

# > **Recommandation relative à l'évaluation des odeurs**

*Recommandation sur les odeurs*

**Projet Décembre 2015**

## **Valeur juridique de cette publication**

*Cette publication est une aide à l'exécution élaborée par l'OFEV en tant qu'autorité de surveillance. Destinée en premier lieu aux autorités d'exécution, elle concrétise des notions juridiques indéterminées provenant de lois et d'ordonnances et favorise ainsi une application uniforme de la législation. Si les autorités d'exécution en tiennent compte, elles peuvent partir du principe que leurs décisions seront conformes au droit fédéral. D'autres solutions sont également licites, dans la mesure où elles sont conformes au droit en vigueur. Les aides à l'exécution de l'OFEV (aussi appelées directives, instructions, recommandations, manuels, aides pratiques) paraissent dans la collection « L'environnement pratique ».*

## **Impressum**

### **Éditeur**

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

### **Groupe de travail**

Agroscope (Institut des sciences en durabilité agronomique)

Services cantonaux en charge de la protection de l'air (AG, BE, GR, SG, TG, ZH)

Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC)

KBP GmbH

### **Accompagnement à l'OFEV**

Division Protection de l'air et produits chimiques

### **Référence bibliographique**

OFEV 2015 : Recommandation relative à l'évaluation des odeurs.

Recommandation sur les odeurs. Office fédéral de l'environnement, Berne.

L'environnement pratique n° ...: 45 p.

### **Téléchargement au format PDF**

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

Il n'est pas possible de commander une version imprimée.

Cette publication est également disponible en allemand et en italien.

© OFEV 2015

## Table des matières

	Page
Abstracts .....	5
Avant-propos .....	6
1 But.....	7
2 Champ d'application.....	7
3 Détermination des immissions d'odeurs.....	7
4 Évaluation sur la base de critères standardisés .....	9
4.1 Audition des parties concernées et choix de la méthode.....	11
4.2 Calcul sur modèle .....	11
4.3 Sondage.....	11
4.4 Inspection sur le terrain.....	11
4.5 Olfactométrie .....	12
Annexe .....	13
A1 Calculs sur modèle.....	13
A1.1 Description et champ d'application .....	13
A1.2 Procédé de référence et modèle AUSTAL2000G.....	13
A1.3 Modèles complexes.....	14
A1.4 Principe d'application et contrôle de la qualité.....	15
A1.5 Appréciation des résultats .....	16
A1.6 Bibliographie.....	17
A2 Sondages .....	18
A2.1 Description et champ d'application .....	18
A2.2 Réalisation d'un sondage (procédé de référence) .....	18
A2.2.1 Délimitation des zones de nuisance .....	18
A2.2.2 Réalisation du sondage .....	19
A2.2.3 Interprétation.....	20
A2.3 Appréciation des résultats .....	22
A2.4 Bibliographie.....	22
A3 Inspections sur le terrain .....	23
A3.1 Description de la méthode .....	23
A3.2 Procédé de référence .....	24
A3.3 Réalisation des mesures .....	24
A3.3.1 Stratégie de mesure .....	24
A3.3.2 Testeurs .....	25
A3.3.3 Réalisation d'une mesure ponctuelle .....	26
A3.4 Analyse des résultats mesurés.....	26
A3.5 Qualité hédoniste des immissions d'odeurs .....	27
A3.6 Appréciation des résultats mesurés .....	27
A3.7 Bibliographie.....	30

A4	Olfactométrie .....	31
A4.1	Description de la méthode .....	31
A4.1.1	Introduction.....	31
A4.1.2	Méthode .....	31
A4.2	Procédé de référence .....	31
A4.3	Principe de mesure.....	32
A4.4	Exigences de qualité selon la norme EN 13725.....	32
A4.4.1	Ligne de mesurage / laboratoire d'analyses .....	32
A4.4.2	Olfactomètre .....	32
A4.4.3	Testeurs .....	33
A4.4.4	Laboratoire de mesure.....	33
A4.5	Prélèvement d'échantillons .....	34
A4.5.1	Stratégie de mesure .....	34
A4.5.2	Techniques de prélèvement d'échantillons .....	34
A4.5.3	Matériaux .....	35
A4.6	Évaluation des émissions d'odeurs .....	36
A4.7	Bibliographie.....	37
A5	Questionnaire .....	38
A6	Glossaire .....	44

## **Abstracts**

Cette aide à l'exécution montre comment déterminer méthodiquement, au moyen de procédés standardisés, si les immissions d'odeurs provoquées par une installation sont excessives au sens de l'ordonnance sur la protection de l'air. Elle s'applique à l'évaluation des émissions et des immissions d'odeurs des installations stationnaires nouvelles et existantes. La présente recommandation sur les odeurs est en premier lieu destinée aux autorités cantonales et communales en charge de l'exécution.

