



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE L' AISNE

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES

BAYER

sur la commune de MARLE



RECOMMANDATIONS

Vu pour être annexé
à l'arrêté du 12 DEC. 2013

Le Préfet de l'Aisne

Hervé BOUCHAERT

Recommandations – PPRT BAYER sur la commune de Marle

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES

BAYER

sur la commune de MARLE



RECOMMANDATIONS

**Vu pour être annexé
à l'arrêté du**

TITRE I : Préambule.

L'article L. 515-16 du Code de l'Environnement prévoit :

« À 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, exploitants et utilisateurs. »

Ces recommandations, sans valeur contraignante, tendent à renforcer la protection des populations face aux risques encourus. Elles permettent de compléter le dispositif réglementaire s'appliquant dans le périmètre d'exposition aux risques.

Titre II ; Recommandations tendant à améliorer la protection des populations.

Article 1. Recommandations relatives aux biens à la date d'approbation du PPRT

Article 1.1 – Dispositions applicables à la zone bleu foncé (Bf)

Le bâti existant, devra présenter des caractéristiques de nature à garantir sa résistance aux effets thermiques et de surpression, notamment par la protection permanente de l'effet thermique sur toutes les parties d'ouvrages, ou par la limitation des surfaces vitrées et l'adaptation de la nature des châssis d'ouverture, des vitrages et des verrières à l'effet de surpression concerné.

Ces effets sont variables en nature et en intensités en fonction de leur localisation du projet dans la zone concernée.

Les objectifs de performance à remplir sont indiqués en annexe 1.

Ces caractéristiques seront définies par une étude spécifique de conception à la charge du maître d'ouvrage pour les projets nouveaux, ou un diagnostic de vulnérabilité pour les bâtis existants.

Conformément à l'article R.431.16.e) du code de l'urbanisme, la demande de permis de construire ou la déclaration préalable comportera une attestation certifiant la réalisation de cette étude et constatant que le projet prend en compte ces conditions au stade de la conception.

Les travaux de réduction de vulnérabilité sont prescrits et mis en œuvre dans la limite de 10 % de la valeur vénale du bien, comme décrit dans le règlement de ce PPRT. Il est donc recommandé de compléter ces travaux réalisés afin de permettre d'atteindre les objectifs de performance fixés pour les effets thermiques et de surpression.

Article 1.2 – Dispositions applicables à la zone bleu clair (Bc)

Le bâti existant, devra présenter des caractéristiques de nature à garantir sa résistance aux effets thermiques et de surpression, notamment par la protection permanente de l'effet thermique sur toutes les parties d'ouvrages, ou par la limitation des surfaces vitrées et l'adaptation de la nature des châssis d'ouverture, des vitrages et des verrières à l'effet de surpression concerné.

Ces effets sont variables en nature et en intensités en fonction de leur localisation du projet dans la zone concernée.

Les objectifs de performance à remplir sont indiqués en annexe 1.

Ces caractéristiques seront définies par une étude spécifique de conception à la charge du maître d'ouvrage pour les projets nouveaux, ou un diagnostic de vulnérabilité pour les bâtis existants.

Conformément à l'article R.431.16.e) du code de l'urbanisme, la demande de permis de construire ou la déclaration préalable comportera une attestation certifiant la réalisation de cette étude et constatant que le projet prend en compte ces conditions au stade de la conception.

Les travaux de réduction de vulnérabilité sont uniquement recommandés, sans obligation de réalisation ou de mise en œuvre, comme décrit dans le règlement de ce PPRT afin de permettre d'atteindre les objectifs de performance fixés pour les effets thermiques et de surpression.

Article 1.3 – Dispositions applicables à la zone jaune (J)

Pas de mesures de recommandations particulières.

Article 2. Recommandations relatives à l'utilisation ou à l'exploitation des terrains nus à la date d'approbation du PPRT

Il est recommandé sur les terrains nus, à l'intérieur du périmètre d'exposition aux risques, de ne pas permettre, à des fins de protection des personnes :

- tout usage des terrains susceptible d'aggraver l'exposition des personnes aux risques ;
- tout rassemblement ou manifestation de nature à exposer du public (brocante notamment).

Toutefois, les restrictions imposées par le PPRT ne peuvent pas concerner une utilisation de l'espace qui se déroulerait sur un terrain nu, dépourvu de tout aménagement ou ouvrage préexistant à la date d'approbation du plan. Ainsi, l'organisation de rassemblement, de manifestation sportive, culturelle ou commerciale sur un terrain nu (public ou privé) ne peut relever que du pouvoir de police du maire ou le cas échéant, selon le type de manifestation, du pouvoir de police du préfet.

Si de tels événement devaient avoir lieu, il est vivement recommandé de faire une déclaration auprès de la mairie concernée.

Titre III : Recommandations sur le comportement à adopter par la population en cas d'accident technologique.

Ces recommandations sont issues du plan particulier d'intervention (PPI) du site concernée.

Il est conseillé d'adopter le comportement suivant en cas d'accident technologique :

- se regrouper rapidement dans une zone de mise à l'abri ;
- écouter les radios d'informations (FM : France Bleue Picardie, France Info).

Si vous vous trouvez dans une voiture :

- évacuer prudemment et rapidement la zone d'exposition ;
- couper la ventilation ;
- fermer les vitres.

Annexe 1 : Dispositions constructives applicables aux constructions nouvelles et aux aménagements du bâti existant

1. Généralités

Dans les zones réglementées du plan de prévention des risques technologiques (PPRT), la survenue d'un accident technologique sur le site de la société BAYER est de nature à porter atteinte à la vie humaine des personnes présentes de façon directe (personne située à l'extérieur de bâtiment) ou de façon indirecte par un endommagement important d'un bâtiment (ruine partielle ou complète) ou simplement par bris de vitre.

Pour les projets de constructions nouvelles autorisés par le présent règlement, le maître d'ouvrage doit réaliser **une étude de conception** qui devra définir les dispositions constructives adéquates en fonction des caractéristiques du projet afin de garantir la sécurité des occupants.

Conformément à l'article R.431-16 du code de l'urbanisme, pour tout nouveau projet ou aménagement de bâti existant, le dossier joint à la demande de permis de construire comportera une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert agréé certifiant la réalisation d'une étude préalable permettant de justifier que le projet prend en compte les prescriptions du PPRT au stade de la conception.

Pour les bâtis existants, le propriétaire doit réaliser **un diagnostic de vulnérabilité du bâti** qui devra définir les dispositions constructives adéquates pour réduire la vulnérabilité du bien afin de garantir la sécurité des occupants.

Les niveaux d'effets à respecter pour la conception du projet et les éléments sur lesquels porteront à minima les études sont décrits dans les points 2. et 3. ci-dessous.

2. Niveaux de protection à respecter par le projet

L'onde de surpression de référence, le flux thermique de référence et l'effet toxique en hauteur à respecter par le projet sont extraits respectivement des cartographies des effets de surpression, des effets toxiques et des effets thermiques ci jointes à l'annexe 2.

2.1 – Protection d'une construction vis-à vis des effets de surpression

3 cartes sont fournies pour l'effet de surpression auxquelles il faut se référer :

- **Carte « Enveloppe des effets de surpression »**
Dans la zone jaune, le projet doit résister à 35mbar
Dans la zone verte, le projet doit résister à 50mbar
Dans la zone orange, le projet doit résister à 140mbar
Dans la zone rouge le projet doit résister à 200mbar
Dans la zone violette, le projet doit résister à plus de 200mbar
- **Carte « Phénomènes dangereux de référence dans la zone 20-50mbar »**
Dans cette zone, le projet doit résister à une onde de choc avec un temps d'application inférieur à 20 millisecondes (ms).
- **Carte « Phénomènes dangereux de référence dans la zone 50-140mbar »**
Dans cette zone, le projet doit résister à une onde de choc avec un temps d'application inférieur à 20 millisecondes (ms).

2.2 – Protection d'une construction vis-à-vis des effets thermiques :

- **Carte « Enveloppe des effets thermiques continus »**
Dans la zone orange, le projet doit résister à un flux thermique de 5kW/m²
Dans la zone rouge le projet doit résister à un flux thermique de 8 kW/m²
Dans la zone violette, le projet doit résister à un flux thermique supérieur à 8 kW/m²

2.3 – Protection d'une construction vis-à-vis des effets toxiques :

- **Carte « Carte des effets toxiques en hauteur »**
Dans la zone exprimée en pointillé, le règlement prévoit une limitation des constructions en hauteur pour garantir la sécurité des occupants.

