

**PPRT de GUENVENEZ
Commune de Crozon**

ANNEXES AU REGLEMENT

Annexe 1 : Mode d'emploi du règlement

Annexe 2 : Cahier des prescriptions techniques applicables aux constructions nouvelles et aux projets d'aménagement et d'extension

Annexe 3 : Tableau récapitulatif des agressions et objectifs de performance par zone

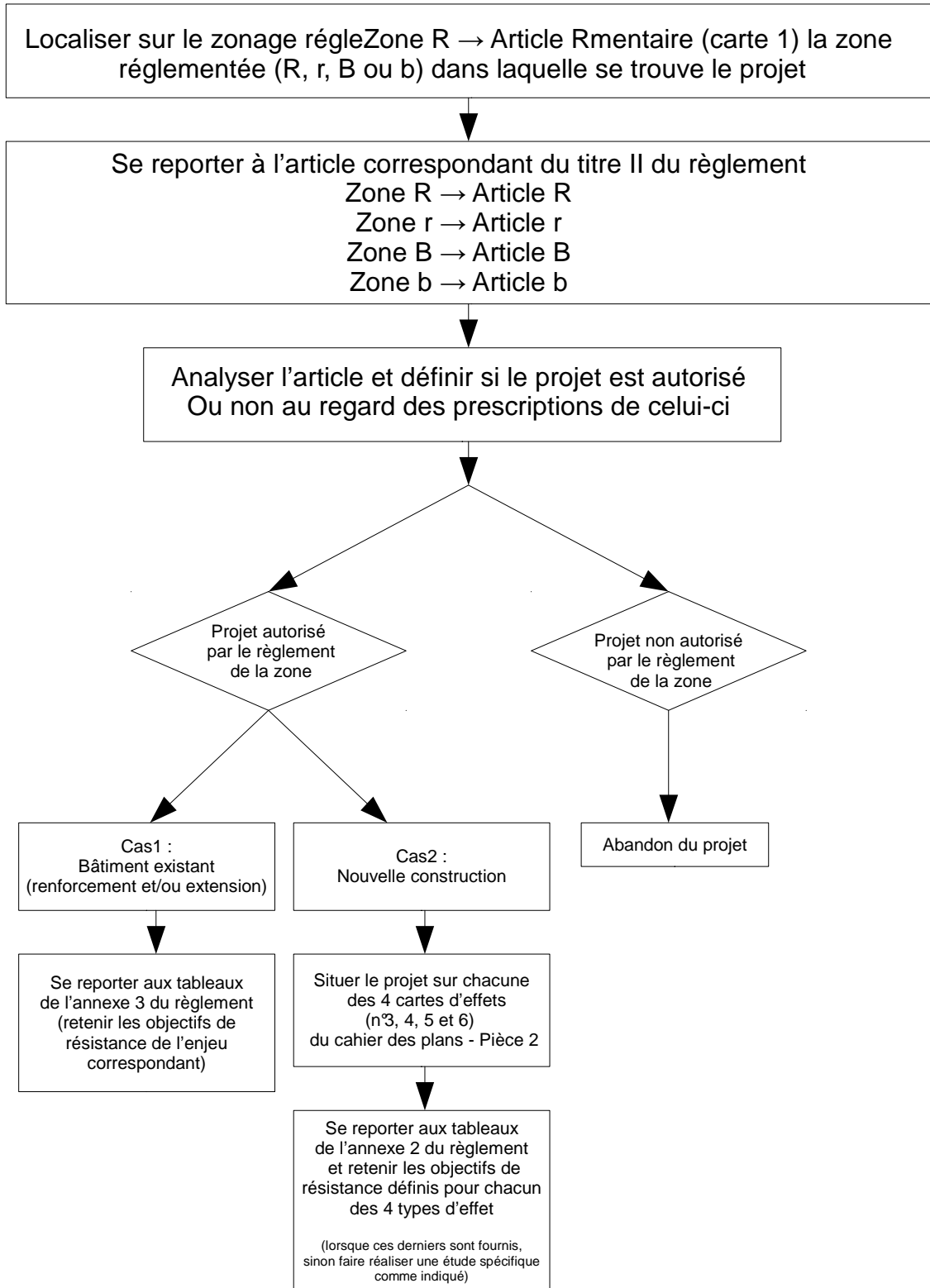
Annexe 4 : Fiches techniques et de consignes

Annexe 1

Mode d'emploi du présent règlement

Pour la définition des objectifs de résistance à retenir en cas de :

- Nouvelle construction avec travaux de renforcement
- Travaux de renforcement de l'existant
- Travaux d'extension de l'existant



Annexe 2 :

Cahier des prescriptions techniques applicables aux constructions nouvelles et aux projets d'aménagement et d'extension

NB important pour les constructions nouvelles et les constructions existantes

Les prescriptions techniques à respecter pour chaque tranche d'intensité et pour chaque effet sont identifiées dans les fiches présentées en annexe 4. Chaque fiche correspond à une tranche d'intensité pour un effet donné.

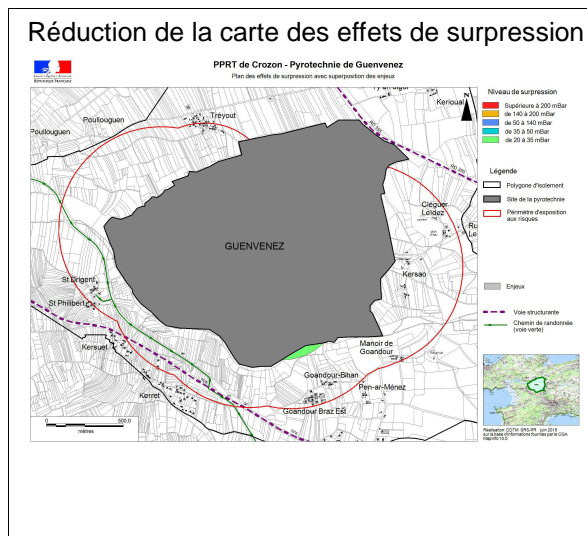
NB important pour les constructions nouvelles

La demande de permis de construire doit être accompagnée d'une attestation exigible au titre de l'article R 431-16-e du code de l'urbanisme qui certifie la réalisation d'une étude et sa prise en compte dans le projet, et garantissant que la construction nouvelle ou l'extension est conçue de sorte à résister à l'intensité des effets répertoriés dans le règlement pour la zone concernée.

Objectifs de résistance pour les nouvelles constructions et les projets d'aménagement et d'extension

Effets de surpression (se référer à la carte n°3 du cahier des plans)

Attention, les seuils de résistances de ce tableau ne s'appliquent qu'aux projets dont la réalisation est compatible avec les restrictions d'urbanisme mentionnées aux articles r1, B1 et b1 du titre II du présent règlement



Effets de surpression (se référer à la carte n°3)

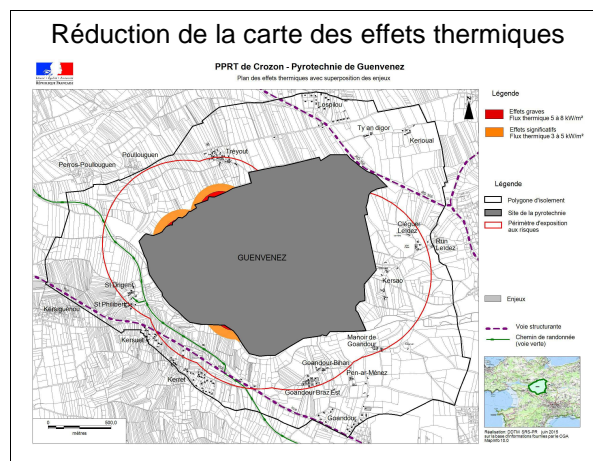
Zone (carte n°1)	Intensité (cf carte n°3) (mbar)	Zone des dangers (pour la vie humaine)	Seuils retenus pour les objectifs de résistance des nouvelles constructions (mbar)	Référence de la fiche technique (cf annexe 4)
R			Sans objet	
r	20 < 50	Effets indirects par bris de vitres	À condition qu'il s'agisse d'un projet autorisé en zone « r » 50	Fiche n°6
B			Sans objet	
b			Sans objet	

Objectifs de résistance pour les nouvelles constructions et les projets d'aménagement et d'extension

Effets thermiques

(se référer à la carte n°4 du cahier des plans)

Attention, les seuils de résistances de ce tableau ne s'appliquent qu'aux projets dont la réalisation est compatible avec les restrictions d'urbanisme mentionnées aux articles r1, B1 et b1 du titre II du présent règlement



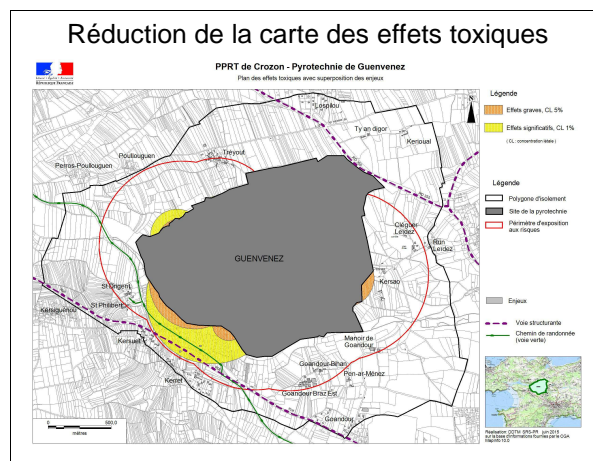
Effets thermiques (se référer à la carte n°4)				
Zone (carte n°1)	Intensité (cf carte n°4) (kW/m ²)	Zone des dangers (pour la vie humaine)	Seuils retenus pour les objectifs de résistance des nouvelles constructions (kW/m ²)	Référence de la fiche technique (cf annexe 4)
R	Sans objet			
r	> 8	Très graves (effets létaux significatifs)	À condition qu'il s'agisse d'un projet autorisé en zone « r » 8	Pas de fiche
	5 < < 8	Graves (effets létaux)	À condition qu'il s'agisse d'un projet autorisé en zone « r » 8	Fiche n°3
	3 < < 5	Significatifs (effets irréversibles)	À condition qu'il s'agisse d'un projet autorisé en zone « r » 5	Fiche n°2
B	3 < < 5	Significatifs (effets irréversibles)	Sans objet	
	< 3	/		
b	< 3	/		

Objectifs de résistance pour les nouvelles constructions et les projets d'aménagement et d'extension

Effets toxiques

(se référer à la carte n°5 du cahier des plans)

Attention, les seuils de résistances de ce tableau ne s'appliquent qu'aux projets dont la réalisation est compatible avec les restrictions d'urbanisme mentionnées aux articles r1, B1 et b1 du titre II du présent règlement



Effets toxiques (se référer à la carte n°5)

Zone (carte n°1)	Intensité (cf carte n°5)	Zone des dangers (pour la vie humaine)	Seuils retenus pour les objectifs de confinement des nouvelles constructions	Référence de la fiche technique (cf annexe 4)
R			Sans objet	
r	CL 5 %	Seuils des effets létaux significatifs	Sans objet	Fiche n°9
	CL 1 %	Seuils des effets létaux	CL 5 %	
B	SEI	Seuils des effets irréversibles	CL 1 %	
	b	SEI	CL 1 %	

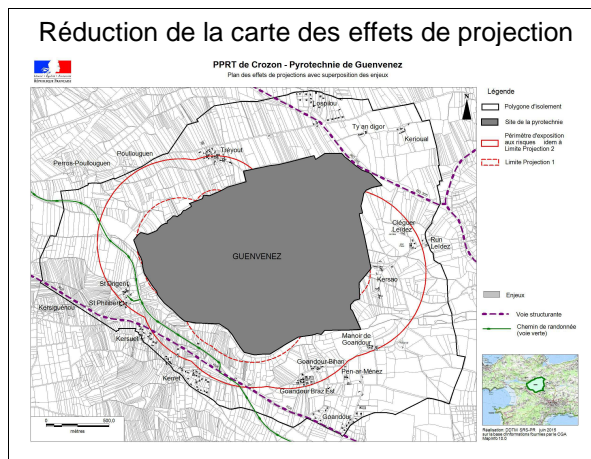
CL : concentration létale - SEI : seuil des effets irréversibles

Objectifs de résistance pour les nouvelles constructions et les projets d'aménagement et d'extension

Effets de projection

(se référer à la carte n°6 du cahier des plans)

Attention, les seuils de résistances de ce tableau ne s'appliquent qu'aux projets dont la réalisation est compatible avec les restrictions d'urbanisme mentionnées aux articles r1, B1 et b1 du titre II du présent règlement



Effets de projection (se référer à la carte n°6)