*Mots-clés : calcul sur modèle, émission, fréquence, immission, immissions excessives, intensité, mauvaise odeur, modèle, odeur, olfactométrie, OPair, protection de l'air, recommandation sur les odeurs, sondage, inspection sur le terrain.*

## Avant-propos

Les situations dans lesquelles une autorité est amenée à déterminer si des immissions d'odeurs sont tolérables ou excessives au sens de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair) sont extrêmement variées. Dans la plupart des cas, l'application préventive de limitations concrètes et une communication constructive entre le responsable des émissions et les personnes touchées suffisent à régler la situation.

La chose est sensiblement plus difficile lorsque l'expérience seule ne suffit pas, soit parce que la pollution olfactive est de nature très complexe, soit parce que l'assainissement de l'installation serait si coûteux que l'autorité compétente aurait à motiver sa décision en détails. Dans de tels cas très rares, les immissions d'odeurs doivent être « évaluées ».

Selon l'OPair, l'OFEV recommande des méthodes appropriées. À l'instar des recommandations relatives à la mesure des émissions de polluants atmosphériques des installations stationnaires (Recommandations sur la mesure des émissions, OFEV), la présente *Recommandation sur les odeurs* est essentiellement basée sur les procédés d'évaluation reconnus et normalisés par le Comité européen de normalisation (CEN), particulièrement en Allemagne. Elle montre avec quelles méthodes standardisées il est possible de mesurer ou de calculer (sur la base d'un modèle de dispersion) les odeurs perceptibles aux alentours d'une installation ou à la sortie d'une cheminée.

Les méthodes d'évaluation des odeurs décrites ci-après peuvent être considérées comme des procédés suffisamment testés, ayant notamment fait leurs preuves en Allemagne.

La *Recommandation sur les odeurs* a été élaborée avec le concours d'experts agissant auprès des autorités, dans le secteur de la recherche ou dans des bureaux privés de mesures techniques. Nous remercions pour leur engagement toutes les personnes qui ont contribué à cette publication.

Gérard Poffet  
Sous-directeur  
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

## **1 But**

Cette recommandation montre comment déterminer méthodiquement, au moyen de procédés standardisés, si les immissions d'odeurs provoquées par une installation sont excessives au sens de l'art. 2, al. 5, let. b, de l'ordonnance du 16 décembre 1985 sur la protection de l'air (OPair)<sup>1</sup>. Les immissions d'odeurs sont considérées comme excessives, en particuliers lorsqu'il est établi sur la base d'une enquête qu'elles « incommodent sensiblement une importante partie de la population ».

## **2 Champ d'application**

Cette recommandation est applicable à l'évaluation des émissions et des immissions d'odeurs des installations stationnaires nouvelles et existantes.

## **3 Détermination des immissions d'odeurs**

Nombreux sont les processus de production qui entraînent la formation de petites ou de très petites quantités de substances chimiques qui, une fois arrivées dans l'air, peuvent être perçues par l'odorat humain. Lorsque ces substances odorantes atteignent les zones d'habitation voisines, des conflits peuvent éclater. La perception des odeurs diffère d'un individu à l'autre, en fonction de son expérience ou de son exposition. Lorsque l'exposition aux immissions est importante en termes de fréquence ou d'intensité, les personnes concernées peuvent être gênées de façon intolérable et réagir par exemple en déposant plainte auprès des autorités.

Différentes méthodes d'évaluation des immissions d'odeurs sont présentées ci-dessous, ainsi que leurs critères quantitatifs d'évaluation. Le tableau 1 en propose une synthèse.

Avant d'appliquer les méthodes standards présentées ici, il est également possible de recourir à des méthodes auxiliaires simples telles que des protocoles d'immissions, des relevés de panache, des essais fumigènes, la gestion des conflits, une ligne d'assistance téléphonique.