3. Portée de l'étude

Pour les effets thermiques, l'objectif est de rechercher un niveau de protection suffisant par une isolation de l'enveloppe externe essentiellement. Cette étude portera sur les éléments de conception suivants :

- orientation du bâtiment en fonction des phénomènes redoutés,
- éléments de structure,
- façades dont les murs et les portes,
- couvertures/toitures (fermes, charpentes, type de couverture, pente de toit, etc.),
- éléments de menuiserie externe dont les vitrages/châssis,
- les éléments singuliers sur l'enveloppe externes (cheminées, bouches de ventilation, stores, balcons, etc.).

Pour les effets de surpression, cette approche est complétée par certains éléments de structure ou d'équipements internes. L'étude portera sur les éléments de conception suivants :

- orientation du bâtiment en fonction des phénomènes redoutés ;
- éléments de structure ;
- façades dont les murs et les portes ;
- couvertures/toitures (fermes, charpentes, type de couverture, pente de toit, etc.) ;
- éléments de menuiserie externes
- les éléments singuliers sur l'enveloppe externe (cheminées, bouches de ventilation, balcons, etc.) ;
- les parois et cloisons internes, les plafonds suspendus et les équipements lourds.

Les guides de réduction de vulnérabilité des constructions face aux aléas thermique et de surpression élaborés en 2008 par le ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer peuvent fournir une aide dans la réalisation de ces diagnostics. Le ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer a publié à cette fin un fascicule technique intitulé « *Diagnostic et moyens de renforcement de fenêtres face à un aléa de surpression dans la zone 20-50 mbar, du 19/08/2009* » présentant pour les différents vitrages, châssis et mode de pose, les niveaux de protection que l'on peut atteindre. Il est à noter que le type de châssis et le mode de pose influent fortement sur la résistance des éléments de menuiserie et donc qu'il convient de bien respecter les règles de l'art décrites dans ce fascicule technique.

Pour une pression de référence supérieure à 50 mbar, le recours à des vitrages de qualité EPR1 selon la norme EN-13223-1 devient obligatoire.

De plus, les fiches techniques d'information des travaux de renforcement envisageables relatives aux effets thermiques et de surpression sont jointes en annexe 3.

Pour les effets toxiques, seuls les phénomènes dangereux identifiés et analysés par l'exploitant et sortant des limites de propriété sont repris pour l'élaboration du PPRT. Ces phénomènes dangereux comprennent les fumées d'incendie ayant des effets toxique en hauteur, à partir d'une altitude de 63 mètres de hauteur par rapport au centre du phénomène dangereux (à savoir le site Bayer présent à une altitude de 77 mètres), soit 140 mètres d'altitude. Ce critère a été mis en adéquation avec le présent règlement imposant des hauteurs de constructions nouvelles.

4. Exceptions

Font exceptions à l'obligation d'une étude de conception :

- les extensions de bâtiments d'activité inférieures à 20 m² d'emprise au sol et ne nécessitant pas une présence humaine ;
- la construction d'annexes de bâtiments d'habitation existants (abri de jardin, garage, etc.) inférieurs à 20 m² d'emprise au sol non munies de vitrage.

Annexe 2 :

Carte des enveloppes des effets de surpression

Carte des enveloppes des effets de surpression dans la zone 20-50 mbars

Carte des enveloppes des effets de surpression dans la zone 50-140 mbars

Carte des enveloppes des effets thermiques continus

Carte des effets toxiques en hauteur

Annexe 3 :

Fiche n° 2 : Le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) indique que votre logement est situé dans une zone soumise à un risque thermique continu d'intensité comprise entre 3 et 5 kW/m²

Fiche n° 3 : Le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) indique que votre logement est situé dans une zone soumise à un risque thermique continu d'intensité comprise entre 5 et 8 kW/m²

Fiche n° 6 : Le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) indique que votre logement est situé dans une zone soumise à un risque surpression d'intensité comprise entre 20 et 50 mbar

Fiche n° 7 : Le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) indique que votre logement est situé dans une zone soumise à un risque surpression d'intensité comprise entre 50 et 140 mbar

Fiche n°10 : Le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) indique que votre logement est situé dans une zone soumise à un risque thermique combiné à un effet de surpression.

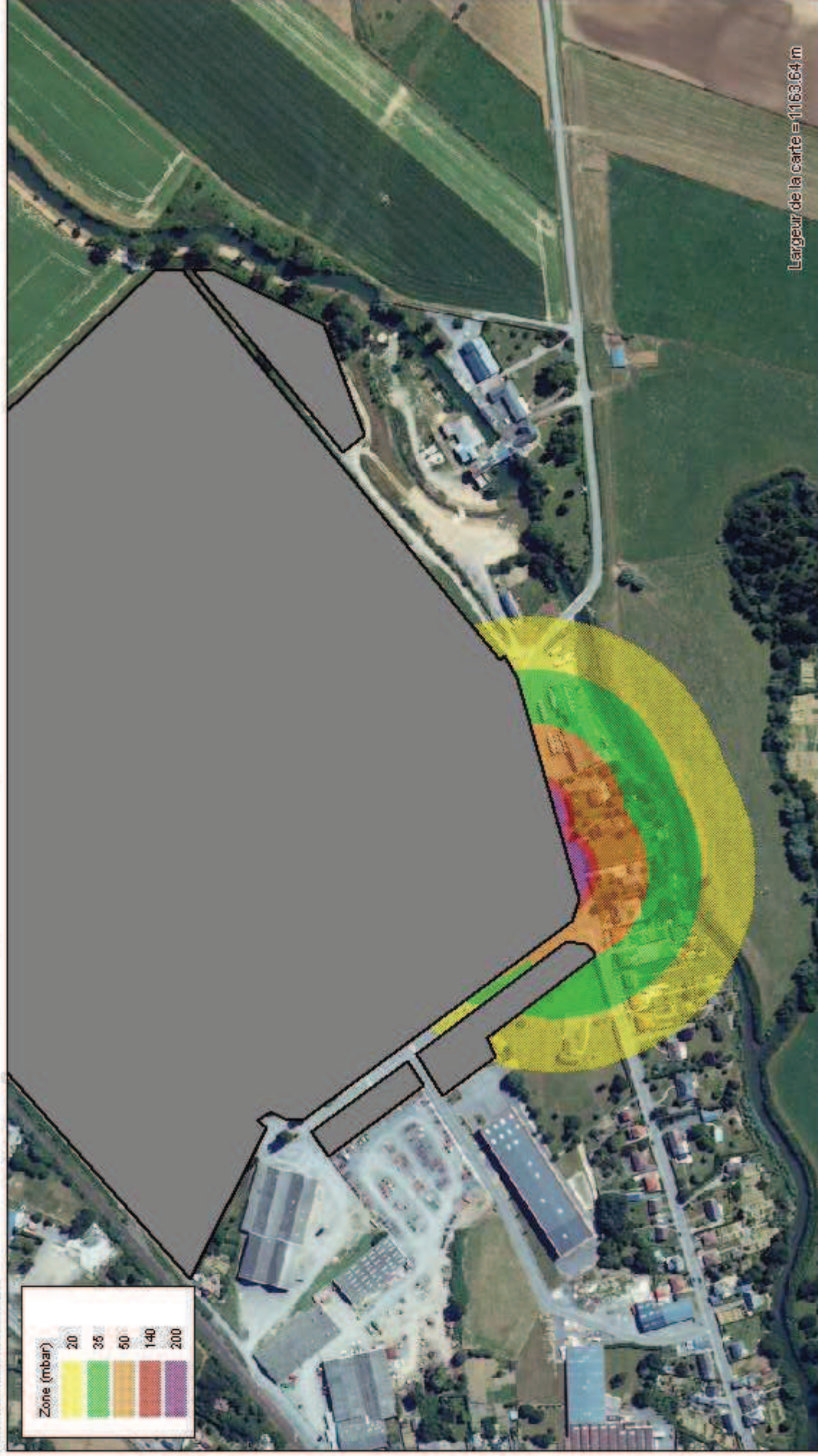


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PPRT de Marle (BAYER)

Enveloppes des effets de surpression

Onde de choc - temps d'application compris entre 0 et 20 ms



Sources: BD ortho IGN 2006

Dossier:

Rédaction/Édition: DREAL Picardie - 06/01/2013 - MAPINFO® V 9.5 - SIGALEA® V 4.0.4 - Sp V 1.2 - ©INERIS 2011

SIGALEA



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PPRT de Marle (BAYER) Enveloppes des effets de surpression dans la zone 50 - 140 mbar