Zone (carte n°1)	Intensité (cf carte n°6)	Zone des dangers (pour la vie humaine)	Dispositions de construction ou d'aménagement	Référence de la fiche technique (cf annexe 4)
R	Sans objet			
r	PRO1	Eclats en forte densité	Sans objet	Fiche inexistante
	PRO2	Eclats en faible densité	Sans objet	
B	PRO2	Eclats en faible densité	À condition qu'il s'agisse d'un projet autorisé en zone « r »	
b	PRO2	Eclats en faible densité	Orientation judicieuse (notamment pour les ouvertures)	

Annexe 3 :

Tableau récapitulatif des agressions et objectifs de performance par zone

Annexe 3 du règlement du PPRT de GUENVENEZ
Tableaux de caractérisation des agressions et des objectifs de résistance/performance par type d'effet

Tableau récapitulatif des AGRESSIONS et des OBJECTIFS de PERFORMANCE par ZONE

Zone réglementée	Type d'aléa	Classe d'aléa	Intensité	Objectif de résistance/performance	Observations
R	Sans Objet	Sans Objet	Sans Objet	Sans Objet	La zone rouge foncé « R » n'apparaît pas sur la carte du zonage brut car les niveaux d'aléas TF+ et TF sont contenus dans les limites de l'emprise militaire

Zone réglementée	Type d'aléa	Classe d'aléa	Intensité	Objectif de résistance/performance	Observations
r	Surpression	Fai	De 20 à 50 mbar en fonction du lieu considéré	Les ouvertures doivent résister à un niveau de surpression de 50 mbar	Toutes les constructions, installations et infrastructures nouvelles sont interdites (sauf exceptions)
	Thermique	F à M	Flux thermique compris entre 3 et 8 kW/m ² en fonction du lieu considéré	Résistance de la construction à un flux continu supérieur à 8 kW/m ²	
	Toxique	F+ à M	Concentration comprise entre le seuil des effets irréversibles (dangers significatifs) et une concentration létale pour 1% des personnes exposées	Niveau de perméabilité à l'air (n50) permettant une concentration dans le local après 2 heures de confinement inférieure au seuil des effets irréversibles défini pour une durée d'exposition de 2 heures (SEI – 2 h)	
	Projection	Pro1	Forte densité d'éclats	Non défini. L'orientation du bâti doit être judicieuse (en particulier les ouvertures)	

Annexe 3 du règlement du PPRT de GUENVENEZ
Tableaux de caractérisation des agressions et des objectifs de résistance/performance par type d'effet

Zone réglementée	Type d'aléa	Classe d'aléa	Intensité	Objectif de résistance/performance	Observations
B	Toxique	M+ à M	Concentration comprise entre le seuil des effets irréversibles (dangers significatifs) et une concentration létale pour 1% des personnes exposées	Niveau de perméabilité à l'air (n50) permettant une concentration dans le local après 2 heures de confinement inférieure au seuil des effets irréversibles défini pour une durée d'exposition de 2 heures (SEI – 2 h)	Confer Guide technique INERIS/Cete LyonCertu du 3 octobre 2013 (V 1.1)
	Projection	Pro2	Faible densité d'éclats	Non défini. L'orientation du bâti doit être judicieuse (en particulier les ouvertures)	

Zone réglementée	Type d'aléa	Classe d'aléa	Intensité	Objectif de résistance/performance	Observations
b1	Toxique	M	Concentration comprise entre le seuil des effets irréversibles (dangers significatifs) et une concentration létale pour 1% des personnes exposées	Niveau de perméabilité à l'air (n50) permettant une concentration dans le local après 2 heures de confinement inférieure au seuil des effets irréversibles défini pour une durée d'exposition de 2 heures (SEI – 2 h)	Confer Guide technique INERIS/Cete LyonCertu du 3 octobre 2013 (V 1.1) et fiches ci-après
	Projection	Pro2	Faible densité d'éclats	Non défini. L'orientation du bâti doit être judicieuse (en particulier les ouvertures)	

Zone réglementée	Type d'aléa	Classe d'aléa	Intensité	Objectif de résistance/performance	Observations
b2	Projection	Pro2	Faible densité d'éclats	Non défini. L'orientation du bâti doit être judicieuse (en particulier les ouvertures)	

Annexe 4 :

Fiches techniques et de consignes

Principes techniques
de protection du bâti et consignes de sécurité

Des fiches numérotées ont été éditées. Elles sont destinées à vous apporter

- une information sur le risque particulier auquel vous pouvez être exposé,
- des indications sur les travaux de renforcement que vous pourriez être amené à réaliser dans le but de protéger les personnes.

Voici une table de correspondance entre le type d'effet et le numéro de fiche :

Effet	Détail	Fiche N°
	Présentation du bâti	1
Thermique	Thermique continu 3 à 5 kW/m²	2
	Thermique continu 5 à 8 kW/m²	3
	Thermique transitoire 600 à 1000 (kW/m²)^{4/3}.s	4
	Thermique transitoire 1000 à 1800 (kW/m²)^{4/3}.s	5
Surpression	Surpression 20 à 50 mbar	6
	Surpression 50 à 140 mbar	7
	Surpression 140 à 200 mbar	8
Toxique	Toutes intensités	9
Combiné	Thermique transitoire combiné à surpression	10

FICHE N°1

Présentation du bâti

Cette fiche a pour but de vous informer sur les différents éléments du bâti qu'il peut être nécessaire de renforcer pour assurer la protection des personnes face à un risque technologique.

Quels sont les risques auxquels je peux être soumis ?

A proximité d'un site industriel à risques, et malgré les efforts de réduction du risque à la source, la population peut être exposée à différents phénomènes.

Trois types d'effets sont susceptibles d'être générés par des installations industrielles :

- Les effets thermiques, liés à la combustion plus ou moins rapide d'une substance inflammable ou combustible,
- Les effets de surpression qui résultent d'une onde de pression provoquée par une explosion,
- Les effets toxiques provenant d'une fuite sur une installation ou du dégagement d'une substance toxique issue d'une décomposition chimique lors d'un incendie ou d'une réaction chimique.

L'intensité des effets est variable, principalement en fonction de la nature et de la quantité des produits en cause, et de la distance à la source des effets. C'est pourquoi, les effets font l'objet d'un découpage en fonction de leur classe d'intensité.

Comment s'en protéger ?

A l'intérieur d'une maison individuelle, la **protection des personnes** est assurée par l'enveloppe du bâti (couverture, toiture, parois, menuiseries extérieures).

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

C'est pourquoi, en fonction du type d'effet dont il est nécessaire de se protéger, des travaux relatifs à certains éléments du bâti doivent être entrepris.

Quels éléments du bâti peuvent être concernés par des travaux ?

Dans la suite de cette fiche, vous trouverez une définition sommaire des différents éléments du bâti qui peuvent être concernés par des travaux.

Les fiches spécifiques à chaque type et classe d'intensité d'effet font le plus souvent référence à ces éléments.

La dernière page présente un tableau indiquant les numéros des fiches correspondant aux effets référencés. L'une des fiches correspond à une combinaison d'effets.

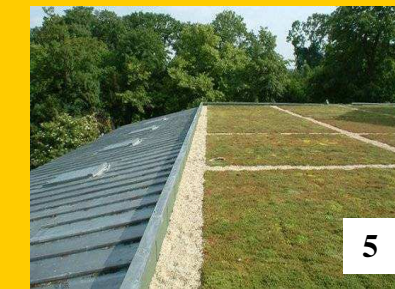
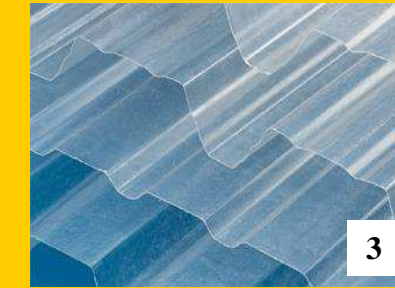
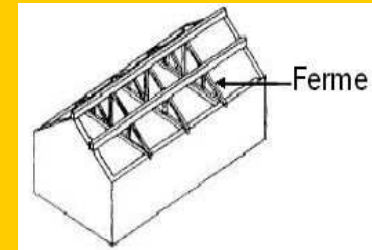
Description des éléments du bâti pouvant être concernés par des travaux de renforcement

La **couverture** est à distinguer de la **toiture**.

La **toiture** est un élément d'ouvrage à faible pente, en béton, bois ou acier (toiture terrasse ou végétalisée) recouvert d'un écran imperméable. La toiture peut bénéficier d'une **protection mécanique lourde** par chape ciment ou dalles sur plots, ou plus **légère** de type bac acier.

La **couverture** est un ouvrage en pente nécessitant une ossature support : la **charpente**. La couverture peut être classique et constituée de petits éléments non combustibles comme les tuiles ou les ardoises, ou de grands éléments tels les panneaux translucides ou en fibrociment, ou les tôles métalliques.

Charpente traditionnelle :



- 1 - couverture tuiles
- 2 - couverture ardoises
- 3 - couverture translucide
- 4 - toiture terrasse
- 5 - toiture végétalisée

Crédit photo INERIS

Menuiseries extérieures : elles désignent l'ensemble des matériaux qui forment les portes, fenêtres, baies, vérandas, ainsi que les dispositifs d'occultation et de contrevents (volets, persiennes, jalousies, etc).

Fenêtres, baies et vérandas sont constituées de **châssis** et de **vitrages**.

D'une façon générale, les **châssis** des menuiseries sont en bois, en PVC ou en aluminium.

Les **portes** sont généralement en bois et/ou avec un habillage PVC ou métal. On y trouve souvent un isolant pour le confort thermique, et une plaque d'acier pour la protection mécanique. Les portes peuvent comporter un élément vitré.

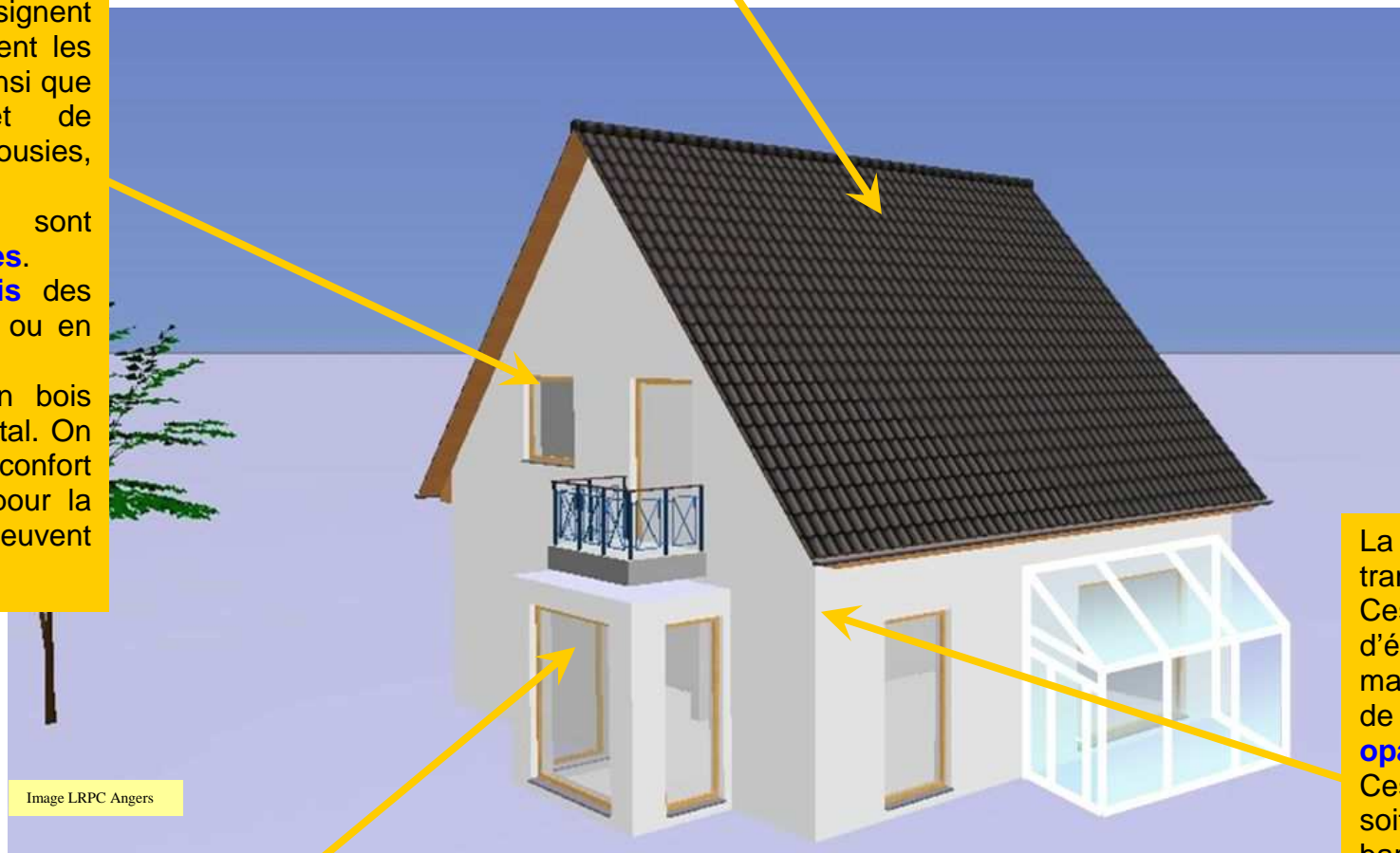


Image LRPC Angers

La **façade** est généralement une association de parois translucides et de parois opaques.