---

<sup>1</sup> RS 814.318.142.1

Tableau 1 : Méthodes d'évaluation des odeurs

<b>Domaine</b>	<b>Méthode</b>	<b>Principe</b>	<b>Paramètre</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Normes de référence</b>
Trans- mission	Calcul de dispersion	Modélisation de la dispersion tenant compte du champ de vent et de la topographie	Prorata temporis de l'odeur (fréquence en %)	Recommandation sur les odeurs (annexe A1)	VDI 3788, feuillet 1 VDI 3945, feuillet 3
Immission	Sondage auprès des habitants	Sondage auprès des habitants d'une zone impactée	Valeur moyenne des niveaux de gêne par zone d'habitation	Recommandation sur les odeurs (annexe A2)	VDI 3883, feuillets 1 et 2
Immission	Inspection sur le terrain	Emploi de testeurs formés à un concept d'échantillonnage prédéfini	Prorata temporis de l'odeur (fréquence en %)	Recommandation sur les odeurs (annexe A3)	VDI 3940, feuillet 1
Émission	Olfactométrie	Dilution d'échantillons d'odeurs jusqu'à leur seuil de perception olfactive	Concentration en substance odorante (uo/m <sup>3</sup> )	Recommandation sur les odeurs (annexe A4)	EN 13725 VDI 3880 VDI 3882, feuillets 1 et 2 VDI 3884, feuillet 1

## 4 Évaluation sur la base de critères standardisés

Conformément au principe de prévoyance défini à l'art. 11, al. 2, de la loi du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE)<sup>2</sup>, il importe de limiter les émissions indépendamment des nuisances existantes.

Avant d'enquêter sur l'ampleur possible des immissions d'odeurs liées à un cas de pollution olfactive, il convient donc de vérifier **dans un premier temps** si les limitations préventives imposées par l'OPair sont respectées. Les consignes concrètes (distances minimales des installations d'élevage d'animaux, valeurs limites pour les composés organiques, hauteur des cheminées, etc.) et les principes généraux (état de la technique selon l'art. 4 OPair) doivent également être pris en compte.

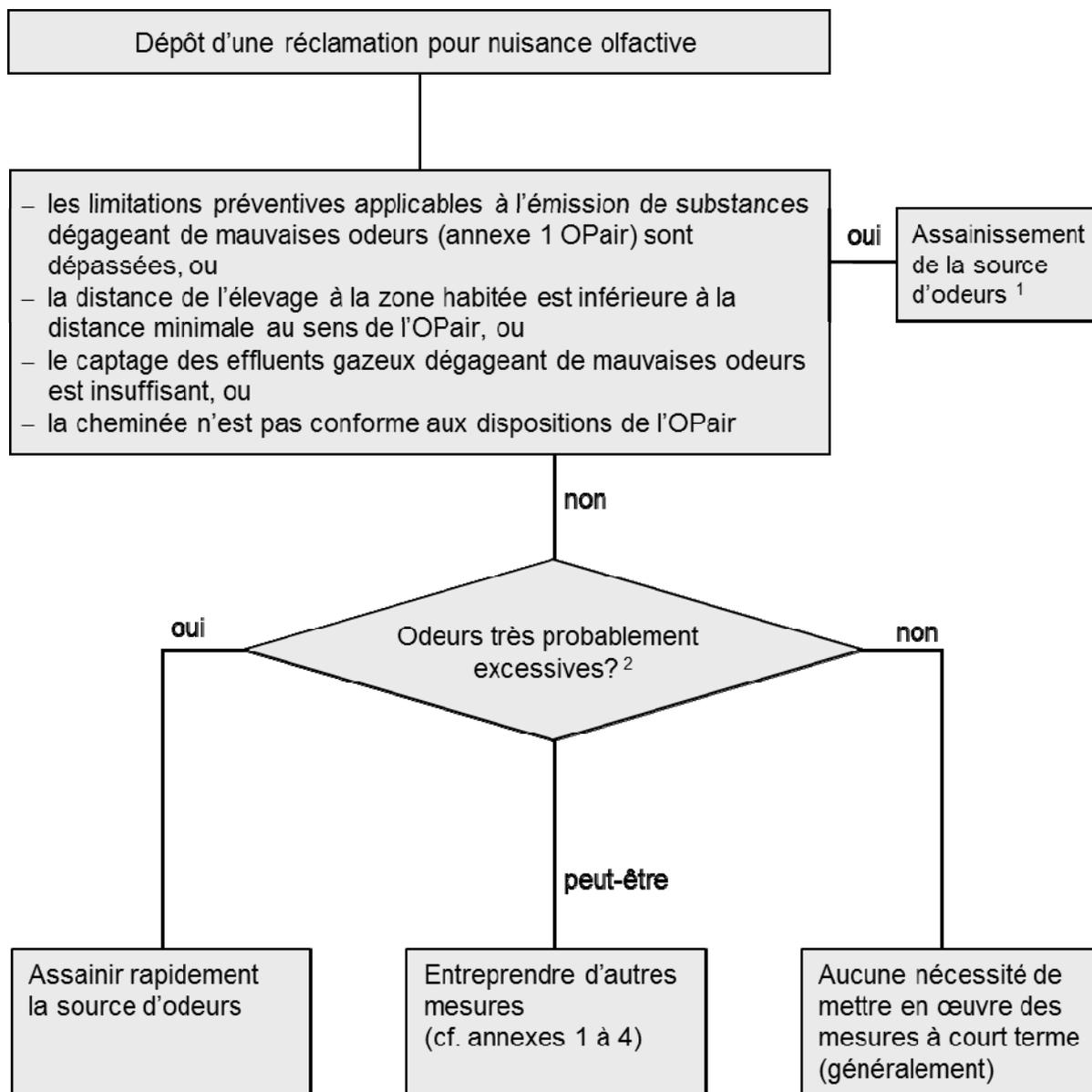
Il importe **dans un deuxième temps** d'établir si des immissions d'odeurs excessives existent ou sont à prévoir malgré le respect des limitations préventives (art. 5 et 9 OPair), par exemple en raison d'une localisation particulière. Sont considérées comme excessives les immissions pour lesquelles il est établi sur la base d'une enquête qu'elles « incommodent sensiblement une importante partie de la population ». Le cas échéant, la limitation des émissions doit être rendue plus sévère (limites olfactométriques plus sévères, meilleur captage ou meilleure évacuation des émissions, mesures complémentaires touchant à l'exploitation).

