



**13**

**QUALITE  
SANITAIRE  
DE L'AIR**

## INTRODUCTION

En matière de risque sanitaire, le champ des connaissances des effets des polluants sur les individus est inégal d'un polluant à l'autre. Les études récentes dans le domaine de la qualité de l'air permettent de maîtriser ce champ de connaissances pour certains polluants de l'air (COV et formaldéhydes), et des solutions existent pour limiter le risque sanitaire.

La qualité de l'air intérieur peut être altérée par des substances issues des sources de pollution telles que :

- les produits de construction (matériaux, revêtements, isolants, etc.)
- les équipements (ameublement, systèmes énergétiques, système de production d'eau chaude, etc.)
- les activités présentes au sein du bâtiment (entretien, travaux, etc.)
- le milieu environnant le bâtiment (polluants du sol, radon, air extérieur, etc.)
- les usagers (leurs activités et leurs comportements).

Les polluants peuvent être de différentes natures :

- substances chimiques gazeuses (composés organiques volatils, formaldéhyde, monoxyde de carbone, oxydes d'azote, ozone, radon, etc.)
- métaux (plomb notamment)
- allergènes respiratoires (de moisissures, de bactéries et d'acariens)
- poussières et particules
- fibres (minérales artificielles, amiante)
- fumée de tabac (mélange complexe de gaz et de particules).

Pour assurer la qualité sanitaire de l'air, il est possible d'intervenir à deux échelles : tout d'abord une action sur la ventilation pour réduire la concentration des polluants dans le bâtiment, d'autre part une action sur les sources pour limiter la présence de polluants au sein du bâtiment.

Aussi la structure de la cible 13 "Qualité sanitaire de l'air" s'appuie t'elle sur deux préoccupations majeures :

- Garantie d'une ventilation efficace
- Maîtrise des sources de pollution

*NOTA : La frontière entre le confort olfactif et la qualité sanitaire de l'air est trop mince pour que le référentiel puisse distinguer des préoccupations et des critères intégralement spécifiques à l'une ou l'autre de ces thématiques. C'est pourquoi la structure et le contenu des cibles 11 et 13 sont fortement similaires.*

## EVALUATION DE LA CIBLE 13

CIBLE 13	SOUS-CIBLES					
	13.1			13.2		
	B	P	TP	B	P	TP
BASE						
PERFORMANT						
TRES PERFORMANT						

## INTERACTIONS AVEC LES AUTRES CIBLES

- Cible 01 "Relation du bâtiment avec son environnement immédiat"  
Identification des sources de pollution présentes sur la parcelle
- Cible 02 "Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction"  
Choix de produits faiblement émetteurs de polluants de l'air
- Cible 04 "Gestion de l'énergie"  
Consommations énergétiques du système de ventilation pour garantir une ventilation efficace en terme de confort olfactif
- **Cible 07 "Maintenance – Pérennité des performances"**
- Cible 08 "Confort hygrothermique"  
Trouver le meilleur compromis pour les débits de ventilation : ils doivent être suffisant pour limiter la présence d'odeurs, tout en n'induisant pas d'inconfort par un effet de courant d'air.
- Cible 09 "Confort acoustique"  
Performance acoustique des équipements de ventilation – Nuisances sonores engendrées par la ventilation
- Cible 131 "Confort olfactif"  
Lien très fort entre confort olfactif et qualité de l'air (la structure des deux cibles est similaire)

## INTERACTIONS AVEC LE SMO

**Annexe A.1 - Analyse du site :** Identification des sources de pollutions externes au bâtiment.

**Annexe A.7 - Carnet de vie du bâtiment :** Il doit y figurer les sources de pollutions existantes pour le projet, les dispositions architecturales et les dispositifs techniques mis en œuvre pour limiter les effets de ces sources, et les caractéristiques sanitaires des produits de construction mis en œuvre.

