pour autant à être prises en compte dans les démarches de porter à connaissance et de maîtrise de l'urbanisation.

Je vous demande néanmoins d'apporter une exception à cette règle, pour le secteur de la pyrotechnie, qui, pour des raisons historiques, dispose de données suffisamment fiables sur les éclats générés par certains produits pyrotechniques civils ou militaires¹. Pour ce type de produits existent notamment des formules de calcul qui permettent de définir des zones d'effet de projection², qui peuvent dans certains cas dépasser les zones générées par d'autres types d'effets. Je vous avais d'ailleurs indiqué dans ma circulaire du 20 avril 2007 les modalités de prise en compte de ces effets dans l'instruction des études de dangers³.

Cas particulier des PPRT

La loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages prévoit l'élaboration de Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

Conformément aux orientations décrites ci-dessus, les textes applicables prévoient que les PPRT délimitent un périmètre d'exposition aux risques autour des installations classées à hauts risques (AS) à l'intérieur duquel différentes zones peuvent être réglementées en fonction des risques. Les types d'effets pris en compte dans le cadre des PPRT sont les effets thermiques, les effets de surpression et les effets toxiques. Les effets de projections ne sont usuellement pas pris en compte dans la détermination de l'aléa dans le cadre des PPRT notamment par manque de données fiables dans la plupart des secteurs d'activité.

En revanche, il est nécessaire de prendre en compte, dans le cas particulier de la pyrotechnie, les effets de projections dans le cadre des PPRT. Ainsi, je vous demande de les prendre en compte, le cas échéant, conformément au guide méthodologique PPRT dont une version mise à jour récemment sera disponible sur le site Internet du ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement durables au cours de l'été et dont vous trouverez les extraits concernant les effets de projection en annexe. Pour votre information, il ne sera pas réalisé, pour la représentation cartographique de ces phénomènes, de carte d'aléa par cumul de probabilité, mais seulement des courbes enveloppes. Par ailleurs, ces effets de projection n'occasionneront pas de mesure foncière (expropriation, délaissement). Seul l'urbanisme futur fera l'objet de réglementations⁴.

Vous voudrez bien me rendre compte, sous le timbre du Directeur de la Prévention des Pollutions et des Risques, des éventuelles difficultés rencontrées dans l'application de ces instructions.

Pour le ministre et par délégation,
Le directeur de la prévention des
pollutions et des risques,
Délégué aux risques majeurs,

Signé JPH

Laurent MICHEL

¹ Il s'agit essentiellement de produits classés en division de risque 1.2 ou 1.6, générateurs d'éclats.

² Formules de l'arrêté abrogé du 26 septembre 1980 et reprises dans la circulaire interministérielle du 20 avril 2007.

³ Ces effets sont pris en compte dans le cadre des études de dangers le cas échéant et dans votre appréciation de la démarche de maîtrise des risques liés aux établissements pyrotechniques (circulaire du ministère de l'écologie et du développement durable du 20 avril 2007 relative à l'application de l'arrêté fixant les règles relatives à l'évaluation des risques et à la prévention des accidents dans les établissements pyrotechniques)

⁴ Seul lorsque des aléas liés à d'autres effets nécessitent également des prescriptions sur l'existant.

Annexe

Extraits du guide PPRT relatifs au effets de projection dans le secteur de la pyrotechnie

1/ Prise en compte et représentation cartographique



Dans le cadre des PPRT, les effets de projection ne sont retenus que dans le secteur des établissements pyrotechniques, par manque de données fiables et crédibles dans les autres secteurs.

Conformément aux instructions, dans les zones d'effet de ces projections, seul l'urbanisme futur fera l'objet de prescriptions, sauf bien entendu lorsque des aléas liés à d'autres effets nécessitent également des dispositions sur l'existant. Vu la nature particulière des effets de projection, il conviendra, pour leur cartographie de ne pas réaliser de cartographie des aléas par cumul de probabilité mais d'adopter un principe plus simple qui consiste à délimiter deux courbes enveloppes qui représenteront les effets de projection.

Ces deux courbes enveloppes correspondent à :

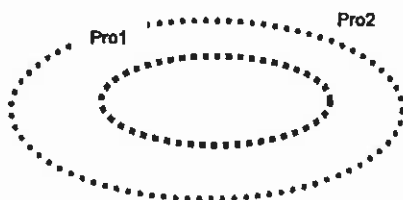
- l'enveloppe de la zone Z3 de projection telle que définie dans l'arrêté du 20 avril 2007. Cette enveloppe est appelée Pro1 ;
- l'enveloppe de la zone Z5 de projection telle que définie dans le même arrêté. Cette enveloppe est appelée Pro2.

Elles seront représentées sur la cartographie de suppression, et apparaîtront en pointillé rouge pour l'enveloppe de la zone Z3 et en pointillé bleu pour l'enveloppe de la zone Z5.

Zones de projection	Pro1	Pro2
Représentation		

Dans le cas particulier des champs de tir, l'intégralité des zones Z1 à Z5 sont reportées dans la zone Pro1.

Les deux courbes enveloppes des effets de projection seront représentées comme suit :





2/ Principes de réglementation

Les effets de projection pris en compte pour le PPRT sont uniquement ceux issus des installations pyrotechniques et champs de tir éventuellement associés.

Dans le cas des installations pyrotechniques, deux courbes enveloppes Pro1 et Pro2 sont délimitées telles que précisé ci-dessus.

Le tableau ci-dessous présente les principes de réglementation s'y appliquant :

Zones de projection	Pro1	Pro2
Représentation		
Principe de réglementation à appliquer	<p>Principe d'interdiction avec quelques aménagements :</p> <p>Construction d'infrastructures de transport autorisée uniquement pour les fonctions de desserte de la zone.</p> <p>Extensions liées à l'activité à l'origine du risque ou nouvelles installations ICPE autorisées uniquement sous réserve de mettre en œuvre les prescriptions techniques.</p> <p>Pas de mesure foncière envisageable.</p>	<p>Quelques constructions possibles sous réserve de remplir une des deux conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - aménagement de constructions existantes non destinées à accueillir de nouvelles populations. - constructions, en faible densité, des dents creuses.


Dans le cas particulier des champs de tir, l'intégralité des zones Z1 à Z5 sont reportées dans la zone Pro1.

3/ Indications pour les plans de zonage

Voici quelques orientations pour cartographier le plan de zonage du PPRT :

- il existe 4 types de zones hiérarchisées en fonction des niveaux d'aléas : 2 rouges et 2 bleues. Celles-ci se distinguent par la densité de la couleur, foncée et claire, mais l'information est renforcée en ajoutant la lettre initiale R, r, B et b, ce qui permet de conserver l'information concernant la zone si la carte est imprimée en noir et blanc ;
- Lorsqu'une zone est impactée par les effets de projection, il sera ajouté à l'identifiant de la zone + Pro.
Exemple : R + Pro

Si une zone est uniquement impactée par les effets de projection, il conviendra de lui attribuer l'identifiant r + Pro ou B + Pro.

	Couleur des zones réglementées	Identification alphanumérique des zones réglementées	Identification et priorité des mesures foncières
Réglementation liée à l'effet de projection		r + Pro B + Pro	Pas de mesure foncière

ANNEXE 3

**Annexe C2
du cahier applicatif
pour les effets de surpressions
du 14/10/2009 établi par INERIS
/ Guide pratique
du diagnostic et des mesures de renforcement
des fenêtres dans la zone d'effets de
surpression de 20-50 mbar**

ANNEXE C2

26/10/2009

INERIS- DRA-09-103218-11382D

Guide pratique

**Fenêtres dans la zone des effets de surpression
d'intensité 20-50 mbar, diagnostic et mesures de
renforcement**

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	5
2. MODES DE CONSTRUCTION, TYPOLOGIE DES FENETRES EN FRANCE 7	
2.1 Eléments constituant une fenêtre	7
2.2 Les principaux modes d'ouverture.....	8
2.3 Les principaux types de pose	10
2.4 Les principaux types de vitrage	12
2.5 Les principaux types de verre.....	13
2.6 Les films de protection anti-fragment.....	14
3. ELEMENTS PRATIQUES POUR PROTEGER LES FENETRES	17
3.1 Introduction.....	17
3.2 Dimensions des panneaux vitrés.....	17
3.3 Règles simples à respecter sur les châssis, le système de fermeture.....	34
3.4 Fixation de la fenêtre dans le mur	38
4. EXEMPLE D'APPLICATION POUR LES BATIMENTS EXISTANTS : PROTECTION OFFERTE PAR UN DES TYPES DE FENETRES LES PLUS COURAMMENT RENCONTRES	43
5. REFERENCES.....	47
6. LISTES DES ANNEXES	49

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Dormant et ouvrants d'une fenêtre à ouverture à la française.....	7
Figure 2 : Paumelles, châssis mobile, parclores et panneaux vitrés d'une fenêtre.....	7
Figure 3 : Illustration d'un système de fermeture à crémonne avec sortie de tringle.....	8
Figure 4 : Les principaux types d'ouverture des fenêtres en France.....	9
Figure 5 : Schéma de la pose en feuillure.....	10
Figure 6 : Schéma de la pose en tunnel.....	10
Figure 7 : Schéma d'une pose en applique.....	11
Figure 8 : Schéma d'un vitrage simple feuilleté de type 44.2 (à gauche) et 666.4 (à droite).....	12
Figure 9 : Schéma d'un vitrage isolant double de type 4/16/4 (à gauche) et 44.2/12/4 (à droite).....	12
Figure 10 : Fixation du film par simple adhérence.....	15
Figure 11 : Fixation chimique du film.....	15
Figure 12 : Fixation mécanique du film.....	16
Figure 13 : Types de vitrages étudiés.....	18
Figure 14 : Illustration des dimensions L et l d'un panneau vitré.....	18
Figure 15 : Signaux de surpression typiques.....	19
Figure 16 : Orientation des façades du bâtiment par rapport au centre de l'explosion.....	19
Figure 17 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré isolant double 4/16/4 en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/20	
Figure 18 : Configuration admissibles des panneaux vitrés de type 4/16/4 de dimensions 0.6 m x 1.1 m de fenêtres à ouverture à la française à 2 vantaux de dimensions hors tout standards : 1.40 m de large et de 1.25 m de haut.....	22
Figure 19 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré isolant double 44.2/12/4 en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/23	
Figure 20 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré isolant double 4/12/44.2 en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/25	
Figure 21 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré isolant double 44.2/8/44.2 en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/26	
Figure 22 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré isolant double 8/8/8 en verre trempé en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/.....	28
Figure 23 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré muni d'un vitrage simple monolithique recuit de 4mm avec film de sécurité en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/.....	31
Figure 24 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré isolant double 4/16/4 avec film de sécurité en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/.....	32
Figure 25 : Exemple pour une fenêtre à ouverture à la française à deux vantaux de dimensions tableaux h=1.25 m x l = 1.40 m.....	35
Figure 26 : Système de fermeture classique à crémonne 3 points avec sortie de tringle (sans renvoi d'angle) d'une fenêtre à ouverture à la française.....	35
Figure 27 : Disposition des fixations principales pour les fenêtres à ouverture à la française à deux vantaux munies d'un système de fermeture à sortie de tringle en face 1 à 4 d'une construction dans la zone 20-50.....	41
Figure 28 : Disposition des fixations principales pour les fenêtres à ouverture à la française avec système de fermeture à renvoi d'angle en face 1 à 4 d'une construction dans la zone 20-50.....	41
Figure 29 : Exemple de disposition des fixations pour une fenêtre à ouverture à la française de dimensions largeur = 1.40 m, hauteur = 1.25 m en face 1 d'une construction dans la zone 35-50.....	42
Figure 30 : Exemple de disposition des fixations pour une fenêtre à ouverture à la française de dimensions largeur = 1.40 m, hauteur = 1.25 m en face 2, 3 et 4 d'une construction dans la zone 35-50 ou en face 1 à 4 d'une construction dans la zone 20-35.....	42
Figure 31 : Tableau de la vulnérabilité dans la zone 20-50 mbar d'une fenêtre à ouverture à la française à deux vantaux de dimensions h=1.25 m x l=1.40 m munie de panneaux vitrés de type 4/16/4 et d'un système de fermeture 3 points avec sortie de tringle.....	44
Figure 32 : Orientation des façades du bâtiment par rapport au centre de l'explosion.....	53

<i>Figure 33 : Angles retenus.....</i>	<i>54</i>
<i>Figure 34. Affectation des numéros de faces</i>	<i>55</i>

1. INTRODUCTION

Dans le cas où un établissement à risques est à l'origine de phénomène dangereux d'explosion conduisant dans son environnement à des ondes de surpression d'intensité 20 à 50 mbar, le règlement du Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) prescrit ou recommande, dans cette zone, la tenue des fenêtres standards des maisons individuelles ou bâtiments d'activité situés dans cette zone.

Ce document est à destination des maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et professionnels de la construction. Il a pour objectif de les aider à mieux appréhender les demandes de travaux faites par les propriétaires dans le cadre de la mise en œuvre des prescriptions d'objectif de performance ou des recommandations du règlement du PPRT.

Il propose des éléments pratiques simples permettant de protéger les fenêtres des bâtis actuels ou futurs et ainsi garantir une protection efficace des personnes situées à l'intérieur des habitations dans la zone des effets de surpression d'intensité 20-50 mbar. Les mesures constructives proposées se veulent les moins onéreuses possibles.

Elaboré par l'INERIS, il se fonde sur des travaux tant théoriques que pratiques et complète un certain nombre de documents référencés en dernière page du présent rapport [1], [2], [3] et [4].

Il présente :

- Les principaux modes de constructions des fenêtres en France [Chap. 2] ;
- Des éléments pratiques pour garantir la tenue des fenêtres dans la zone des effets de surpression d'intensité 20-50 mbar [Chap. 3], afférents :
 - à la nature et aux dimensions des panneaux vitrés [Chap. 3.2] ;
 - à la nature du châssis, au système de fermeture et au mode de pose de la fenêtre [Chap. 3.3] ;
 - au mode de fixation de la fenêtre dans le mur [Chap. 3.4].
- Un exemple d'application dressant la protection offerte par un des types de fenêtres les plus couramment rencontrés dans l'habitat français.

2. MODES DE CONSTRUCTION, TYPOLOGIE DES FENETRES EN FRANCE

2.1 ELEMENTS CONSTITUANT UNE FENETRE

Une fenêtre est typiquement constituée des éléments suivants :

- le dormant : encadrement fixe de la fenêtre fixé au mur et sur lequel sont fixés les vantaux (cadre ouvrant) de la fenêtre ; Le dormant est aussi appelé le fixe, le bâti, ou le châssis dormant ;
- le cadre ouvrant : partie mobile de la fenêtre qui s'articule autour de paumelles ou gonds ; l'ouvrant est encore appelé le battant ou le vantail.

