

**ANNEXE B6.2 : REPRÉSENTATIVITÉ ET PERTINENCE DES MESURES D'AIR
(GAZ DU SOL – AIR INTÉRIEUR/EXTÉRIEUR)**

Version 06

Table des matières

Préambule	3
B6.2-1 Identification des paramètres influençant la mesure d'air	4
B6.2-1.1 Introduction	4
B6.2-1.2 Facteurs environnementaux	5
A. <i>La pression atmosphérique</i>	5
B. <i>Les précipitations</i>	5
B.1. Influence de la pluviométrie sur les transferts des substances volatiles	5
B.2. Influence de la pluviométrie sur la saturation des sols en eau et sur les prélèvements.....	5
C. <i>La variation rapide du niveau statique des eaux souterraines</i>	6
D. <i>Le gel</i>	6
E. <i>Le vent</i>	6
F. <i>Les variations de température de l'air et des sols</i>	6
B6.2-1.3 Nature et comportement des polluants.....	7
B6.2-1.4 Caractéristiques des sols	7
B6.2-1.5 Caractéristiques des bâtiments	8
A. <i>La ventilation et le renouvellement de l'air à l'intérieur des bâtiments</i>	8
B. <i>Les conditions de température à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments</i>	8
C. <i>La présence d'un volume situé sous les pièces de vie</i>	8
D. <i>La perméabilité à l'air des dalles, murs enterrés et planchers des bâtiments et la présence de points de transfert</i>	9
B6.2-2 Impact sur le résultat des paramètres influençant la mesure d'air	9
B6.2-3 Référence	11

Préambule

Les Annexes B6.1, B6.2 et B6.3 de la présente version 06 sont de **nouveaux documents** qui sont destinés à remplacer l'annexe B6 de la version 05.

De nombreux paramètres influencent le transfert des composés volatils depuis les gaz du sol vers l'air intérieur/extérieur. La présente Annexe B6.2. a pour but d'identifier et évaluer l'importance des différents paramètres influençant la mesure d'air et son résultat (conditions météorologiques, configuration du terrain, type de mesure, etc.). Elle a également pour objectif de définir les critères pour maîtriser au mieux l'impact de ces conditions et donner des recommandations pratiques pour atteindre un optimum de représentativité des mesures de terrain en soulignant les conditions à rassembler afin de réaliser une mesure « worst case ».

Cette annexe est à utiliser en parallèle avec les Annexes B6.1 (stratégie d'échantillonnage d'air) et B6.3 (méthodes de prélèvement d'air).

B6.2-1 Identification des paramètres influençant la mesure d'air

B6.2-1.1 Introduction

De nombreux paramètres influencent le transfert des composés volatils depuis les gaz du sol vers l'air intérieur/extérieur (ex. schéma Figure 1).