Ces dernières sont le plus souvent constituées de béton ou d'éléments de béton, de terre cuite, de béton cellulaire, de pierre manufacturée ou naturelle, de pierre de taille et moellons équarris, de tous types de terres et de torchis. On parle alors de **parois opaques lourdes**.

Ces matériaux bruts peuvent être revêtus sur leur face extérieure soit d'un enduit dérivé du ciment, soit d'un parement rapporté, type bardage.

Outre ces matériaux lourds, il existe des procédés légers à ossature bois, avec parement bois ou panneaux minces en béton ou en pierre : ce sont les **parois opaques légères**.

Enfin, ces murs ou parois opaques sont accompagnés d'une couche de finition intérieure à base de plâtre ou de chaux.

Depuis une trentaine d'années, une ou plusieurs couches d'isolant sont intercalées entre la maçonnerie et la couche intérieure. Les matériaux isolants les plus courants sont le polystyrène expansé et la laine de verre.

Les types de **vitrages** les plus courants sont :

- le simple vitrage, ou vitrage monolithique,
- le verre feuilleté composé d'au moins deux vitrages simples collés entre eux par une ou plusieurs feuilles en matière plastique,
- le double ou triple vitrage, composés respectivement de deux ou trois vitrages simples séparés par une lame d'air ou de gaz (argon principalement) pour augmenter ses performances isolantes.



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. 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.effectis.com
www.lne.fr



Laboratoire Régional
des Ponts et Chaussées
d'Angers

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.

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.

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.

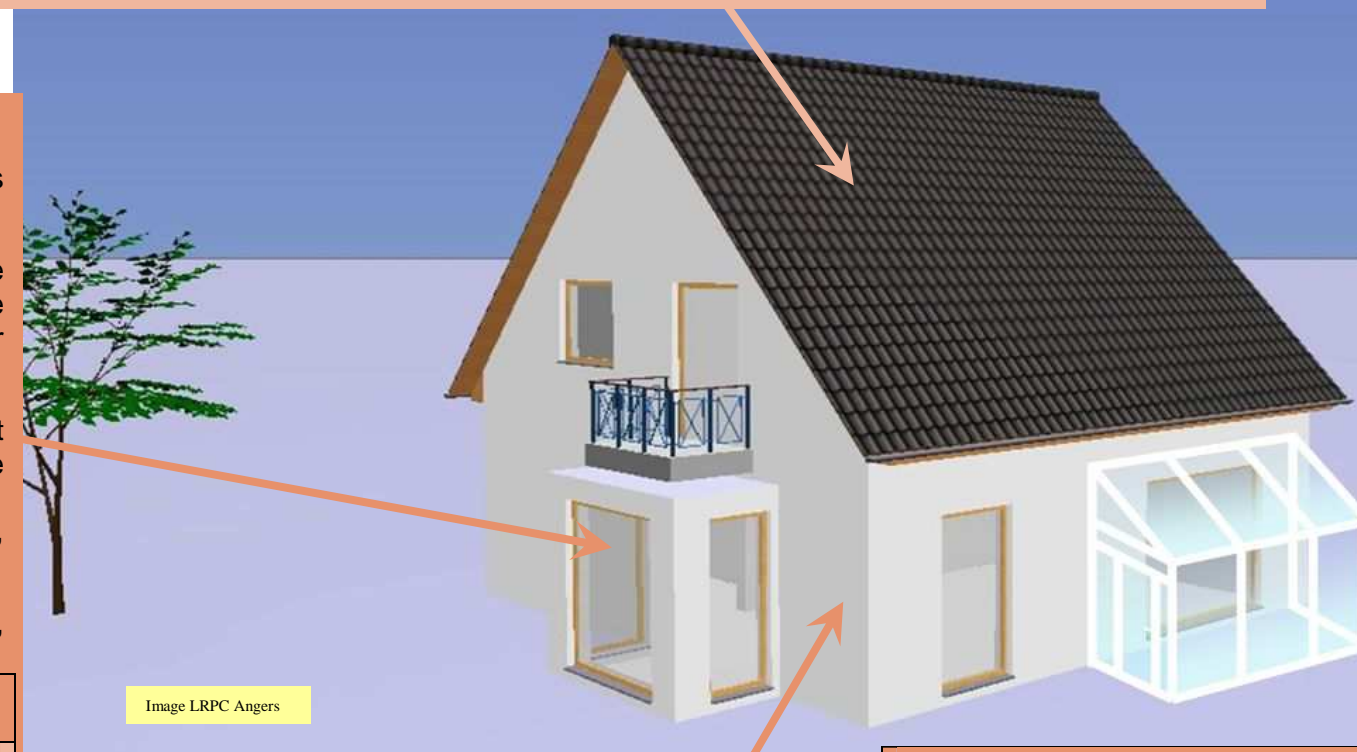


Image LRPC Angers

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 :

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 :

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).

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

Nature du revêtement	Nature de l'isolant		
	polystyrène	polyuréthane	Laine de verre / de roche
Métal, pierre, ciment	proscrit	3 cm	5 cm
Bois	4 cm	4 cm	4 cm
Plastique	proscrit	3 cm	5 cm

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

** avec les isolants suivants, accompagnés d'une plaque de plâtre 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.

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.effectis.com
www.lne.fr



Laboratoire Régional
des Ponts et Chaussées
d'Angers

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'une chape ciment ou 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.

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 proscrits.

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	
Habillage bois (1 cm) + isolant (laine de verre ou laine de roche)	6 cm
Métal +isolant 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.

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 :

Nature du mur	Nature de l'isolant			
	sans	Plâtre 1 cm	PSE**	LDV**
Pierre naturelle	80 cm	70 cm	20 cm	20 cm
Brique pleine ou perforée	Insuffisant*	Insuffisant*	34 cm	9 cm
Brique creuse	Insuffisant*	Insuffisant*	25 cm	15 cm
Bloc de terre cuite	25 cm	22 cm	15 cm	15 cm
Bloc de béton plein/perforé et banché	Insuffisant*	Insuffisant*	Insuffisant*	20 cm
Bloc de béton creux	Insuffisant*	Insuffisant*	28 cm	20 cm
Bloc de béton cellulaire	20 cm	20 cm	10 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 ou polyuréthane	Laine de verre / de roche
Métal, pierre, ciment	proscrit	8 cm
Bois	proscrit	4 cm

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

** Avec les isolants suivants de 4 cm d'épaisseur, accompagnés d'une plaque de plâtre 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.

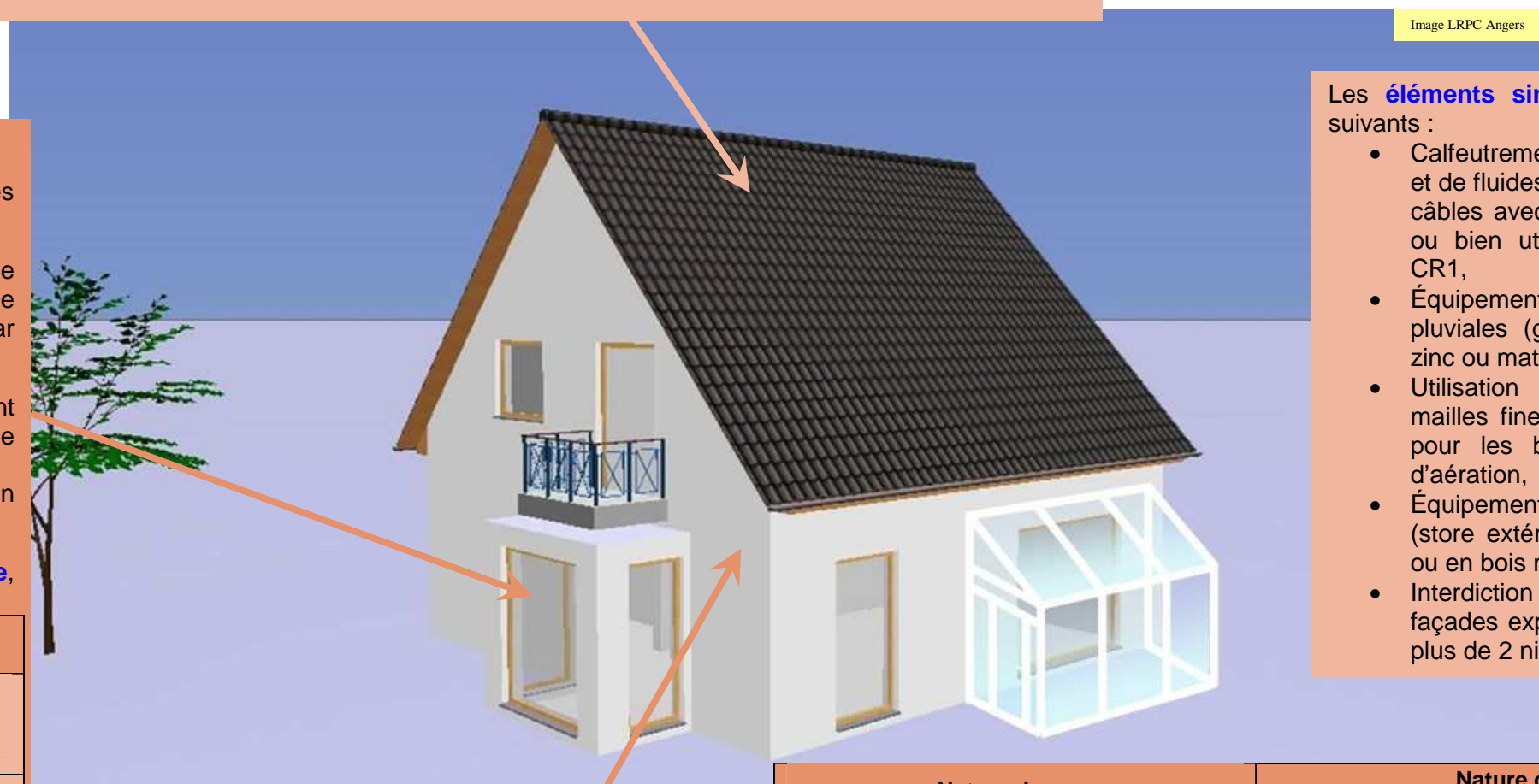


Image LRPC Angers

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.

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

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**

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.

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



Laboratoire Régional
des Ponts et Chaussées
d'Angers

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.

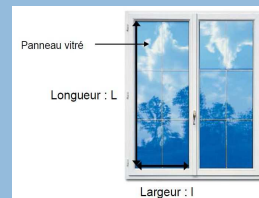
Il est conseillé de se référer aux préconisations formulées dans **l'annexe C2 du Cahier Applicatif** référencé en fin de fiche.

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

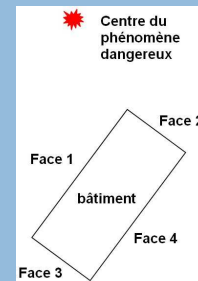
A titre d'exemple, nous prenons un modèle courant de fenêtre à ouverture à la française à deux vantaux, de 1,40 m de largeur par 1,25 m de hauteur.

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.

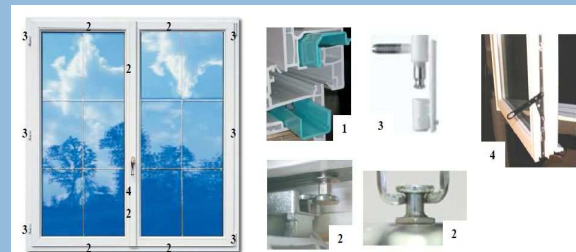
Le PPRT indique que mon logement peut être soumis à une onde de choc de valeur comprise entre 35 et 50 mbar.



1 – Orientation des façades : Les indications portées dans l'annexe C2 permettent de numéroter 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.