Sources: BD ortho IGN 2006

Dossier: SIGALEA/BAYER/Calculs du_2012/1016_1

Rédaction/Édition: DREAL Picardie - 06/01/2013 - MAPINFO® V 9.5 - SIGALEA® V 4.0.4 - Sp V 1.2 - ©INERIS 2011

SIGALEA

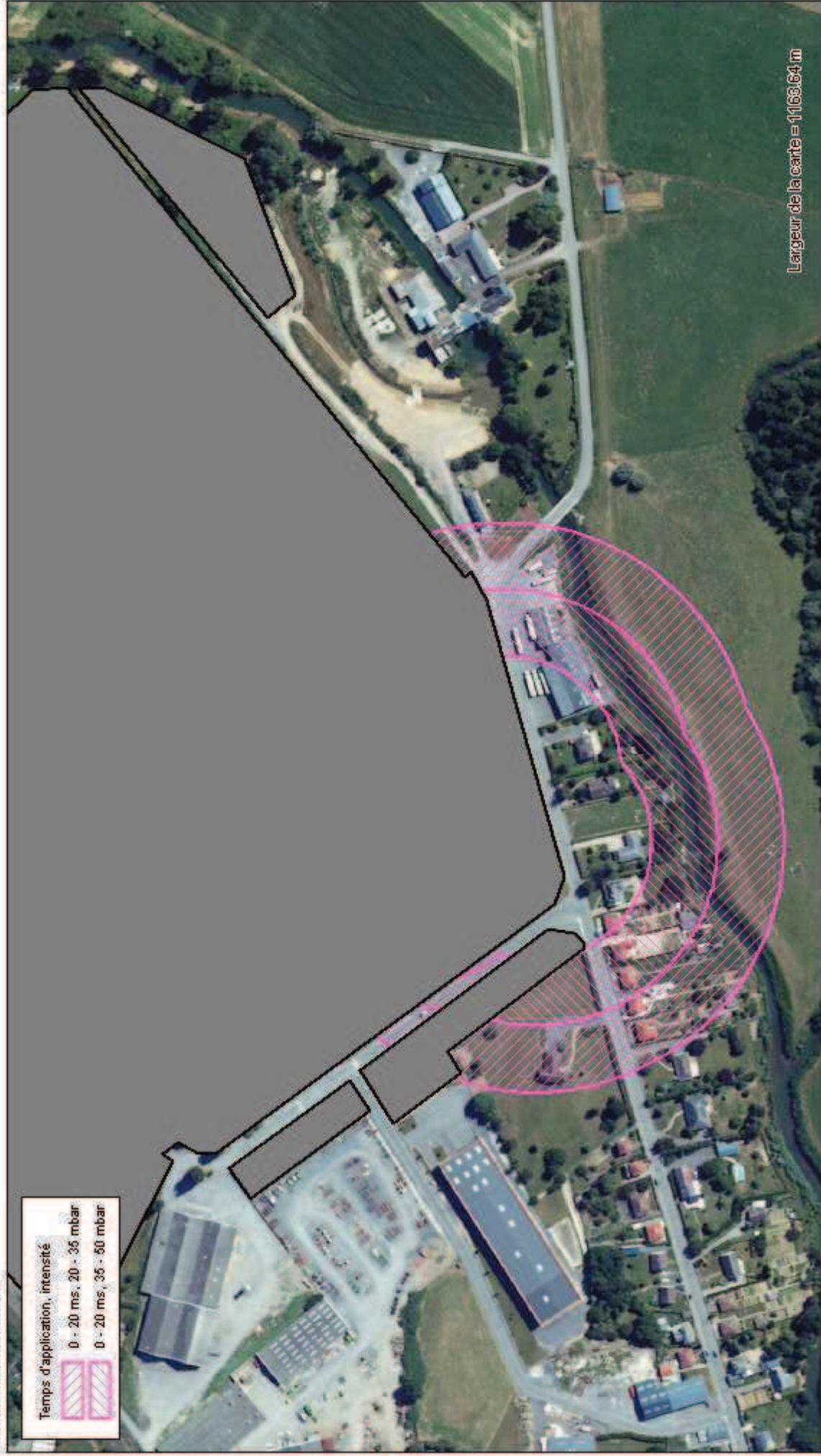


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PPRT de Marle (BAYER) Enveloppes des effets de surpression dans la zone 20 - 50 mbars

Temps d'application, intensité

0 - 20 ms, 20 - 35 mbar
0 - 20 ms, 35 - 50 mbar



Largeur de la carte = 1163,64 m

Sources: BD ortho IGN 2006

Dossier: SIGALEA/BAYER/Calculs_du_2012/1016_1

Rédaction/Édition: DREAL Picardie - 06/01/2013 - MAPINFO® V 9.5 - SIGALEA® V 4.0.4 - Sp V 1.2 - ©INERIS 2011

SIGALEA



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PPRT de Marle (BAYER)

Enveloppes des intensités des effets thermiques continus



Sources: BD ortho IGN 2006

Dossier:

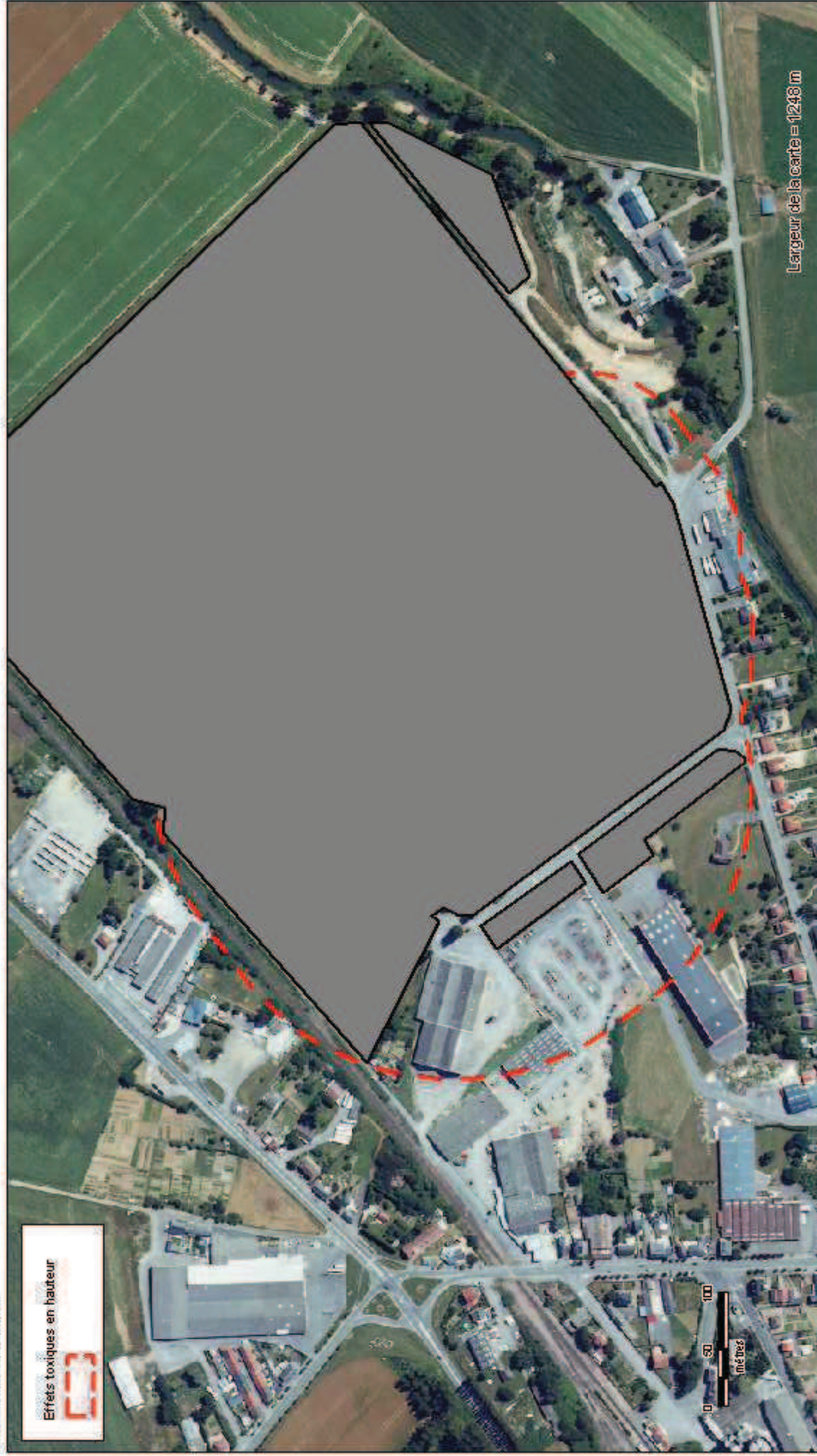
Rédaction/Édition: DREAL Picardie - 17/01/2013 - MAPINFO® V 9.5 - SIGALEA® V 4.0.4 - Therm_trans V 1.0 - ©INERIS 2011

SIGALEA



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PPRT de Marle (BAYER) Carte des effets toxiques en hauteur



Sources: BD ortho IGN 2006

Rédaction/Édition: DREAL Picardie - 16/10/2012 - MAPINFO® V 9.5 - SIGALEA® V 4.0.4 - ©NERIS 2011

SIGALEA

Pouvez vous me donner un ordre de grandeur des coûts que ces travaux peuvent représenter ?