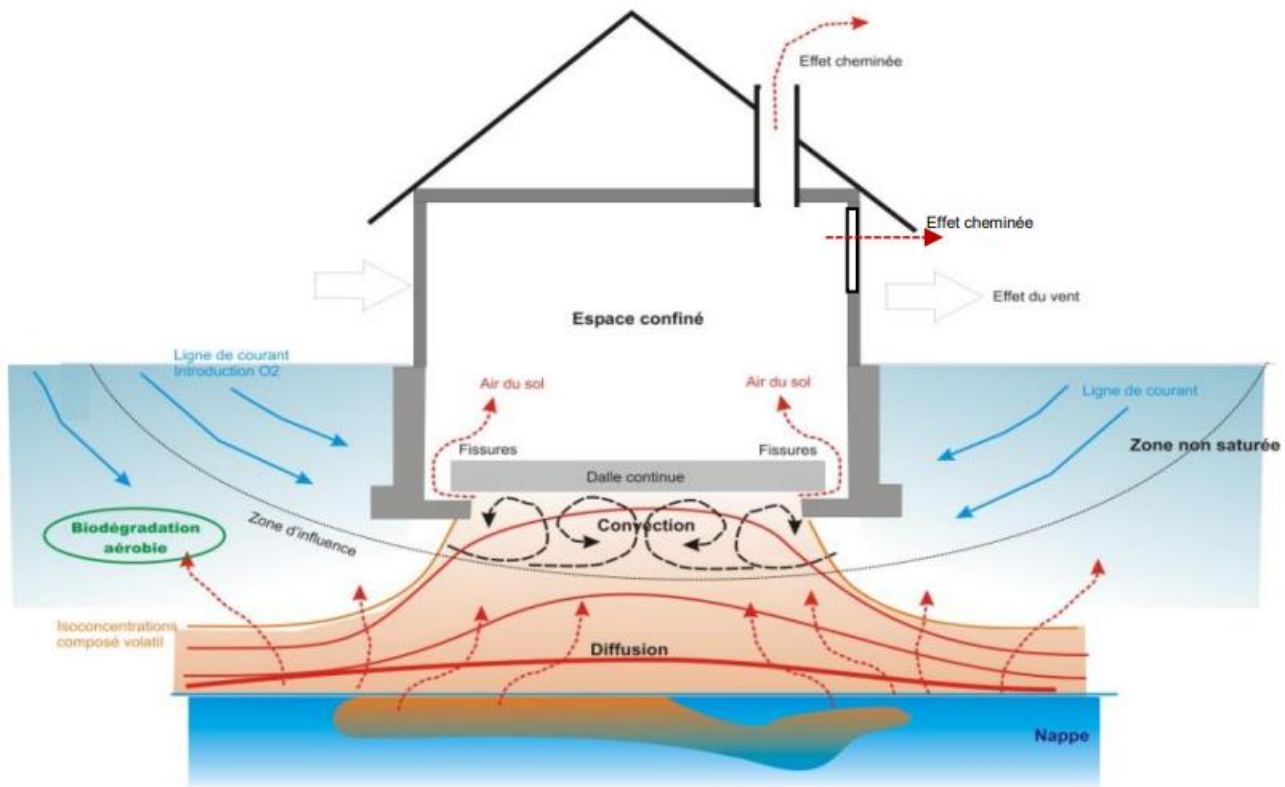


Figure 1. Exemple de dynamique des gaz du sol au droit d'un bâtiment sans sous-sol ni vide sanitaire (BRGM/INERIS, 2016).

Dans le sol et au droit d'un bâtiment, les composés volatils sont soumis à plusieurs mécanismes qui influent sur leur mobilité :

- La **diffusion** se fait selon un gradient de concentration. Elle peut avoir lieu dans les sols et aussi dans la dalle, considérée comme un milieu poreux, ou à travers des fissures.
- Le phénomène de **convection** est créé par une différence de pression. S'il existe une différence de pression entre le sol et l'air intérieur du bâtiment, cela entraîne un mouvement d'air depuis le sol vers le bâtiment via le soubassement. Cette différence de pression est essentiellement liée aux systèmes de ventilation et de chauffage ainsi qu'à l'impact du vent sur le bâtiment.
- Les **phénomènes de sorption/désorption** et de **biodégradation** peuvent quant à eux modifier la vitesse de propagation des composés volatils.

L'effet cheminée (ou phénomène de tirage thermique) est dû au système de chauffage qui induit notamment une différence de température entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment.

La migration d'un composé dans le sol est influencée par ses propriétés chimiques et par les caractéristiques du sol. Par ailleurs, une série de facteurs environnementaux ainsi que certaines caractéristiques du bâti ont un impact sur la migration et sur l'accumulation des substances volatiles dans l'air intérieur. Ces phénomènes de transfert des gaz du sol sont synthétisés ci-dessous et dans le [Tableau 1](#).

B6.2-1.2 Facteurs environnementaux

Des facteurs environnementaux influencent le transfert des gaz du sol vers l'air intérieur/extérieur :

A. La pression atmosphérique

Une diminution de la pression atmosphérique (conditions dépressionnaires) favorise le transfert des gaz du sol vers l'air extérieur/intérieur, à l'inverse, une augmentation de la pression atmosphérique (conditions anticycloniques) provoque une diminution des transferts.

Notons que le temps nécessaire à l'équilibrage des pressions entre l'atmosphère et les sols est de l'ordre de quelques heures à quelques jours selon les caractéristiques du sol (perméabilité) et leur couverture, ce qui engendre un temps de retard.