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

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-décrochement avec galets champignon. Pour un châssis bois posé en tunnel, un système de

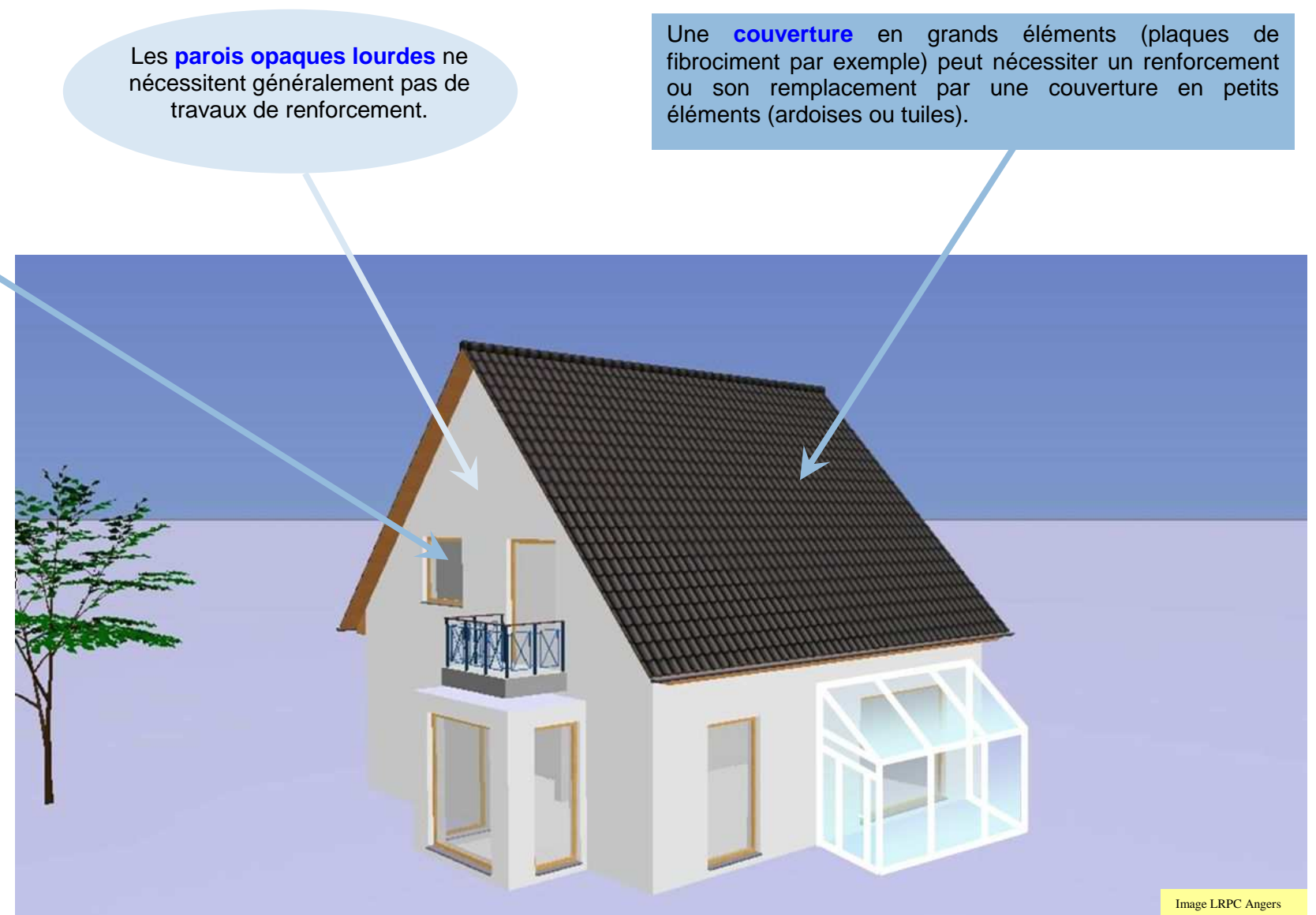
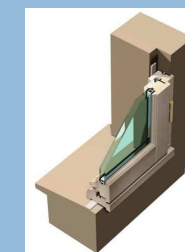


Image LRPC Angers

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.

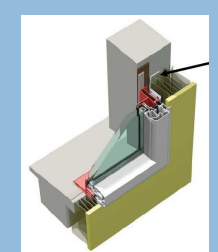
Les modes de pose d'un châssis :



en feuillure



en tunnel



en applique

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



En réalisant des travaux, vous devez faire attention à respecter les règles en vigueur (ventilation, incendie, ...). La réalisation de ces travaux améliorera certainement l'étanchéité à l'air de votre local, mais ne garantit pas que le niveau fixé dans le PPRT soit atteint. Avant d'engager des frais importants, il vous est conseillé de faire coordonner les travaux par un professionnel, avec une mesure d'étanchéité à l'air à réception des travaux. Seule cette solution vous garantit que l'objectif de perméabilité à l'air visé par le PPRT sera bien atteint.

Ce tableau fournit des estimations économiques (valeur janvier 2009) pour des travaux de mise en protection des bâtiments de type maison individuelle.

Caractéristique souhaitée	Nature des travaux	Coût indicatif de la réalisation, fourniture et pose (HT)
Etanchéité des menuiseries	Remplacement d'une fenêtre	800 € à 1000 €
Etanchéité de la porte d'accès	Remplacement de la porte d'accès par une porte à âme pleine	400 € à 600 €
Etanchéité des traversées de parois	Reprise des joints d'étanchéité au niveau des traversées de parois (conduits et canalisations)	200 € à 300 €
Etanchéité des passages de câbles électriques	Colmatage des passages des câbles électriques (boîtiers, gaines)	100 € à 150 €
Etanchéité des liaisons entre de parois	Jointoiement des liaisons plancher et plafond avec les murs verticaux	20 €/m à 50 €/m
Obturation des orifices de ventilation en cas d'alerte	Installation d'une grille de transfert obturable	50 €
	Installation d'une bouche d'entrée d'air obturable	50 €
	Installation d'un clapet anti-retour sur l'extraction et l'insufflation (si ventilation double flux)	50 €
Régulation du chauffage depuis le local confiné	Installation d'un robinet thermostatique pour réguler le chauffage depuis le local confiné (si chauffage gaz)	100 € à 200 €
Arrêt de la ventilation en cas d'alerte	Interrupteur d'arrêt de la ventilation et raccordement	200 € à 300 €

Pour en savoir plus, vous pouvez consulter le document suivant :

Complément technique relatif à l'effet toxique, version 1.0.
CERTU-CETE de Lyon-INERIS- Juillet 2008

Sites internet : www.certu.fr
www.cete-lyon.developpement-durable.gouv.fr (Construction)
www.ineris.com



Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées d'Angers

FICHE N°9

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

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 du PPRT.

Qu'est-ce qu'un phénomène toxique ?

Un **phénomène toxique** est caractérisé par une production de substance agissant comme un poison pour l'être humain. Ce phénomène peut survenir après une fuite sur une installation, ou bien être le résultat du dégagement d'une substance toxique issue d'une décomposition chimique lors d'un incendie ou d'une réaction chimique.

Quels en sont les effets ?

Les effets d'un phénomène toxique sur l'être humain dépendent de la substance toxique, de la concentration et de la durée pendant laquelle la personne est exposée. Les conséquences peuvent être par exemple :

- La détresse respiratoire,
- L'atteinte au système nerveux central.

Comment s'en protéger ?

La protection des personnes contre l'effet toxique est assurée par l'utilisation d'un local de confinement, généralement ménagé à l'intérieur du local d'habitation. Les dimensions de ce local doivent permettre de maintenir une atmosphère respirable pendant la durée de l'alerte. Elles sont donc relatives au nombre d'occupants du logement.

Quels éléments du bâti peuvent être concernés par des travaux ?

Le PPRT indique pour chaque zone l'objectif de niveau de perméabilité devant être atteint par le local de confinement. Il faut retenir que cet objectif est moins contraignant si le local de confinement est situé dans une pièce donnant sur une façade abritée de la source du danger. Dans ce cas, l'ensemble des autres pièces du logement crée un espace tampon entre la façade exposée et le local. Pour que le confinement soit efficace, les débits d'air volontaires doivent être rapidement limités voire annulés. Pour cela, il faut impérativement que :

1. L'intégrité de l'enveloppe du bâtiment soit maintenue, en particulier les vitrages en cas de risque surpression ou thermique associé*,
2. Les systèmes de ventilation, chauffage et climatisation du bâtiment puissent être arrêtés rapidement, de préférence depuis le local de confinement,
3. Soient installés des systèmes d'obturation sur tous les orifices volontaires du bâtiment (entrées d'air sur les fenêtres, conduits et entrées d'air pour les cheminées, systèmes de chauffage, climatisation ; bouches d'extraction d'air etc.)

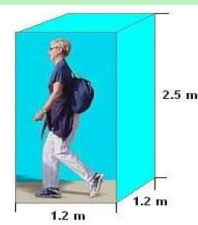
Si les points 1 et 2 ne peuvent être réalisés, il faudra avoir recours à une étude spécifique avec modélisation du bâtiment sans enveloppe.

* Se référer aux fiches correspondantes.

Protection des personnes contre l'effet toxique

Les dimensions de la pièce de confinement :

Les surface et volume minimum sont 1m² et 2,5 m³ par personne, il est recommandé de prévoir 1,5 m² et 3,6 m³ par personne.



Le matériel à prévoir dans le local de confinement :

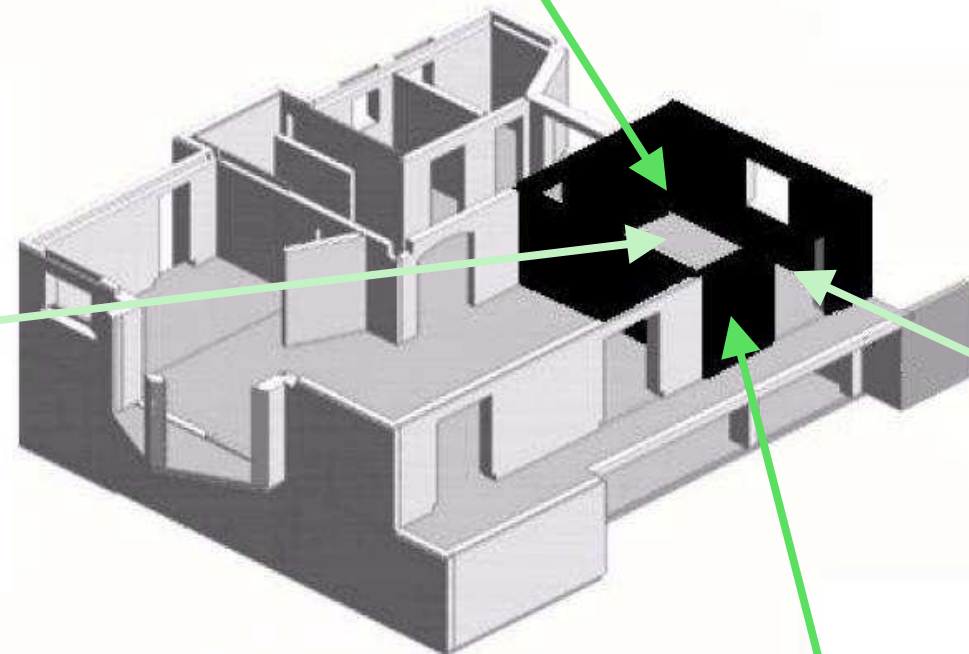
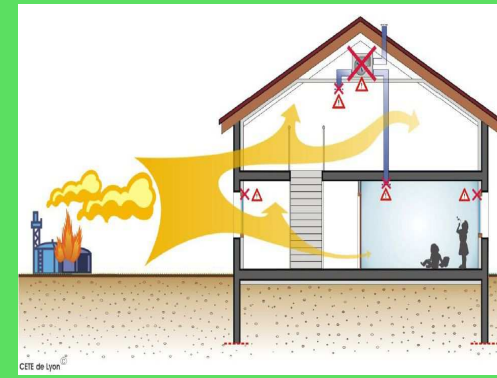
Quelques bouteilles d'eau même si un point d'eau est aménagé dans le local,

- Un seau, en l'absence de sanitaires,
- Pour renforcer la protection : un ruban adhésif étanche à l'air, en papier crêpe de 40 à 50 mm de large, et en quantité suffisante,
- Un escabeau pour faciliter le colmatage manuel des portes, fenêtres, interrupteurs, prises, plafonniers, etc.
- Des jeux, de la lecture pour occuper calmement les personnes confinées,
- Des linges à utiliser en cas de picotements nasaux,
- Un poste de radio autonome avec piles de rechange,
- Une lampe de poche avec piles de rechange,
- Un exemplaire de la **fiche de consignes** précisant les actions à mener avant, pendant et après l'alerte, ainsi que les actions de maintenance.



La localisation de la pièce de confinement :

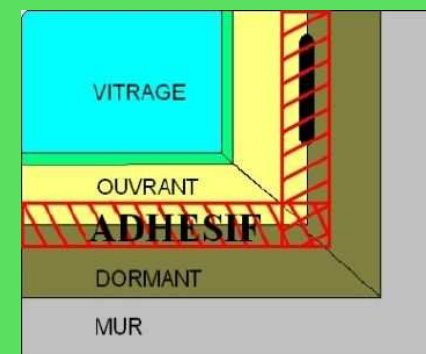
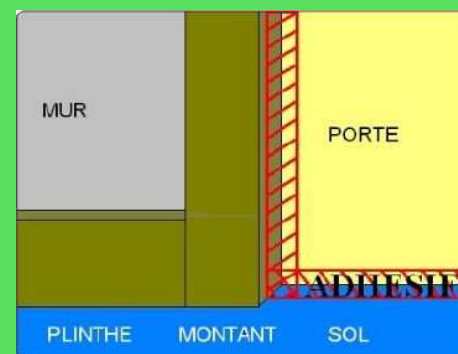
De préférence dans une pièce située sur une façade opposée à la source du danger (effet tampon entre façade exposée et local). Un local situé en position centrale, dont aucune paroi ne constitue un mur extérieur, bénéficierait d'un effet tampon encore meilleur. Éviter salle de bains, cuisine et toute pièce comprenant un appareil à combustion ou un conduit de fumées.