Les tableaux de l'annexe D du « Guide de prescriptions techniques pour la résistance du bâti à un aléa technologique thermique avec pour unique but la protection des personnes » fournissent des estimations économiques très détaillées par catégorie d'élément du bâti (valeur janvier 2008), pour des travaux de mise en protection des bâtiments de type maison individuelle.

FICHE N°2

Le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) indique que votre logement est situé dans une zone soumise à un **risque thermique continu d'intensité comprise entre 3 et 5 kW/m²**

Cette fiche a pour but de vous apporter une information sur ce risque, et des indications sur des travaux de renforcement que vous pourriez être amené à réaliser. Ces indications ne se substituent pas aux recommandations ou prescriptions résultant d'un diagnostic réalisé par un bureau d'études spécialisé.

Qu'est-ce qu'un phénomène thermique continu ?

Un **phénomène thermique** est caractérisé par une production de chaleur. Il est dit **continu** lorsqu'il est d'une durée supérieure à deux minutes (exemple : feu de matériaux solides stockés dans un entrepôt).

Quels en sont les effets ?

Un phénomène thermique continu peut provoquer :

- Des coups de chaleur et des brûlures sur les personnes,
- La dégradation et une inflammation des matériaux qui constituent le bâtiment.

Comment s'en protéger ?

La protection des personnes contre l'effet thermique continu est assurée par l'enveloppe du bâti (couverture, toiture, parois, menuiseries extérieures).
Renforcer le bâti, c'est avant tout augmenter la protection des personnes.

Quels éléments du bâti peuvent être concernés par des travaux ?

Le **comportement** d'un bâtiment soumis à un effet thermique continu dépend

- Des caractéristiques de l'agression thermique,
- Des caractéristiques du bâti.

Dans une approche simplifiée de la mise en protection des personnes par le bâti, il faut considérer que toutes les faces du bâti sont à protéger vis à vis du niveau de flux maximum de la classe d'intensité considérée : ici 5 kW/m².
Les **parois opaques lourdes** peuvent nécessiter des travaux de type augmentation de l'épaisseur du mur existant, augmentation ou remplacement de l'isolation de la paroi, ou encore réalisation d'un écran thermique. Dans le cas de **parois opaques légères**, des renforcements peuvent également être envisagés.
Le **toit** peut voir son isolation remplacée, renforcée ou mise en place si elle est inexistante, dans le cas de combles aménagés.

Les **menuiseries extérieures** peuvent également faire l'objet de travaux de renforcements, tant pour les éléments vitrés que pour les châssis ou éléments opaques.
Enfin, les **éléments singuliers** situés sur l'enveloppe extérieure du bâtiment (bouche d'aération, climatisation, etc.) peuvent nécessiter des adaptations.
En outre, les matériaux extérieurs doivent respecter des règles minimales de **non propagation du feu**.

Pour en savoir plus, vous pouvez consulter les documents suivants :

Caractérisation et réduction de la vulnérabilité du bâti face à un phénomène dangereux technologique thermique.
EFFECTIS-LNE- Juillet 2008

Guide de prescriptions techniques pour la résistance du bâti à un aléa technologique thermique avec pour unique but la protection des personnes.
EFFECTIS-LNE- Juillet 2008

Sites internet : www.efectis.com
www.lne.fr

Protection des personnes contre l'effet thermique continu 3 à 5 kW/m²

Si les combles sont aménagés, ou que la **couverture** donne directement sur un local avec des personnes, les épaisseurs minimales d'isolant sont de 10 cm de polyuréthane, de laine de verre ou de laine de roche.

Dans le cas de combles non aménagés, une charpente bois sans isolation ne nécessite pas de travaux.

Concernant les **toitures-terrasses** sans protection mécanique, une épaisseur minimale de 10 cm de polyuréthane, de laine de verre ou de laine de roche, est suffisante.

Avec une protection mécanique telle qu'une chape ciment ou un bac acier, l'isolation minimale nécessaire est de :

- 3 cm de polyuréthane,
- ou 5 cm de laine de roche,
- ou 6 cm de laine de verre.

Il peut être nécessaire de faire appel à un bureau d'études pour étudier le cas de protections particulières.

La non inflammation du revêtement d'étanchéité doit être vérifiée.

Menuiseries extérieures :

Les **éléments translucides** en matériaux combustibles (polycarbonate, polypropylène, etc.) sont proscrits.

La majorité des **éléments verriers** sont susceptibles de résister mécaniquement à un rayonnement thermique de 5 kW/m². Il faut cependant remplacer le simple vitrage par un double vitrage.

Les **châssis** des menuiseries doivent être suffisamment résistants pour éviter que leur dégradation ne puisse entraîner la chute des vitrages.

Un châssis PVC est à remplacer par un châssis bois, aluminium, inox ou acier.

Selon la nature du ou des matériaux constituant la **porte**, différentes épaisseurs minimales sont à considérer :

Nature de la porte	Épaisseur minimale
Bois seul ou avec parement métal ou PVC	6 cm
Habillage bois (1 cm) + isolant (polyuréthane, laine de verre ou laine de roche)	5 cm
Métal sans isolant	Par nature insuffisante, à remplacer
Métal +isolant polyuréthane	3 cm
Métal +isolant laine de roche	5 cm
Métal +isolant laine de verre	6 cm
PVC isolée ou non	Par nature insuffisante, à remplacer

Ces performances s'appliquent pour le cas de portes avec une surface vitrée inférieure à 30% de la surface totale de la porte, comme pour les surfaces vitrées vis-à-vis des murs.



* insuffisant au regard des épaisseurs de parois communément mises en œuvre.

** avec les isolants suivants, accompagnés d'une plaque d'au moins 1 cm d'épaisseur : 4 cm de polystyrène, ou 4 cm de laine de verre ou de laine de roche.

Dans le cas où l'effet thermique est combiné avec un effet de surpression, consulter la fiche N°10.

Exigences en terme de **non propagation du feu** :

Les matériaux extérieurs doivent être classés au moins C-s2 ; d0 ou M2 (classement conventionnel ou marquage CE [Euroclasse] ou classement M).

Les matériaux doivent avoir une température de dégradation supérieure à 200°C.

Les éléments singuliers à traiter sont les suivants :

- Calfeutrement des traversées de câbles et de fluides en façade,
- Utilisation de grilles métalliques pour les bouches de ventilation ou d'aération.

A noter qu'il n'y a pas de restriction concernant les équipements **d'occultation des baies** (store extérieur, volet, etc).

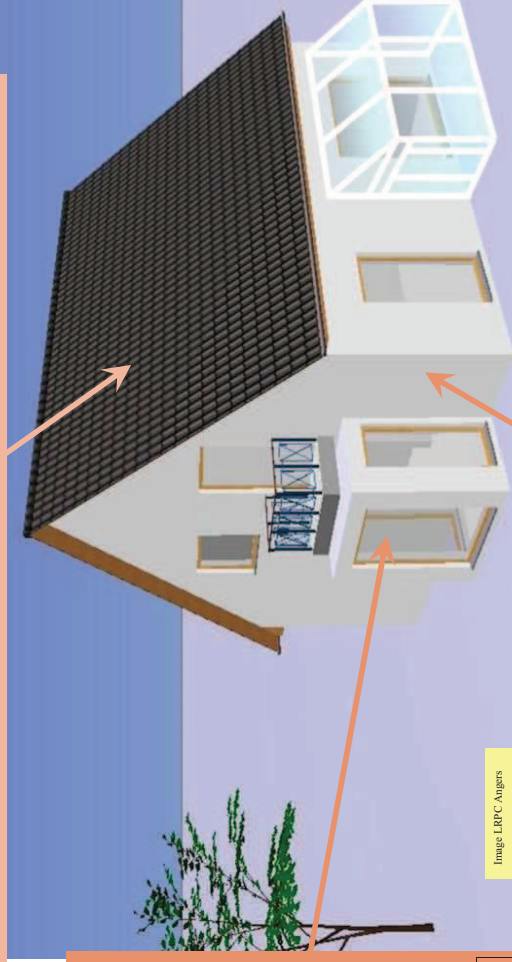


Image LBRIC Angers

Parois opaques lourdes : En fonction du matériau de l'enveloppe extérieure, de son épaisseur, de la nature et de l'épaisseur du matériau isolant, la valeur du flux d'énergie thermique acceptable varie.
Ainsi, pour un flux maximal jusqu'à 5 kW/m², les épaisseurs minimales de parois sont données dans le tableau ci-contre :