Une cyclicité jour/nuit s'additionne à l'alternance des cycles dépressionnaires et anticycloniques. En effet, la pression atmosphérique peut varier de façon non négligeable entre le jour et la nuit par l'effet des changements de température et de la densité de l'air.

L'expert doit donc prendre en compte cette influence possible dans le cas où les prélèvements sont réalisés à des moments différents de la journée.

B. Les précipitations

B.1. Influence de la pluviométrie sur les transferts des substances volatiles

Hors bâtiment et en l'absence de revêtement de sol, l'augmentation de la teneur en eau des sols diminue la perméabilité aux gaz et la diffusion. Sous un bâtiment, en cas de pluie, le profil de saturation en eau du sol sous-jacent ne sera pas modifié excepté à sa périphérie. A l'inverse, la pluie aura un impact sur le profil de saturation en eau alentour, pouvant modifier la géométrie du panache de vapeurs de COV. La pluie va, en effet, prendre la place de l'air. Il pourrait s'ensuivre un effet de piston latéral qui pourrait induire une augmentation des flux vers l'intérieur des bâtiments si la source de pollution se situe sous un bâtiment.

B.2. Influence de la pluviométrie sur la saturation des sols en eau et sur les prélèvements

L'augmentation du taux d'humidité des gaz du sol et de l'air intérieur/extérieur peut avoir un impact sur le processus de prélèvement. Par ailleurs, la diminution de la perméabilité induite par la saturation du sol en eau peut compromettre l'échantillonnage des gaz du sol. En effet, lorsque la teneur en eau augmente dans le sol et qu'elle condense sur le support sorbant, les sites de sorption ne sont plus disponibles pour piéger les molécules à échantillonner. D'autre part, la présence d'eau peut entraîner une perturbation caractéristique de la ligne de base du chromatogramme et ainsi poser des problèmes lors de l'analyse de l'échantillon humide.

Au vu de l'influence de la pluviométrie sur l'échantillonnage, il est nécessaire que l'expert connaisse l'évolution de ce paramètre plusieurs jours avant les prélèvements afin de savoir si la période choisie est propice ou non à la réalisation des mesures.

Il est recommandé de ne pas réaliser de prélèvements en cas de forte pluie et même de considérer un délai d'équilibrage après un épisode de forte pluie. Dans la mesure où le temps nécessaire à l'équilibrage des profils de saturation en eau des sols est fortement dépendant de la lithologie, aucune préconisation de durée minimale n'est proposée. Ce temps d'attente pourra varier à minima d'une journée pour des lithologies perméables à plus d'une semaine pour des lithologies peu perméables.

C. La variation rapide du niveau statique des eaux souterraines

Les variations du niveau statique de la nappe peuvent être notamment liées aux précipitations (dans le cas de nappes peu profondes dans un sol perméable), à des pompages ou rejets dans la nappe, ...

Une hausse rapide du niveau de l'eau entraîne une surpression dans les gaz du sol sus-jacent, par rapport à la pression atmosphérique, favorisant un dégazage vers l'air intérieur/extérieur (effet piston). Au contraire, une baisse rapide du niveau de l'eau souterraine réduit le transfert des gaz du sol vers l'air intérieur/extérieur. L'amplitude du phénomène est à associer aux caractéristiques hydrodynamiques des sols (perméabilité et porosité à l'air) et à la rapidité des mouvements de nappe. **Il est donc important que l'expert, le jour de l'échantillonnage mesure également le niveau de la nappe dans les piézomètres.**

D. Le gel

Le transfert des gaz du sol vers l'air extérieur diminue lorsque les horizons superficiels sont gelés. En revanche, si les substances volatiles sont confinées dans les gaz du sol sous l'horizon gelé, la migration vers l'air intérieur, en zone bâtie, peut être renforcée.

E. Le vent

Le vent peut causer une dépression de la couche superficielle du sol et une dépression à l'intérieur des bâtiments. De ce fait, il peut favoriser le dégazage vers l'air intérieur/extérieur.

A contrario, le vent peut limiter l'accumulation de polluants dans l'air intérieur/extérieur par une dilution des flux émis par le sol. Dans le cas de bâtiments peu étanches à l'air, le vent peut favoriser le renouvellement d'air du bâtiment. Au niveau de l'air extérieur, il va favoriser la dilution. Ce facteur (vitesse et direction du vent) peut donc avoir une influence variable sur l'accumulation de polluants dans les différents milieux.