Crédit photo CETE de Lyon

Les **mesures non structurelles** viennent augmenter l'étanchéité à l'air du local de confinement pendant la crise, en complément des mesures structurelles. Il s'agit :

- D'arrêter rapidement les systèmes de ventilation, chauffage et climatisation du bâtiment,
- D'étancher manuellement les points sensibles en terme d'infiltration d'air (les mêmes que ceux traités dans les « mesures structurelles »), par exemple de scotcher avec un adhésif imperméable à l'air les liaisons entre ouvrant et dormant du local de confinement.



Les dispositions techniques :

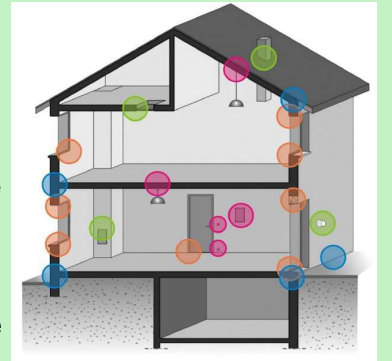
Elles sont de deux types, les mesures structurelles et non structurelles.

Les **mesures structurelles** comprennent la réalisation de travaux pour améliorer de façon permanente l'étanchéité à l'air d'un local.

Quatre catégories d'infiltrations d'air parasites ont été répertoriées :

● Menuiseries extérieures et du local de confinement

- Installer des menuiseries de qualité respectant la norme EN 12207,
- Jointoyer les liaisons entre fenêtres, baies, portes et toits ou murs,
- Jointoyer les liaisons entre coffre de volets roulants, fenêtres et murs,
- Traiter particulièrement la porte d'accès au local (porte à âme pleine avec joints périphériques, barre d'étanchéité en partie basse [plinthe automatique], grille de transfert obturable*).



○ Trappes et éléments traversant les parois

Éviter de choisir comme local de confinement une pièce avec beaucoup de trappes et de traversées de parois.

Reprendre les joints d'étanchéité au niveau de l'ensemble des liaisons, par exemple :

- trappes d'accès gaine technique ou combles;
- gaines techniques ou conduits traversant le plancher, le plafond ou les murs;
- conduit d'évacuation de l'air vicié en toiture.

● Equipements électriques

Éviter de choisir comme local de confinement une pièce avec beaucoup de percements de parois (ex. tableau électrique).

Colmater les points de passage de l'ensemble des équipements électriques installés sur les parois extérieures et dans le local :

- tableau électrique,
- interrupteurs et prises de courants,
- points lumineux type plafonniers,
- câblage des différents systèmes de mesures.

● Liaisons entre parois

Choisir un local de confinement avec des parois très étanches constituées par exemple de carrelage, faïence, enduits humides, sol béton ou carrelé, sol plastique, plaque de plâtre bien jointoyée.

Sont à éviter notamment :

- les faux plafonds perméables donnant directement sous toiture ou sous combles ventilés,
- les planchers en bois sur lambourdes,
- les lambris sans paroi étanche sur l'arrière.

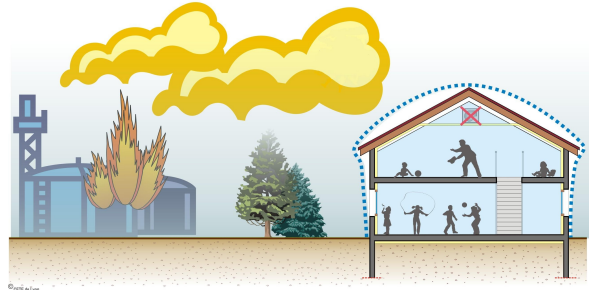
Dans tous les cas, jointoyer les liaisons entre les murs verticaux et les plancher et plafond.

* Sauf si la ventilation de la pièce repose sur le principe de ventilation par pièce séparée : entrée et sortie d'air dans la même pièce.

L'effet toxique : qu'est-ce que c'est ?

Définition

L'effet toxique est la conséquence du rejet accidentel de produit polluant sous forme de nuage gazeux, consécutif par exemple, à une rupture de tuyauterie, à la destruction de réservoirs de stockage ou à un incendie.



Un nuage toxique rejeté dans l'atmosphère peut s'étendre, se déplacer sous les effets des conditions météorologiques (le vent et la stabilité de l'atmosphère notamment), et à terme se dissiper dès lors que la fuite est maîtrisée.

Effets

Le nuage toxique aura un effet sur la personne humaine s'il atteint la zone ou l'environnement où elle se trouve.

L'effet toxique sur l'homme dépend du produit, de sa concentration dans l'air, et de la durée pendant laquelle la personne y est exposée.

Le nuage toxique pénètre dans les bâtiments sous l'effet notamment du vent, par toutes les ouvertures et les défauts d'étanchéité des constructions.

Certains gaz toxiques n'ont pas d'odeur, la plupart ne se voit pas.

Pour aller plus loin

Pour chaque produit, trois seuils d'effets sont identifiés par rapport à sa nocivité :

- **le seuil des effets irréversibles :**
seuil de concentration au-delà duquel des séquelles permanentes pourraient apparaître sur les personnes
- **le seuil des premiers effets létaux :**
seuil de concentration au-delà duquel des décès pourraient être observés à hauteur de 1% dans la population
- **le seuil des effets létaux significatifs :**
seuil de concentration au-delà duquel des décès pourraient être observés à hauteur de 5% dans la population

La protection dans les PPRT

Dans les zones soumises à des effets toxiques, les PPRT s'attachent à la protection des populations par la mise en oeuvre de mesures de confinement.

Les objectifs de performance des locaux de confinement prescrits dans les règlements des PPRT, tiennent compte de la nature de chaque polluant et de la concentration qui pourrait être émise en cas d'accident. Les personnes ne doivent pas être exposées au delà des effets irréversibles lors du confinement.

Mon logement est existant. Quelles étapes pour me protéger des effets toxiques ?

1- Repérer sur le plan de zonage du PPRT, consultable en mairie, la zone dans laquelle se situe votre logement.

2- Rechercher dans le règlement du PPRT pour la zone considérée, au chapitre relatif **aux mesures de protection sur les biens existants** (généralement au titre IV), les caractéristiques du dispositif de confinement exigé et les niveaux de perméabilité à l'air **n₅₀** du local à respecter, différents selon le type de logement (maison individuelle ou collectif), et sa situation « abritée » ou « exposée » au site industriel.

Retenir les deux valeurs **n₅₀** à respecter : **n₅₀** « abrité » et **n₅₀** « exposé », pour votre type de logement.

3- Choisir la pièce qui servira de local de confinement à l'aide de la fiche :

L'effet toxique: comment s'en protéger ?

Des deux valeurs **n₅₀** retenues précédemment, retenir celle correspondant à l'exposition de la pièce choisie. Elle détermine le niveau de la perméabilité à l'air **n₅₀** que la pièce devra respecter afin de permettre le confinement recherché.



4- Mettre en place des dispositifs permettant d'arrêter très rapidement toutes les ventilations dans l'habitation (qu'elles soient naturelles ou mécaniques), voire le chauffage et la climatisation s'ils sont à transfert d'air, et d'obturer les orifices de ventilation.

Voir la fiche :

La ventilation et le confinement



5- Renforcer l'étanchéité à l'air de la pièce servant de local de confinement.

Pour cela, s'aider de la fiche :

La perméabilité à l'air et le confinement

Des opérateurs peuvent vous guider dans la définition du local **(3)**, des travaux sur les ventilations **(4)** et sur l'étanchéité à l'air du local **(5)**.

Pour cela, vous pouvez consulter par exemple :

- un opérateur autorisé à faire une mesure de perméabilité à l'air :

www.rt-batiment.fr

- un opérateur formé ayant suivi une sensibilisation sur le confinement :

www.cete-lyon.developpement-durable.gouv.fr



6- Vérifier que la pièce choisie pour le local de confinement respecte le niveau de perméabilité à l'air requis (**n₅₀**), éventuellement après des premiers travaux de renforcement de l'étanchéité.

Pour ce faire, vous pouvez consulter un opérateur formé qui viendra faire un « diagnostic simple » comprenant une mesure de l'étanchéité à l'air du local.

Pour plus d'informations sur le diagnostic simple, voir la fiche :

L'effet toxique: qu'est-ce qu'un diagnostic simple ?



7- Selon les conclusions du diagnostic simple :

- si le local répond aux exigences, conserver le rapport, il servira de justificatif d'atteinte de l'objectif de performance fixé par le règlement du PPRT ;

- si le local ne répond pas à l'objectif de performance, des travaux supplémentaires seront nécessaires pour renforcer son étanchéité à l'air. Pour les identifier, vous pouvez vous appuyer sur le rapport de l'opérateur ayant réalisé le diagnostic qui listera les lieux de fuite à étancher. Une nouvelle mesure de l'étanchéité à l'air du local devra être réalisée à l'issue des travaux pour s'assurer que l'objectif est bien atteint.

Je construis un logement neuf (ou une extension). Quelles étapes pour me protéger des effets toxiques ?

- 1- Repérer sur le plan de zonage du PPRT, consultable en mairie, la zone dans laquelle se situe votre projet.
- 2- Rechercher dans le règlement du PPRT pour la zone considérée, au chapitre relatif **aux projets neufs** (généralement au titre II), les caractéristiques du dispositif de confinement exigé et les niveaux de perméabilité à l'air n_{50} du local à respecter, différents selon le type de logement (maison individuelle ou habitat collectif), et sa situation « abritée » ou « exposée » au site industriel.

Retenir les deux valeurs n_{50} à respecter : n_{50} « abrité » et n_{50} « exposé », pour votre type de logement.

- 3- Mener une étude préalable à la construction portant sur :

- la définition de la pièce (une pour chaque logement en cas d'habitat collectif) qui servira de local de confinement.

Voir la fiche : **L'effet toxique: comment s'en protéger ?**



Des deux valeurs n_{50} retenues précédemment, retenir (pour chaque logement) celle correspondant à l'exposition de la pièce choisie. Elle détermine le niveau de la perméabilité à l'air n_{50} que la pièce devra respecter afin de permettre le confinement recherché.

- la mise en œuvre de dispositifs permettant d'arrêter très rapidement toutes les ventilations dans l'habitation (qu'elles soient naturelles ou mécaniques) voire le chauffage et la climatisation s'ils sont à transfert d'air, et d'obturer les orifices de ventilation.

Voir la fiche : **La ventilation et le confinement**



- les moyens constructifs de réalisation de l'enveloppe de la pièce de façon à ce qu'elle respecte le niveau de perméabilité à l'air prescrit déterminé ci-avant.

S'inspirer de la fiche : **La perméabilité à l'air et le confinement**



- 4- Lors de la construction, se conformer aux prescriptions de l'étude préalable, notamment pour les dispositifs d'arrêt des ventilations, et traiter soigneusement l'étanchéité à l'air de la pièce servant de local de confinement.

- 5- A l'issue des travaux, vérifier que la pièce choisie pour le local de confinement respecte le niveau de perméabilité à l'air n_{50} requis. Pour ce faire, vous pouvez consulter un opérateur formé qui viendra faire une mesure de la perméabilité à l'air de la pièce.

Pour plus d'informations, voir la fiche : **L'effet toxique: qu'est ce qu'un diagnostic simple ?**

Selon le résultat de la mesure :

- si le local répond aux exigences, conserver le rapport, il servira de justificatif d'atteinte de l'objectif de performance fixé par le règlement du PPRT ;
- si le local ne répond pas à l'objectif de performance, des travaux supplémentaires seront nécessaires pour renforcer l'étanchéité à l'air. Pour les identifier, vous pouvez vous appuyer sur le rapport de l'opérateur ayant réalisé la mesure qui listera les lieux de fuite à étancher. Une nouvelle mesure de l'étanchéité à l'air du local devra être réalisée à l'issue des travaux pour s'assurer que l'objectif est bien atteint.



