

Annexe 1 du règlement

Cahier des charges pour la réalisation du calcul du niveau de perméabilité à l'air requis pour les ERP ou activités en vue d'atteindre le coefficient d'atténuation cible sur les concentrations en produit toxique de Y %

Référence : partie I.5 du règlement, définissant la notion de « Présence d'un dispositif de confinement correctement dimensionné »

Pour le calcul du niveau de perméabilité à l'air requis en vue d'atteindre le coefficient d'atténuation cible sur les concentrations en produit toxique de Y %, un outil de modélisation aéraulique, permettant de simuler la pénétration des polluants dans le bâtiment, doit être mis en œuvre.

Le but de cette annexe est d'aider les propriétaires à définir correctement et précisément les exigences auprès des professionnels qu'ils engageront pour ce calcul. Ces exigences permettront :

- ✓ l'assurance d'une certaine qualité de prestation pour le propriétaire (et la sécurité des personnes accueillies dans l'établissement dont le propriétaire est responsable),
- ✓ le contrôle des calculs réalisés.

Formulation de l'objet de l'étude

Calculer le niveau d'étanchéité à l'air requis pour un local de confinement, en vue d'atteindre le coefficient d'atténuation cible sur les concentrations en produit toxique de Y %, défini dans le document « *Guide PPRT – Complément technique relatif à l'effet toxique* ». C'est à dire, calculer le niveau d'étanchéité à l'air du local de confinement permettant de garantir, pendant les deux heures de confinement, une concentration en toxique dans le local $< Y \text{ mg/m}^3$, pour un nuage toxique extérieur de durée 1 heure et de concentration 100 mg/m^3 .

Rendus à demander

1. La valeur maximale de la perméabilité à l'air du local permettant d'atteindre le coefficient d'atténuation cible sur les concentrations en produit toxique de Y %, exprimée en taux de renouvellement d'air à 50 Pascals (n50)¹ ;
2. Les courbes d'évolution des concentrations extérieures, dans le local de confinement et dans les différentes zones du bâtiment modélisées, pendant la période de confinement de 2h00 ;
3. Un rapport relatif aux hypothèses retenues pour le calcul qui sont de deux types :
 - Certaines hypothèses sont relatives à l'outil de calcul utilisé.
 - D'autres hypothèses sont relatives aux données d'entrée utilisées.

Les exigences à formuler sur ces différentes hypothèses sont détaillées ci-après.

Exigences à formuler sur l'outil de modélisation mis en œuvre

L'outil de modélisation des échanges aérauliques à mettre en œuvre pour les études spécifiques n'est pas imposé. Cependant, parce que les résultats produits engagent la sécurité des personnes confinées, cet outil ne doit pas être choisi avec légèreté. Pour cela, il faut s'assurer du contenu et de la validation scientifique de l'outil.

C'est pourquoi, devront être systématiquement fournis à l'appui des calculs :

- ✓ Une justification de toutes les hypothèses « figées » de la modélisation des échanges aérauliques conduisant au calcul de l'étanchéité à l'air du local :
 1. sur la représentation du bâtiment ;
 2. sur la prise en compte des flux d'air volontaires ;
 3. sur la méthode de calcul de la vitesse de vent au droit du bâtiment, à partir de la vitesse météorologique de 5 m/s. On veillera à la cohérence entre le modèle retenu et

¹ Indicateur défini dans la norme EN NF 13829

- le modèle utilisé dans les études de dangers² ;
 - 4. sur le calcul de la pression due au vent au niveau des défauts d'étanchéité, notamment sur l'utilisation des coefficients de pression ;
 - 5. sur l'expression des débits à travers les défauts d'étanchéité à l'air ;
 - 6. sur la répartition de la valeur d'étanchéité à l'air en paroi par rapport à la valeur pour l'enveloppe de chaque zone ;
 - 7. sur la répartition des défauts d'étanchéité sur les parois ;
 - 8. sur le calcul numérique des débits interzones ;
 - 9. sur le calcul numérique des concentrations des zones.
- ✓ Un rapport de validation donnant les écarts sur les débits et sur les concentrations, par rapport au calcul effectué avec le logiciel CONTAM³, sur les « cas test » décrits dans le document du CETE de Lyon « *Modélisation des transferts aérauliques en situation de confinement – Bases théoriques et éléments de validation* ».