F. Les variations de température de l'air et des sols

La température influence le comportement des substances volatiles dans le sol (pression de vapeur saturante, diffusion, viscosité, perméabilité des sols). Plus la température des gaz du sol est élevée, plus la proportion de polluant en phase gazeuse augmente. De plus, les variations de température (cycles jour/nuit, variations météorologiques) donnent lieu à des variations de masse volumique du mélange gazeux, engendrant des mouvements de convection. Selon sa nature et son recouvrement, le sol sera plus ou moins sensible aux variations de température de l'air extérieur.

A noter également que les **racines des arbres** peuvent jouer un rôle de voie de transfert préférentielle dans le sol.

B6.2-1.3 Nature et comportement des polluants

Le comportement des polluants dans les sols et les eaux souterraines est lié en partie à leurs propriétés physico-chimiques. La volatilité intrinsèque des composés dépend de leurs propriétés physico-chimiques, dont la pression de vapeur et la constante de Henry. Une volatilité élevée va favoriser des concentrations élevées dans les gaz du sol et induire une augmentation des teneurs en polluants dans l'air intérieur (si un bâtiment est sus-jacent) ou dans l'air extérieur. La convention prise actuellement dans le GRER par rapport aux substances à considérer comme volatiles est à maintenir (polluant volatil si $P_{vap} \geq 10Pa^1$).

Tous les composés organiques volatils (COV), sans distinction particulière selon la famille de polluants, leur caractère dangereux ou leurs propriétés physico-chimiques sont visés.

Les effets des polluants sur la santé sont très variables selon les composés : gêne olfactive, irritation, problèmes respiratoires, céphalées, nausées, ... et, pour les plus toxiques, effets mutagènes, cancérigènes et reprotoxiques.

Pour certaines substances, des produits de dégradation formés peuvent être plus volatils, plus solubles et/ou plus toxiques que la molécule d'origine (par exemple : le chlorure de vinyle est l'un des produits de dégradation possibles du tétrachloroéthène et du trichloroéthène et est plus volatil et plus toxique que les composés primaires).

B6.2-1.4 Caractéristiques des sols

Les caractéristiques du sol (teneur en carbone organique, perméabilité, porosité et teneur en eau) sont des facteurs influençant les concentrations en polluants dans les gaz du sol et leur transfert. La présence de composés dans les gaz du sol résulte de leur équilibre entre les différentes phases en présence :

- eau du sol ;
- gaz du sol ;
- matrice solide (phase adsorbée) ;
- phase organique si celle-ci est présente.

La perméabilité à l'air dépend essentiellement de la structure du milieu poreux (perméabilité intrinsèque) et de la teneur en eau du milieu. Ainsi, la migration des COV est facilitée en présence de sol sec, grossier (de par les espaces générés par d'éventuelles fractures dans le substratum et des phénomènes de dessiccation) et, à l'inverse, la migration sera retardée ou limitée en présence de sol humide, à texture fine ou à forte teneur en matière organique.

Selon les conditions environnementales (humidité du sol, niveau d'oxygène, pH, nutriments minéraux, composés organiques et température), la présence de populations microbiennes appropriées et la capacité de dégradation du composé, la biodégradation dans le sous-sol peut réduire le potentiel de migration des gaz.

¹ Convention retenue sur base de la définition d'un COV dans les directives européennes : « composé organique volatil (COV) : tout composé organique ayant une pression de vapeur de 0,01 kPa ou plus à une température de 293,15 K ou ayant une volatilité correspondante dans les conditions d'utilisation particulières. » (Directive 1999/13/CE du conseil du 11 mars 1999 relative à la réduction des émissions de composés organiques volatils dues à l'utilisation de solvants organiques dans certaines activités et installations)

Il peut également y avoir des voies de transfert préférentielles des gaz dans les sols (zones plus perméables, tranchées, réseaux, canalisations...).