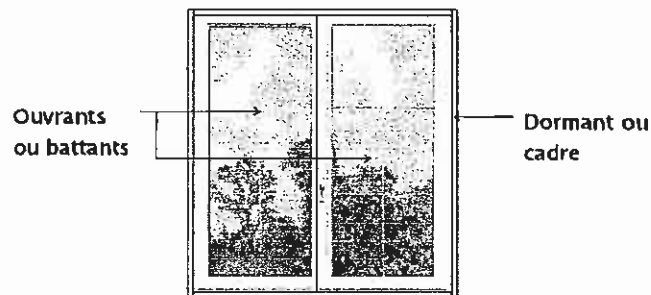


Figure 1 : Dormant et ouvrants d'une fenêtre à ouverture à la française

- les paumelles : organes constituées de 2 pièces métalliques mobiles qui assurent la fixation du battant sur le dormant en permettant la rotation du battant ;
- le vitrage proprement dit, encore appelé « panneau vitré » ;
- le châssis mobile : assemblage de montants (parties verticales) et de traverses (parties horizontales) qui encadre et maintient le vitrage ;
- les parcloses : pièces de petite section servant au maintien des vitrages ;

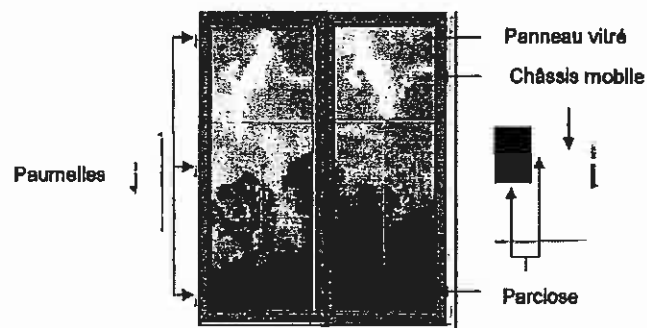


Figure 2 : Paumelles, châssis mobile, parcloses et panneaux vitrés d'une fenêtre

- sans oublier le système de fermeture ; Parmi les plus courants, peut être cité le système de fermeture à crémone avec sortie de tringle. Le verrouillage est assuré en partie basse et en haute par une gâche (pièce en métal ou en plastique) fixée au dormant et dans laquelle vient s'engager une tige métallique.

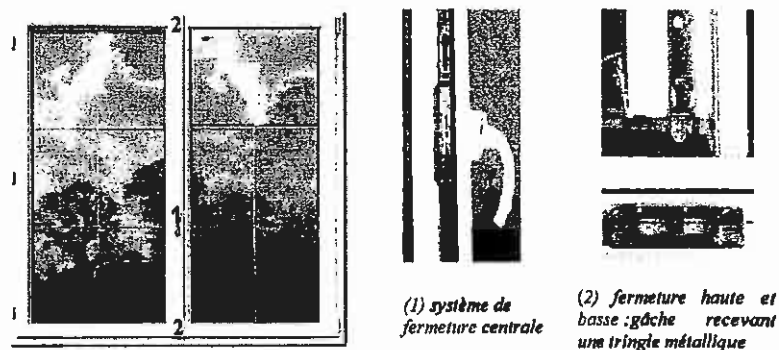


Figure 3 : Illustration d'un système de fermeture à crémone avec sortie de tringle

2.2 LES PRINCIPAUX MODES D'OUVERTURE

Il existe une douzaine de types d'ouverture. On retiendra pour l'essentiel :

- L'ouverture à la française : l'ouverture se fait vers l'intérieur. Le nombre de battant peut varier de 1 à 2 ;
- L'ouverture à soufflet : l'ouverture se fait vers l'intérieur sur un axe horizontal, ce qui permet d'entrebaïller la fenêtre sur sa partie haute ;
- L'ouverture en oscillo-battant : la fenêtre s'ouvre de 2 façons :
 - « normalement » comme une fenêtre à battant, avec ouverture à la française ;
 - en soufflet sur un axe horizontal (fenêtre entrebaïllée sur sa partie haute), ou bien sur un axe vertical ;
- L'ouverture coulissante : la fenêtre s'ouvre par glissement d'un vantail sur un autre ;
- L'ouverture basculante : la fenêtre s'ouvre en haut vers l'intérieur, en bas vers l'extérieur. En France, ce type d'ouverture est surtout utilisé pour les fenêtres de toit.

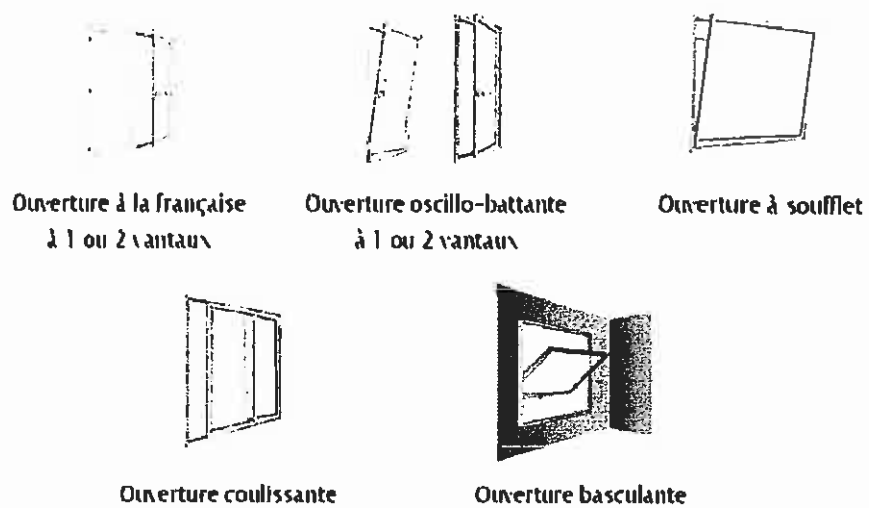


Figure 4 : Les principaux types d'ouverture des fenêtres en France

2.3 LES PRINCIPAUX TYPES DE POSE

Il existe trois grands types de pose :

- La pose en feuillure :

La fenêtre, plus grande que le tableau, vient se placer à l'intérieur de la feuillure de l'ancien bâti. Elle est scellée dans le mur par l'intermédiaire de pattes de scellement généralement disposées au niveau des organes de rotation et un ancrage sur la traverse haute et basse.

La pose en feuillure est utilisée pour les constructions neuves ou en rénovation pour le remplacement total d'une ancienne fenêtre par une nouvelle.

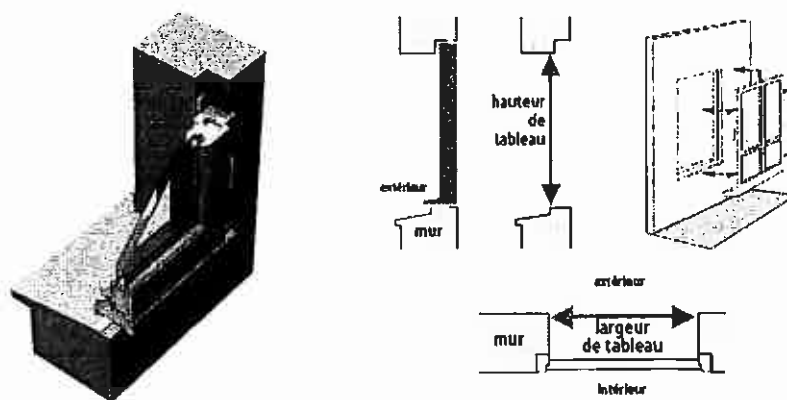


Figure 5 : Schéma de la pose en feuillure

- La pose en tunnel (ou encore appelée pose en tableau) :

La fenêtre est fixée dans l'épaisseur du mur par chevillage à travers l' huisserie. Les chevillages sont disposés au niveau des organes de rotation et en traverses hautes et basses. La dimension totale de la menuiserie est donc légèrement inférieure à la dimension de l'ouverture.

La pose en tunnel est utilisée pour les constructions neuves ou pour les rénovations, avec ou sans isolation.

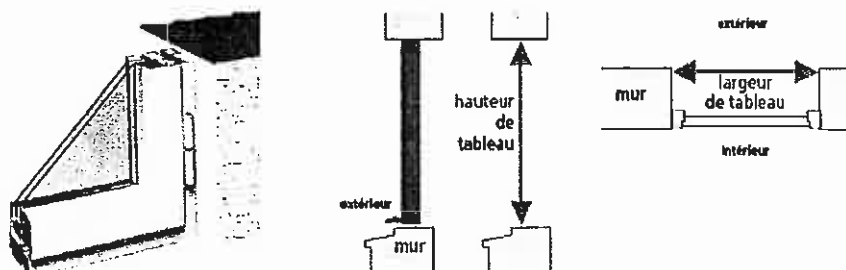


Figure 6 : Schéma de la pose en tunnel

- **La pose en applique :**

Comme son nom l'indique, la fenêtre vient s'appliquer sur le mur et est fixée à celui-ci par l'intermédiaire de pattes de fixation. Ces dernières sont disposées en priorité au voisinage des organes de rotation et des points de condamnation sur le dormant avec un écartement maximum entre les fixations de 80 cm et une à 10 cm de chaque angle. La menuiserie est plus grande que le tableau.

La pose en applique est utilisée pour les constructions neuves avec isolation intérieure ou en rénovation avec pose d'une isolation.

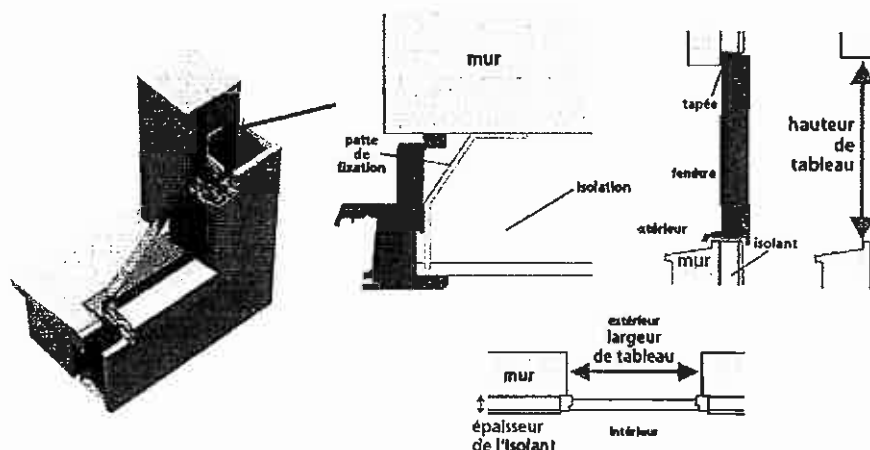


Figure 7 : Schéma d'une pose en applique

2.4 LES PRINCIPAUX TYPES DE VITRAGE

On peut distinguer trois grands types de vitrage :

- Vitrages simples monolithiques : constitués d'une seule feuille de verre ;
- Vitrages simples feuilletés : composés de 2 ou plusieurs feuilles de verre assemblées entre elles par un ou plusieurs films intercalaires en butyral de polyvinyle (PVB). Ces films de PVB permettent de retenir les fragments formés lors de la rupture du verre.

Ils sont caractérisés par leur importante capacité d'allongement pouvant atteindre 240% (1 mètre de PVB peut s'allonger jusqu'à 2,40 m). Ces vitrages sont notés XX.Y. Le nombre de X donne le nombre de panneaux de verre utilisé dans l'assemblage. La valeur X indique (en mm) l'épaisseur. Le dernier chiffre Y, séparé des précédents par un point indique le nombre de couches de films PVB. Par exemple un vitrage feuilleté 44.2 sera constitué de deux panneaux de verre de 4 mm séparés par deux couches de film PVB.



Figure 8 : Schéma d'un vitrage simple feuilleté de type 44.2 (à gauche) et 666.4 (à droite)

- Vitrages isolants doubles : composés de deux vitrages qui peuvent être simples monolithiques ou simples feuilletés séparés par une lame d'air ou autre gaz (argon).

Ces vitrages sont notés X/Y/Z. Les lettres X et Z indiquent l'épaisseur de chacun des composants verriers situés de part et d'autre de la lame d'isolant d'épaisseur Y (en mm). Par exemple un vitrage 4/16/4 est un vitrage constitué de deux vitrages simples monolithiques de 4 mm séparés par une lame d'isolant de 16 mm. Un vitrage 44.2/12/4 est un vitrage composé d'un vitrage simple feuilleté de type 44.2, d'une lame d'air de 12 mm et d'un vitrage simple monolithique de 4 mm d'épaisseur.

Il existe sur le même principe des vitrages triples isolants.



Figure 9 : Schéma d'un vitrage isolant double de type 4/16/4 (à gauche) et 44.2/12/4 (à droite)

2.5 LES PRINCIPAUX TYPES DE VERRE

Le type de verre le plus couramment rencontré est le verre recuit. Lorsqu'il se fragmente, ce type de verre forme de grands fragments, très coupants, pouvant causer de nombreuses blessures.

Il existe également deux grands autres types de verres :

- le verre trempé thermiquement : ce verre a subi un processus de trempage thermique modifiant ses propriétés de résistance mécanique. Le volume de verre est chauffé jusqu'à 700°C (température où les molécules peuvent se déplacer), puis refroidi très rapidement et uniformément à 300°C par des jets d'air froid. Les couches externes sont refroidies en premier. Quand les régions internes se contractent à leur tour, elles « tirent » sur la surface et créent une tension résiduelle de compression.

Par ce processus, la résistance à la flexion du verre se trouve considérablement accrue : elle est 3 à 5 fois plus résistante qu'un verre recuit. Par ailleurs, lors de sa rupture, le verre présente la particularité de se fragmenter en une multitude de petits éclats.

- le verre semi-trempé ou durci : ce verre a également subi un traitement thermique visant à renforcer sa résistance mécanique. Son mode d'obtention est similaire à celui d'un verre trempé. Cependant la phase de refroidissement est plus lente.

Par ce processus, la résistance du verre à la flexion se trouve accrue. Elle est comprise entre celle du verre recuit et du verre trempé. Cependant le mode de rupture de ce type de verre se rapproche davantage d'un verre recuit. Il se fragmente en effet en morceaux de grandes dimensions et très coupants.

2.6 LES FILMS DE PROTECTION ANTI-FRAGMENT

2.6.1 GENERALITES

Les films de sécurité plastiques plus communément appelés films de protection anti-fragment sont utilisés pour améliorer les performances post-rupture des vitrages. Ils sont appliqués sur les faces intérieures des fenêtres. Il existe sur le marché un grand nombre de produits. Ils peuvent être teintés ou non. Les films non teintés ont de faibles effets sur les caractéristiques optiques du vitrage (Ils maintiennent la totalité de la luminosité du vitrage). Ceux teintés peuvent améliorer les caractéristiques du vitrage actuel en terme de déperdition thermique notamment. La plupart est conçue pour bloquer les rayons UV.

Ils peuvent être monocouches ou multicouches dont l'épaisseur totale varie en général de 50 microns et 400 microns.

L'application d'un film de sécurité permet d'améliorer les performances post-rupture des vitrages :

- augmentation de la résistance du vitrage ; Lors de la rupture de la vitre soumise à une onde de surpression, les fragments de verre restent collés au film et ce dernier absorbe une grande partie de l'énergie par déformation élastique et plastique ;
- forte réduction de la formation de fragments ;
- diminution de la vitesse des fragments projetés ;
- réduction de la distance de projection des fragments ;

L'efficacité des films plastiques dépend notamment :

- des caractéristiques matériaux du film : résistance à la rupture, capacité d'élongation, résistance à l'élongation ;
- de l'épaisseur du film ; plus le film est épais est plus la protection qu'il offre augmente.
- du mode de pose du film ;

2.6.2 MODE DE POSE DES FILMS DE PROTECTION ANTI-FRAGMENT

Les films plastiques anti-fragment peuvent être classés en trois grandes catégories selon leur mode d'installation :

- Pose par simple adhérence au vitrage ;
- Installation par adhérence et fixation chimique au châssis ;
- Installation par adhérence et fixation mécanique au châssis ;

2.6.2.1 POSE PAR SIMPLE ADHERENCE

Ce mode d'installation du film de sécurité est la pose standard.