Nature du mur	Nature de l'isolant		
	sans	Plâtre 1 cm	Autre**
Pierre naturelle	60 cm	50 cm	20 cm
Brique pleine ou perforée	Insuffisant*	Insuffisant*	12 cm
Brique creuse	Insuffisant*	Insuffisant*	15 cm
Bloc de terre cuite	20 cm	20 cm	15 cm
Bloc de béton plein/perforé et banché	Insuffisant*	Insuffisant*	20 cm
Bloc de béton creux	Insuffisant*	Insuffisant*	20 cm
Bloc de béton cellulaire	15 cm	15 cm	5 cm

Parois opaques légères : En fonction du matériau de revêtement, et de la nature du matériau isolant, l'épaisseur minimale de l'âme isolante est donnée dans le tableau ci-contre :

Nature du revêtement	Nature de l'isolant	
	polystyrène	Laine de verre / de roche
Métal, pierre, ciment	proscrit	5 cm
Bois	4 cm	4 cm
Plastique	proscrit	5 cm

Pouvez vous me donner un ordre de grandeur des coûts que ces travaux peuvent représenter ?

Les tableaux de l'annexe D du « Guide de prescriptions techniques pour la résistance du bâti à un aléa technologique thermique avec pour unique but la protection des personnes » fournissent des estimations économiques très détaillées par catégorie d'élément du bâti (valeur janvier 2008), pour des travaux de mise en protection des bâtiments de type maison individuelle.

FICHE N°3

Le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) indique que votre logement est situé dans une zone soumise à un **risque thermique continu d'intensité comprise entre 5 et 8 kW/m²**

Cette fiche a pour but de vous apporter une information sur ce risque, et des indications sur des travaux de renforcement que vous pourriez être amené à réaliser. Ces indications ne se substituent pas aux recommandations ou prescriptions résultant d'un diagnostic réalisé par un bureau d'études spécialisé.

Qu'est-ce qu'un phénomène thermique continu ?

Un **phénomène thermique** est caractérisé par une production de chaleur. Il est dit **continu** lorsqu'il est d'une durée supérieure à deux minutes (exemple : feu de matériaux solides stockés dans un entrepôt).

Quels en sont les effets ?

Un phénomène thermique continu peut provoquer :

- Des coups de chaleur et des brûlures sur les personnes,
- La dégradation et une inflammation des matériaux qui constituent le bâtiment.

Comment s'en protéger ?

La protection des personnes contre l'effet thermique continu est assurée par l'enveloppe du bâti (couverture, toiture, parois, menuiseries extérieures).
Renforcer le bâti, c'est avant tout augmenter la protection des personnes.

Quels éléments du bâti peuvent être concernés par des travaux ?

Le **comportement** d'un bâtiment soumis à un effet thermique continu dépend

- Des caractéristiques de l'agression thermique,
- Des caractéristiques du bâti.

Dans une approche simplifiée de la mise en protection des personnes par le bâti, il faut considérer que toutes les faces du bâti sont à protéger vis à vis du niveau de flux maximum de la classe d'intensité considérée : ici 8 kW/m².
Les **parois opaques lourdes** peuvent nécessiter des travaux de type augmentation de l'épaisseur du mur existant, augmentation ou remplacement de l'isolation de la paroi, ou encore réalisation d'un écran thermique. Dans le cas de **parois opaques légères**, des renforcements peuvent également être envisagés.
Le **toit** peut voir son isolation remplacée, renforcée ou mise en place si elle est inexistante, dans le cas de combles aménagés.

Les **menuiseries extérieures** peuvent également faire l'objet de travaux de renforcements, tant pour les éléments vitrés que pour les châssis ou éléments opaques.
Enfin, les **éléments singuliers** situés sur l'enveloppe extérieure du bâtiment (bouche d'aération, climatisation, etc.) peuvent nécessiter des adaptations.

En outre, les matériaux extérieurs doivent respecter des règles minimales de **non propagation du feu**.

Pour en savoir plus, vous pouvez consulter les documents suivants :

Caractérisation et réduction de la vulnérabilité du bâti face à un phénomène dangereux technologique thermique.
EFECTIS-LNE- Juillet 2008

Guide de prescriptions techniques pour la résistance du bâti à un aléa technologique thermique avec pour unique but la protection des personnes.
EFECTIS-LNE- Juillet 2008

Sites internet : www.efectis.com
www.lne.fr

Protection des personnes contre l'effet thermique continu 5 à 8 kW/m²

Si les combles sont aménagés, ou que la **couverture** donne directement sur un local avec des personnes, les épaisseurs minimales d'isolant sont de 10 cm de laine de verre ou de laine de roche.

Dans le cas de combles non aménagés, une charpente bois sans isolation ne nécessite pas de travaux. Concernant les **toitures-terrasses** sans protection mécanique, une épaisseur minimale de 10 cm de laine de verre ou de laine de roche, est suffisante.

Avec une protection mécanique telle qu'un bac acier, l'isolation minimale nécessaire est de 8 cm de laine de verre ou laine de roche.

Il peut être nécessaire de faire appel à un bureau d'études pour étudier le cas de protections particulières.

La non inflammation du revêtement d'étanchéité doit être vérifiée.

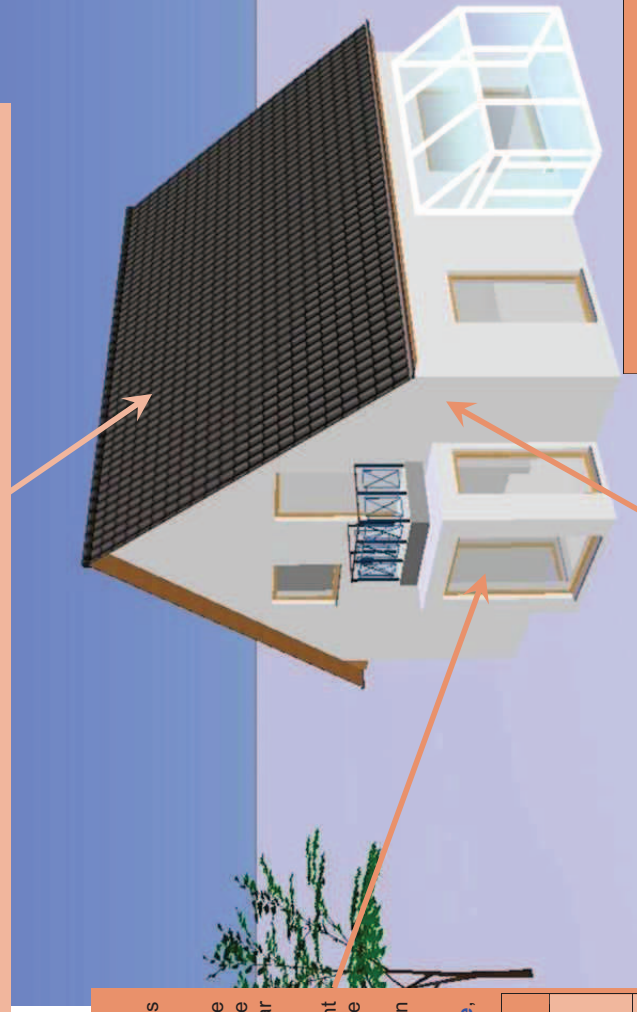


Image LRPC Angers

Exigences en terme de **non propagation du feu** :

Les matériaux extérieurs doivent être classés au moins B-s1 ; d0 ou M1 (classement conventionnel ou marquage CE [Euroclasse] ou classement M). Les matériaux doivent avoir une température de dégradation supérieure à 280°C.

Menuiseries extérieures :

Les **éléments translucides** en matériaux combustibles (polycarbonate, polypropylène, etc.) sont pros crits.

La majorité des **éléments verriers** sont susceptibles de résister mécaniquement à un rayonnement thermique de 8 kW/m². Il faut cependant remplacer le simple vitrage par un double vitrage.