## REFERENCES COMPLEMENTAIRES

- [A]** Guide Uniclimate - Union Syndicale des Constructeurs Français de Matériel Aéraulique, Thermique, Thermodynamique et Frigorifique "Climatisation et santé" (juillet 1999)
- [B]** Aide mémoire juridique n°5 de l'INRS "Aération et assainissement des lieux de travail" (1999)
- [C]** Norme NF EN 779 "Filtres à air de ventilation générale pour l'élimination des particules - Exigences, essais, marquage". Décembre 1993. Indice de classement : X44-012

- [D] Norme Série NF EN 1822 "Filtres à air à très haute efficacité et filtres à air à très faible pénétration (HEPA et ULPA)". Octobre 1998. Indice de classement : X44-014
- [E] Norme XP ENV 13419 (Parties 1 à 3) "Produits de construction – Détermination des émissions de composés organiques volatils". Mars 2000. Indice de classement : X 43-520-1 à 3
- [F] Norme NF ISO 16000-3 "Air intérieur – Partie 3 : Dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonylés – Méthode par échantillonnage actif". Janvier 2002. Indice de classement : X 43-404-3
- [G] Projet de norme internationale ISO/DIS 16000-6.2 "Air intérieur – Partie 6 : Dosage des composés organiques volatils dans l'air intérieur des locaux et enceintes par échantillonnage actif sur le sorbant TENAX TA, désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse utilisant MSD/FID" - Juin 2002
- [H] Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (Section Milieux de Vie, Groupe de Travail "Bâtiment et Santé") relatif à l'information des utilisateurs sur les émissions des composés organiques volatils par les produits de construction. 5 Mars 2002

### RADON

- [I] Recommandation 90/143/EURATOM de la Commission Européenne, du 21 février 1990, relative à la protection de la population contre les dangers résultant de l'exposition au radon à l'intérieur des bâtiments
- [J] Dossier thématique "Radon" – CSTB – <http://kheops.champs.cstb.fr/Radon/>
- [K] Dossier "Le radon" ; Campagne nationale de mesure du radon ; Atlas : carte de France - Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) – [www.irsn.fr](http://www.irsn.fr)
- [L] Guides de propositions de solutions techniques pour réduire la concentration en radon : Cahier CSTB 3143 sur les bâtiments existants et Cahier 3144 sur les bâtiments neufs – sommaires disponible dans le dossier radon à l'adresse suivante :  
<http://www.cstb.fr/frame.asp?URL=actualite/dossiers/>

## 13.1. GARANTIE D'UNE VENTILATION EFFICACE

Une ventilation efficace pour la qualité de l'air intérieur est avant tout une ventilation qui assure un débit de renouvellement d'air neuf suffisant au regard de l'activité d'un local. Il convient de se conformer aux règles d'hygiène réglementaires en la matière qui portent sur les débits d'air neuf, de transit ou à extraire, ainsi que sur les règles de transferts et de recirculation, en fonction du contexte de l'opération et de l'activité des locaux. Pour une opération HQE®, il convient que la régulation des débits ne repose pas exclusivement sur l'action des occupants : un système de ventilation spécifique doit alors être envisagé. On entend par "système spécifique" tout système autre que la simple ouverture manuelle des fenêtres. Autrement dit, il n'est nullement imposé le recours à des systèmes mécaniques, et la ventilation naturelle a toute sa place dans cette définition.

Mais une ventilation n'est efficace que si les débits prescrits sont maintenus en toute circonstance en période d'occupation, et si les occupants peuvent intervenir ponctuellement en vue d'adapter les débits à leur confort.

La ventilation doit également permettre que l'air neuf entrant soit diffusé correctement dans l'ensemble des locaux. La diffusion correcte de l'air neuf implique tout d'abord d'assurer une atmosphère saine chaque jour pour les occupants (notons que la réglementation impose d'assurer une ventilation du bâtiment suffisamment longtemps avant l'arrivée des occupants). Il s'agit également de garantir le maintien de la qualité de l'air dans le réseau d'amenée d'air neuf dans le cas où il y a soufflage d'air (ce qui est le cas pour la ventilation double flux notamment). En effet, bactéries et germes risquent de se développer au passage de l'air sur les filtres et dans les humidificateurs. La qualité de l'air peut également être affectée par la dégradation des matériaux présents dans les conduits d'amenée d'air. Enfin, l'air vicié doit également être évacué de façon optimale, en particulier pour les locaux à pollution spécifique.

*Nota : la structure et l'évaluation de cette sous-cible est totalement identique à celle de la sous-cible 11.1.*