B6.2-1.5 Caractéristiques des bâtiments

Les caractéristiques des bâtiments influencent le transfert des gaz du sol vers l'air intérieur/extérieur, l'expert doit y être attentif :

A. La ventilation et le renouvellement de l'air à l'intérieur des bâtiments

L'aération naturelle, consistant en l'ouverture manuelle des fenêtres, augmente le renouvellement de l'air intérieur et diminue donc l'accumulation des polluants dans les bâtiments. Son efficacité dépend des conditions météorologiques et des pratiques des usagers des bâtiments.

La ventilation mécanique contrôlée (VMC) aura généralement pour effet de limiter l'accumulation des polluants, mais l'effet inverse peut également se produire. En fonction de l'origine de l'apport d'air (sol, air extérieur via la présence d'une grille d'aération dans le mur p.ex.), de la façon d'extraire l'air des bâtiments, du type de VMC utilisée et son réglage (simple flux par extraction ou insufflation, double flux), une dépression ou une surpression peut être créée à l'intérieur du bâtiment, favorisant ou limitant le transfert des substances volatiles du sol vers l'air intérieur.

B. Les conditions de température à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments

Le chauffage d'un bâtiment engendre une baisse de la pression intérieure. La différence de pression ainsi créée entre le sol et le bâti peut donner lieu à un mouvement d'air depuis le sol vers l'intérieur du bâtiment par convection (tirage thermique, effet cheminée).

De surcroît, un appareil à combustion raccordé à un foyer ouvert (cheminée, chaudière) augmente la dépression à l'intérieur d'un bâtiment.

Le refroidissement de l'air intérieur d'un bâtiment par la climatisation induit une mise en dépression de ce bâtiment, ce qui favorise le transfert des polluants du sol vers l'air intérieur.

C. La présence d'un volume situé sous les pièces de vie

Les caves, vides sanitaires ou parkings souterrains, s'ils sont suffisamment ventilés, ont un effet protecteur puisqu'ils diluent les polluants avant qu'ils n'entrent dans les pièces de vie.

Des pièces de vie enterrées ou semi-enterrées seront quant à elles plus exposées aux polluants volatils issus du sol étant donné l'augmentation de la surface de pénétration des polluants (sol et murs).

Toutefois, une mauvaise aération d'un volume enterré peut donner lieu à une accumulation des polluants dans ce milieu et, en conséquence, à une augmentation des polluants dans les pièces de vie. Ainsi, l'application S-Risk© considère l'hypothèse précautionneuse d'une aération insuffisante, ce qui donne lieu à une exposition plus importante des cibles dans le cas d'un bâtiment avec cave ou vide ventilé.

D. La perméabilité à l'air des dalles, murs enterrés et planchers des bâtiments et la présence de points de transfert.

Le transfert des composés volatils depuis les gaz du sol vers l'air intérieur / extérieur est plus ou moins important en fonction de la perméabilité à l'air des sols, de la perméabilité à l'air des fondations des bâtiments et de leur capacité diffusive jusque vers l'air intérieur au travers de points de transfert (traversées de dalle par des réseaux divers, joints de dilatation des dalles, arrivées de tranchées de canalisation associées ou non à des trappes d'accès, des trous, ...) ou par l'intérieur des canalisations elles-mêmes (réseau d'eaux usées, gaines, ...).

Les dalles, murs et planchers sont considérés comme des milieux poreux, concernés par les phénomènes de diffusion et de convection des gaz du sol. NB : un cuvelage étanche à l'eau mis en œuvre au niveau d'une cave ou d'un parking souterrain n'est pas forcément étanche aux vapeurs.

Les canalisations (et leurs tranchées généralement remplies de sable), joints de dilatation, cages d'escalier, trappes d'accès, gaines, fissures, etc. constituent des voies d'entrée des gaz du sol vers l'air intérieur.

B6.2-2 Impact sur le résultat des paramètres influençant la mesure d'air

Le [Tableau 1](#) présente une synthèse des impacts de certains paramètres sur le dégazage de composés volatils dans les sols. Les impacts indiqués sont uniquement qualitatifs (minimisation / majoration) et non quantitatifs. Ces effets peuvent se cumuler mais également s'opposer et l'importance de chaque paramètre est susceptible de varier d'un site à l'autre.

Une augmentation du dégazage ne signifie pas toujours une augmentation de l'accumulation de polluants.