À cette fin, les autorités peuvent s'inspirer du schéma 1 présenté ci-après.

---

<sup>2</sup> RS 814.01

Schéma 1 : Déroulement d'une évaluation d'immissions d'odeurs (exemple pour une installation existante) :



<sup>1</sup> respectivement rétablissement de l'état légal.

<sup>2</sup> Tel est souvent le cas lorsque la source odorante se situe en plein secteur résidentiel ou sur un terrain en pente ou lorsque la topographie laisse présager des vents ascendants ou descendants ou des gouttes froides.

## **4.1 Audition des parties concernées et choix de la méthode**

Les procédés d'évaluation des odeurs peuvent être onéreux et fastidieux. Dans un premier temps, il est donc recommandé d'auditionner les parties concernées et de trouver un consensus sur la démarche à suivre (choix de la méthode, financement de l'enquête).

Les chapitres suivants présentent les différentes méthodes à disposition.

## **4.2 Calcul sur modèle**

Avant d'opter pour un sondage ou une inspection sur le terrain, il peut être intéressant d'estimer la dispersion des immissions d'odeurs à l'aide d'un modèle de calcul atmosphérique. Un tel modèle permet notamment de calculer la réduction d'odeurs nécessaire pour que les immissions ne soient plus excessives. Dans le cas d'installations projetées, les immissions d'odeurs prévisionnelles peuvent être estimées uniquement à l'aide de calculs sur modèle.

Les calculs sur modèle conviennent particulièrement aux sources odorantes de grande envergure se propageant sur terrain plat. Ils supposent au minimum de connaître ou d'estimer les conditions météorologiques de dispersion et de vent sur le site de l'installation, ainsi que les résultats olfactométriques (annexe A4) d'une installation comparable.

Le procédé concret, les conditions-cadres requises ainsi que les critères d'analyse et d'évaluation des résultats sont décrits à l'annexe A1.

## **4.3 Sondage**

Le sondage compte parmi les méthodes dites socio-psychologiques. Il témoigne de la façon dont les personnes sondées estiment personnellement la gêne olfactive perçue dans leur zone d'habitation. En ce sens, le sondage est une mesure du degré de gêne direct.