Pour information, si le logiciel CONFINE⁴ du CETE de Lyon est utilisé, il suffira de joindre aux calculs le document « *Modélisation des transferts aérauliques en situation de confinement – Bases théoriques et éléments de validation* », car il contient toutes ces informations.

Exigences à formuler sur le choix des données d'entrée

Parce que les résultats produits engagent la sécurité des personnes confinées, le calcul devra être réalisé avec les hypothèses suivantes, prises en entrée de l'outil de calcul. Ces différentes hypothèses devront être explicitement rappelées dans un rapport technique accompagnant le rendu.

- ✓ **La représentation géométrique du bâtiment** : Le bâtiment doit être modélisé en plusieurs zones, en conservant certains paramètres (volumes, surfaces, ...) qui peuvent avoir un impact important sur le calcul.
Si la ventilation ne peut pas être arrêtée rapidement dans le bâtiment, soit parce qu'il n'y a pas d'interrupteur ou d'arrêt coup de poing, soit parce qu'il n'existe pas de système permettant de stopper l'air susceptible d'entrer par les orifices de ventilation (entrées d'air et bouches d'extraction), alors le local de confinement doit être modélisé sans enveloppe de bâtiment (1 zone).
- ✓ **La valeur de perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment** :
 - Par défaut, les valeurs à retenir sont les suivantes :
 - Pour les bâtiments de type hôtel, bureaux, restauration, enseignement, petits commerces, établissements sanitaires : $Q_{4Pa_surf} = 10 \text{ m/h/m}^2$
 - Pour les bâtiments à usage autre (industriels, grands commerces, salles de sports, etc...) de typologie 4 : $Q_{4Pa_surf} = 30 \text{ m/h/m}^2$
 - La prise en compte d'une valeur plus faible que la valeur réelle irait à l'encontre de la sécurité des personnes confinées, car l'effet « tampon » serait sur-estimé par rapport à la réalité. Une valeur plus performante ne peut donc être prise que si les deux conditions suivantes sont simultanément respectées :
 - Un certificat de mesure permet de justifier la valeur d'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment ;
 - La porte ou fenêtre ayant servi à la mesure doit subir un bon traitement de l'étanchéité à l'air.
- ✓ **Les conditions atmosphériques** à retenir sont 5D (vitesse de vent de 5 m/s, atmosphère neutre).
- ✓ **La longueur de rugosité** à prendre en compte est de 0,95 m.
- ✓ **La température extérieure** de 20°C peut être retenue, s'il est démontré que cela ne conduit pas à sous estimer trop largement le niveau d'étanchéité à l'air à respecter, et donc que cela ne va pas à l'encontre de la sécurité des personnes. Pour cela, les calculs doivent être réalisés sur une plage de -10° à 30°C, par pas de 5°C, qui sont des températures observables dans la région.

² Dans les études de danger, un modèle couramment utilisé est un profil de vent de type logarithmique, avec utilisation de la longueur de Monin-Obukhov ainsi que de la relation de Busigner (1971).

³ L'outil CONTAM est un outil de simulation des transferts aérauliques développé par Walton (1997), largement validé et téléchargeable sur le site du NIST (<http://www.bfrl.nist.gov/IAQanalysis/software/index.htm>)

⁴ Ce logiciel sera libre de droit et diffusé aux bureaux d'études mi 2010.

⁵ Q_{4Pa_surf} est l'indicateur retenu dans la réglementation thermique française pour la perméabilité à l'air