Le film est simplement posé sur le vitrage sans être fixé d'une quelconque manière au châssis. L'application de ce type de film doit au minimum couvrir la partie visible du vitrage de la fenêtre.

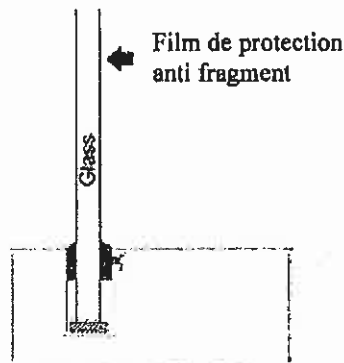


Figure 10 : Fixation du film par simple adhérence

2.6.2.2 SYSTEME DE FIXATION CHIMIQUE

Ce système de fixation aussi appelé fixation par enduit humide. Ce mode d'installation permet de fixer définitivement le film de protection au cadre de la vitre à l'aide d'un enduit structural ou d'un adhésif en silicone. Le film de protection est tout d'abord appliqué au verre, et il est ensuite fixé au cadre du verre à l'aide d'un enduit structural. L'enduit est appliqué aux quatre coins du film, comblant les orifices par où passe la lumière et faisant déborder le film du cadre afin de créer un lien chimique entre le film et le cadre.

Cette méthode est utilisée dans le but de renforcer la capacité de rétention d'éclats de verre du film. Il offre une protection plus grande que le système précédent. Cependant son coût est plus élevé, de l'ordre de 150 euros / m² hors pose.

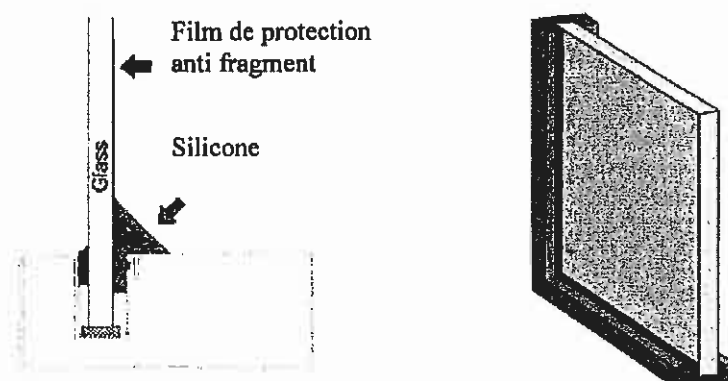
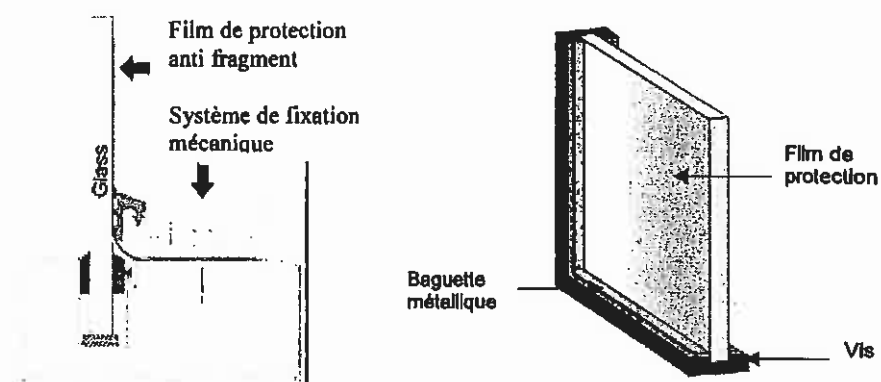


Figure 11 : Fixation chimique du film

2.6.2.3 SYSTEME DE FIXATION MECANIQUE

Ce type d'installation permet de fixer de manière mécanique le film au cadre de la vitre à l'aide d'un système de lattes métalliques. Le film de protection est appliqué au verre et dépasse le cadre de la vitre d'environ 2,5 cm. Une série de lattes métalliques est placée sur le film apposé et vissée au cadre de la vitre existant, ce qui permet de fixer définitivement le film au cadre. En fonction du type de rétention d'éclats de verre recherché, ce système mécanique peut être fixé sur un côté (bord supérieur), deux côtés ou sur les quatre côtés.

Ce système permet de diminuer la probabilité du vitrage à quitter le châssis. Il est plus efficace que les deux autres mais également beaucoup plus onéreux. Par ailleurs, il peut se révéler moins esthétique.



Toutes ces méthodes d'installation peuvent être utilisées sur des châssis en acier, en aluminium ou en bois. Sur les châssis en PVC seules sont possibles la pose par simple adhérence et la fixation chimique.

3. ELEMENTS PRATIQUES POUR PROTEGER LES FENETRES

3.1 INTRODUCTION

Afin de garantir la protection des personnes se trouvant à l'intérieur d'une habitation située dans la zone des effets de surpression d'intensité 20-50 mbar (appelé par la suite zone 20-50 mbar), la tenue des fenêtres dans une telle zone doit être assurée.

Pour ce faire, les panneaux vitrés constituant la fenêtre doivent être capables de résister à une onde de surpression de 20 à 50 mbar ou dans une moindre mesure de casser sans risque de blessure (les bris de vitre susceptibles d'être projetés étant retenus). Cependant, cela ne suffit pas. En effet, en cas d'ouverture de la fenêtre, les vantaux peuvent être arrachés et projetés à l'intérieur des habitations causant alors de graves blessures. De même, une fixation non adaptée du cadre de la fenêtre dans le mur peut amener la fenêtre à s'arracher du mur et à être projetée.

Ainsi, garantir la tenue d'une fenêtre dans la zone 20-50 mbar, nécessite une démarche en 3 étapes :

- définir les dimensions maximales admissibles de différents panneaux vitrés isolants doubles standards ou feuilleté afin de résister ou casser sans risque de blessure dans la zone 20-50 mbar. On trouvera les éléments correspondants au chapitre 3.2.
- définir la configuration du châssis admissible en tenant compte :
 - du matériau constituant le châssis (PVC, aluminium, bois) ;
 - du mode d'ouverture de la fenêtre (ouverture à la française, coulissant, ...) ;
 - du système de fermeture de la fenêtre ;
 - du mode de pose ;

On trouvera les éléments correspondants au chapitre 3.3.

- définir la configuration admissible du mode de fixation du châssis dans le mur (chapitre 3.4)

Ces règles définissent un ensemble d'éléments pratiques permettant de garantir la tenue des fenêtres et ainsi protéger efficacement les personnes.

3.2 DIMENSIONS DES PANNEAUX VITRES

Le comportement d'un panneau vitré face à une onde de surpression dépend notamment :

- des caractéristiques du vitrage proprement dit : vitrage isolant double « standard », vitrage isolant double feuilleté ;
- des caractéristiques géométriques du panneau vitré : longueur L, largeur l, épaisseur e ;

Les tableaux en figure 17 à 23 présentent pour 5 vitrages isolants doubles différents, les dimensions maximales du panneau vitré correspondant permettant :

- de résister à une onde de surpression incidente de 20 à 50 mbar ;
- ou dans une moindre mesure de protéger efficacement les personnes contre ces agressions en cassant sans risque de blessure.

Vitrage isolant double standard	4/16/4
Vitrages isolants doubles feuilletés	44.2/12/4
	4/12/44.2
	44.2/8/44.2
Vitrage sur mesure	8/8/8

Figure 13 : Types de vitrages étudiés

Les valeurs sont données pour des vitrages constitués de composants verriers en verre recuit (sauf pour le 8/8/8 où les composants sont en verre trempé). Elles sont cependant encore applicables de manière conservative si le verre considéré est un verre durci ou semi-trempé.

Les panneaux vitrés considérés sont des panneaux rectangulaires de longueur L (considérée par définition comme la plus grande des deux dimensions) et de largeur l (correspondant par définition à la plus petite des deux dimensions). De fait, le rapport des dimensions L/l est supérieur ou égal à 1.

Il est à noter que les dimensions du panneau vitré sont à distinguer de celles de la fenêtre puisque par exemple une fenêtre à ouverture à la française à 2 vantaux est composée de deux panneaux vitrés.

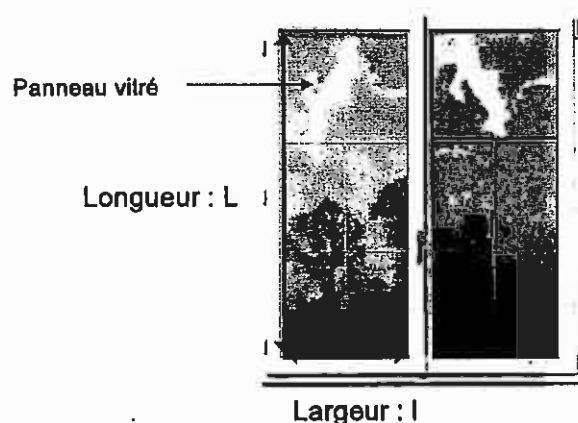


Figure 14 : Illustration des dimensions L et l d'un panneau vitré

Ces tableaux tiennent également compte :

- de la nature de l'onde de surpression générée par l'explosion : Le « cahier applicatif du complément technique de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression » [3] regroupe les phénomènes accidentels d'explosions en 6 catégories. Il est ici à retenir que selon le type de phénomènes, la nature du

produit mis en jeu, la masse ou le volume de produit retenu, deux régimes d'explosion sont à distinguer : le régime de déflagration et le régime de détonation (appelé par la suite onde de choc).

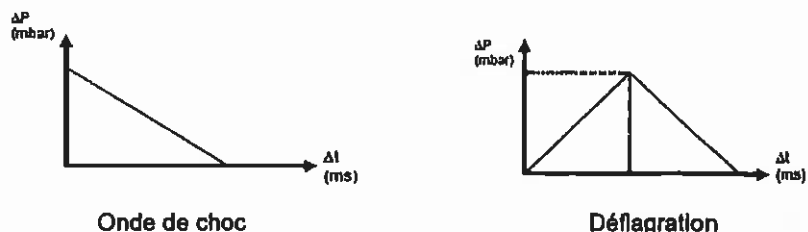


Figure 15 : Signaux de surpression typiques

- de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment. La zone réglementaire 20-50 mbar est en effet divisée en deux zones. Ainsi un bâtiment peut soit se trouver dans la zone 20-35 mbar soit dans la zone 35-50 mbar.
- de l'orientation des façades du bâtiment par rapport au centre de l'explosion repérée par un numéro : face 1 (la plus exposée), face 2, face 3 ou face 4 (la moins exposée). En effet, suivant leur orientation, les façades et donc les fenêtres sont plus ou moins exposées aux effets de l'explosion conduisant à différencier en fonction des faces les dimensions maximales des panneaux vitrés composant les fenêtres.

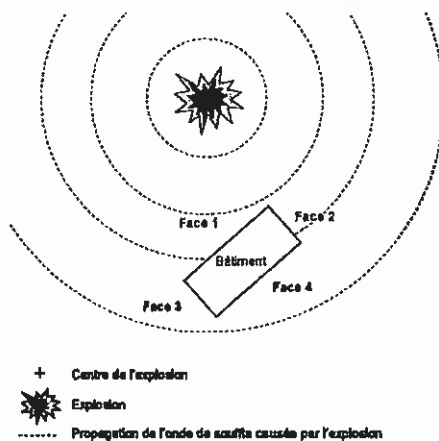


Figure 16 : Orientation des façades du bâtiment par rapport au centre de l'explosion

L'attribution des numéros de face obéit à des règles précises spécifiées dans le « cahier applicatif du complément technique de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression » [3] et présentées en annexe 1.

Ainsi connaissant la nature de l'explosion, la zone dans laquelle se trouve le bâtiment et le numéro de face du bâtiment, le tableau donne en fonction du rapport L/l variant de 1 à 4 (1, 1.5, 2, 3 et 4) la largeur maximale (l) admissible du panneau vitré afin de résister ou casser sans risque de blessure.

3.2.1 PANNEAUX VITRES EN DOUBLE VITRAGE 4/16/4

Les tableaux suivant donnent les dimensions maximales admissibles d'un panneau vitré constitué d'un vitrage 4/16/4 permettant de résister à une onde de choc ou une déflagration caractérisée par une surpression incidente de 20-35 mbar ou 35-50 mbar.

Onde de choc							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	0.55	0.40	0.30	0.25	0.25
	Face 2		0.65	0.55	0.40	0.30	0.30
	Face 3		0.80	0.70	0.65	0.40	0.40
	Face 4		0.95	0.75	0.70	0.45	0.45
Zone 20-35	Face 1	l (m)	0.70	0.55	0.40	0.35	0.35
	Face 2		0.90	0.70	0.65	0.40	0.40
	Face 3		1.15	0.90	0.80	0.55	0.50
	Face 4		1.20	0.95	0.85	0.55	0.55

Nota : L : longueur du panneau vitré, l : largeur du panneau vitré.

Déflagration							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	0.80	0.60	0.45	0.35	0.35
	Face 2		0.90	0.70	0.65	0.40	0.40
	Face 3		1.05	0.85	0.75	0.50	0.50
	Face 4		1.15	0.90	0.80	0.55	0.50
Zone 20-35	Face 1	l (m)	0.95	0.75	0.70	0.45	0.45
	Face 2		1.15	0.90	0.80	0.55	0.50
	Face 3		1.30	1.05	0.95	0.65	0.60
	Face 4		1.35	1.10	1.0	0.70	0.65

Figure 17 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré isolant double 4/16/4 en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/l

Exemple d'application :

- Exemple n°1 :

Considérons un panneau vitré isolant double 4/16/4 de dimensions $0.20 \times 0.60 \text{ m}^2$ en face 1 d'une construction située dans la zone 35-50 d'une onde de choc.

Longueur : $L=0.60 \text{ m}$

Largeur : $l=0.20 \text{ m}$

Le rapport L/l est donc égal à 3.

D'après le premier tableau ci-dessus, un tel panneau vitré ne casse pas face à une onde de choc de surpression incidente de 35-50 mbar : la largeur du panneau vitré est en effet inférieure à la largeur maximale admissible pour un rapport L/l égale à 0.25 m.

Ainsi un tel panneau semble pouvoir protéger efficacement les personnes contre les blessures par bris de vitre.

- Exemple n°2 :

Considérons un panneau vitré isolant double 4/16/4 de dimensions $0.60 \times 1.10 \text{ m}^2$. Ces dimensions sont typiquement celles des panneaux vitrés composant un des types de fenêtres les plus couramment rencontrés dans l'habitat français à savoir les fenêtres à ouverture à la française à 2 vantaux de 1.40 m de large et de 1.25 m de haut.

Ce panneau vitré est placé en face 1 d'une construction située en zone 35-50 d'une onde de choc.

Pour ce panneau vitré : Longueur= 1.10 m ,

Largeur= 0.60 m

Le rapport L/l est égal à 1.83

La valeur du rapport L/l de 1.83 ne figurant pas dans le premier tableau, la valeur L/l à retenir est la valeur supérieure la plus proche figurant dans le tableau, soit $L/l = 2$.

Pour cette valeur de $L/l=2$, la largeur du panneau vitré est supérieure à 0.30 m, la largeur maximale admissible (l) afin de ne pas casser face à une onde de choc de surpression incidente de 35 à 50 mbar.

