

ANNEXES



Zonage brut et principes réglementaires

		Niveau maximal d'intensité de l'effet toxique, thermique ou surpression sur les personnes, en un point donné	Très grave		Grave		Significatif			Indirect par bris de vitre (uniquement effet de surpression)			
		Cumul des classes de probabilités d'occurrence des phénomènes dangereux en un point	>D	5E à D	<5E	>D	5E à D	<5E	>D	5E à D	<5E	>D	<D
		Niveau d'aléa	TF+	TF	F+	F	M+		M	Fai			
Réglementation future	Mesures relatives à l'urbanisme	Effet toxique et thermique	(R) Principe d'interdiction strict		(r) Principe d'interdiction avec quelques aménagements		(B) Quelques constructions possibles sous réserve de remplir une des deux conditions suivantes : - aménagement de constructions existantes non destinées à accueillir de nouvelles populations - constructions, en faible densité, des dents creuses		(b) Constructions possibles sous conditions. Prescriptions obligatoires pour ERP et industries. Pas d'ERP difficilement évacuable.		Sans objet		
		Effet de surpression	(R) Principe d'interdiction strict				(B) Ces constructions feront l'objet de prescriptions adaptées à l'aléa				(b) Idem aléa M pour effet toxique et thermique		
	Mesures physiques sur le bâti	Effet toxique et thermique	Aucune construction neuve n'est autorisée (sauf pour les rares exceptions évoquées dans les paragraphes précédents) Pas de prescriptions techniques.		Prescriptions obligatoires pour les activités industrielles autorisées		Prescriptions obligatoires		Prescriptions obligatoires		Recommandations		
		Effet de surpression					Prescriptions obligatoires		Prescriptions obligatoires		Prescriptions obligatoires		

Réglementation sur l'existant	Mesures foncières	Conditions d'inscription des enjeux vulnérables dans un secteur d'expropriation possible	D'office pour le bâti résidentiel. Modulable pour les activités	Selon contexte local (association)	Non proposé		
		Conditions d'inscription des enjeux vulnérables dans un secteur de délaissement possible	Secteur d'expropriation possible (délaissement automatique une fois la DUP prise)	D'office pour le bâti résidentiel. Modulable pour les activités	Selon contexte local (association)	Non proposé	
	Mesures physiques sur le bâti existant vulnérable	Effet toxique et thermique	Mesures obligatoires (prescriptions), même si ces mesures ne permettent de faire face qu'à un aléa moins important. Aucune prescription au sein d'un secteur d'expropriation possible.		Mesures obligatoires (voir prescriptions techniques pour cette zone)		Recommandations
		Effet de surpression	Mesures obligatoires (prescriptions) même si cette mesure ne permet de faire face qu'à un aléa moins important. Aucune prescription au sein d'un secteur d'expropriation possible		Mesures obligatoires (voir prescriptions techniques pour cette zone)		Recommandations

Estimation des coûts

Sources: Fiches élaborées par la DREAL Bretagne et Cete de l'Ouest

Prix d'une fenêtre standard L=1,40m x h=1,25m

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 €

+ pose 300-400€



Nature du renforcement du bâti	Nature des travaux	Coût indicatif de la réalisation, fourniture et pose (HT)
Remplacement d'une fenêtre par une fenêtre isolante en bois 	<ul style="list-style-type: none"> • Dépose et repose des menuiseries (battant + dormant) • Fenêtre type réhabilitation en bois H135 x L120 • Double vitrage isolant (4/16/4) faible émissivité 	600 €/fenêtre à 800 €/fenêtre
Remplacement d'un vitrage par un double vitrage filtrant	<ul style="list-style-type: none"> • Dépose et repose du vitrage • Double vitrage filtrant épaisseur 18 mm 	550 €/m ² à 600 €/m ²
Remplacement d'un vitrage par un double vitrage filtrant feuilleté	<ul style="list-style-type: none"> • Dépose et repose du vitrage • Double vitrage filtrant feuilleté épaisseur 28 mm 	610 €/m ² à 660 €/m ²
Pose d'un film de protection	Film réfléchissant argent	80 €/m ²
Remplacement d'une porte d'entrée par une porte d'entrée en bois 	<ul style="list-style-type: none"> • Dépose de la porte actuelle • Fourniture et pose d'un nouveau bloc-porte en bois 	1000 € à 1500 €