Pour réaliser l'étude préalable, vous pouvez consulter des opérateurs compétents en matière de perméabilité à l'air dans les bâtiments. Ils peuvent également vous guider dans la réalisation des travaux et effectuer la mesure à l'issue. Par exemple :

- un opérateur autorisé à faire une mesure de perméabilité à l'air : www.rt-batiment.fr
- un opérateur formé ayant suivi une sensibilisation sur le confinement : www.cete-lyon.developpement-durable.gouv.fr

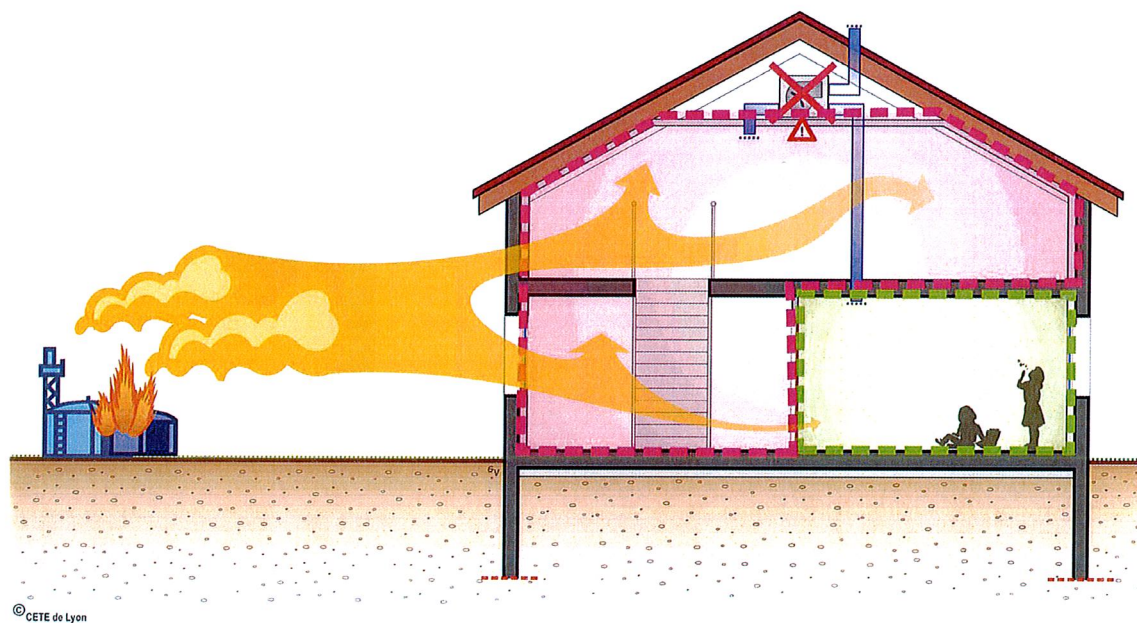
L'effet toxique : comment s'en protéger ?

Définition du confinement

Pour se protéger contre l'effet toxique, la stratégie la plus efficace est le **confinement**. C'est celle retenue dans les PPRT.

Le confinement consiste à mettre à l'abri des personnes d'un même logement dans un local suffisamment étanche à l'air.

Le principe est de limiter la pénétration des polluants afin de conserver dans le local, pendant la durée du confinement, un niveau de concentration du polluant inférieur à un seuil déterminé, et de maintenir une atmosphère respirable dans l'attente de sa dispersion ou de l'intervention des secours.



© CETE de Lyon

L'efficacité réelle de cette technique a été démontrée à plusieurs reprises aux Etats-Unis. A titre d'exemple, suite à une fuite importante d'acide fluorhydrique à Texas City (1987), alors que 3 000 personnes avaient été évacuées et 500 traitées pour brûlures et problèmes respiratoires, les personnes confinées n'ont pas été touchées.

Plus précisément, pour se protéger du risque toxique, deux mesures sont à mettre en oeuvre:

- réaliser un **dispositif de confinement** (voir pages suivantes)
- respecter les **consignes d'utilisation** du local de confinement pendant la crise (voir fiche "Fiche de consignes").

Le confinement

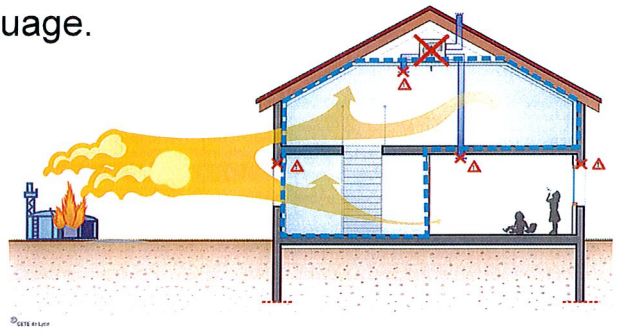
La mise en oeuvre du confinement repose sur **deux barrières**:

- première barrière : le **bâtiment**
- seconde barrière : le **local de confinement**

Première barrière : le bâtiment

La **première barrière** limite la pénétration du nuage.

Pour son efficacité, il faut à la fois que les ouvertures soient fermées, et que **très rapidement** les **systèmes de ventilation** puissent être **coupés** et les **orifices de ventilation obturés**, cela pendant toute la durée de la crise.



Pour plus d'informations sur l'arrêt de la ventilation pour le confinement, consultez la fiche "La ventilation et le confinement"

Seconde barrière : le local de confinement

La **seconde barrière** doit être efficace, en maintenant, par son étanchéité à l'air, un niveau de concentration du polluant à l'intérieur du local inférieur au seuil déterminé.

Le **local de confinement** doit être choisi en respectant les caractéristiques suivantes :

Type de pièce

Le local de confinement n'est pas un local aménagé spécialement pour se protéger des effets toxiques. C'est une pièce d'usage quotidien (chambre, bureau, salon) qui servira spécifiquement de local de confinement en cas de crise. La pièce ne devra néanmoins pas contenir d'appareil à combustion.

Dans un bâtiment d'habitat collectif, il faut un local de confinement par logement.

Dimensions de la pièce

Pour garantir une atmosphère confortable pendant le confinement, des dimensions sont à respecter:

- il est recommandé de compter 1,5 m² et 3,6 m³ par personne
- il faut au minimum 1m² et 2,5 m³ par personne.

Le nombre de personnes par logement doit être compté de la manière suivante : nombre de pièces de vie + 1.

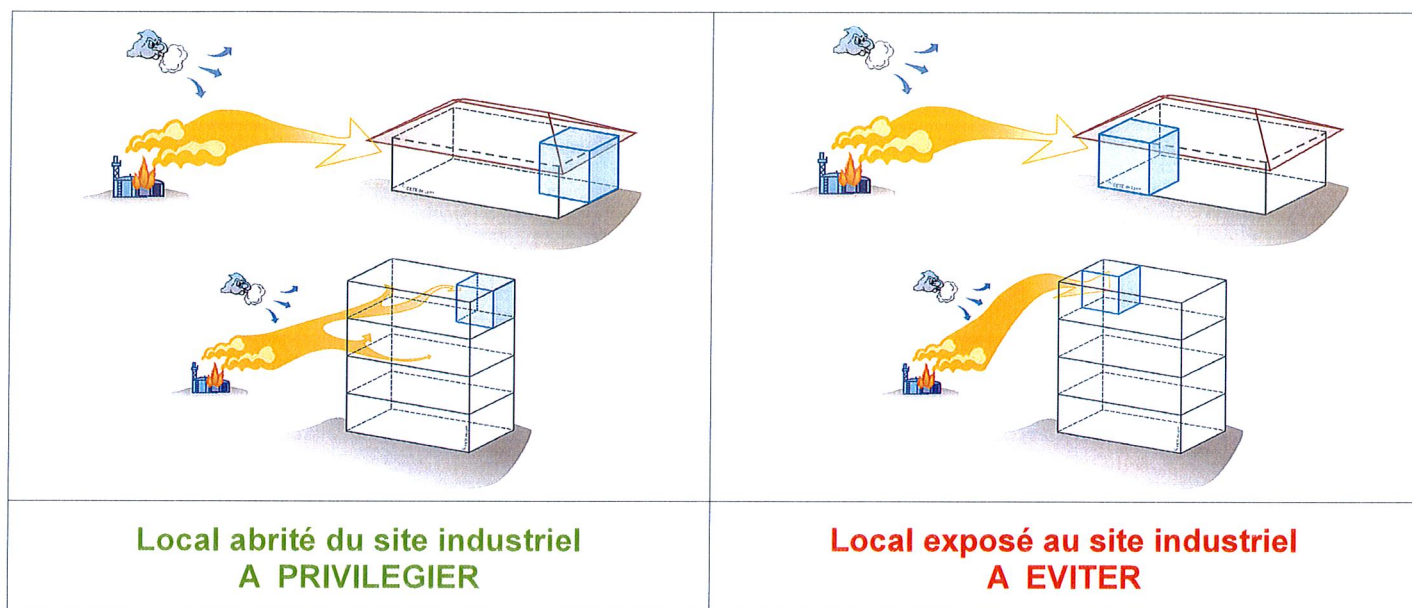
Par exemple, j'habite dans un logement de type "T4" ou "F4" (c'est-à-dire ayant 4 pièces), je dois compter 4+1 = 5 personnes.

Exposition de la pièce

Choisir de préférence une pièce "abritée" du site industriel, bénéficiant ainsi de l'effet tampon du reste du bâti. Une pièce est dite "abritée" lorsqu'aucune de ses façades extérieures n'est tournée vers le site industriel. Pour cela, essayez d'avoir une pièce de votre logement située entre le local de confinement et le site industriel.

Préférez une pièce avec une seule façade avec l'extérieur.

Pour les maisons individuelles, choisissez plutôt une pièce en rez-de-chaussée.



Renforcer l'étanchéité à l'air du local

Le local vous protégera s'il est suffisamment **étanche à l'air**.

Eviter les pièces sources de flux d'air : cuisine avec hottes aspirantes, salon avec cheminée ou foyer ouvert, salle de bain avec nombreux percements pour les tuyauteries et l'extraction d'air, pièces avec de nombreuses fenêtres ou portes,....

Les lieux de fuite d'air principaux couramment observés sont :

- les percements des murs pour le passage de tuyauteries, câbles....
- les fenêtres : les joints, la fenêtre elle-même pour celles non récentes, jonction entre la menuiserie et le mur, coffres de volet roulant
- les trappes d'accès aux gaines techniques ou aux combles
- les parois courantes (particulièrement pour les planchers bois, les hourdis, les lambris, les faux-plafonds) et les liaisons entre elles
- la porte du local : liaison au cadre (joints) et bas de porte (seuil), prévoir une grille obturable de transfert d'air si la ventilation s'opère d'une pièce vers l'autre.

Certaines de ces fuites peuvent être colmatées aisément (joints, silicone, enduits,...). En renforçant l'étanchéité à l'air à ces niveaux, vous améliorez la performance de votre local.

Pour plus d'informations sur l'étanchéité à l'air des bâtiments pour le confinement, consultez la fiche "La perméabilité à l'air et le confinement"

Synergies avec les travaux d'économie d'énergie

Les travaux requis pour réaliser un local de confinement permettent plus globalement de réaliser des économies d'énergie.

Le **remplacement des vitrages** permet un net gain d'énergie, les fenêtres étant responsables d'environ 20% des déperditions énergétiques. Il permet en parallèle d'améliorer l'étanchéité à l'air de cet élément des parois.

L'amélioration de l'**étanchéité à l'air** du bâtiment vous permettra de réduire considérablement les déperditions énergétiques et donc de réaliser des économies d'énergie. En parallèle, cette amélioration permet de perfectionner le rôle de première barrière protectrice du bâtiment.

De même, l'amélioration de l'étanchéité à l'air de la pièce destinée au confinement, permettra de réaliser des économies d'énergie, particulièrement si elle a un mur donnant sur l'extérieur ou sur un local non chauffé (garage, cave,...).

Etanchéité à l'air et ventilation, ce qu'il faut savoir !

Pour vivre dans de bonnes conditions d'hygiène, éviter les moisissures et le gaspillage d'énergie, votre logement doit être bien ventilé.

Rendre étanche à l'air une pièce ou une habitation, c'est limiter les infiltrations d'air parasites. Ainsi, les circulations d'air volontaires sont mieux maîtrisées à travers les orifices prévus pour la ventilation (bouches d'extraction et entrées d'air). Aussi, assurez-vous que votre système de ventilation fonctionne bien !

En cas de nuage toxique, la ventilation doit néanmoins être arrêtée très rapidement. Pour cela, interrupteur, obturateurs et colmatage des orifices sont nécessaires. Mais attention ! Ces dispositifs doivent impérativement rester ouverts et en fonctionnement en usage courant.

L'utilisation de la pièce destinée au confinement

Afin de garantir votre sécurité de manière pérenne dans le temps, il est important de ne pas dégrader l'étanchéité à l'air du local de confinement.

Pour cela, veillez dans le temps :

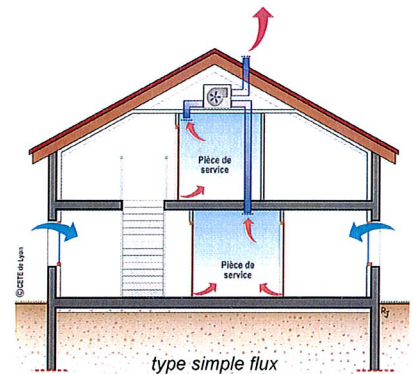
- à ne pas dégrader vos parois : percements et trous dans les parois
- à l'entretenir : vigilance sur le vieillissement des joints des portes et fenêtres, sur les joints de maçonnerie, les fissures qui apparaîtraient,...