Le panneau vitré casse. Les personnes ne peuvent pas être efficacement protégées. En effet, les fragments formés lors de la rupture de ce type de vitrage même pour les niveaux de surpression considérés sont généralement de taille relativement importante et sont projetés avec des vitesses moyennes de l'ordre de 20 m/s, susceptibles d'engendrer des risques de blessures pour une personne située derrière la fenêtre.

Plus généralement, ces panneaux, situés sur les faces des constructions les plus exposées par rapport à l'explosion (face 1 et 2) ne résistent pas à une onde de choc de surpression incidente de 35-50 mbar. Seuls les panneaux, placés sur les faces 3 et 4 des constructions peuvent résister à de tels effets et donc protéger les personnes contre les blessures par bris de vitre.

De plus, dans la zone 20-35 d'une onde de choc ou dans la zone 35-50 d'une déflagration, seuls les panneaux placés en face 2, 3 ou 4 des constructions peuvent résister.

Dans la zone 20-35 d'une déflagration, les panneaux de toutes les faces des constructions peuvent résister et donc protéger les personnes contre les blessures par bris de vitre.

Zone	Nature de l'onde de surpression	Face du bâtiment sur laquelle est la fenêtre
Zone 35-50	Onde de choc	Face 3 et 4
	Déflagration	Face 2, 3 et 4
Zone 20-35	Onde de choc	Face 2, 3 et 4
	Déflagration	Face 1, 2, 3 et 4

Figure 18 : Configuration admissibles des panneaux vitrés de type 4/16/4 de dimensions 0.6 m x 1.1 m de fenêtres à ouverture à la française à 2 vantaux de dimensions hors tout standards : 1.40 m de large et de 1.25 m de haut

3.2.2 PANNEAUX VITRES EN DOUBLE VITRAGE 44.2/12/4, VERRE FEUILLETE 44.2 POSE COTE EXTERIEUR

Les tableaux suivant donnent les dimensions maximales admissibles d'un panneau vitré constitué d'un vitrage 44.2/12/4, le verre simple monolithique de 4 mm étant posé côté intérieur, permettant de résister à une onde de choc ou une déflagration caractérisée par une surpression incidente de 20-35 mbar ou 35-50 mbar.

Onde de choc							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	0.90	0.75	0.70	0.50	0.45
	Face 2		1.0	0.80	0.80	0.55	0.50
	Face 3		1.30	1.05	0.95	0.75	0.65
	Face 4		1.35	1.10	1.0	0.80	0.70
Zone 20-35	Face 1	l (m)	1.10	0.90	0.85	0.65	0.55
	Face 2		1.30	1.05	0.95	0.75	0.65
	Face 3		1.55	1.25	1.15	0.90	0.80
	Face 4		1.65	1.35	1.25	1.05	0.90

Nota : L : longueur du panneau vitré, l : largeur du panneau vitré.

Déflagration							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	1.2	1.0	0.90	0.70	0.60
	Face 2		1.30	1.05	0.95	0.75	0.65
	Face 3		1.45	1.20	1.10	0.85	0.75
	Face 4		1.55	1.25	1.15	0.90	0.80
Zone 20-35	Face 1	l (m)	1.35	1.10	1.0	0.80	0.70
	Face 2		1.55	1.25	1.15	0.90	0.80
	Face 3		1.80	1.45	1.35	1.15	1.0
	Face 4		1.85	1.55	1.40	1.20	1.05

Figure 19 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré isolant double 44.2/12/4 en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/l

Exemple d'application n°3 :

Considérons un panneau vitré isolant double 44.2/12/4 de dimensions identiques à celles de l'exemple n°2 : $0.60 \times 1.10 \text{ m}^2$, en face 1 d'une habitation dans la zone 35-50 mbar d'une onde de choc.

La largeur du panneau vitré est inférieure à 0.70 m, la largeur maximale admissible (l) afin de ne pas casser face à une onde de choc dans la zone 35-50 mbar pour un rapport $L/l=2$.

Le panneau vitré ne casse pas. Il semble pouvoir protéger efficacement les personnes contre les blessures par bris de vitre.

3.2.3 PANNEAUX VITRES EN DOUBLE VITRAGE 4/12/44.2, VERRE FEUILLETE 44.2 POSE COTE INTERIEUR

Les tableaux suivant donnent les dimensions maximales admissibles d'un panneau vitré constitué d'un vitrage 4/12/44.2, le verre simple feuilleté 44.2 étant posé côté intérieur, permettant de résister à une onde de choc ou une déflagration caractérisée par une surpression incidente de 20-35 mbar ou 35-50 mbar.

Onde de choc							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	1.40	1.15	0.80	0.70	0.70
	Face 2		1.65	1.35	1.0	0.85	0.80
	Face 3		2.10	1.70	1.55	1.10	1.0
	Face 4		2.15	1.75	1.80	1.15	1.05
Zone 20-35	Face 1	l (m)	1.70	1.35	1.05	0.85	0.80
	Face 2		1.95	1.60	1.45	1.0	0.95
	Face 3		2.40	1.95	1.80	1.30	1.20
	Face 4		2.50	2.05	1.90	1.40	1.25

Nota : L : longueur du panneau vitré, l : largeur du panneau vitré.

Déflagration							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	1.85	1.50	1.40	0.95	0.90
	Face 2		2.10	1.70	1.55	1.10	1.0
	Face 3		2.35	1.90	1.75	1.25	1.15
	Face 4		2.50	2.05	1.90	1.40	1.25
Zone 20-35	Face 1	l (m)	2.15	1.75	1.60	1.15	1.05
	Face 2		2.40	1.95	1.80	1.30	1.20
	Face 3		2.70	2.25	2.10	1.60	1.40
	Face 4		2.80	2.35	2.20	1.70	1.50

Figure 20 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré isolant double 4/12/44.2 en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/l

3.2.4 PANNEAUX VITRES EN DOUBLE VITRAGE 44.2/8/44.2

Les tableaux suivant donnent les dimensions maximales admissibles d'un panneau vitré constitué d'un vitrage 44.2/8/44.2 permettant résister ou casser sans risque de blessure contre une onde de choc ou une déflagration caractérisée par une surpression incidente de 20-35 mbar ou 35-50 mbar.

Onde de choc							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	1.80	1.45	1.20	0.90	0.85
	Face 2		2.10	1.70	1.55	1.10	1.0
	Face 3		2.65	2.20	2.0	1.50	1.35
	Face 4		2.70	2.25	2.05	1.60	1.40
Zone 20-35	Face 1	l (m)	2.15	1.75	1.60	1.15	1.05
	Face 2		2.50	2.05	1.85	1.40	1.25
	Face 3		3.15	2.55	2.30	2.10	1.65
	Face 4		3.25	2.65	2.40	2.20	1.75

Nota : L : longueur du panneau vitré, l : largeur du panneau vitré.

Déflagration							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	2.35	1.95	1.80	1.30	1.15
	Face 2		2.65	2.20	2.0	1.50	1.35
	Face 3		3.05	2.50	2.25	2.0	1.60
	Face 4		3.25	2.65	2.40	2.20	1.75
Zone 20-35	Face 1	l (m)	2.70	2.25	2.05	1.60	1.40
	Face 2		3.15	2.55	2.30	2.10	1.65
	Face 3		3.40	2.85	2.60	2.40	1.95
	Face 4		3.50	3.0	2.75	2.50	2.05

Figure 21 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré isolant double 44.2/8/44.2 en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/l

Exemples d'application n°4 :

Considérons un panneau vitré isolant double 44.2/8/44.2 de dimensions $0.60 \times 1.80 \text{ m}^2$ en face 1 d'une construction située dans la zone 35-50 d'une onde de choc.

Longueur : $L=1.80 \text{ m}$

Largeur : $l=0.6 \text{ m}$

Le rapport L/l est donc égal à 3.

D'après le tableau ci-dessous, un tel panneau vitré ne casse pas ou casse sans risque de blessure face à une onde de choc de surpression incidente de 35-50 mbar : la largeur du panneau vitré est en effet inférieure à la largeur maximale admissible égale à 0.90 m pour un rapport L/l de 3.

Ainsi un tel panneau semble pouvoir protéger efficacement les personnes contre les blessures par bris de vitre.

3.2.5 PANNEAUX VITRES EN DOUBLE VITRAGE 8/8/8 EN VERRE TREMPÉ

Les tableaux suivant donnent les dimensions maximales admissibles d'un panneau vitré constitué d'un vitrage 8/8/8, qui contrairement aux autres serait en verre trempé, permettant de résister à une onde de choc ou une déflagration caractérisée par une surpression incidente de 20-35 mbar ou 35-50 mbar.

Onde de choc							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	1.50	1.20	1.05	0.70	0.70
	Face 2		1.75	1.40	1.30	0.90	0.80
	Face 3		2.20	1.80	1.65	1.20	1.10
	Face 4		2.30	1.85	1.70	1.30	1.15
Zone 20-35	Face 1	l (m)	1.80	1.45	1.35	0.90	0.85
	Face 2		2.15	1.75	1.60	1.15	1.05
	Face 3		2.60	2.15	1.95	1.75	1.40
	Face 4		2.75	2.25	2.0	1.80	1.45

Nota : L : longueur du panneau vitré, l : largeur du panneau vitré.

Déflagration							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	1.95	1.60	1.45	1.0	0.95
	Face 2		2.15	1.75	1.60	1.20	1.05
	Face 3		2.45	2.0	1.85	1.55	1.25
	Face 4		2.60	2.15	1.95	1.75	1.40
Zone 20-35	Face 1	l (m)	2.30	1.85	1.70	1.30	1.15
	Face 2		2.80	2.15	1.95	1.75	1.40
	Face 3		2.90	2.40	2.15	1.80	1.65
	Face 4		3.0	2.50	2.20	1.85	1.70

Figure 22 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré isolant double 8/8/8 en verre trempé en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/l

Exemple d'application n°5 :

Considérons un panneau vitré isolant double 8/8/8 de dimensions identiques à celles de l'exemple n°1 : $0.60 \times 1.80 \text{ m}^2$, placé en face 1 d'une construction située en zone 35-50 d'une onde de choc.

Pour ce panneau vitré, la largeur est de 0.6 m et le rapport L/l est égal à 3.

Pour cette valeur de $L/l=3$, la largeur du panneau vitré est inférieure à 0.7 m, la largeur maximale admissible (l) afin de ne pas casser face à une onde de choc de surpression incidente de 35-50 mbar.

Le panneau vitré ne casse donc pas. Il semble ainsi pouvoir protéger efficacement les personnes situées à l'intérieur de l'habitation contre les blessures par bris de vitre.

3.2.6 PANNEAUX VITRES MUNIS DE FILMS DE PROTECTION ANTI-FRAGMENT

Des films de sécurité appliqués sur des vitrages simples monolithiques ou des vitrages isolants doubles standards 4/16/4 peuvent, sous certaines conditions, garantir la protection des personnes à l'intérieur d'une habitation située dans la zone 20-50 mbar. En effet les films de sécurité peuvent améliorer les performances post-rupture des vitrages en réduisant significativement la projection des fragments formés lors de la rupture du vitrage (ceux-ci restant en grande majorité collés au film), et en maintenant le panneau vitré dans le cadre de la fenêtre.

Les préconisations suivantes sont à respecter :

- Les films de sécurité doivent être posés dans les règles de l'art par des professionnels.
- Parmi les trois principaux modes de pose, seules sont acceptées :
 - La pose par fixation mécanique : Ce type d'installation permet de fixer de manière mécanique le film au cadre de la vitre à l'aide d'un système de baguettes métalliques vissées au cadre de la vitre existant. Ce système doit permettre de fixer le film sur les quatre côtés.
 - La pose par fixation chimique : Ce mode d'installation permet de fixer le film de protection au cadre de la vitre à l'aide d'un enduit structural ou d'un adhésif en silicone.
- Les films de sécurité doivent être des films de haute performance.

Les films de sécurité pourront par exemple respecter les caractéristiques suivantes :

Elongation (%)	> = 140 %
Epaisseur x Contrainte à la rupture (MPa.m)	> = 0.03
Classement norme GSA⁽¹⁾	Minimum 3b

⁽¹⁾Cette recommandation s'applique pour un film testé dans les conditions suivantes :

- appliqué sur un vitrage monolithique recuit de 1.6 m x 1.3 m et de 6 mm d'épaisseur
- classé au minimum 3b lorsque cet ensemble est soumis à un signal triangulaire rectangle d'intensité 275 mbar et de 14 ms

Ce film est ainsi testé en accord avec le protocole et les spécifications de la norme GSA.

- Les dimensions maximales des panneaux vitrées doivent être conformes aux tableaux suivants :
 - Panneaux en vitrages simples monolithiques recuits de 4 mm d'épaisseur munis d'un film de protection anti-fragment

Onde de choc							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	0.4	0.30	0.25	0.25	0.20
	Face 2		0.5	0.35	0.30	0.30	0.25
	Face 3		0.70	0.50	0.40	0.35	0.35
	Face 4		0.70	0.55	0.40	0.35	0.35
Zone 20-35	Face 1	l (m)	0.55	0.35	0.30	0.30	0.25
	Face 2		0.65	0.45	0.35	0.30	0.30
	Face 3		0.85	0.65	0.50	0.40	0.40
	Face 4		0.90	0.70	0.55	0.45	0.40

Nota : L : longueur du panneau vitré, l : largeur du panneau vitré.

Déflagration							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	0.60	0.40	0.35	0.30	0.30
	Face 2		0.70	0.50	0.40	0.35	0.35
	Face 3		0.80	0.65	0.45	0.40	0.40
	Face 4		0.90	0.70	0.55	0.45	0.40
Zone 20-35	Face 1	l (m)	0.70	0.55	0.40	0.35	0.35
	Face 2		0.85	0.65	0.50	0.40	0.40
	Face 3		0.95	0.80	0.70	0.50	0.45
	Face 4		1.05	0.85	0.80	0.55	0.50

Figure 23 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré muni d'un vitrage simple monolithique recuit de 4mm avec film de sécurité en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/l

- Panneaux en double vitrage 4/16/4 munis d'un film de protection anti-fragment

Onde de choc							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	0.85	0.70	0.65	0.50	0.45
	Face 2		1.0	0.85	0.75	0.60	0.55
	Face 3		1.25	1.0	0.95	0.75	0.65
	Face 4		1.30	1.05	0.95	0.80	0.70
Zone 20-35	Face 1	l (m)	1.0	0.85	0.80	0.60	0.55
	Face 2		1.20	0.95	0.90	0.70	0.65
	Face 3		1.45	1.20	1.10	1.0	0.80
	Face 4		1.50	1.20	1.15	1.0	0.85

Nota : L : longueur du panneau vitré, l : largeur du panneau vitré.

Déflagration							
Zone	N° de face	Largeur du panneau vitré	L/l				
			1	1.5	2	3	4
Zone 35-50	Face 1	l (m)	1.10	0.90	0.85	0.65	0.60
	Face 2		1.25	1.0	0.95	0.75	0.65
	Face 3		1.40	1.15	1.05	0.95	0.75
	Face 4		1.50	1.20	1.15	1.0	0.85
Zone 20-35	Face 1	l (m)	1.30	1.05	0.95	0.80	0.70
	Face 2		1.45	1.20	1.10	1.0	0.80
	Face 3		1.65	1.35	1.20	1.05	0.95
	Face 4		1.75	1.45	1.25	1.10	1.0

Figure 24 : Largeur maximale (l) d'un panneau vitré isolant double 4/16/4 avec film de sécurité en fonction de la nature de l'explosion, de la zone dans laquelle se trouve le bâtiment, de la face du bâtiment considérée et du rapport L/l

Exemple d'application n°6 :

Considérons un panneau vitré simple monolithique recuit de 4 mm d'épaisseur, de dimensions 0.60X1.10 m². Celui-ci est muni d'un film de protection anti-fragment posé par fixation chimique ou mécanique.