Préoccupation	Caractéristique	Critère	Niveau
13.1.1. Assurer des débits d'air adaptés à l'activité des locaux	Débits d'air neufs, transféré, et/ou extrait par local	Système de ventilation spécifique assurant les débits hygiéniques réglementaires. <sup>(1)</sup>	<b>B</b>
		Système de ventilation spécifique, à l'exclusion de la simple ouverture des fenêtres, assurant des débits d'air optimisés pour l'activité des locaux.	<b>P</b>
13.1.2. Assurer la maîtrise des débits d'air	Maintien des débits d'air prescrits	Dispositions prises pour assurer le maintien des débits d'air prescrits. <sup>(2)</sup>	<b>P</b>
13.1.3. Assurer une distribution saine de l'air neuf	Dispositions prises pour assurer : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ le redémarrage de la ventilation avant le début de la période d'occupation</li> <li>▪ la qualité de l'air amené par conduit <sup>(3)</sup></li> <li>▪ l'extraction optimale de l'air vicié</li> </ul>	Dispositions justifiées et satisfaisantes pour: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ le redémarrage de la ventilation avant le début de la période d'occupation</li> </ul>	<b>B</b>
		Dispositions justifiées et satisfaisantes pour: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ le redémarrage de la ventilation avant le début de la période d'occupation</li> <li>▪ la qualité de l'air amené par conduit <sup>(3)</sup></li> <li>▪ l'extraction optimale de l'air vicié</li> </ul>	<b>P</b>

- (1) La ventilation par ouverture des fenêtres est autorisée (dès lors qu'il ne s'agit pas d'ouverture manuelle). Dans le cas où cette solution est choisie, il convient de justifier que ce système de ventilation n'engendre pas de nuisances acoustiques pour les usagers pour les locaux sur des façades exposées au bruit.
- (2) Dispositions possibles :  
 En cas de ventilation mécanique : réflexion sur l'étanchéité des réseaux (classe du réseau de ventilation – mesure des débits)  
 En cas de ventilation sans soufflage d'air : réflexion sur l'étanchéité du bâti
- (3) En cas de système mécanique : filtration de l'air neuf en amont des locaux, mise en place d'un dispositif avertisseur de colmatage, remplacement du filtre jetable avant livraison du bâtiment

## EVALUATION

SOUS-CIBLE	PREOCCUPATIONS								
	13.1.1			13.1.2			13.1.3		
	B	P	TP	B	P	TP	B	P	TP
13.1									
B									
P									
TP									

## 13.2. MAITRISE DES SOURCES DE POLLUTION

L'air intérieur peut être pollué par trois qui proviennent de deux origines qui conditionnent le champ d'action du maître d'ouvrage et de ses équipes sur leurs impacts :

- les sources extérieures au bâtiment : air extérieur (activités industrielles, réseaux routiers et voiries, réseaux et infrastructures d'assainissement et de déchets) et sol (radon, polluants chimiques) ;
  - ⇒ Le maître d'ouvrage n'a pas d'action directe sur les sources ; son champ d'action se limite à prendre des dispositions pour limiter l'entrée des polluants dans le bâtiment.
- les sources internes au bâtiment : produits de construction, produits d'entretien et de maintenance, ameublement, activités et usagers.
  - ⇒ Le maître d'ouvrage dispose de deux types d'actions sur ces sources : limiter les sources ou limiter les effets des sources en prenant des dispositions architecturales adéquates.

En ce qui concerne la réduction des sources de pollution internes au bâtiment, le présent référentiel se limite aux produits de construction car ce sont les principaux éléments sur lesquels le maître d'ouvrage peut intervenir.

*Nota* : l'impact sanitaire des produits d'entretien et de maintenance est traité dans la cible 07 "Maintenance – Pérennité des performances environnementales".

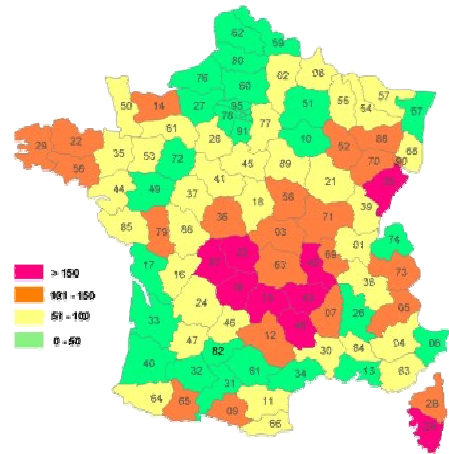
*Nota* : la structure de cette sous-cible est identique à celle de la sous-cible 11.2 relative aux sources d'odeurs.