Les **châssis** des menuiseries doivent être suffisamment résistants pour éviter que leur dégradation ne puisse entraîner la chute des vitrages.

Un châssis PVC ou aluminium est à remplacer par un châssis bois, inox ou acier.

Selon la nature du ou des matériaux constituant la **porte**, différentes épaisseurs minimales sont à considérer :

Nature de la porte	Épaisseur minimale
Bois seul ou avec parement métal ou PVC	Par nature insuffisante, à remplacer
PVC isolée ou non	
Métal sans isolant	6 cm
Habillage bois (1 cm) + isolant (laine de verre ou laine de roche)	8 cm
Métal +isolant laine de verre	8 cm



Ces performances s'appliquent pour le cas de portes avec une surface vitrée inférieure à 30% de la surface totale de la porte, comme pour les surfaces vitrées vis-à-vis des murs.

Les **éléments singuliers** à traiter sont les suivants :

- Calfeutrement des traversées de câbles et de fluides en façade, et capotage des câbles avec des matériaux classés A2 ou bien utilisation de câbles classés CR1,
- Équipements d'évacuation des eaux pluviales (gouttières, descentes...) en zinc ou matériaux classés A1,
- Utilisation de grilles métalliques à mailles fines (facteur de trous < 50%) pour les bouches de ventilation ou d'aération,
- Équipements d'**occultation des baies** (store extérieur, volet, etc) métalliques ou en bois massif,
- Interdiction de balcons et terrasses en façades exposées pour un bâtiment de plus de 2 niveaux.

Nature du mur	Nature de l'isolant		
	sans	Piâtre 1 cm	PSE**
Pierre naturelle	80 cm	70 cm	20 cm
Brique pleine ou perforée	Insuffisant*	Insuffisant*	34 cm
Brique creuse	Insuffisant*	Insuffisant*	25 cm
Bloc de terre cuite	25 cm	22 cm	15 cm
Bloc de béton plein/perforé et banché	Insuffisant*	Insuffisant*	Insuffisant*
Bloc de béton creux	Insuffisant*	Insuffisant*	28 cm
Bloc de béton cellulaire	20 cm	20 cm	10 cm

Nature du revêtement	Nature de l'isolant	
	polystyrène ou polyuréthane	Laine de verre / de roche
Métal, pierre, ciment	proscrit	8 cm
Bois	proscrit	4 cm

Parois opaques lourdes : En fonction du matériau de l'enveloppe extérieure, de son épaisseur, de la nature et de l'épaisseur du matériau isolant, la valeur du flux d'énergie thermique acceptable varie. Ainsi, pour un flux maximal jusqu'à 8 kW/m², les épaisseurs minimales de parois sont données dans le tableau ci-contre :

Parois opaques légères : En fonction du matériau de revêtement, et de la nature du matériau isolant, l'épaisseur minimale de l'âme isolante est donnée dans le tableau ci-contre :

* insuffisant au regard des épaisseurs de parois communément mises en œuvre.

** Avec les isolants suivants de 4 cm d'épaisseur, accompagnés d'une plaque d'au moins 1 cm d'épaisseur : PSE = polystyrène expansé, LDV = laine de verre.

Dans le cas où l'effet thermique est combiné avec un effet de surpression, consulter la fiche N°10.

Pouvez vous me donner un ordre de grandeur des coûts que ces travaux peuvent représenter ?

Le tableau suivant présente une fourchette indicative de prix d'achat TTC hors pose (en valeur janvier 2009, avec une TVA 19,6%) pour une fenêtre d'entrée de gamme à ouverture à la française à deux vantaux, de dimensions standard L=1,40 m x h=1,25 m que l'on peut acheter chez les grands distributeurs.

Le coût de la pose est estimé entre 300 et 400 € TTC mais le prix de base de la fenêtre est alors baissé de 15%.

Type de vitrage	Type de châssis		
	PCV	Bois	Aluminium
Standard : 4/16/4	150 à 500€	150 à 500 €	500 €
Double vitrage 44.2/12/4	300 à 700€	700 €	1200 €
Double vitrage 44.2/8/44.2	400 à 1100€	700 €	1600 €

source INERIS



Le Centre Régional des Ponts et Chaussées d'Angers

Le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) indique que votre logement est situé dans une zone soumise à un **risque surpression d'intensité comprise entre 20 et 50 mbar**

FICHE N°6

Cette fiche a pour but de vous apporter une information sur ce risque, et des indications sur des travaux de renforcement que vous pourriez être amené à réaliser. Ces indications ne se substituent pas aux recommandations ou prescriptions résultant d'un diagnostic réalisé par un bureau d'études spécialisé.

Qu'est-ce qu'un phénomène de surpression ?

Les **phénomènes de surpression** correspondent à la propagation d'une onde de pression dans l'air.
On distingue deux régimes d'explosion : la déflagration et la détonation (ou onde de choc).

Quels en sont les effets ?

Deux types d'effets sont à considérer :

- Les effets directs sur l'homme, liés à la surpression proprement dite,
- Les effets sur ouvrages conduisant à des effets indirects sur l'homme, par chute d'éléments d'ouvrages.

Comment s'en protéger ?

La protection des personnes contre les effets directs est assurée par l'enveloppe de la structure (murs, portes, fenêtres) quand celle ci est suffisante par rapport à l'effet considéré. **Renforcer le bâti c'est avant tout augmenter la protection des personnes.**

Quels éléments du bâti peuvent être concernés par des travaux ?

- Le **comportement** d'un bâtiment soumis à un effet de surpression dépend
- Des caractéristiques de l'onde de surpression (régime et durée du signal),
 - De la forme générale et de la raideur de la construction,
 - De l'orientation du bâtiment.

Les bâtiments de type maison individuelle construits de manière traditionnelle sont réputés sécurisés sur le plan structural.
Seuls les éléments de second œuvre (toit et menuiseries extérieures vitrées) peuvent nécessiter des travaux de renforcement.

Protection des personnes contre l'effet de surpression 20 à 50 mbar

Les éléments qui suivent présentent plusieurs solutions techniques de renforcement des éléments de second oeuvre du bâtiment. La dernière page présente un tableau des coûts de fenêtres que l'on peut acheter chez les grands distributeurs.

La tenue des **menuiseries extérieures vitrées** dans la zone d'intensité 20 à 50 mbar dépend de nombreux facteurs :

- *Caractéristiques de l'onde de surpression,*
- *Zone d'intensité (20 à 35 mbar ou 35 à 50 mbar)*
- *Orientation de la fenêtre vis à vis de la source du phénomène,*
- *Type de vitrage,*
- *Dimensions du panneau vitré,*
- *Matériau du châssis,*
- *Mode d'ouverture de la fenêtre,*
- *Système de fermeture de la fenêtre,*
- *Mode de pose de la fenêtre.*

Il est conseillé de se référer aux préconisations formulées dans **l'annexe C2 du Cahier Applicatif** référencé en fin de fiche.

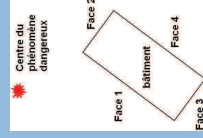
Cet encart présente la méthode d'analyse de la tenue à la surpression d'une menuiserie extérieure vitrée.

A titre d'exemple, nous prenons un modèle courant de fenêtre à ouverture à la française à deux vantaux, de 1,40 m de largeur par 1,25 m de hauteur.

Chaque vitrage, de type double vitrage 4/16/4, a une largeur l de 0,60 m et une longueur L de 1,10 m.
Le PPRT indique que mon logement peut être soumis à une onde de choc de valeur comprise entre 35 et 50 mbar.

1 – Orientation des façades : Les indications portées dans l'annexe C2 permettent de numérotter chaque face du logement. Nous considérons dans cet exemple que la fenêtre est située en face 1, la plus exposée.

2 – Vitrage : A la lecture de l'annexe C2 du Cahier Applicatif, nous pouvons constater que le double vitrage 4/16/4 n'est pas suffisant, mais que l'application d'un film de protection anti-fragment posé par fixation chimique ou mécanique lui permet de résister à la surpression, ou de casser sans risques de blessure par bris de vitres pour les personnes.



3 – Châssis : quelque soit le type de châssis (PVC, aluminium ou bois), il est recommandé que la fenêtre soit munie d'un système de fermeture individuelle des ouvrants avec renvoi d'angle, constitué de gâches métalliques de sécurité anti-détachement avec galets champignon. Pour un châssis bois posé en tunnel, un système de

Les **parois opaques lourdes** ne nécessitent généralement pas de travaux de renforcement.

Une **couverture** en grands éléments (plaques de fibrociment par exemple) peut nécessiter un renforcement ou son remplacement par une couverture en petits éléments (ardoises ou tuiles).