L'ensemble est supposé être en face 3 d'une construction située en zone 20-35 d'une onde de choc.

Pour ce panneau vitré : Longueur=1.10 m,

Largeur=0.60 m

Le rapport L/l est égal à 1.83

La valeur du rapport L/l de 1.83 ne figurant pas dans le premier tableau, la valeur L/l à retenir est la valeur supérieure la plus proche figurant dans le tableau, soit L/l = 2.

Pour cette valeur de L/l=2, la largeur du panneau vitré est supérieure à 0.50 m, la largeur maximale admissible (l) afin de casser sans risque de blessure face à une onde de choc de surpression incidente de 20-35 mbar.

En conséquence le panneau casse et un nombre important de fragments risque d'être projeté. Les personnes ne peuvent donc pas être efficacement protégées contre les blessures par bris de vitre.

Exemple d'application n°7 :

L'application de film de sécurité sur des panneaux vitrés isolants doubles de type 4/16/4, de dimensions 0.60X1.10m², en face 1 d'une construction située dans la zone 35-50 mbar d'une onde de choc, permettrait résister ou casser sans risques de blessures par bris de vitre pour les personnes.

Le chapitre 3.2 s'est attaché à définir les dimensions maximales admissibles de différents panneaux vitrés isolants doubles standards ou feuilletés, ainsi que l'influence de la pose de film de protection anti-fragment afin de résister ou casser sans risque de blessure dans la zone 20-50. Cependant, garantir la tenue d'une fenêtre dans cette zone, c'est certes disposer de panneaux vitrés capables de résister à de telles intensités, mais également respecter des règles particulières quant aux :

- matériau constituant le châssis (PVC, aluminium, bois) ;
- mode d'ouverture de la fenêtre (ouverture à la française, coulissant, ...) ;
- système de fermeture de la fenêtre ;
- mode de pose de la fenêtre (en applique, en tunnel, ...).

3.3 REGLES SIMPLES A RESPECTER SUR LES CHASSIS, LE SYSTEME DE FERMETURE

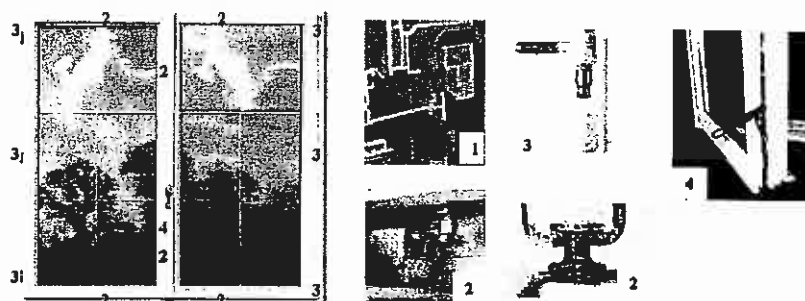
Les modes d'ouverture possibles de fenêtres sont très variés. Il en existe une douzaine. Il paraît alors difficile d'étudier chacun d'entre eux de manière exhaustive. Néanmoins l'INERIS a pris le parti de donner des recommandations qui s'appliquent sur l'ensemble de ceux-ci.

3.3.1 CHASSIS PVC

Dans la zone 20-50 mbar, l'utilisation de fenêtre en PVC doit être accompagnée d'une des mesures suivantes :

- Les panneaux vitrés sont montés sur châssis fixe. La fenêtre ne comporte pas d'ouvrant, le vitrage est monté dans le cadre de la fenêtre qui est fixé au mur ;
- Les fenêtres sont munies d'ouvrants orientés vers l'extérieur (comme l'ouverture à l'anglaise ou à l'italienne) ;
- Les fenêtres sont munies d'ouvrants orientés vers l'intérieur respectant au moins les préconisations suivantes :
 - Tout mode d'ouverture vers l'intérieur autre que l'ouverture à la française est à proscrire ;
 - Les fenêtres sont posées en applique, en feuillure ou en tunnel en respectant les préconisations données au chapitre 3.4 ;
 - Les traverses et montants du dormant et des châssis mobiles doivent être renforcés par des armatures en acier ;
 - Les fenêtres sont munies d'un système de fermeture individuelle des ouvrants avec renvoi d'angle constitué de gâches métalliques de sécurité anti-décrochement avec galets champignon. Les gâches sont fixées sur les éléments en PVC par l'intermédiaire de vis de longueur suffisante pour traverser la première épaisseur de PVC et le renfort métallique ;
 - Les paumelles sont munies d'un système anti-dégondage et doivent être vissées dans l'acier des dormants et des battants ;

- Le nombre de points (paumelles ou points de condamnation de type gâche métallique + galet champignon) liant les ouvrants au dormant de la fenêtre doit au moins être égal à $N = 6S_f$ où S_f est la surface totale de la fenêtre en m^2 .



(1) Armature en acier, (2) Gâche métallique avec galet champignon, (3) Paumelle anti-dégondage
(4) Exemple de système de fermeture individuelle de l'ouvrant

Figure 25 : Exemple pour une fenêtre à ouverture à la française à deux vantaux de dimensions tableaux $h=1,25\text{ m} \times l=1,40\text{ m}$

Les caractéristiques précitées sont classiquement celles d'une fenêtre retardataire d'effraction.

Quel que soit le mode de pose considéré, un système de fermeture à crémone, muni d'une tringle métallique sans renvoi d'angle s'enfonçant en partie haute et basse dans des gâches (voir Figure 26), ne permet de garantir le maintien de la fenêtre en position fermée. Les ouvrants peuvent alors être arrachés et projetés, causant potentiellement de graves blessures pour une personne située à quelques mètres derrière la fenêtre.

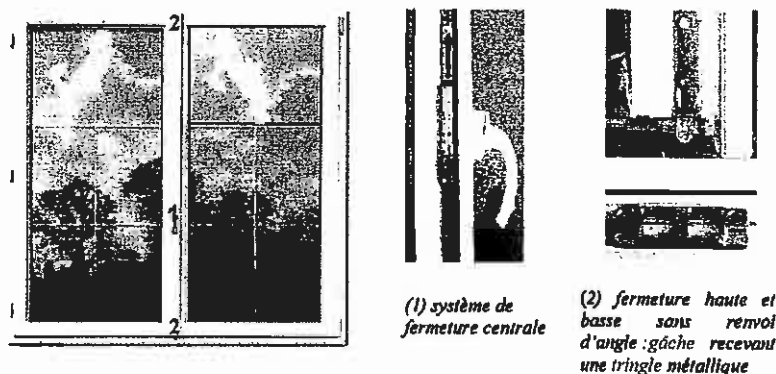


Figure 26 : Système de fermeture classique à crémone 3 points avec sortie de tringle (sans renvoi d'angle) d'une fenêtre à ouverture à la française

Ainsi les fenêtres à ouverture à la française constituées d'un châssis en PVC et d'un système de fermeture classique à crémone avec sortie de tringle (sans

renvoi d'angle) sont à proscrire, et ce quel que soit le mode de pose (tunnel, feuillure, applique). Elles ne permettent pas en effet de protéger efficacement les personnes se trouvant à l'intérieur des habitations dans la zone d'intensité 20-50.

3.3.2 CHASSIS ALUMINIUM

Dans la zone 20-50 mbar, l'utilisation de fenêtres en aluminium doit être accompagnée d'une des mesures suivantes :

- Les panneaux vitrés sont montés sur châssis fixe ;
- Les fenêtres sont munies d'ouvrants orientés vers l'extérieur (comme l'ouverture à l'anglaise ou à l'italienne) ;
- Les fenêtres sont munies d'ouvrants orientés vers l'intérieur respectant au moins les éléments de préconisation suivants :
 - Tout mode d'ouverture vers l'intérieur autre que l'ouverture à la française est à proscrire.
 - Les fenêtres doivent être posées en tunnel, en feuillure ou en applique en respectant les préconisations données au chapitre 3.4 ;
 - Les fenêtres sont munies d'un système de fermeture individuelle des ouvrants avec renvoi d'angle constitué de gâches métalliques de sécurité anti-décrochement avec galets champignon. Les gâches sont fixées sur les traverses du dormant par l'intermédiaire de vis de longueur suffisante pour traverser deux épaisseurs d'aluminium ;
 - Les paumelles sont munies d'un système anti-dégondage et doivent être vissées dans les dormants et les battants ;
 - Le nombre de points (paumelles ou points de condamnation de type gâche métallique + galet champignon) liant les ouvrants au dormant de la fenêtre doit au moins être égal à $N = 6S_f$ où S_f est la surface totale de la fenêtre en m^2 .

Les fenêtres à ouverture à la française constituées d'un châssis en aluminium munies d'un système de fermeture à crémone avec sortie de tringle sans renvoi d'angle, quel que soit le mode de pose considéré, ne semblent pas permettre de protéger efficacement les personnes se trouvant à l'intérieur des habitations dans la zone 20-50 mbar. Elles sont donc à proscrire.

3.3.3 CHASSIS BOIS

Dans la zone 20-50 mbar, l'utilisation de fenêtres en bois doit être accompagnée d'une des mesures suivantes :

- Les panneaux vitrés sont montés sur châssis fixe ;
- Les fenêtres sont munies d'ouvrants orientés vers l'extérieur (comme l'ouverture à l'anglaise ou à l'italienne) ;
- Les fenêtres sont munies d'ouvrants orientés vers l'intérieur respectant au moins les éléments de préconisation suivants :
 - Tout mode d'ouverture vers l'intérieur autre que l'ouverture à la française est à proscrire.

- Les fenêtres doivent être posées en tunnel, en feuillure ou en applique selon les préconisations données au chapitre 3.4 ;
 - Si la fenêtre est posée en tunnel ou en feuillure :
 - o le système de fermeture de la fenêtre peut être un système de fermeture à crémonne avec sortie de tringle sans renvoi d'angle. Il est recommandé l'utilisation de gâches métalliques fixées à l'intérieur des traverses du dormant par l'intermédiaire d'au moins deux vis de longueur suffisante capable de reprendre un effort de cisaillement égal à $R = 1.05 \cdot 10^4 \times \frac{S_f}{N_p + 2}$ (en N) avec S_f : surface totale de la fenêtre (en m^2) et N_p le nombre de paumelle de la fenêtre ;
 - o Un système de fermeture individuelle des ouvrants avec renvoi d'angle constitué de gâches métalliques de sécurité anti-décrochement avec galet champignon est préférable. La gâche est fixée sur les éléments en bois par l'intermédiaire de vis de longueur suffisante ;
 - Si la fenêtre est posée en applique, elle doit être munie d'un système de fermeture individuelle des ouvrants avec renvoi d'angle constitué de gâches métalliques de sécurité anti-décrochement avec galets champignon ;
- Le nombre de points (paumelles ou points de condamnation de type gâche métallique + galet champignon) liant les ouvrants au dormant de la fenêtre doit au moins être égal à $N = 6S_f$ où S_f est la surface totale de la fenêtre en m^2 .
- Les fenêtres à ouverture à la française munies d'un système de fermeture à crémonne avec sortie de tringle sans renvoi d'angle, posées en applique, sont à proscrire dans la zone 20-50. Elles ne permettent pas de protéger efficacement les personnes se trouvant à l'intérieur des habitations.
- Les paumelles sont munies d'un système anti-dégondage et doivent être vissées dans les dormants et les ballants.

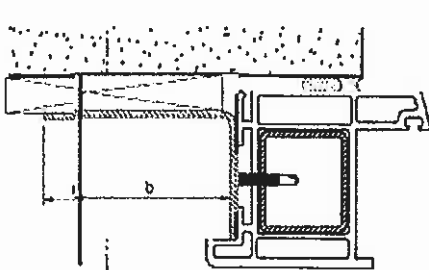
3.4 FIXATION DE LA FENETRE DANS LE MUR

Les tableaux suivants dressent les recommandations à respecter quant à la fixation dans le mur d'une fenêtre à ouverture à la française à doubles vantaux. Ces recommandations sont données en fonction de plusieurs paramètres :

- la zone dans laquelle se trouve le bâtiment :
 - o zone 35-50 mbar ;
 - o zone 20-35 mbar.
- l'orientation des façades du bâtiment par rapport au centre de l'explosion repérée par un numéro : face 1 (la plus exposée), face 2, face 3 ou face 4 (la moins exposée) ;
- le type de pose : en feuillure, en tunnel ou en applique.

3.4.1 ZONE 35-50 MBAR

Type de pose	Recommandations			
	Intitulés	Face 1	Face 2	Face 3 et 4
Pose en feuillure	Emplacement des pattes de scellement principales	Figure 27 ou Figure 28		
	Distance maximale entre 2 pattes à la périphérie du dormant	25 cm	50 cm	
Pose en tunnel	Emplacement des chevillages principaux	Figure 27 ou Figure 28		
	Distance maximale entre 2 chevillages à la périphérie du dormant	25 cm	50 cm	
	Tenue des chevillages au cisaillement V_c (en N)	$V_c > (C \times S_f) / N_c$ avec S_f : surface de la fenêtre en m^2 N_c : nombre total de chevilles C : coefficient donné ci-dessous		
		$C=2.1 \times 10^4$	$C=1.6 \times 10^4$	$C=1.0 \times 10^4$

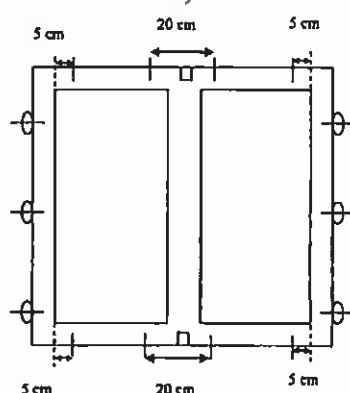
Type de pose	Recommandations			
	Intitulés	Face 1	Face 2	Face 3 et 4
Pose en applique	Emplacement des équerres de fixation principales	Figure 27 ou Figure 28		
	Distance maximale entre 2 équerres à la périphérie du dormant	25 cm	50 cm	
	Les équerres de fixation doivent être fixées sur le dormant de la fenêtre par vissage direct. Les systèmes à clipage, clame ou à griffe sont à proscrire.			
	Tenue au cisaillement des vis de fixation dans le dormant V_v	$V_v > (C \times S_f) / N_f$ avec S_f : surface de la fenêtre en m^2 N_f : nombre total de vis C coefficient donné ci-dessous		
	Tenue à l'arrachement des chevillages dans le mur A_c (en N)	$A_c > V_v \times (1 + 1.5 \times b/a)$  L'aile d'appui sur la structure porteuse est de dimension $a+b$ a : longueur entre l'axe de la vis et l'extrémité de la patte		