Un local de confinement est réellement efficace s'il est correctement utilisé.
Pour plus d'informations consultez les fiches : "Fiche de consignes"

La ventilation et le confinement

La ventilation d'un bâtiment consiste à assurer un renouvellement de son air intérieur. Elle est nécessaire pour la santé des occupants (qualité de l'air, odeurs...), la sécurité liée au fonctionnement des appareils à combustion et la santé de la construction (humidité...).

Les dispositifs de ventilation (mécanique ou naturelle) provoquent **des flux d'air volontaires** entre l'extérieur et l'intérieur, mais aussi entre les pièces d'un même logement. Les conduits peuvent être communs à plusieurs logements.



En situation normale, les ventilations ne doivent pas être stoppées ou réduites.

Les types de ventilations

Les ventilations peuvent être de trois types :

La ventilation naturelle

L'air pénètre et ressort naturellement du bâtiment par des grilles donnant directement sur l'extérieur, par l'intermédiaire de conduits débouchant à l'extérieur, ainsi que par l'ouverture des portes et fenêtres.

La ventilation simple flux

L'air intérieur est extrait grâce à un dispositif mécanique par des bouches et conduits depuis les pièces humides (cuisines, sanitaires, salles de bain), puis est rejeté à l'extérieur. L'air neuf extérieur compense celui extrait en pénétrant naturellement par des bouches d'aération généralement situées dans les menuiseries des pièces principales.

La ventilation double flux

L'air intérieur et l'air extérieur circulent dans des conduits à l'aide de dispositifs mécaniques. L'air vicié intérieur est extrait des pièces humides par des bouches (cuisines, sanitaires, salles de bain), puis est rejeté à l'extérieur. De l'air neuf extérieur est insufflé dans les pièces principales.

Un échangeur peut permettre l'échange de chaleur entre les deux circuits favorisant l'économie d'énergie du logement.

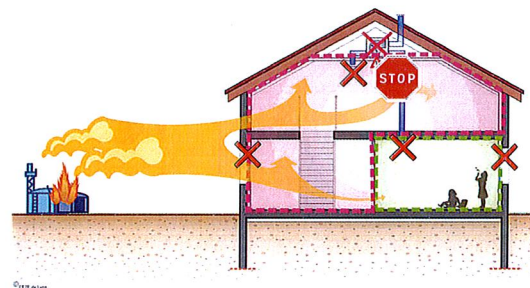
L'air circule entre les différentes pièces du logement par le bas des portes (balayage) et éventuellement par des grilles de transfert d'air.

Il est possible d'avoir des systèmes combinés, ou de la ventilation naturelle assistée par un ou plusieurs extracteurs. Les principes restent les mêmes.

Nécessité d'arrêt des flux d'air dans tout le bâtiment en cas de nuage toxique

Les volumes du logement (de tout le bâtiment en collectif) situés autour du local de confinement jouent un rôle tampon en cas d'accident à effet toxique, ralentissant la pénétration de l'air extérieur pollué dans le local. L'exigence sur le local de confinement tient compte de ce rôle.

Pour que ces volumes assurent efficacement ce rôle, il faut que les flux d'air dits « volontaires » entrant dans le local de confinement, **mais aussi dans tout le bâtiment**, soient stoppés rapidement.



Au-delà des mesures comportementales de fermeture des ouvertures (fenêtres, portes...), il y a nécessité de mettre en œuvre des dispositifs permettant lors d'une crise, d'arrêter l'ensemble des ventilations du bâtiment, qu'elles soient naturelles ou mécaniques.

Les dispositifs d'arrêt de la ventilation

Les dispositifs d'arrêt de la ventilation concernent différents organes.

Les organes actifs de la ventilation

Dans le cas de ventilation mécanique, l'air est aspiré et/ou soufflé par des ventilateurs motorisés. Il est d'abord nécessaire de pouvoir couper très rapidement ces moteurs activant les flux d'air, indépendamment de l'alimentation électrique générale. Un système d'arrêt doit exister. Un arrêt type « coup de poing » peut être installé, de préférence dans :

- le local de confinement pour les ventilations propres à un seul logement
- les parties communes d'immeubles collectifs, lorsque la ventilation est commune. Le dispositif devra être conforme aux règles de sécurité incendie et au contexte local des lieux, notamment pour pallier à tout usage intempestif.

Les dispositifs d'obturation

Ces dispositifs peuvent être :

- des bouches d'entrées d'air obturables par un volet
- des grilles obturables par des volets coulissants
- des bouches d'extraction ou d'insufflation, obturables par un clapet
- des registres de fermeture sur conduits ou gaines de ventilation
- des clapets mécaniques anti-retour...

Ils sont à placer, selon le cas, sur les entrées d'air, sur les bouches d'extraction ou d'insufflation, sur les conduits, prises ou rejets d'air extérieur.

Ces dispositifs peuvent être manuels ou commandés, asservis à l'arrêt de la ventilation. Ils doivent rester ouverts en situation courante et permettre d'assurer les débits d'air réglementaires lorsqu'ils ne sont pas activés.



En préalable à l'arrêt de la ventilation, les appareils à combustion présents dans le bâtiment, notamment ceux à circuit non étanche, doivent être arrêtés.

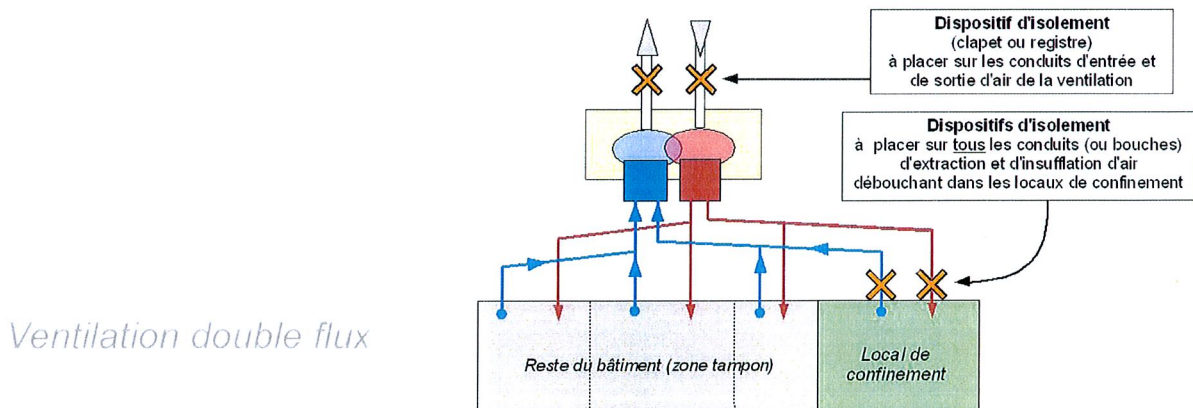
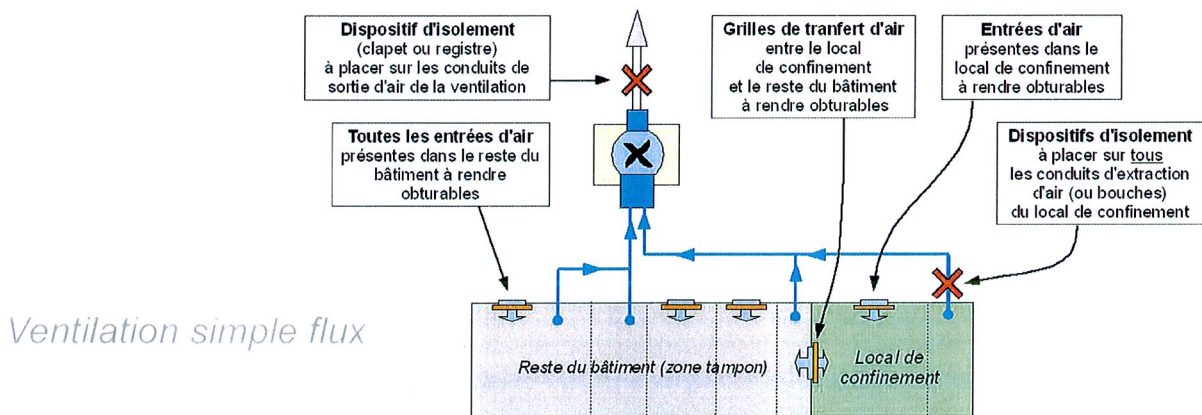
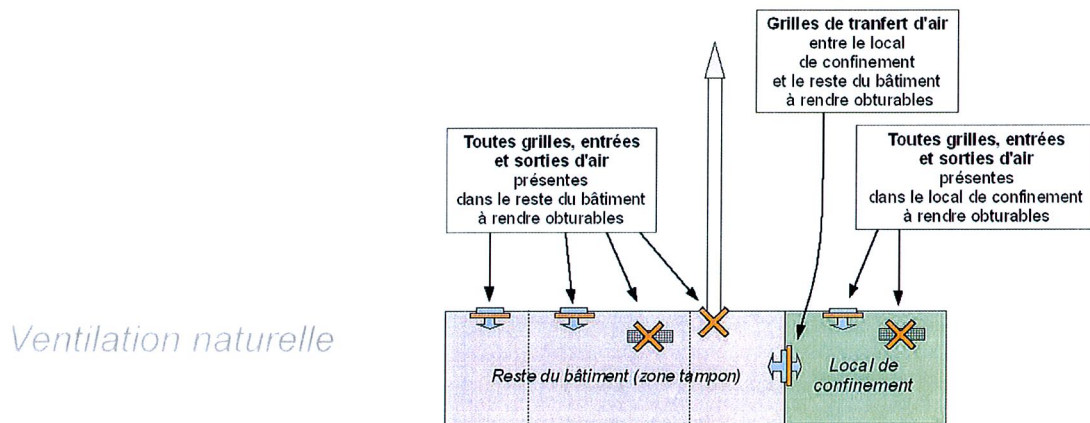
Principes d'arrêt des flux d'air volontaires

Lors de la survenance d'un accident à effet toxique, les flux d'air volontaires doivent être stoppés :

- entre le local de confinement et l'extérieur
- entre le local de confinement et le reste du bâti (deuxième barrière)
- entre le reste du bâti et l'extérieur (première barrière)

Ces mesures sont des conditions nécessaires à la réalisation d'un dispositif de confinement correctement dimensionné.

Les schémas suivants précisent les endroits où placer les différents dispositifs d'obturation, selon le type de ventilation rencontré :



Les aérations des locaux comportant un appareil de chauffage à combustion à circuit non étanche et en fonctionnement, ne peuvent être obturées. Ces locaux devront alors être parfaitement isolés du reste du bâti. Ils ne doivent pas être retenus comme local de confinement.

Le chauffage et la climatisation par air soufflé

Certains dispositifs de chauffage et de climatisation fonctionnent par réchauffement ou réfrigération d'air soufflé. Pour les locaux d'habitation, ces dispositifs sont souvent associés à une ventilation double-flux présente. Une centrale de traitement d'air (CTA), située dans un local technique, tempère de l'air sain pris à l'extérieur et une partie de l'air prélevé à l'intérieur, et les refoule par le système de ventilation dans les pièces du logement.

Ces dispositifs de chauffage et de climatisation fonctionnant par des transferts d'air sont à traiter suivant les mêmes dispositions que pour la ventilation.

Les systèmes de chauffage de type cassettes rayonnantes ou aérothermes réchauffant seulement l'air de la pièce même où ils se situent, ne sont pas concernés par l'arrêt des flux d'air. Il en est de même des climatiseurs à fluide caloporteur.

En résumé

- Mettre en place un dispositif d'arrêt rapide des moteurs de toutes les ventilations du bâtiment, de préférence :
 - dans le local de confinement (maisons individuelles)
 - dans les parties communes (habitations collectives)
- Rendre obturables :
 - dans tout le bâtiment, tous les orifices extérieurs de ventilation
 - et en ventilation mécanique, les bouches de ventilation situées dans le local de confinement, et les conduits d'entrée et/ou de sortie d'air sur l'extérieur
 - les grilles de transfert entre la pièce de confinement et le reste du bâtiment

**En dehors d'une crise :
laisser les systèmes ouverts et en fonctionnement**

L'ARRÊT DU CHAUFFAGE

Le confinement de personnes peut entraîner une augmentation de la température à l'intérieur des locaux de confinement, et apporter des sensations d'inconfort.

Il y a donc lieu de pouvoir arrêter aussi le chauffage, a minima dans la pièce de confinement. Si ce n'est pas possible, il est préférable que le chauffage général puisse être arrêté. L'arrêt du chauffage peut être couplé au dispositif d'arrêt de la ventilation, spécifique à la crise.