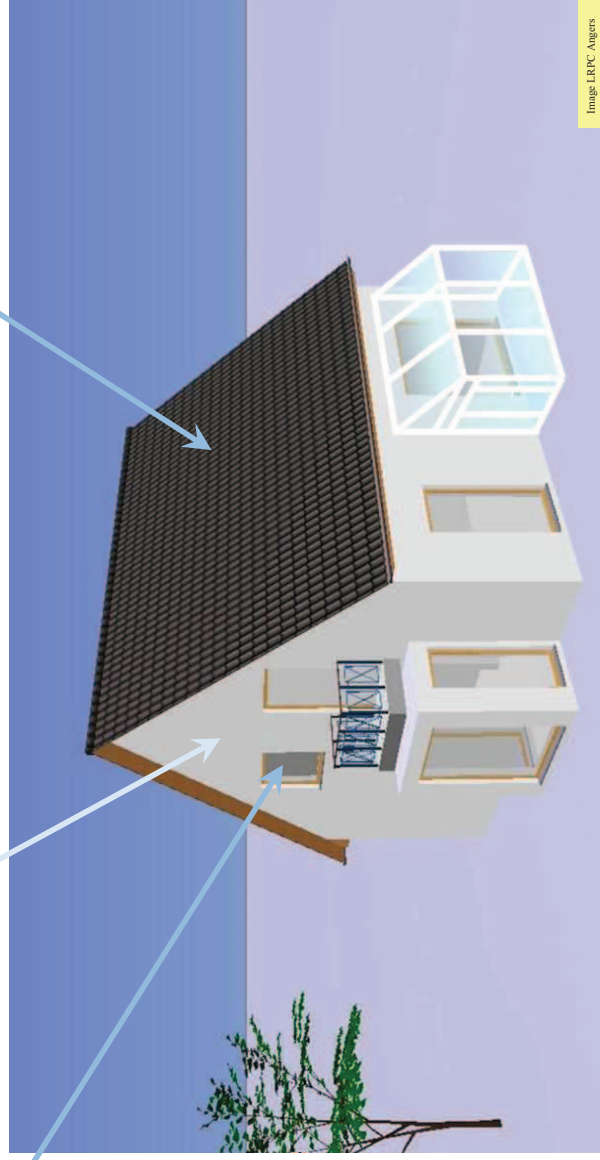
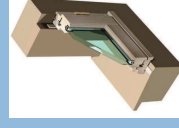


Image LRPC Angers

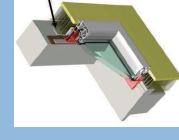
Les modes de pose d'un châssis :



en feuillure



en tunnel



en applique

fermeture à crémonne avec sortie de tringle peut également convenir.

4 – Fixation : Enfin, en fonction du mode de pose de la fenêtre dans le mur (en feuillure, en tunnel ou en applique), du numéro de la face, il peut être nécessaire de renforcer la fixation du châssis dans le mur pour répondre aux recommandations édictées dans l'annexe C2.

Pouvez vous me donner un ordre de grandeur des coûts que ces travaux peuvent représenter ?

Ce tableau fournit des estimations économiques (valeur janvier 2009) pour des travaux de mise en protection des bâtiments de type maison individuelle, pose comprise. La fourchette de coût indiquée ne tient pas compte des travaux qui pourraient être induits par ces renforcements (reprise de la décoration par exemple).

Élément de structure	Nature des travaux	Coût indicatif HT
Pariol opaque lourde	Doublage du mur par un mur en parpaing interne	300 à 700 € / m ² de façade
	Réduction de la portée du mur par la pose de poteaux métalliques (IPN) contre la paroi à intervalles réguliers	350 à 750 € / m ² de façade
	Idem au dessus plus remplissage en dur entre chaque poteau	400 à 800 € / m ² de façade
	Traitement de la paroi par chemisage	300 à 700 € / m ² de façade
Charpente	Renforcement par pose d'éléments en béton armé préfabriqué	400 à 800 € / m ² de façade
	Doublement des fermes	50 à 150 € / m ² de toiture
Fenêtre	Remplacement des fenêtres par des fenêtres certifiées EPR1	1000€ à 2000€ par fenêtre

source INERIS

FICHE N°7

Le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) indique que votre logement est situé dans une zone soumise à un **risque surpression d'intensité comprise entre 50 et 140 mbar**

Cette fiche a pour but de vous apporter une information sur ce risque, et des indications sur des travaux de renforcement que vous pourriez être amené à réaliser. Ces indications ne se substituent pas aux recommandations ou prescriptions résultant d'un diagnostic réalisé par un bureau d'études spécialisé.

Qu'est-ce qu'un phénomène de surpression ?

Les phénomènes de surpression correspondent à la propagation d'une onde de pression dans l'air. On distingue deux régimes d'explosion : la déflagration et la détonation (ou onde de choc).

Quels en sont les effets ?

Deux types d'effets sont à considérer :

- Les effets directs sur l'homme, liés à la surpression proprement dite,
- Les effets sur ouvrages conduisant à des effets indirects sur l'homme, par chute d'éléments d'ouvrages.

Comment s'en protéger ?

La protection des personnes contre les effets directs est assurée par l'enveloppe de la structure (murs, portes, fenêtres) quand celle-ci est suffisante par rapport à l'effet considéré. La prise en compte d'actions préventives sur les éléments non structuraux tels que toitures, cheminées, auvents, garde corps (etc...) permet de limiter les effets indirects sur l'homme. **Renforcer le bâti c'est avant tout augmenter la protection des personnes.**

Quels éléments du bâti peuvent être concernés par des travaux ?

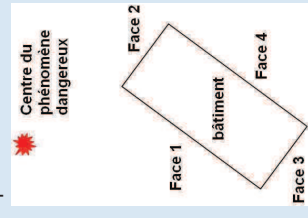
Le comportement d'un bâtiment soumis à un effet de surpression dépend

- Des caractéristiques de l'onde de surpression (régime et durée du signal),
- Du type de construction,
- De l'orientation du bâtiment.

Les éléments porteurs de l'habitation (parois opaques lourdes, charpente) sont à traiter en priorité.

Façades : L'orientation du bâtiment vis à vis du centre du phénomène dangereux permet d'en numérotiser les faces.

Selon le type et la durée de l'onde de surpression, la composition des parois opaques lourdes, il peut être nécessaire de traiter jusqu'à 3 faces (faces 1, 2 et 3 dans l'exemple ci contre).



Les vitrages sont à traiter, et selon la pente du toit, il peut s'avérer nécessaire de traiter la charpente et la couverture.

Pour en savoir plus, vous pouvez consulter les documents suivants :

- Complément technique relatif à l'effet de surpression – version 2 – CSTB - mars 2008
- Cahier applicatif du complément technique de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression – version 2 – INERIS - novembre 2008

Sites internet : www.cstb.fr
www.ineris.fr

Protection des personnes contre l'effet de surpression 50 à 140 mbar

Parois opaques lourdes :

Des travaux de renforcement peuvent s'avérer nécessaire en fonction de la nature de la paroi, du régime d'explosion, de la durée de l'onde, et du numéro de la face.

Déflagration :

Nature de la paroi	Durée du signal	Faces à renforcer
moellons	>50 ms	1
	>150 ms	1, 2
pisé	>0	1
	>20 ms	1, 2
	>1 s	1, 2, 3

Onde de choc :

Nature de la paroi	Durée du signal	Faces à renforcer
parpaing	>150 ms	1
	>0 ms	1
moellons	>20 ms	1, 2
	> 500 ms	1, 2, 3
pisé	>0	1, 2
	>150 ms	1, 2, 3

Des exemples de renforcements de parois et les fourchettes de coûts associés sont donnés au dos de la fiche.

Charpente :

Pour les toits de pente supérieure à 25°, il est nécessaire de calculer l'angle de l'axe du toit par rapport aux centres des phénomènes retenus.
Si cet angle est inférieur à 25°, le toit peut être déclassé en toit de pente inférieure à 25°.

Moyens de renforcement envisageables

Pente de toit	Moyens de renforcement envisageables
< 25°	Pas de renforcement
> 25°	Toit déclassable en toit de pente < 25°
	Pas de renforcement
	Toit non déclassable
	Doublement des fermes de la charpente

Des exemples de renforcements de parois et les fourchettes de coûts associés sont donnés au dos de la fiche.

Une **couverture** en grands éléments (plaques de fibrociment par exemple) peut nécessiter un renforcement ou son remplacement par une couverture en petits éléments (ardoises ou tuiles).