3.4.2 ZONE 20-35 MBAR

	Recommandations		
Type de pose	Intitulés	Face 1	Face 2, 3 et 4
Pose en feuillure	Emplacement des pattes de scellement principales	Figure 27 ou Figure 28	
	Distance maximale entre 2 pattes à la périphérie du dormant	50 cm	
Pose en tunnel	Emplacement des chevillages principaux	Figure 27 ou Figure 28	
	Distance maximale entre 2 chevillages à la périphérie du dormant	50 cm	
	Tenue des chevillages au cisaillement V_c (en N)	$V_c > (C \times S_f) / N_f$ avec S_f : surface de la fenêtre en m^2 N_f : nombre total de chevilles C coefficient donné ci-dessous $C=1.3 \times 10^4$ $C=1.0 \times 10^4$	
Pose en applique	Emplacement des équerres de fixation principales	Figure 27 ou Figure 28	
	Distance maximale entre 2 équerres à la périphérie du dormant	50 cm	
	Les équerres de fixation doivent être fixées sur le dormant de la fenêtre par vissage direct. Les systèmes à clippage, clame ou à griffe sont à proscrire.		
		$V_v > (C \times S_f) / N_f$ avec S_f : surface de la fenêtre en m^2 N_f : nombre total de vis C coefficient donné ci-dessous $C=1.3 \times 10^4$ $C=1.0 \times 10^4$	
	Tenue au cisaillement des vis de fixation dans le dormant V_v		
	Tenue à l'arrachement des chevillages dans le mur A_c (en N)	$A_c > V_v \times (1+1.5 \times b/a)$	

L'emplacement des fixations, quel que soit le mode de pose doit être conforme aux schémas suivants :

- Fenêtre munie d'un système de fermeture à sortie de tringle



Sur chacun des montants du dormant :

- Une fixation au niveau de chaque organe de rotation (paumelle) ;

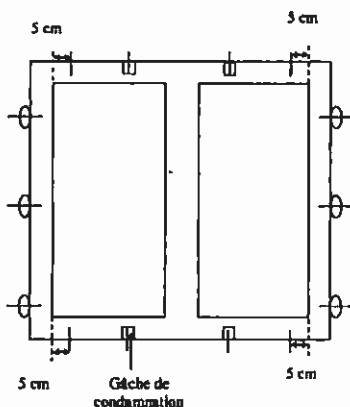
Sur la traverse haute et sur la pièce d'appui :

- 1 fixation entre 5 et 10 cm maximum du bord du fond de feuillure d'un angle du dormant
- 1 fixation de part et d'autre du meneau central et donc des points de condamnation sur le dormant : écartement maximale de 20 cm ;

Des équerres sont ensuite rajoutées, le cas échéant, afin de respecter la distance maximale permise

Figure 27 : Disposition des fixations principales pour les fenêtres à ouverture à la française à deux vantaux munies d'un système de fermeture à sortie de tringle en face 1 à 4 d'une construction dans la zone 20-50

- Fenêtre munie d'un système de fermeture à renvoi d'angle



Sur chacun des montants du dormant :

- Une fixation au niveau de chaque organe de rotation (paumelle) ;

Sur la traverse haute et sur la pièce d'appui :

- 1 fixation entre 5 et 10 cm maximum du bord du fond de feuillure d'un angle du dormant
- 1 fixation au voisinage de chaque gâche de condamnation

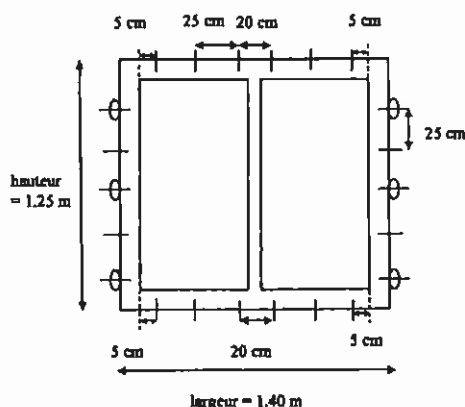
Des équerres sont ensuite rajoutées, le cas échéant, afin de respecter la distance maximale permise

Figure 28 : Disposition des fixations principales pour les fenêtres à ouverture à la française avec système de fermeture à renvoi d'angle en face 1 à 4 d'une construction dans la zone 20-50

Exemple d'application :

Emplacement des fixations d'une fenêtre à ouverture à la française à 2 vantaux de dimensions largeur = 1.40 m, hauteur = 1.25 m munie d'un système de fermeture à sortie de tringle

- o En face 1 d'une construction située dans la zone 35-50 :



Sur chacun des montants du dormant :

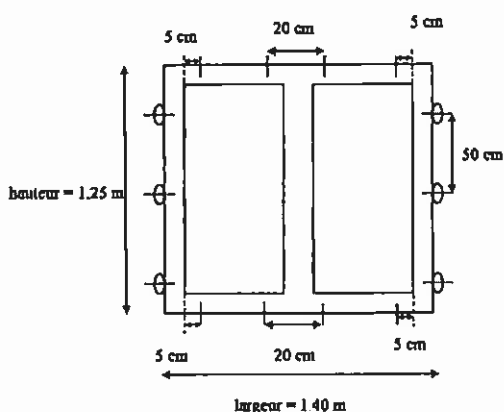
- o Une fixation au niveau de chaque organe de rotation (paumelle)
- o Une fixation à mi-distance entre deux paumelles consécutives ;

Sur la traverse haute et sur la pièce d'appui :

- o 1 fixation entre 5 et 10 cm maximum du bord du fond de feuillure d'un angle du dormant
- o 1 fixation de part et d'autre du meneau central et donc des points de condamnation sur le dormant : écartement de 20 cm ;
- o 1 fixation entre les deux précédentes ;

Figure 29 : Exemple de disposition des fixations pour une fenêtre à ouverture à la française de dimensions largeur = 1.40 m, hauteur = 1.25 m en face 1 d'une construction dans la zone 35-50

- o En face 2 à 4 d'une construction située dans la zone 35-50 mbar ou en face 1 à 4 d'une construction située dans la zone 20-35 mbar :



Une patte au niveau de chaque organe de rotation (paumelle)

Sur la traverse haute et sur la pièce d'appui :

- 1 fixation entre 5 et 10 cm maximum du bord du fond de feuillure d'un angle du dormant
- 1 fixation de part et d'autre du meneau central et donc des points de condamnation sur le dormant : écartement de 20 cm ;

Figure 30 : Exemple de disposition des fixations pour une fenêtre à ouverture à la française de dimensions largeur = 1.40 m, hauteur = 1.25 m en face 2, 3 et 4 d'une construction dans la zone 35-50 ou en face 1 à 4 d'une construction dans la zone 20-35

4. EXEMPLE D'APPLICATION POUR LES BATIMENTS EXISTANTS : PROTECTION OFFERTE PAR UN DES TYPES DE FENETRES LES PLUS COURAMMENT RENCONTRES

Le chapitre suivant propose un exemple d'application. A partir des éléments pratiques du chapitre 3, le tableau en page suivante dresse la vulnérabilité dans la zone 20-50 mbar d'un des types de fenêtres les plus couramment rencontrés dans l'habitat français.

La fenêtre étudiée est :

- à ouverture à la française à 2 vantaux de dimensions hors tout : 1.40 m de large et de 1.25 m de haut ;
- constituée de panneaux vitrés de type 4/16/4 ;
- munie d'un système de fermeture classique 3 points à crémone avec sortie de tringle ;
- d'un nombre de paumelle égale à 6 (3 pour chaque ouvrant) ;
- d'un châssis en plastique, en aluminium ou en bois ;
- posée selon un des modes de pose suivants : feuillure, tunnel ou applique.

En fonction des différentes configurations que l'on peut rencontrer, la fenêtre est rangée dans une des quatre classes suivantes :

- Cas A** La protection des personnes nécessite de renforcer le système de fermeture et la fixation de la fenêtre dans le mur ;
- Cas B** La protection des personnes nécessite soit de remplacer le système de fermeture et de renforcer la fixation de la fenêtre dans le mur, soit de remplacer la fenêtre ;
- Cas C** La protection des personnes nécessite de renforcer les panneaux vitrés, de renforcer le système de fermeture et la fixation de la fenêtre dans le mur ;
- Cas D** La protection des personnes nécessite soit de renforcer les panneaux vitrés, de remplacer le système de fermeture et de renforcer la fixation de la fenêtre dans le mur soit de remplacer la fenêtre ;

Zone	Nature de l'onde de surpression	Nature du châssis	Type de pose	N° de face			
				Face 1	Face 2	Face 3	Face 4
Zone 35-50	Onde de choc	Bois	Tunnel / feuillure	Cas C			Cas A
			Applique	Cas D			Cas B
		PVC	Tunnel / feuillure / applique	Cas D			Cas B
	Déflagration	Bois	Tunnel / feuillure	Cas C			Cas A
			Applique	Cas D			Cas B
		PVC	Tunnel / feuillure / applique	Cas D			Cas B
Zone 20-35	Onde de choc	Bois	Tunnel / feuillure	Cas C			Cas A
			Applique	Cas D			Cas B
		PVC	Tunnel / feuillure / applique	Cas D			Cas B
	Déflagration	Bois	Tunnel / feuillure	Cas C			Cas A
			Applique	Cas D			Cas B
		PVC	Tunnel / feuillure / applique	Cas D			Cas B

Figure 31 : Tableau de la vulnérabilité dans la zone 20-50 mbar d'une fenêtre à ouverture à la française à deux vantaux de dimensions $h=1.25\text{ m}$ x $l=1.40\text{ m}$ munie de panneaux vitrés de type 4/16/4 et d'un système de fermeture 3 points avec sortie de tringle

Cas A : La protection des personnes nécessite les vérifications ou travaux de renforcement suivants :

- vérifier si la gâche du système de fermeture est une gâche métallique, et dans le cas contraire (de) la remplacer par une gâche métallique.
- remplacer les vis de fixation de la gâche au dormant par de 2 vis capables de reprendre un effort de cisaillement de 2300 N chacune ;
D'après le chapitre 3.3.3, l'effort de cisaillement à reprendre par chacune des vis est en effet donné par : $R = 1,05 \cdot 10^4 \times \frac{S_f}{N_p + 2}$ (en N).

Pour la fenêtre considérée :

- S_f = surface totale de la fenêtre (en m²) = 1.40*1.25 m²
- N_p = le nombre de paumelle de la fenêtre = 6
- renforcer le système de fixation de la fenêtre posée en tunnel ou en feuillure selon les recommandations du chapitre 3.4.

Cas B : La protection des personnes nécessite les travaux de renforcement suivants :

- remplacer le système de fermeture de la fenêtre par un système de fermeture dit « retardataire d'effraction » respectant les recommandations du chapitre 3.3 ou (de) remplacer la fenêtre.
- renforcer le système de fixation de la fenêtre selon les recommandations du chapitre 3.4.

Cas C : La protection des personnes nécessite les vérifications ou travaux de renforcement suivants :

- renforcer les panneaux vitrés. Une solution envisageable est l'application de film de protection anti-fragment selon les recommandations du chapitre 3.2.6.
- vérifier si la gâche du système de fermeture est une gâche métallique, et dans le cas contraire (de) la remplacer par une gâche métallique.
- remplacer les vis de fixation de la gâche au dormant par de 2 vis capables de reprendre un effort de cisaillement de 2300 N chacune ;
- renforcer le système de fixation de la fenêtre posée selon les recommandations du chapitre 3.4.

Cas D : La protection des personnes nécessite les travaux de renforcement suivants :

- renforcer les panneaux vitrés. Une solution envisageable est l'application de film de protection anti-fragment selon les recommandations du chapitre 3.2.6.
- remplacer le système de fermeture de la fenêtre par un système de fermeture dit « retardataire d'effraction » respectant les recommandations du chapitre 3.3 ou (de) remplacer la fenêtre.
- renforcer le système de fixation de la fenêtre posée selon les recommandations du chapitre 3.4.

Dans chacun des cas, la réalisation de ces travaux de renforcement par un professionnel est fortement conseillée.

5. REFERENCES

- [1]** Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire. Guide méthodologique « Plan de Prévention des Risques Technologiques ». 2005 version 1, 2007 version 2.
- [2]** CSTB. Complément technique relatif à l'effet de surpression. Recommandations et précautions en vue de réduire les risques. Référence 26005165. Mars 2008 version 2.
- [3]** INERIS, CETE Normandie-Centre, et al. Cahier applicatif du complément technique de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression. Décembre 2008.
- [4]** INERIS, Rapport d'étude, Etude de la vulnérabilité des fenêtres dans la zone de surpression d'intensité 20 à 50 mbar dans le cadre des PPRTs (Plans de Prévention des Risques Technologiques). Juillet 2009.

6. LISTES DES ANNEXES

Repère	Désignation	Nombre de pages
Annexe 1	Orientation des façades d'un bâtiment par rapport au centre d'explosion : Attribution des numéros de face	4

ANNEXE 1 :

**ORIENTATION DES FAÇADES D'UN BATIMENT PAR RAPPORT AU
CENTRE D'EXPLOSION : ATTRIBUTION DES NUMEROS DE FACES**

Considérons un bâtiment situé à l'intérieur de la zone de surpression d'intensité 20-50 mbar générée par une explosion. Selon leur orientation par rapport au centre de cette explosion, les façades du bâtiment sont plus ou moins exposées aux effets de l'explosion. Afin de prendre en compte cet aspect, les façades des bâtiments sont repérées par un numéro : face 1 (la plus exposée), face 2, face 3 ou face 4 (la moins exposée).

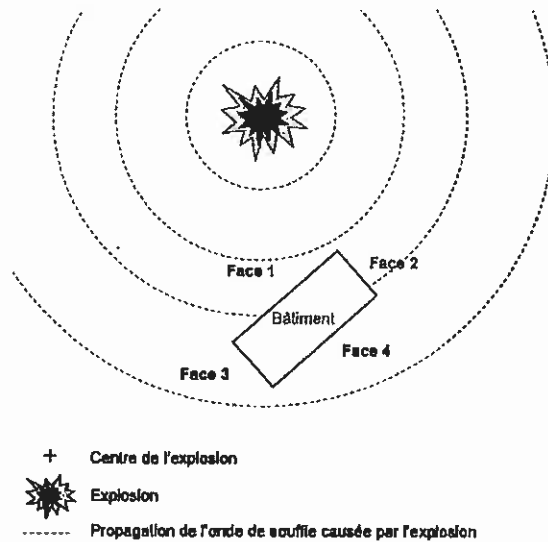


Figure 32 : Orientation des façades du bâtiment par rapport au centre de l'explosion

L'attribution des numéros se fait selon une démarche en 3 étapes rappelés ci-dessous et tirées du « *cahier applicatif du complément technique de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression* » [3].

- **Etape 1 : relever toutes les faces du bâtiment**
- **Etape 2 : Pour chaque centre d'explosion retenu, déterminer l'angle de chaque face par rapport au centre d'explosion :**
 - o Calculer la valeur des 2 angles formés entre :
 - la normale de la face
 - et le segment [centre du phénomène retenu-extrémité de la face] (en pratique, dans la majorité des cas il y a une différence seulement de quelques degrés).
 - o Retenir l'angle le plus défavorable (le plus faible en valeur absolue)

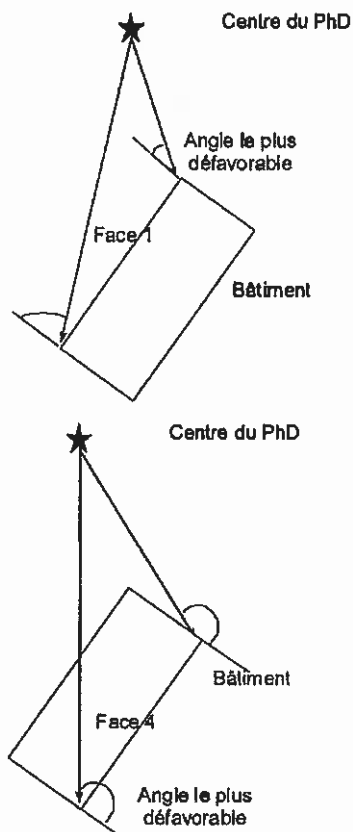


Figure 33 : Angles retenus

Etape 3 : Affecter aux faces un numéro de face selon la règle suivante :

- Face 1 angle compris entre 0 et 45 ;
- Face 2 angle compris entre 45 et 90 ;
- Face 3 angle compris entre 90 et 135 ;
- Face 4 angle compris entre 135 et 180.