En cas de présence d'appareil à combustion, veiller à rester conforme à la réglementation relative à la sécurité de leur usage.

La perméabilité à l'air et le confinement

La perméabilité à l'air des bâtiments: qu'est-ce que c'est ?

Définition

La **perméabilité à l'air d'un bâtiment** traduit sa capacité à laisser s'infiltrer l'air de manière involontaire et non contrôlée.

Attention, on ne parle pas de l'air qui passe par le système de ventilation. Ce dernier est dimensionné pour faire circuler volontairement l'air dans le logement pour assurer un bon renouvellement d'air.

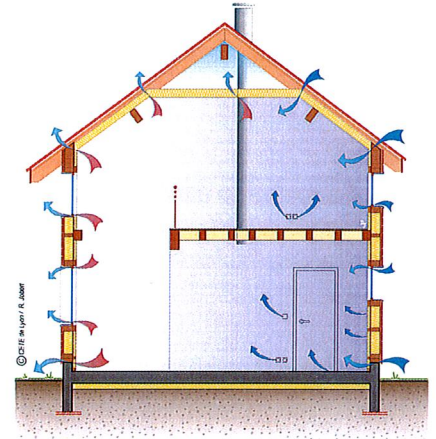


Illustration de la perméabilité à l'air

Indicateurs

Pour les PPRT, le niveau de perméabilité à l'air du local de confinement est exprimé par le **taux de renouvellement d'air** du volume considéré sous une différence de pression de 50 pascals [n_{50}] exprimé en volume/heure. Il traduit la quantité d'air passant à travers les défauts d'étanchéité à l'air de la pièce en une heure.

Plus la valeur n_{50} est faible, plus le bâtiment est étanche et plus le local est performant pour le confinement.

Une autre façon d'exprimer la perméabilité à l'air est la **surface équivalente de fuite**. Celle-ci représente la surface d'un seul trou à travers lequel passerait autant d'air qu'il n'en passe à travers les défauts d'étanchéité de la pièce.

Un local de confinement de 30 m ³ dont le n_{50} est de....	...correspondrait à avoir un trou dans un mur du local de confinement de...
$n_{50} = 1 \text{ vol/h}$	3,6 cm de diamètre
$n_{50} = 4 \text{ vol/h}$	7,1 cm de diamètre
$n_{50} = 8 \text{ vol/h}$	10,1 cm de diamètre

Dans d'autres applications (consommations d'énergie), la perméabilité à l'air peut être exprimée avec le $Q_{4Pa-Surf}$, en m³/(h.m²). Il s'agit d'un autre indicateur que l'on peut convertir aisément en n_{50} .

Comment améliorer l'étanchéité à l'air d'un local de confinement ?

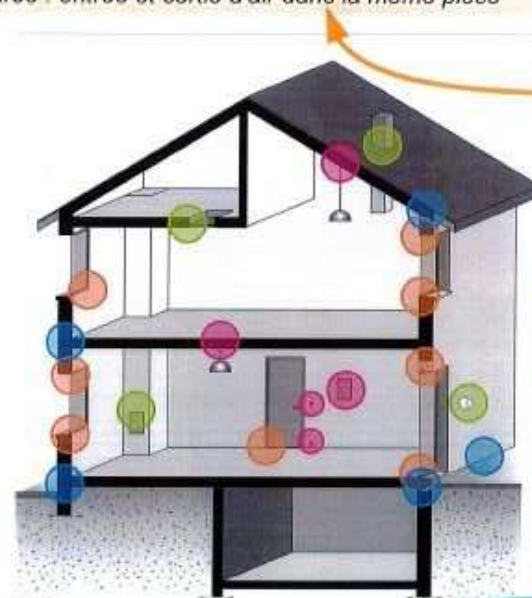
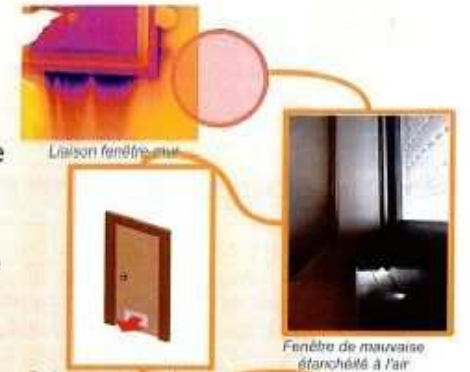
Les infiltrations « parasites » d'air courantes

Menuiseries extérieures et du local de confinement (fenêtres, portes, coffres de volets roulants, etc...)

- Préférer un local de confinement ne comportant qu'une seule porte intérieure, peu d'ouvertures et de petits ouvrants ;
- Installer des menuiseries de qualité : plutôt de classe A*4 ou A*3, selon le classement AEV (Air, Eau, Vent) sachant que la qualité de la mise en oeuvre est extrêmement importante*, et que plus le classement est élevé, meilleure est la fenêtre;
- Vérifier (régulièrement) le bon état et la continuité des joints des fenêtres ;
- Jointoyer les liaisons des fenêtres, portes ou porte-fenêtres et des toits ou murs ;
- Porte d'accès au local : installer une porte mono bloc, vérifier sa planéité, la qualité des joints périphériques, et l'uniformité de l'espace périphérique de la porte afin que le joint soit bien plaqué, installer une grille de transfert obturable** (ouverte en utilisation courante pour les fonctions de ventilation), installer une barre d'étanchéité (ex : plinthe automatique) en partie basse.
- Coffres de volets roulants : éviter les coffres de volets roulants lorsqu'ils ne sont pas totalement extérieurs, jointoyer les liaisons entre coffre, fenêtre et murs.

* Des menuiseries classées A*3 en sortie d'usine peuvent présenter un déclassement vers A*2, voire A*1 à cause d'une mauvaise mise en oeuvre

** Sauf si la ventilation de la pièce repose sur le principe de ventilation par pièce séparée : entrée et sortie d'air dans la même pièce



Équipements électriques

- Éviter de choisir une pièce avec trop d'équipements électriques et éviter la présence du tableau électrique.
- Colmater les points de passage de l'ensemble des équipements électriques installés sur les parois extérieures et dans le local : tableau électrique, interrupteurs et prises de courants, points lumineux type plafonniers, câblage des différents systèmes de mesures.



Trappes et éléments traversant les parois

- Éviter de choisir une pièce avec beaucoup de trappes et d'éléments traversant les parois ;
- Le cas échéant reprendre les joints d'étanchéité au niveau de l'ensemble des liaisons, par exemple : trappes d'accès aux gaines techniques ou combles; gaines techniques ou conduits traversant le plancher, le plafond ou les murs.

Parois courantes et liaisons entre parois

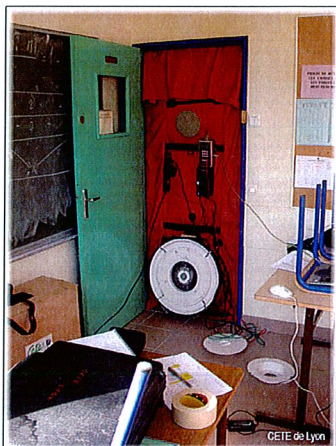
- Préférer un local de confinement avec des parois très étanches : carrelage, faïence, enduits humides, sol béton ou carrelé, sols plastiques, plaques de plâtre bien jointoyées, ...
- Éviter : faux-plafonds perméables donnant directement sous toiture ou sous combles ventilés, planchers en bois sur lambourdes, lambris sans paroi étanche à l'arrière, ...
- Jointoyer les liaisons murs verticaux avec plancher et plafonds.



La mesure de perméabilité à l'air d'un local de confinement

La mesure de perméabilité à l'air de la pièce se fait généralement par l'emploi d'une "porte soufflante", mais d'autres systèmes peuvent être utilisés.

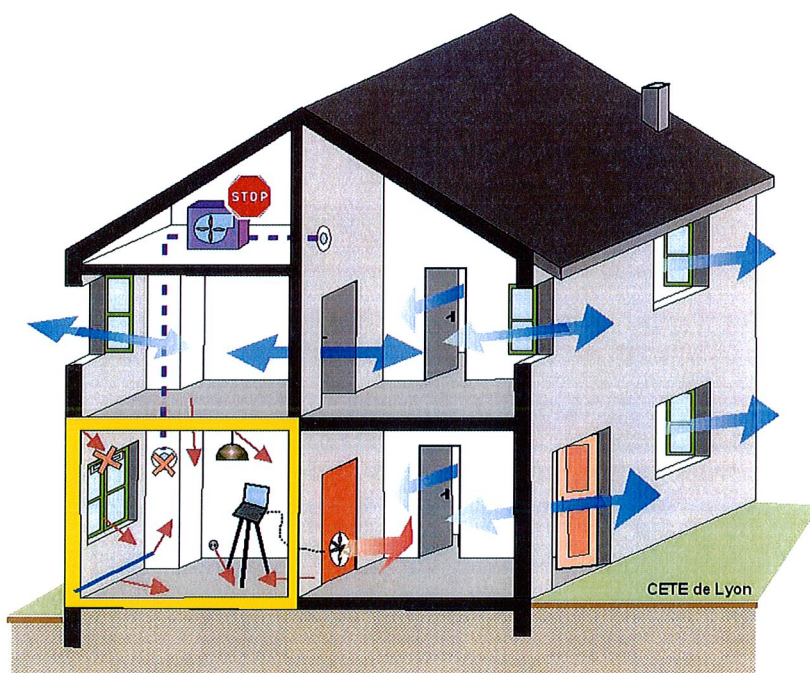
Celle-ci est mise en place dans l'encadrement d'une menuiserie du local de confinement à tester, généralement sur une porte. *(photo ci-contre)*



Durant le test, les dispositifs liés à la ventilation du bâtiment sont arrêtés et les bouches d'air du local colmatées. Les portes et fenêtres des autres pièces adjacentes sont ouvertes.

La pièce est mise en dépression ou en surpression par l'intervention du ventilateur, cette action n'entraîne aucun déplacement d'air ressenti.

La mesure de perméabilité à l'air est encadrée par une norme qui doit être respectée.



Le dispositif permet de mesurer le débit qui passe par les défauts d'étanchéité à l'air de la pièce, et d'identifier les **lieux de fuite principaux**.

La mesure permet d'obtenir le **n50 du local testé**.

Cet essai est non destructif et peut être réalisé avec la présence de personnes à l'intérieur de la pièce.

Attention : cette mesure ne prend pas en compte l'étanchéité de la menuiserie (porte) dans laquelle est placé le dispositif. Cette menuiserie doit impérativement être rendue étanche à l'air.

L'effet toxique : qu'est-ce qu'un diagnostic simple ?

Définition

Diagnostic simple de vulnérabilité à l'effet toxique:

Le « diagnostic simple » est une étude d'analyse de la vulnérabilité à l'effet toxique des bâtiments résidentiels, indiquant des propositions de solutions de confinement pour répondre aux exigences de protection prescrites. Il est mené sur les maisons individuelles et sur les appartements en habitat collectif.

Contenu du diagnostic simple de vulnérabilité

Pour les bâtiments résidentiels, le règlement du PPRT définit l'objectif de performance que le local de confinement doit atteindre. Cet objectif de performance est le niveau de perméabilité à l'air (symbolisé n_{50}) qu'il ne doit pas dépasser.

L'opérateur qui viendra réaliser le diagnostic va :

- **vérifier la pertinence** de votre choix de local de confinement et vous conseiller si besoin
- **indiquer** les dispositifs à mettre en place pour pouvoir stopper rapidement la ventilation
- **mesurer le niveau de perméabilité à l'air** de votre local de confinement
- selon le résultat, vous **donner des indications** pour renforcer l'étanchéité à l'air du local de confinement

A l'issue du diagnostic simple :

- **si n_{50} mesuré > n_{50} objectif** : il faudra **renforcer** l'étanchéité à l'air de votre local pour respecter l'objectif de performance, et refaire une nouvelle mesure
- **si n_{50} mesuré \leq n_{50} objectif** : vous **respectez** le niveau de performance souhaité

Quand demander un diagnostic simple ?

Avant de demander un diagnostic :

- avoir identifié votre local de confinement
- si possible avoir déjà amélioré l'étanchéité à l'air de votre local

Qui peut faire un diagnostic simple ?

Par exemple :

- liste des opérateurs autorisés à faire une mesure de perméabilité à l'air : www.rt-batiment.fr
- liste des opérateurs ayant suivi une sensibilisation sur le confinement : www.cete-lyon.developpement-durable.gouv.fr

Conservez le dernier rapport de mesure réalisé sur le local de confinement, spécifiant que le local respecte l'objectif de performance.

Pour plus d'informations sur l'étanchéité à l'air des bâtiments pour le confinement, consultez la fiche "La perméabilité à l'air et le confinement"

ATTENTION : un local de confinement est réellement efficace uniquement s'il est correctement utilisé. Pour savoir comment utiliser le local de confinement au moment de la crise, reportez-vous aux fiches "Fiche de consignes"