Il est donc important de documenter les conditions dans lesquelles sont effectués les prélèvements et d'évaluer, pour chaque paramètre, s'il a tendance à favoriser ou à limiter le dégazage et l'accumulation dans l'air intérieur. Les paramètres retenus à mesurer sont la pression atmosphérique, la température (intérieure/extérieure) et les conditions météorologiques générales (pluie, vitesse du vent, ...). Idéalement, ces paramètres sont mesurés localement grâce à une station météo portable. Des données météorologiques peuvent également être obtenues sur des stations à proximité (exemple : IRM, Wallonair).

A chaque campagne de prélèvement, l'expert devra, pour chaque paramètre/caractéristique influençant la mesure des gaz du sol, d'air intérieur et extérieur, donner une appréciation quant à son caractère minorant ou majorant. La « Grille d'évaluation des conditions de prélèvement » intégrée dans le **GRER partie E** est un outil à disposition de l'expert pour analyser l'influence de ces paramètres sur les concentrations en polluants retrouvées dans les gaz du sol, l'air intérieur et/ou l'air extérieur.

L'expert doit reprendre cette grille en annexe du rapport d'étude de risques.

L'expert fournira une interprétation de cette grille et conclura sur la tendance générale des conditions de prélèvement (accumulation ou non de polluants dans les milieux prélevés). Cette analyse va aider l'expert à planifier ses campagnes futures afin de réaliser ses prélèvements dans des conditions contrastées.

Tableau 1 : Synthèse de l'influence de certains paramètres (influence qualitative) sur le dégazage et/ou les concentrations de composés volatils dans les sols et/ou l'air intérieur (BRGM/INERIS, 2016).

Paramètres	Détails	Impact	Remarques		
Paramètres environnementaux					
Température des gaz du sol (ordres de grandeur indicatifs ⁵)	<4°C	-	Diminution de la volatilité des composés		
	4-10°C	=	Conditions moyennes		
	>10°C	+	Augmentation de la volatilité des composés		
Pression atmosphérique	< 1 013 hPa	+	Conditions dépressionnaires		
	> 1 013 hPa	-	Conditions anticycloniques		
Variations de pression atmosphérique	Diminution rapide de la pression atmosphérique	+	Déséquilibre entre la pression atmosphérique et les gaz du sol		
	Augmentation rapide de la pression atmosphérique	-			
Vent	Absence de vent ou vent faible	=	-		
	Bourrasques de vent sur bâtiment	+	Augmentation de la dépression du bâtiment et des gaz du sol		
	Bourrasques de vent sur sols	+			
Variation du niveau des eaux souterraines	Variation lente des niveaux d'eaux souterraines (battements inter-saisonniers)	=	-		
	Augmentation rapide du niveau des eaux souterraines (influence du marnage, arrêt d'un pompage d'eaux souterraines)	+	Effet piston entraînant une surpression des gaz du sol		
	Diminution rapide du niveau des eaux souterraines (influence du marnage, mise en route d'un pompage d'eaux souterraines...)	-	Effet piston entraînant une mise en dépression des gaz du sol		
Pluviométrie	Précipitations autour d'un bâtiment	+	Augmentation potentielle des flux vers l'air intérieur si la pollution est en dessous du bâtiment (modification de la géométrie des panaches gazeux)		
	Précipitations sur des sols non imperméabilisés	-	Écoulement et transport des composés gazeux dans les sols		
Gel des sols de surface	Sols gelés en surface (0 – 1 m) sur des sols non imperméabilisés	-	Blocage du transfert des composés volatils et diminution de la volatilité dans (horizon 0-1 m)		
	Sols gelé en surface (0-1m) autour d'un bâtiment	+	Augmentation potentielle des flux vers l'air intérieur si la pollution est en dessous du bâtiment (modification de la géométrie des panaches gazeux)		
Perméabilité des sols	Sols perméables	+	Sables et graviers		
	Sols peu perméables	-	Argiles, limons		
Dispositions constructives					
Chauffage des bâtiments	Chauffage des bâtiments en condition hivernale	+	Effet de tirage thermique		
	Appareil à combustion raccordé à foyer ouvert (cheminée, chaudière)....	+	Augmentation de la mise en dépression du bâtiment		
Compaction des sols	Sols compacts	-	Espace inter-pores faible		
	Sols meubles	+	Espace inter-pores plus grand		
État des dalles béton (bâtiment)	Dalle en bon état	-	Dalles en bon état constituant un obstacle pour les gaz du sol		
	Dalle fissurée	+	Travaux, fissures de retrait en périphérie des dalles béton, action du gel		
Présence de voies de circulation préférentielle des gaz	Passage de réseaux, gaines... à travers les dalles et les revêtements des bâtiments. Intérieur des réseaux eux-mêmes (réseau d'eaux usées, gaines, canalisations...)	+	Modification des flux de circulation d'air		
Ventilation et renouvellement d'air	Portes et fenêtres fréquemment ouvertes	-	Diminution du tirage thermique et dilution des concentrations dans le bâtiment avec l'air extérieur		
	Aération naturelle	=	+	Renouvellement d'air imprévisible, mise en dépression du bâtiment en cas d'aération naturelle insuffisante	
	VMC double flux	+	=	-	Mise en équilibre de pression ou mise en surpression / dépression du bâtiment en fonction de son réglage
	VMC simple flux par insufflation	-	-	-	Mise en surpression du bâtiment
	VMC simple flux par extraction	+	+	Augmentation de la mise en dépression du bâtiment	
Sous-sol / vides sanitaires ventilés	Présence d'un niveau (sous-sol ou vide sanitaire ventilés) précédant les lieux d'exposition	-	-	Rôle protecteur faisant office de barrière limitant les flux vers l'air des lieux d'exposition	
- : impact minimisant le dégazage		= : impact neutre sur le dégazage		+	impact majorant le dégazage