Tableau de principe de l'approche de la vulnérabilité

Effets de surpression

Intensité			> 140 mbar	50-140 mbar	20-50 mbar		
Caractéristiques du bâti		Type de signal			35-50 mbar 20-35 mbar		
Structures non-métalliques ¹ (hors charpente métallique)	Cat. A	Déflagration	Cas 2 ² [Mesures permettant de faire face à une intensité moins importante]	Cas 1	Cas 1		
		Onde de choc		Cas 1 si $t < 100\text{ms}$ Cas 3 si $t > 100\text{ms}$			
	Cat. B	Déflagration		Cas 1 si $t < 50\text{ms}$ Cas 3 si $t > 50\text{ms}$			
		Onde de choc		Cas 3			
	Cat. C	Déflagration		Cas 3			
		Onde de choc		Cas 3			
	Toiture	Déflagration		Cas 1 si $t < 150\text{ms}$ ou pente $< 25^\circ$ Cas 2 si $t > 150\text{ms}$ et pente $> 25^\circ$		Cas 1	
		Onde de choc		Cas 2 [Mesures permettant de faire face à une intensité moins importante] Cas 1 : -si $t < 100\text{ms}$ et pente $< 25^\circ$ -si $t < 20\text{ms}$ et pente $> 25^\circ$ Cas 2 : -si $t > 100\text{ms}$ Cas 3 : -si $20 < t < 100\text{ms}$ et pente $> 25^\circ$			
	Couverture Grands éléments	Pas de distinction en fonction du type de signal		Cas 2 [Mesures permettant de faire face à une intensité moins importante]		Cas 2	Cas 2 Cas 4 ³

Tab. 1: Tableau des principes de l'approche sommaire de la vulnérabilité - Phénomènes de type surpression (1/2)

1 - Certains cas spécifiques – constructions bois, ou de type R+5 et plus ou avec des étages de hauteur supérieure à 4 mètres – n'ont pas été abordés dans le cadre de l'étude et devront faire l'objet d'une étude spécifique : elles sont dénommées « structures particulières ».

2 - Les parties en béton armé dans la zone 140-200 mbar sont à considérer comme des « structures particulières ».

3 - Le cas 4 correspond au renforcement des éléments de couverture nécessitant une étude spécifique sur la charpente.

Tableau de principe de l'approche de la vulnérabilité

Effets de surpression

Intensité		Type de signal	> 140 mbar	50-140 mbar	20-50 mbar	
Caractéristiques du bâti					35-50 mbar	20-35 mbar
Structures métalliques ¹	Charpente et structure porteuse (hors panne)	Pas de distinction en fonction du type de signal	Cas 4 [Mesures permettant de faire face à une intensité moins importante]	(uniquement sur la charpente) Cas 4 [Mesures permettant de faire face à une intensité moins importante]	Cas 1 si largeur < 13m et t < 20ms Cas 2 [Mesures permettant de faire face à une intensité moins importante] si l > 20m ou t > 150ms Cas 4 (uniquement sur la charpente) sur les autres cas	Cas 1 si largeur < 13m et t < 100ms Cas 2 [Mesures permettant de faire face à une intensité moins importante] si l > 20m ou t > 150ms Cas 4 (uniquement sur la charpente) sur les autres cas
	Panne et bardage	Pas de distinction en fonction du type de signal	Cas 4 [Mesures permettant de faire face à une intensité moins importante]	Cas 4 [Mesures permettant de faire face à une intensité moins importante]	Cas 2	
Structures particulières ²		Pas de distinction en fonction du type de signal	Cas 4			
Vitrage + Châssis	Déflagration		Cas 2 [Mesures permettant de faire face à une intensité moins importante]	Cas 2	Cas 2	
	Onde de choc		Cas 2 [Mesures permettant de faire face à une intensité moins importante]	Cas 2 [Mesures permettant de faire face à une intensité moins importante]	Cas 2	

1 - Le cas rare des charpentes métalliques de structures non-métalliques peut être analysé à l'aide des mêmes principes.

2 - Il s'agit de toute structure ne correspondant pas aux types « structures non-métalliques » ou « structures métalliques ». En particulier : les bâtiments en bois, les bâtiments de type R+5 et plus ou avec des étages de hauteur supérieure à 4 mètres, les parties en béton armé dans la zone 140-200 mbar, etc...