Le procédé concret et les conditions-cadres sont décrits à l'annexe A2.

## **4.4 Inspection sur le terrain**

L'inspection doit être privilégiée lorsque la situation exige une évaluation standardisée indépendante des parties concernées, avec une grande sécurité juridique. Tel est notamment le cas lorsque le sondage est à exclure en raison du petit nombre de personnes concernées ou d'un potentiel de conflit trop élevé.

La mesure scientifique de l'évaluation d'odeurs est la fréquence (en pour-cent) à laquelle l'immission d'odeurs est captée en plusieurs points de mesure donnés.

Le procédé concret, les conditions-cadres requises ainsi que les critères d'analyse et d'évaluation des mesures sont décrits à l'annexe A3.

La présente recommandation ne s'intéresse pas aux relevés de panache, parfois utilisée comme méthode auxiliaire pour estimer la zone d'émission d'une source d'odeurs.

## **4.5 Olfactométrie**

L'olfactométrie est un procédé contrôlé qui consiste à présenter un échantillon gazeux à des sujets humains (testeurs) afin qu'ils déterminent la concentration des substances odorantes contenues dans cet échantillon. Le procédé décrit à l'annexe A4 sert notamment à déterminer les concentrations de substances odorantes contenues dans les rejets d'une installation. Les unités d'odeurs (émissions) ainsi déterminées permettent de conclure sur de possibles gênes olfactives aux environs de l'installation.

## **Annexe**

### **A1 Calculs sur modèle**

#### **A1.1 Description et champ d'application**

Les calculs sur modèle sont utilisés principalement lors de la planification des installations. Mais ils peuvent également servir à évaluer la réussite de mesures d'assainissement ou à définir des exigences en matière d'assainissement.

La réalisation d'un calcul sur modèle suppose l'existence d'indications chiffrées sur l'émission d'odeurs à la source, sur les conditions de vent, sur l'état de turbulence de l'atmosphère à l'emplacement de l'installation et sur la topographie (profil du terrain et ouvrages environnants).

Les immissions d'odeurs sont calculées au moyen de modèles basés sur un champ de vent, en particulier sur le modèle AUSTAL2000G. Ces modèles supposent l'existence de données d'entrée de grande qualité spécifiques à l'emplacement de l'installation et exigent une puissance de calcul quelque peu supérieure à celle des modèles gaussiens habituellement utilisés. Bien qu'il faille faire des compromis sur les données d'entrée météorologiques, pour de simples raisons pratiques, les calculs sur modèle basés sur un champ de vent constituent un progrès sensible par rapport aux modèles gaussiens.

Les modèles gaussiens, encore fréquents dans les pays anglophones (p. ex. AERMOD de l'agence américaine de protection de l'environnement, EPA), ne sont pas appropriés car ils ne permettent pas de prendre en compte les heures olfactives dans l'évaluation.

#### **A1.2 Procédé de référence et modèle AUSTAL2000G**

Les procédés de référence sont les suivants : directive VDI 3945, feuillet 3 (modèle de dispersion) et directive VDI 3783, feuillet 13 (réalisation des calculs sur modèle). Les modèles AUSTAL2000G et LASAT, remplissent les conditions nécessaires. Ce deuxième modèle doit cependant être utilisé conformément à l'instruction technique Air (« TA Luft », Allemagne, version du 4 juillet 2002). D'autres modèles peuvent être employés dans des cas justifiés (cf. A1.3).

AUSTAL2000G est un système de modélisation intégrant un modèle de champ de vent et un modèle de dispersion. Il commence par calculer, pour chaque point d'impact considéré et pour un ensemble de données d'entrée (p. ex. valeurs horaires de la direction du vent, vitesse du vent et état de turbulence), un champ de vent non-divergent tenant compte de l'orographie. Les calculs requièrent en plus une indication sur la rugosité du terrain, qui peut être déduite des données d'occupation du sol en fonction de leur qualité et de leur précision.

### A1.3 Modèles complexes

Pour les situations particulièrement complexes (terrains fortement bâtis, pentes raides, flux d'air froid, etc.), il existe d'autres modèles tels que GAK et FITNAH, qui supposent un gros investissement dans la modélisation des terrains et requièrent des données d'entrée météorologiques détaillées. Ces modèles s'appliquent uniquement à des cas individuels calculés sur des bases concrètes. Le modèle GAK (qui sert à évaluer l'impact des flux d'air froid) permet toutefois de réutiliser, sans trop d'effort supplémentaire, les calculs sur modèle réalisés à grands frais pour une région, afin d'évaluer des cas individuels à l'intérieur de cette même région.