De la revue de la littérature, les constats à retenir sont :

- 1) Les flux d'une pollution du sol (au sens du Décret sols) vers les cibles sont complexes et influencés par de nombreux phénomènes. L'analyse des gaz du sol et de l'air intérieur/extérieur de manière synchrone permet d'obtenir un meilleur calibrage et par conséquent une image plus proche de la situation réelle.
- 2) Les paramètres extérieurs mesurables ayant la plus grande influence sur le dégazage d'une pollution du sol sont :
 - a. la pression atmosphérique ;
 - b. la température ;
 - c. le vent ;
 - d. les conditions météorologiques (pluie, temps sec, ...).
- 3) La mesure de ces paramètres et de leur variabilité au cours du prélèvement sont des éléments importants à acquérir pour permettre d'objectiver des conditions différentes entre les campagnes de prélèvement et pour vérifier que des prélèvements ont été faits en conditions « worst case ».
- 4) Les concentrations en polluant dans les gaz du sol sont les plus élevées en **conditions estivales** (température élevée, conditions anticycloniques, faible vitesse de vent).
- 5) Les concentrations en polluant dans l'air intérieur sont les plus élevées en **conditions hivernales** car ce sont les conditions favorisant un différentiel de pression entre l'air intérieur et le sol (différentiel de température intérieur/extérieur, maison fermée, effet cheminée, effet du vent).
- 6) Importance par conséquent de pouvoir mesurer/récolter les paramètres et les données permettant d'assurer que les prélèvements ont été faits dans des conditions usuelles d'exploitation du bâtiment et dans des conditions contrastées suffisamment différentes (pouvant être qualifiées de conditions estivales ou hivernales).

Les campagnes doivent être effectuées dans des conditions contrastées. En ce qui concerne les paramètres de température et de pression, les balises sont les suivantes :

Pression atmosphérique moyenne lors du prélèvement : au moins un prélèvement lorsque la pression atmosphérique est supérieure à 1013 hPa et au moins un prélèvement lorsque la pression atmosphérique est inférieure à cette valeur.

et

Température extérieure moyenne lors du prélèvement : à tout le moins, un différentiel de minimum 10 °C entre deux campagnes de prélèvement.

B6.2-3 Référence

BRGM et INERIS (2016). Lethielleux L., Aubert N., Velly N. & Ramel M. Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines. BRGM RP-65870-FR ; INERIS-DRC-16-156183-01401A. 216p. Disponible sur <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-65870-FR.pdf> (consulté le 28/06/2023).