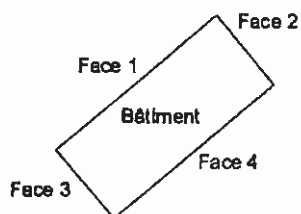


Figure 34. Affectation des numéros de faces

Lorsque l'étude doit prendre en compte deux centres de phénomènes, deux numéros de face peuvent alors être affectés à une même face. Le numéro de face le plus faible doit être retenu (si une face est 1 et 3, le numéro de face 1 est retenu).

ANNEXE 4

Glossaire technique

Annexe 4 : Glossaire technique

Accident : événement non désiré, tel qu'une émission de substance toxique, un incendie ou une explosion résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation d'un établissement qui entraîne des conséquences/ dommages vis à vis des personnes, des biens ou de l'environnement et de l'entreprise en général. C'est la réalisation d'un phénomène dangereux, combinée à la présence de cibles vulnérables exposées aux effets de ce phénomène.

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).

Approbation du PPR : pour être opposable, un plan de prévention des risques doit être approuvé par arrêté préfectoral (article 7 du décret n° 95-1115 du 05/10/1995). Cet arrêté doit en outre être publié au recueil des actes administratifs de l'État dans le département et dans 2 journaux régionaux ou locaux dans le département.

Article R. 111-2 : article du code de l'urbanisme qui permet à la collectivité territoriale ou au préfet de gérer des actes d'urbanisme au cas par cas. Les dispositions de cet article prévalent sur les dispositions d'un PLU/POS approuvé, et permettent de refuser un permis de construire ou de l'accepter sous réserve de prescriptions spéciales, en cas de risque d'atteinte à la salubrité et à la sécurité publique.

Carte des enjeux : cette carte fait partie du plan de prévention des risques. Elle délimite et précise la typologie des enjeux exposés à l'aléa au moment de l'étude ou pour lesquelles une autorisation a déjà été délivrée. Ne constitue pas un enjeu, le zonage d'un PLU ou un projet de construction ou d'aménagement.

Cartographie : elle est largement utilisée dans le cadre de l'élaboration d'un plan de prévention des risques. Loin d'être un simple exercice d'illustration, la cartographie est une activité scientifique nécessitant une démarche d'analyse, d'abstraction, de conceptualisation et de synthèse. L'objet cartographique (carte des aléas, carte des enjeux, zonage réglementaire) est utilisé tout au long de l'étude, comme une source d'informations, un support de transcription des données nouvelles, un produit d'aide à la décision, de concertation et de communication. La cartographie recourt à deux types de support, les uns topographiques, les autres parcellaires.

Cinétique : vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables (cf. articles 5 à 8 de l'arrêté du 29/09/2005).

Comité local d'information et de concertation (CLIC) : il a pour mission de créer un cadre d'échange et d'information entre les différents collèges qui représentent l'État, l'exploitant, les collectivités locales et les acteurs locaux, en vue de prévenir les risques d'accidents majeurs que peuvent présenter les installations. Dans ce cadre, il doit contribuer à l'amélioration de la concertation et de l'information sur le fonctionnement des installations soumises à autorisation avec servitude (AS) et de tout projet d'installation AS nouvelle. Il doit également contribuer à la réflexion sur les diverses actions de réduction des dangers tendant à la maîtrise des risques à ce titre, il doit être un relais d'information clairement identifié. Le comité est associé à l'élaboration du plan de prévention des risques technologiques et émet un avis sur le projet de plan, en application de l'article L. 515-22 du code de l'environnement. Il n'est pas l'instance de concertation du PPRT. C'est une structure pérenne et indépendante. Le CLIC est un des organismes associés à l'élaboration des PPRT défini par la loi et doit par conséquent désigner un représentant pour chaque réunion d'association.

Commission de suivi de site (CSS) : en application de l'article L. 515-22 du code de l'environnement modifié par la loi « Grenelle II » le CLIC est devenu la CSS.

Concertation : processus par lequel les services de l'État associent tout au long de la phase d'élaboration du PPR, les acteurs institutionnels, les collectivités territoriales et les citoyens locaux. La concertation est un élément essentiel de la procédure du plan de prévention des risques (PPR), permettant la prise en compte des spécificités locales et la sensibilisation aux risques (transparence, correction des erreurs, débats contradictoires, travail au sujet des solutions alternatives de développement). Le but recherché est

également l'adhésion du plus grand nombre et, à terme, l'appropriation du PPR approuvé par les acteurs locaux et les citoyens.

Consultation : conformément à l'article 7 du décret n° 95-1115 du 05/10/1995, le projet de plan de prévention des risques fait l'objet dans tous les cas, d'une consultation auprès des conseils municipaux des communes sur lequel le territoire desquelles le plan sera applicable. En fonction du contenu du projet de plan, certains organismes tels le conseil général et le conseil régional pour le risque "incendies de forêt", la chambre d'agriculture et le centre régional de la propriété forestière lorsque des terrains agricoles et /ou forestiers sont concernés.

Culture du risque : c'est la connaissance par tous les acteurs (élus, techniciens, citoyens...) des phénomènes naturels et l'appréhension de la vulnérabilité. L'information des populations et ceci dès le plus jeune âge, est le moteur essentiel pour faire progresser la culture du risque. Celle-ci doit permettre d'acquiescer des règles de conduite et des réflexes, mais également de débattre collectivement des pratiques, des positionnements, des enjeux, etc. Développer la culture du risque, c'est améliorer l'efficacité de la prévention et de la protection. En faisant émerger toute une série de comportements adaptés lorsqu'un événement majeur survient, la culture du risque permet une meilleure gestion du risque.

Danger : cette notion définit une propriété intrinsèque à une substance (butane, chlore,...), à un système technique (mise sous pression d'un gaz...), à une disposition (élévation d'une charge)..., à un organisme (microbes)..., nature à entraîner un dommage sur un " **élément vulnérable** " [sont ainsi rattachées à la notion de "danger" les notions d'inflammabilité ou d'explosivité, de toxicité, de caractère infectieux, etc. inhérentes à un produit et celle d'énergie disponible (pneumatique ou potentielle) qui caractérisent le danger].

Dossier communal synthétique (DCS) : établi en Préfecture, il précise pour chaque commune reprise dans le dossier départemental des risques majeurs (DDRM) les risques auxquels elle peut être soumise. Il indique des actions de prévention et des consignes à appliquer.

Dossier départemental des risques majeurs (DDRM) : il est établi sous l'autorité du Préfet et recense, à l'échelle d'un département, l'ensemble des risques majeurs par commune. Il explique les phénomènes et présente les mesures de sauvegarde.

Document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) : sur les bases du DDRM et du DCS, le maire de la commune établit un document d'information appelé DICRIM. Ce document présente la nature des risques, les mesures de prévention et les mesures spécifiques prises en vertu des pouvoirs de police du maire. Il doit être accompagné d'une communication au moins tous les 2 ans si la commune est couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRNP) et d'une campagne d'affichage. Le DICRIM est disponible en mairie.

Document d'urbanisme : l'article L. 121-10 du code de l'urbanisme définit les documents d'urbanisme comme déterminant les conditions permettant d'une part de limiter l'utilisation de l'espace, de préserver les activités agricoles, de protéger les espaces forestiers, les sites et paysages naturels et urbains, de prévenir les risques naturels prévisibles et les risques technologiques et d'autre part de prévoir suffisamment d'espaces constructibles pour les activités économiques et d'intérêt général ainsi que la satisfaction des besoins présents et futurs en matière d'habitat. Le Conseil d'État, dans un avis du 23/12/2001 paru au JO du 24/01/2002, après avoir relevé qu'ils peuvent fonder un refus d'autorisation de construire, a estimé que les plans de prévention des risques constituent des documents d'urbanisme.

Domages : conséquences économiques défavorables d'un phénomène naturel sur les biens, les activités et les personnes. Ils sont généralement exprimés sous forme quantitative et monétaire.

Dossier réglementaire du PPR : un plan de prévention des risques doit comporter les 3 pièces réglementaires suivantes: la note de présentation, un ou plusieurs documents graphiques délimitant le zonage réglementaire, et le règlement.

Effets dominos : action d'un phénomène dangereux affectant une ou plusieurs installations d'un

établissement qui pourrait déclencher un autre phénomène sur une installation ou un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des effets du premier phénomène. [effet domino = " accident " initié par un " accident "].

Enjeu : dans le cadre de l'élaboration d'un plan de prévention des risques, on désigne par enjeu, les biens et les personnes ou l'environnement susceptibles de subir des dommages ou des préjudices suite au déclenchement d'un aléa.

Enquête publique : le projet de plan de prévention des risques est soumis à enquête publique dans les conditions fixées aux articles R. 11-4 à R. 11-14 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique. le commissaire enquêteur est désigné par le président du tribunal administratif. Dès réception de la désignation du commissaire enquêteur, le Préfet prend un arrêté d'ouverture d'enquête publique. A l'issue de l'enquête, les remarques émises sont exploitées et le projet de plan est susceptible d'être modifié en conséquence.

État de catastrophe technologique : défini par le décret n° 2005-1466 du 28/11/2005 sur l'indemnisation des victimes de catastrophes technologiques et modifiant le code des assurances, l'état de catastrophe technologique est constaté en cas de survenance d'un accident survenant dans une installation classée et rendant inhabitable plus de 500 logements. Il est reconnu par un arrêté conjoint du Ministre chargé de l'Économie, du Ministre chargé de la Sécurité Civile et du Ministre chargé de l'Environnement. Cet arrêté doit intervenir dans les 15 jours suivant l'accident technologique.

Expropriation pour risques : les articles 11 et suivants de la loi du 02/02/1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement prévoient la possibilité pour l'État de déplacer les populations soumises à un danger grave, par le biais de l'expropriation des biens exposés. La notion de menace grave pour la vie humaine est fondée sur des critères très restrictifs définis par la loi précitée et son décret d'application du 17/10/1995; le classement en zone rouge du PPR ne suffit pas à lui seul à justifier une expropriation.

Fond de plan : c'est un support et non une carte à part entière. Pour l'élaboration des PPR, les fonds de plan utilisés sont la carte topographique de base de l'IGN au 1/25000, la Banque de Données Topographiques (BD Topo) de l'IGN, les fonds de plan topographiques existants au 1/5000. Il est parfois nécessaire de mettre en œuvre de nouveaux plans à grande échelle (au 1/5000 par exemple) par exemple parce que l'existant ne répond pas aux besoins.

GASPAR (gestion assistée des procédures administratives relatives aux risques) : c'est le référentiel national du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, sur l'état d'avancement des procédures relatives aux risques. Il permet au Préfet de rendre les données accessibles au grand public via Internet.

Gestion de crise : elle permet d'atténuer les conséquences d'un événement d'intensité exceptionnelle en préparant et coordonnant l'intervention de secours. Elle peut se traduire par des plans particuliers d'intervention (PPI), des plans d'urgence et plans ORSEC.

Gravité : c'est le degré d'impact d'un aléa sur un enjeu. Elle se mesure sur une grille d'analyse distinguant les dommages humains et les dommages matériels, et comportant 6 classes allant croissant de 0 à 5.

Impact : c'est l'ensemble des effets d'un phénomène (préjudices, désordres, dommages).

Information des acquéreurs et des locataires : la Loi du 30/07/2003 et son décret d'application du 15/02/2005 instituent à la charge des vendeurs, des bailleurs et des notaires deux obligations distinctes d'information: l'une concerne les risques naturels et technologiques affectant le bien immobilier en cause, la seconde concerne les sinistres résultant d'un état de catastrophe naturelle reconnue. Cette information doit prendre la forme d'un état des risques qui devra être joint à toute transaction immobilière, vente ou location, située dans une zone soumise à des risques naturels ou technologiques. Dans ce cadre, les DDT sont chargées de préparer un projet d'arrêté préfectoral recensant et listant les communes concernées et, pour chacune de ces communes, un arrêté préfectoral listant les risques ainsi que les documents de référence qu'il est possible de consulter.

Information : informer, c'est s'assurer que les populations exposées soient au courant de leur condition afin de prendre les meilleures décisions pour faire face au phénomène! Elles pourront ainsi mettre en sécurité leurs constructions et prendre des dispositions pour assurer la meilleure évacuation.

Information préventive : la loi du 22 juillet 1987 a instauré le droit des citoyens à une information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis sur tout ou partie du territoire, ainsi que sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Elle contient le DDRM, le DCS, le DICRIM. L'information préventive a été renforcée par la loi n°2003-699 du 30/07/2003 pour les communes où un PPR a été approuvé ou prescrit, le DICRIM est complété par une obligation d'information régulière des citoyens, la pose de repères de crues, l'information des acquéreurs et des locataires ...

Installation classée pour l'environnement (ICPE) : l'article L. 511-1 du code de l'environnement précise qu'une ICPE. est une installation fixe dont l'exploitation présente des risques pour l'environnement: usines, élevages, entrepôts, carrières, etc. Une nomenclature permet de déterminer si une installation est soumise à cette réglementation. Cette nomenclature liste les substances et activités auxquelles sont affectés des seuils selon la quantité de produits, la surface de l'atelier, la puissance des machines, etc. En cas de dépassement de ces seuils, il existe trois régimes : la déclaration, l'enregistrement et l'autorisation.

Intensité des effets d'un phénomène dangereux : mesure physique de l'intensité du phénomène (thermique, toxique, surpression, projections). Parfois appelée gravité potentielle du phénomène dangereux (mais cette expression est source d'erreur). Les échelles d'évaluation de l'intensité se réfèrent à des seuils d'effets moyens conventionnels sur des types d'éléments vulnérables [ou cibles] tels que " homme ", " structures ". Elles sont définies, pour les installations classées, dans l'arrêté du 29/09/2005. L'intensité ne tient pas compte de l'existence ou non de cibles exposées. Elle est cartographiée sous la forme de zones d'effets pour les différents seuils.

Mesures applicables aux biens existants : ces mesures, fixées dans le règlement du plan de prévention des risques, s'appliquent aux bâtiments mais aussi à tous types d'aménagement susceptibles d'influencer les conditions du risque. Elles peuvent prendre la forme de simples recommandations, mais sont aussi susceptibles de constituer des prescriptions qui doivent dans ce cas être réalisées dans le délai de 5 ans à compter de la date d'approbation du PPR. Le coût de ces mesures ne peut toutefois excéder la limite de 10% de la valeur vénale des biens évaluée à la date de prescription du PPR.

Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde : ces mesures fixées dans le règlement du plan de prévention des risques, sont destinées à assurer la sécurité des personnes et à faciliter l'organisation des secours. Il s'agit de mesures d'ensemble qui doivent être prises par les collectivités publiques selon leurs compétences. Ces mesures peuvent être non structurelles (ex : élaboration d'un plan de secours et d'évacuation) ou porter sur des travaux d'entretien et de protection (ex : conditions d'entretien des cours d'eau non domaniaux, préconisation d'études et de travaux de protection dans des secteurs déjà urbanisés, ou encore prescription de travaux de réhabilitation, de surveillance et d'entretien des ouvrages existants). Ces mesures peuvent être rendues obligatoires dans le délai de 5 ans à compter de la date d'approbation du PPR. A défaut, le Préfet peut faire procéder à leur réalisation aux frais du propriétaire ou de l'exploitant.

Note de présentation du PPR : c'est l'un des documents composant le PPR. Comme le stipule l'article 3 du décret n° 95-1115 du 05/10/1995, la note de présentation doit clairement exposer les raisons de la prescription du PPR, les événements historiques connus, les aléas, les enjeux, les objectifs recherchés pour la prévention des risques, et doit expliciter le choix du zonage et des mesures réglementaires permettant de répondre à ces objectifs.

Périmètre d'étude : l'arrêté de prescription d'un plan de prévention des risques précise le périmètre d'étude. Ce dernier correspond aux zones potentiellement exposées au risque, augmentées des zones non directement exposées aux risques mais dont l'aménagement pourrait aggraver ou créer des risques par ailleurs.

Personnes et organismes associés (POA) : les personnes et organismes associés sont à minima :

- la ou les communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer ;
- le ou les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) compétents en matière

- d'urbanisme et dont le périmètre d'intervention est couvert en tout ou partie par le plan ;
- les exploitants des installations à l'origine du risque ;
- le comité local d'information et de concertation (CLIC) créé en application de l'article L. 125-2 du code de l'environnement.

Ils peuvent aussi comprendre d'autres personnes morales aptes à éclairer les débats pour répondre au cas par cas à des questions précises. Le préfet peut en effet compléter cette liste par toute personne qu'il lui semble indispensable d'associer comme, par exemple, des représentants d'associations. L'association n'a pas de cadre réglementaire défini. Cependant, nous pouvons considérer qu'elle se distingue de la concertation sur deux plans :

- elle s'adresse à un nombre de personnes ou d'organismes limitativement désignés ;
- elle consiste en réunions de travail (et non pas seulement d'information) organisées par les services instructeurs des PPRT, qui seront l'occasion pour chacun de contribuer aux réflexions, formuler ou réagir aux propositions. L'objectif est de tendre vers une élaboration du PPRT partagée entre les personnes et organismes associés et l'État, même si l'État reste maître des décisions finales. Outre l'obligation qui en est faite par la loi, cette démarche contribue à l'instauration d'un climat de confiance nécessaire à l'appropriation des risques et des choix qui fondent le projet de PPRT.

Phénomène dangereux (ou phénomène redouté) : libération d'énergie ou de substance produisant des effets, au sens de l'arrêté du 29/09/2005, susceptibles d'infliger un dommage à des cibles (ou éléments vulnérables) vivantes ou matérielles, sans préjuger l'existence de ces dernières.

Note : un phénomène est une libération de tout ou partie d'un potentiel de danger, la concrétisation d'un aléa.

Plan communal de sauvegarde (PCS) : il détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population. Le PCS doit être compatible avec le plan ORSEC.

Plan de secours spécialisé (PSS) : il est établi pour faire face à un risque technologique n'ayant pas fait l'objet d'un plan particulier d'intervention (PPI) ou à un risque défini non localisé (ex: inondation, avalanche...).

Plans d'urgence : terme regroupant les plans élaborés par la préfecture et déterminant les mesures à prendre et les moyens à mettre en œuvre en cas d'accident grave (PPI, PSS et Plan Rouge)

Plan ORSEC (ORganisation des SECours) : réactualisés par la loi du 22/07/1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, les plans ORSEC (plan de secours départemental, plan ORSEC départemental et plan ORSEC de zone) ont pour objectif de mobiliser les moyens de secours avec une efficacité maximale dans un minimum de temps, tout en assurant, juste après une catastrophe, les conditions d'un retour à une situation normale. Le plan de secours départemental est déclenché par le Préfet lorsque l'ampleur d'une crise dépasse le territoire d'une commune. Le plan ORSEC départemental, arrêté par le Préfet, concerne les risques existants dans le département. Le plan ORSEC de zone est appliqué, lorsque 2 départements d'une zone de défense sont concernés par une catastrophe ou que la mise en œuvre de moyens dépassant le cadre départemental s'avère nécessaire,

Plan Rouge : plan destiné à porter secours à de nombreuses victimes. Il prévoit moyens, essentiellement médicaux, à mettre en œuvre pour faire face à un collectif de victimes et définit les missions des acteurs. Il repose sur la mise en place d'une chaîne des secours avec implantation des postes médicaux avancés (PMA).

Plan local d'urbanisme (PLU) : il est institué par la loi du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbain (loi SRU). Il remplace les plans d'occupation des sols (POS). Le PLU doit comporter en annexe les servitudes d'utilité publique affectant l'utilisation du sol. A ce titre, le PPR approuvé doit être annexé au PLU dans les 3 mois suivants son approbation. A défaut, le Préfet, après mise en demeure restée sans effet, l'annexe d'office au PLU.

Plan d'opération interne (POI) : sa vocation est de gérer un Incident circonscrit au site industriel et ne menaçant pas les populations avoisinantes. Sa finalité est de limiter l'évolution du sinistre et de remettre

l'installation en état de fonctionnement.

Plans particuliers d'intervention (PPI) : c'est un plan d'urgence spécifique, qui doit être mis en œuvre notamment pour les sites SEVESO, et également pour les grands barrages . Ce plan précise les mesures destinées à donner l'alerte aux autorités et à la population, l'organisation des secours et la mise en place de plans d'évacuation.

PPR - mesures obligatoires : pour les bâtiments et ouvrages existants avant l'approbation du PPR, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde peuvent être rendues obligatoires dans le délai de cinq ans. Ce délai peut être réduit en cas d'urgence. Le coût des travaux ne peut excéder 10% de la valeur estimée du bien à la date d'approbation du plan. Le plan ne peut interdire les travaux d'entretien courants sauf s'ils augmentent les risques, en créent de nouveaux ou conduisent à une augmentation de la vulnérabilité. A défaut de mise en œuvre des mesures dans le délai fixé, et après mise en demeure restée sans effet, le Préfet peut ordonner l'exécution de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

Plan de prévention des risques technologiques (PPRT) : la loi n°2003-699 du 30/07/2003 prévoit l'élaboration des PPRT. Les PPRT ont notamment pour objectif de limiter l'exposition de la population aux conséquences des accidents industriels (explosion, dispersion dans l'atmosphère de produits toxiques, etc.). Ils délimitent autour des installations classées à haut risque, des zones où les constructions futures doivent être interdites et des zones où des prescriptions peuvent être imposées aux constructions existantes et futures. Ils définissent également des secteurs où l'expropriation est possible pour cause de danger très grave menaçant la vie humaine, des secteurs où les communes disposent d'un droit de délaissement, et des secteurs où les communes peuvent préempter les biens à l'occasion de transferts de propriété. Le décret n° 2005-1130 du 07/09/2005 définit les modalités et les délais de mise en œuvre des PPRT. La circulaire du 03/10/2005 relative à la mise en œuvre des PPRT précise la définition du périmètre d'étude nécessaire à la prescription du plan.

Préjudice : conséquence néfaste, physique ou morale d'un phénomène naturel sur les personnes.

Prescription du PPR : c'est le fait de décider qu'un PPR doit être élaboré. L'arrêté détermine le périmètre mis à l'étude et précise le service déconcentré de l'État chargé d'instruire le projet. L'arrêté est notifié aux maires des communes concernés et est publié au recueil des actes administratifs de l'État dans le département.

Prévention : ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour réduire l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

Principe de précaution : en environnement, le principe de précaution a été institué par la loi du 02/02/1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. Il conduit à s'appuyer sur les connaissances existantes, sans complexité inutile, pour adopter sans retard les mesures appropriées pour parer à un danger grave et irréversible à l'environnement, pour un coût acceptable. Le principe de précaution est en outre repris dans la charte de l'environnement (article 5) annexée à la loi constitutionnelle du 1er mars 2005.

Probabilité d'occurrence : au sens de l'article L. 512-1 du code de l'environnement, la probabilité d'occurrence d'un accident est assimilée à sa fréquence d'occurrence future estimée sur l'installation considérée. Elle est en générale différente de la fréquence historique et peut s'écarter, pour une installation donnée, de la probabilité d'occurrence moyenne évaluée sur un ensemble d'installations similaires. Attention aux confusions possibles :

1. assimilation entre probabilité d'un accident et celle du phénomène dangereux correspondant, la première intégrant déjà la probabilité conditionnelle d'exposition des cibles. L'assimilation sous-entend que les cibles sont effectivement exposées, ce qui n'est pas toujours le cas, notamment si la cinétique permet une mise à l'abri.
2. probabilité d'occurrence d'un accident x sur un site donné et probabilité d'occurrence de l'accident x, en moyenne, dans l'une des N installations du même type (approche statistique)

Publicité : les arrêtés préfectoraux pris, le cas échéant, lors de la procédure d'élaboration du plan de prévention des risques et l'arrêté préfectoral d'approbation du PPR, doivent, pour être opposables, faire l'objet de mesures de publicité et d'affichage telles que fixées par le décret du 05/10/1995. Ces mesures sont la publication au recueil des actes administratifs de l'État, la parution dans 2 journaux locaux, l'affichage en mairie et la mise à disposition du public du document.

Règlement du PPR : document réglementant les possibilités d'aménagement par la mise en œuvre des objectifs de prévention. Il comporte, pour chacune des zones délimitées par le zonage réglementaire, des prescriptions et des recommandations homogènes :

- en matière d'urbanisme ;
- de construction ;
- de prévention, de protection et de sauvegarde ;
- de mesures applicables à l'existant pour réduire la vulnérabilité.

Après approbation du PPR, le règlement doit être annexé au PLU et constitue une servitude d'utilité publique.

Résilience : c'est le retour à une situation normale, après une catastrophe.

Risque : c'est la combinaison de deux facteurs: aléa et enjeux. L'importance du risque est déterminée en fonction de la force des aléas et des enjeux. Ainsi, un événement rare (aléa fort) se produisant dans un lieu désert ne représente pas un risque important. En revanche, un événement modéré (aléa moyen ou faible) dans une zone à forts enjeux peut présenter un risque conséquent. Les risques, et plus particulièrement ceux qui sont qualifiés de majeurs, représentent une menace grave pour une société.

Risque technologique : c'est un risque causé par un événement technologique accidentel, tel qu'explosion au sein d'un site industriel, émission de gaz dangereux..., entraînant des conséquences graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement. Les risques technologiques peuvent faire l'objet de plans de prévention des risques (Loi du 30/07/2003).

Scénario d'accident (majeur) : enchaînement d'événements conduisant d'un événement initiateur à un accident (majeur), dont la séquence et les liens logiques découlent de l'analyse de risque. En général, plusieurs scénarios peuvent mener à un même phénomène dangereux pouvant conduire à un accident (majeur) : on dénombre autant de scénarios qu'il existe de combinaisons possibles d'événements y aboutissant. Les scénarios d'accident obtenus dépendent du choix des méthodes d'analyse de risque utilisées et des éléments disponibles.

Schéma de cohérence territoriale (SCOT) : créé par la loi du 13 décembre 2000 sur le renouvellement urbain, le SCOT remplace les anciens schémas directeurs. Le SCOT permet aux communes appartenant à un même bassin de vie de mettre en cohérence leurs politiques dans les domaines de l'urbanisme, de l'habitat, des implantations commerciales, des déplacements et de l'environnement. Il comporte un rapport de présentation, un projet d'aménagement et de développement durable et un document d'orientation. Le SCOT définit notamment les conditions permettant d'assurer la prévention des risques naturels et technologiques (article L. 121-1 du code de l'urbanisme) et détermine des objectifs en matière de prévention des risques (article L. 122-1). Il expose un diagnostic en matière notamment d'environnement et comprend un projet d'aménagement et de développement durable (article R. 122-1). Ses documents graphiques font apparaître l'existence de risques naturels et technologiques (article R. 123-11).

Servitude d'utilité publique : une servitude est une charge existant de plein droit sur les immeubles (bâtiments et terrains) et qui a pour effet soit de limiter, voire d'interdire l'exercice du droit des propriétaires sur ces immeubles, soit d'imposer la réalisation de travaux. Une servitude est dite d'utilité publique lorsqu'elle est instituée dans un but d'utilité publique. Elle s'appuie sur des textes réglementaires divers (code de l'environnement - code rural, etc.) et s'impose à tous (État, collectivités territoriales, particuliers, etc.).

SEVESO : c'est le nom d'une commune d'Italie qui a connu en 1976 un accident dans une usine chimique qui provoqua l'émission d'une substance toxique très dangereuse, la dioxine, ce qui entraîna sur le long terme des problèmes de santé publique. A la suite de cet accident, les directives européennes SEVESO I et II

respectivement de 1990 et de 1996 ont défini diverses mesures destinées à assurer la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, et ont notamment fixé, en fonction des substances et préparations dangereuses présentes dans les établissements, des seuils qualifiés de "bas" ou de "haut". L'arrêté ministériel du 10/05/2000 a imposé à chaque exploitant d'effectuer un recensement régulier des substances ou préparations dangereuses susceptibles d'être présentes dans leur établissement (nature, état physique, quantité). Un recensement annuel est ainsi opéré et permet de déterminer si un établissement est concerné par l'un des seuils fixés par les directives SEVESO. Dans ces établissements doivent être arrêtés un plan d'organisation Interne (POI) et un plan particulier d'intervention (PPI). L'élaboration d'un PPRT (plan de prévention des risques technologiques) doit permettre d'assurer la maîtrise de l'urbanisation autour des sites SEVESO.

Vulnérabilité : c'est le niveau de conséquences prévisible d'un phénomène sur les enjeux. La zone désertique présente une vulnérabilité moindre à un séisme, que la zone agglomérée exposée au même phénomène! Réduire la vulnérabilité, c'est donc atténuer les conséquences d'un phénomène sur les enjeux. Pour le risque inondation par exemple, cela peut consister en la réalisation de techniques dit d'hydraulique douce: réhabilitation ou création de bandes enherbées, de talus, de fossés, de haies et autres aménagements paysagers ralentissant le ruissellement ou encore la création de bassins de stockage.

Zonage réglementaire ou zonage de prévention : carte délimitant les zones par type d'interdiction et de prescription homogènes, et/ou par mesures homogènes de protection, de prévention et de sauvegarde, et/ou de mesures homogènes sur l'existant, et ceci sur l'ensemble du périmètre d'étude du PPR. Cette carte délimite notamment :

- les zones d'expansion des crues (ZEC)
- les parties actuellement urbanisées (PAU) dont les centres urbains (CU)
- les zones non soumises à l'aléa mais dont l'aménagement est susceptible d'aggraver le risque en aval.

Le 1er zonage consiste au croisement de la carte des aléas et de la carte des enjeux et peut servir de base à une discussion dans le cadre de la concertation.

Zones d'Activités : zones occupées par exemple par des établissements recevant du public, ou abritant des populations vulnérables (écoles, hôpitaux, maisons de retraite...), par des équipements stratégiques en matière de gestion de crise (casernes de pompiers). Il peut également s'agir de zones offrant des alternatives à l'implantation de constructions en zone inondable.