Tableau de principe de l'approche de la vulnérabilité

Effets thermiques transitoires – boule de feu

Seuils	600 à 1000 (kW/m ²) ^{4/3} .s	1000 à 1800 (kW/m ²) ^{4/3} .s	≥ 1800 (kW/m ²) ^{4/3} .s
Structure non métallique	Cas 1	Cas 1	Cas 4 Cas 1 [intensité inférieure]
Structure métallique porteuse apparente ¹	Cas 1 si massiveté < 1500 m ⁻¹ Cas 4 sinon	Cas 1 si massiveté < 1500 m ⁻¹ Cas 4 sinon	Cas 4 Cas 1 [intensité inférieure]
Bardage métallique (façade et couverture)	Cas 1	Cas 1 Double peau Simple peau avec isolant non-combustible d'épaisseur > 3cm Cas 2 isolant combustible ou épaisseur isolant < 3cm	Cas 4 Cas 1 ou 2 [intensité inférieure]
Structure translucide	Cas 1 : Châssis aluminium, bois Cas 2 Verre et polymère Châssis PVC	Cas 1 : Châssis aluminium, bois Cas 2 Verre et polymère Châssis PVC, Aluminium	Cas 4 Cas 1 ou 2 [intensité inférieure]
Éléments non-structuraux ² : couvertures petits et grands éléments	Cas 1 (sans surpression) Si effets combinés ³ avec petits éléments : Cas 1 : si interface entre extérieur et dernier volume habité résistante aux effets de pression et non combustible Cas 2 : sinon	Cas 1 (sans surpression) Si effets combinés avec petits éléments : • Cas 1 : si interface entre extérieur et dernier volume habité résistante aux effets de pression et non combustible • Cas 2 : sinon	Cas 4 Cas 1 (sans surpression) [intensité inférieure] Cas 1 ou 2 (si effets combinés) [intensité inférieure]
Éléments non-structuraux : parements, enduit, menuiseries extérieures	Cas 1 si matériau non combustible Cas 2 sinon	Cas 1 si matériau non combustible Cas 2 sinon	Cas 4 Cas 1 ou 2 [intensité inférieure]
Structures particulières	Cas 4	Cas 4	Cas 4

1 - Des valeurs élevées peuvent se rencontrer pour des éléments constitués de petits profilés, comme par exemple, des racks.

2 - Le cas des toitures en chaume ou en autre matériau combustible nécessite une étude spécifique (cas 4).

3 - De manière générale, la vulnérabilité d'un bâtiment doit être analysée de manière séparée vis-à-vis de chacun des trois types d'effet. Les différentes prescriptions doivent être prises en compte.

Tableau de principe de l'approche de la vulnérabilité

Effets thermiques transitoires – Feu de nuage

Seuils	Intensité < SEL	Intensité ≥ SEL
Structure non métallique	Cas 1	Cas 1
Structure métallique porteuse apparente ¹	Cas 1	Cas 4 si massiveté >1500 m ⁻¹ Cas 2 : Facteur de massiveté ≤ 250 m ⁻¹ et t > 10s Facteur de massiveté ≤ 500 m ⁻¹ et t > 4,8s Facteur de massiveté ≤ 800 m ⁻¹ et t > 3s Facteur de massiveté ≤ 1500 m ⁻¹ et t > 1s Cas 1 sinon
Bardage métallique (façade et couverture)	Cas 1	Cas 2 si : Simple peau et t > 0,5s Simple peau avec isolant combustible et t > 0,5s Cas 1 sinon
Structures translucides	Cas 1	Cas 2 si : - (verre non trempé et t > 1s) ou (verre non durci, non trempé et t < 1s) - Châssis en PVC ou Aluminium Cas 1 si : - Verre trempé ou (durci et t < 1 s) - Polymère - Châssis en bois
Éléments non-structuraux ² : couvertures petits et grands éléments	Cas 1	Cas 1 (sans surpression) Si effets combinés avec petits éléments : • Cas 1 : si interface entre extérieur et dernier volume habité résistante aux effets de pression et non combustible • Cas 2 : sinon
Éléments non-structuraux : parements, enduit, menuiseries extérieures	Cas 1	Cas 1 si matériau non combustible Cas 2 sinon
Structures particulières	Cas 1	Cas 4

1 - Des valeurs élevées peuvent se rencontrer pour des éléments constitués de petits profilés comme par exemple, des racks.

2 - Le cas des toitures en chaume ou en autre matériau combustible nécessite une étude spécifique (cas 4).