Les **vitrages** sont soumis à une réglementation spécifique définie dans une norme (EN-13223-1) relative à la tenue des ensembles châssis / vitres vis à vis des ondes de chocs. Ils peuvent être de catégorie EPR1, qui correspond à la première qualité définie dans la norme.



Image : LRPC Angers

Pour limiter les effets indirects sur l'homme, et selon les cas, des renforcements d'éléments non structuraux peuvent être envisagés. En voici quelques exemples :

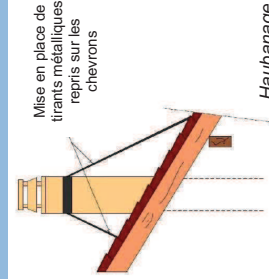
Plafonds suspendus (ou faux plafonds)

Risque de chute, d'effondrement pouvant entraîner des blessures graves et encombrer les sorties : privilégier les éléments légers aux panneaux lourds et fragiles, une fixation par vis ou clips, porter une attention particulière aux suspentes (nombre et répartition) et à leur fixation (par vis et non par scellement ou clouage), prévoir un jeu périphérique entre parois et plafond, ne pas fixer d'équipement lourd au plafond suspendu.



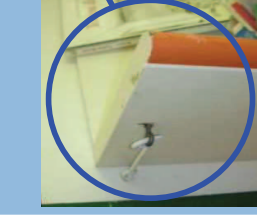
Cheminiées

Risque de chute : renforcer les cheminées d'une hauteur supérieure à 1,40 m, par haubannage ou chemisage par cornières métalliques ancrées à la dalle la plus proche, par exemple.



Equipements lourds (armoires chaudières,...)

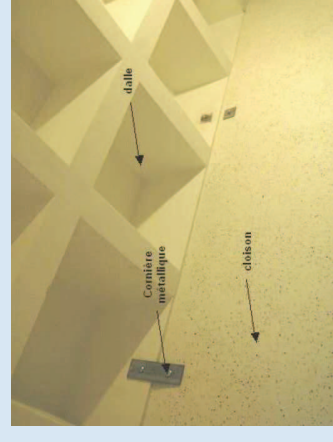
Risque de déplacement, basculement, projection : fixer ces éléments aux murs, planchers, cloisons par des systèmes adéquats (vis, boulons, chevilles).



Fixation d'un élément de bibliothèque

Cloisons

Risque de dislocation, d'effondrement : solidariser les cloisons aux murs porteurs par des dispositifs permettant d'assurer cette fonction (cornières métalliques, potelets, etc.). Pour les grandes cloisons (longueur supérieure à 4 fois la hauteur), effectuer un raidissage vertical à l'aide d'éléments métalliques fixés en planchers attenants à la cloison.



FICHE N°10

Le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) indique que votre logement est situé dans une zone soumise à un **risque thermique combiné à un effet de surpression**.

Cette fiche a pour but de vous apporter une information sur ce risque, et des indications sur des travaux de renforcement que vous pourriez être amené à réaliser. Ces indications ne se substituent pas aux recommandations ou prescriptions résultant du PPRT.

Qu'est-ce qu'un phénomène combiné thermique et surpression ?

Le **phénomène combiné thermique/surpression** considéré dans cette fiche est généralement issu de phases d'expansion rapide de gaz qui va provoquer une boule de feu en explosant (exemple : perforation d'une enveloppe de stockage pressurisé de gaz liquéfié).

Quels en sont les effets ?

Les effets des phénomènes de surpression sont combinés aux effets dus au rayonnement thermique. On se reportera aux fiches :

- « risque surpression » pour les effets générés directement ou non par l'onde de surpression,
- « risque thermique transitoire » pour les effets générés par le rayonnement thermique qui accompagne l'origine du phénomène.

Comment s'en protéger ?

La protection des personnes est assurée par l'enveloppe du bâti (couverture, toiture, parois, menuiseries extérieures).

Dans un tel cas, un traitement préalable des structures doit être réalisé pour leur permettre de résister à la surpression incidente. En effet, tout traitement préalable des structures pour leur permettre de résister au rayonnement thermique pourrait être inutile du fait de leur rupture.

Renforcer le bâti, c'est avant tout augmenter la protection des personnes.

Quels éléments du bâti peuvent être concernés par des travaux ?

La combinaison de ces deux effets veut que l'on doive prendre en compte et traiter l'ensemble des éléments du bâti concernés chacun par l'un et l'autre des effets.

Il convient donc de se reporter aux fiches spécifiques traitant séparément de chacun des effets.

Sans pour autant pouvoir négliger les autres éléments de l'enveloppe du bâti, la présente fiche attire plus particulièrement l'attention sur les éléments de structure suivants :

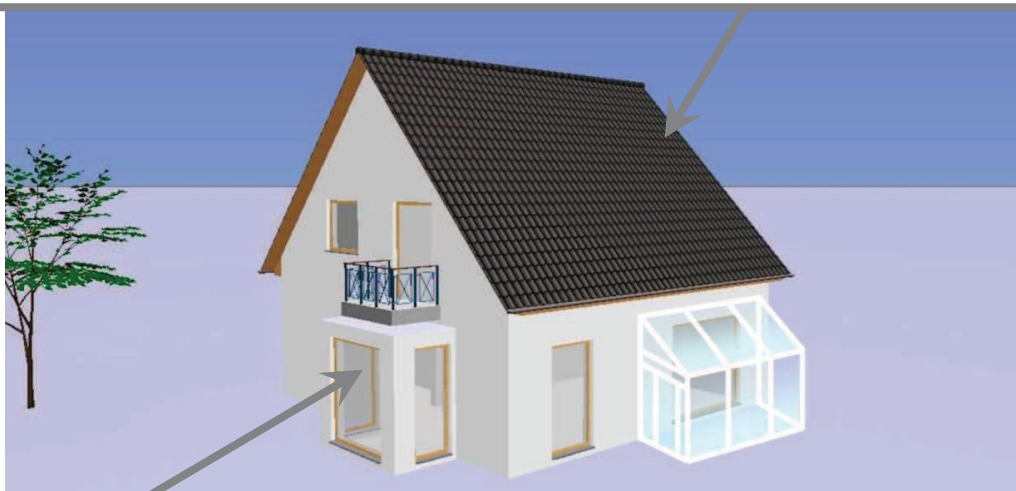
- Les **couvertures** en petits et grands éléments,
- Les **menuiseries extérieures**.

Protection des personnes contre l'effet combiné thermique / surpression

Compte tenu du fait qu'à l'exception des obligations techniques liées à la prévention du risque sismique ou à la protection neige et vent, il est déconseillé de solidariser les tuiles à la charpente pour éviter un chargement important de la charpente. Il convient alors de s'assurer que cet arrachement ne va pas laisser l'intérieur du bâti à nu alors qu'il est ensuite soumis à un rayonnement thermique intense. Cela est possible si l'isolant est maintenu solidaire de la charpente ou s'il se trouve appliqué sur le plancher du comble. Dans ce contexte, il est nécessaire :

- De s'assurer qu'un isolant est présent derrière les petits éléments pour jouer, après leur envol, le rôle d'écran face au rayonnement thermique;
- Que cet isolant est non combustible et fixé à la charpente de manière solidaire.

Les éléments légers, de type panneaux en fibrociment ou en translucide, ne résistant pas à la surpression de bris de vitre doivent être remplacés par des éléments plus résistants



Les vitrages utilisés doivent avoir des caractéristiques de résistance à l'effet de surpression correspondant au niveau d'intensité requis. Ils doivent en outre avoir des caractéristiques de filtre de la dose thermique comparables à celles décrites pour les vitrages en absence de surpression. Il est recommandé de se reporter au cahier applicatif de la vulnérabilité du bâti à la surpression. Par ailleurs, les châssis en bois résistent également bien à de bas niveaux de pression, à condition que leur fixation au mur soit renforcée.

Pouvez vous me donner un ordre de grandeur des coûts que ces travaux peuvent représenter ?

Des éléments sont donnés dans les fiches relatives aux « risque surpression » et « risque thermique transitoire ».



Pour en savoir plus, vous pouvez consulter les documents suivants :

- *Cahier technique de la vulnérabilité du bâti aux effets thermiques transitoires*
INERIS - Mai 2009
- *Complément technique relatif à l'effet de surpression – version 2 –*
CSTB - mars 2008
- *Cahier applicatif du complément technique de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression – version 2 –*
INERIS - novembre 2008
- *Etude de vulnérabilité des fenêtres dans la zone de surpression d'intensité 20 à 50 mbar dans le cadre des PPRTs –*
INERIS – août 2009

Sites internet : www.ineris.fr
www.cstb.fr