Préoccupation	Caractéristique	Critère	Niveau
13.2.1. Identifier les sources de pollution	Sources de pollution	Identification des sources de pollution de l'air tout au long du projet	<b>B</b>
13.2.2. Réduire les effets des sources de pollution	Dispositions architecturales : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ limitation de l'entrée d'air neuf pollué <sup>(1)</sup> ;</li> <li>▪ dispositions préventives en cas de risque radon <sup>(2)</sup> ;</li> <li>▪ organisation des espaces intérieurs pour limiter les pollutions des activités internes au bâtiment sur les usagers ;</li> <li>▪ évacuation des pollutions.</li> </ul>	Dispositions justifiées et satisfaisantes	<b>B</b>
13.2.3. Limiter les sources de pollution	Emissions chimiques des produits de construction <sup>(3)</sup>	Emissions chimiques connues pour 50% des éléments de la famille suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ revêtements intérieurs (sol, mur, plafond)</li> </ul>	<b>P</b>
		Prise en compte du critère chimique a minima dans le choix du produit pour l'élément le plus impactant de cette famille <sup>(4)</sup>	
		Emissions chimiques connues pour 80% des éléments des familles suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ revêtements intérieurs (sol, mur, plafond)</li> <li>▪ isolants thermiques</li> <li>▪ isolants acoustiques</li> </ul>	<b>TP</b>
		Prise en compte optimale du critère chimique dans le choix de produits de ces familles. <sup>(5)</sup>	

(1) Disposer les entrées d'air neuf hors des pollutions directes : voies de circulation importantes, zone de rejet d'air vicié, sur une façade exposée au vent dominant ramenant une pollution locale (activité), etc.

(2) Le projet présente un risque radon :

- par mesure de précaution s'il est implanté dans un département dit à risque, c'est-à-dire présentant une moyenne des concentrations dans l'air supérieure à 100Bq/m<sup>3</sup> (cf carte ci-contre de résultat au 01/01/2000 de la campagne nationale de mesure de l'exposition domestique au radon – Source [J])
- s'il est implanté dans une commune identifiée à risque au cours de cette même campagne (voir l'atlas du radon sur le site web de l'IRSN [K] : résultats de mesures par commune de chaque départements)
- si l'analyse du site a révélé un risque (mesures sur site, radon identifié dans un site voisin, etc.)



Moyenne par département des concentrations de radon dans l'air des habitations (en Bq/m<sup>3</sup>) - Source IRSN

Les deux principales dispositions préventives sont :

- réalisation d'une interface sol-bâtiment étanche à l'air,
- réserve dans le soubassement pour une installation ultérieure d'un dispositif de mise en dépression s'il s'avère nécessaire.

(3) La connaissance des caractéristiques sanitaires des produits de construction fait partie de l'exigence essentielle "Hygiène, santé et environnement" de la Directive Produits de Construction (89/106/CEE). Les caractéristiques sanitaires des produits devront être présentées accompagnées des méthodes et protocoles d'évaluation pratiqués.

Cette évaluation des produits peut être effectuée en complément des procédures d'Avis technique par le CESAT (Comité Environnement-Santé de l'Avis Technique) et prochainement en complément des certifications de produits de construction. Le protocole CESAT prend en compte 5 types de caractéristiques sanitaires, évaluées à l'aide des normes et protocoles d'évaluation européens disponibles :

- Emissions d'odeurs - Norme prEN 13419 (parties 1 à 3) et NF X 43-103 ; Protocole européen ECA (rapport n°18, 1997)
- Emissions chimiques (COV et formaldéhydes) - Norme prEN 13419 (parties 1 à 3) et ISO 16000 (parties 3 et 6)
- Aptitude à favoriser la croissance fongique - Méthode adaptée à partir de la norme EN ISO 846
- Aptitude à favoriser la croissance bactérienne - Méthode adaptée à partir de la norme EN ISO 846
- Emissions radioactives naturelles - Protocole européen Radiation Protection 112 (1999)

(4) Cela nécessite de recueillir les caractéristiques chimiques a minima pour 2 produits de l'élément le plus impactant, afin de pouvoir choisir celui qui émet le moins de polluants chimiques.

(5) Eléments de réflexion pour la recherche de l'optimum :

- S'intéresser aux 80% d'éléments de chacune des 3 familles
- Recueillir les données chimiques pour différents produits (pour l'élément le plus impactant de chaque famille) : a minima 2 produits par élément
- Choisir autant que possible les produits émettant le moins de polluants chimiques (pour chaque élément le plus impactant de chaque famille)
- Justifier les choix surtout lorsqu'il y a conflit d'intérêt dans le choix des produits entre les caractéristiques olfactives, chimiques, fongiques et bactériennes, environnementales, etc.

## EVALUATION

SOUS-CIBLE	PREOCCUPATIONS								
	13.2.1			13.2.2			13.2.3		
	B	P	TP	B	P	TP	B	P	TP
B									
P									