Les principes à appliquer pour le choix des modèles sont les suivants :

- Les *observations directes* sur le terrain (essais fumigènes, observations du brouillard et autres) peuvent fournir des indications très précieuses, notamment dans le cadre d'une évaluation sommaire. Si ces méthodes auxiliaires renseignent sur de possibles zones d'émission ou sur des situations météorologiques délicates localement, elles ne livrent aucune donnée quantitative sur la nuisance olfactive.
- *Terrain vallonné (pente typiquement inférieure à 1:5)* : sur un terrain vallonné avec des flux d'air froid présents, il est possible d'utiliser le modèle diagnostic de champ de vent TALdia d'AUSTAL2000G.
- *Terrain extrêmement accidenté* : modèles de calcul complexes, avec des exigences élevées concernant les données d'entrée et la capacité de calcul (p. ex. FITNAH, éventuellement couplé à LASAT). Dans la pratique, on réalise souvent des évaluations sommaires.
- Les modèles GAK et KLAM\_21 sont spécialement conçus pour estimer l'impact des *flux d'air froid* sur la pollution olfactive en terrain vallonné. Le modèle GAK est notamment utilisé en Suisse orientale (KALOS) et dans deux länder allemands (Bade-Wurtemberg et Rhénanie-du-Nord – Westphalie).
- AUSTAL200G ne modélise pas correctement les situations dans lesquelles les vents sont faibles (vitesses inférieures à 1 m/s). Ces situations doivent donc faire l'objet d'une évaluation indépendante, en particulier lorsque les sources sont proches du niveau du sol.
- À proximité d'obstacles (distance inférieure au quintuple de la hauteur de l'obstacle) et lorsque la hauteur de la source est réduite (c'est-à-dire inférieure à 1,2 fois l'obstacle le plus haut), il peut être intéressant d'utiliser des modèles de champ de vent en les concentrant sur une petite échelle (possibilité de combiner p. ex. les modèles MISKAM et AUSTAL2000G ou MISKAM et LASAT).

## A1.4 Principe d'application et contrôle de la qualité

Les modélisations doivent être conformes à la directive VDI 3783, feuillet 13. Tout écart doit être justifié.

Lors du calcul des immissions d'odeurs, une attention particulière doit être accordée aux éléments suivants (les indications ci-dessous portent principalement sur une modélisation avec AUSTAL2000G ; pour les modèles complexes ou les champs de vent importés à partir d'autres systèmes (cf. A1.3), il peut être nécessaire de s'écarter de ces exigences) :

- 1) **Grilles de recherche et largeur des mailles** : il n'est pas forcément nécessaire de convertir les résultats sur les surfaces d'évaluation. En effet, ce procédé n'est pas non plus appliqué pour les inspections sur le terrain (Annexe A3). La largeur des mailles revêt une importance centrale car elle influence le résultat du calcul (détermination des valeurs estimées). Par conséquent, l'option du choix automatique de la grille que permet AUSTAL2000G doit être évitée. La largeur des mailles doit être choisie selon les principes suivants :
  - a) La largeur des mailles doit être suffisamment fine pour que la pollution olfactive puisse être considérée comme étant aussi plus constante que possible à l'intérieur d'une grille.
  - b) La largeur des mailles ne doit cependant pas être trop étroite pour que, malgré les simplifications du modèle, le résultat puisse être calculé de manière suffisamment sûre pour être parlant.

Dans l'ensemble, il est recommandé de choisir une largeur de mailles entre 20 et 40 m (valeur de référence : hauteur de construction de la source la plus élevée). Si, à proximité de la source, une largeur de mailles inférieure s'avère nécessaire (p. ex. pour obtenir une bonne résolution des obstacles), AUSTAL2000G permet de superposer les grilles.

- 2) **Longueur de rugosité** : la longueur de rugosité appliquée est la moyenne pondérée des longueurs de rugosité de la zone modélisée. Les longueurs de rugosité typiques sont indiquées dans le tableau 14, annexe 3, point 5, de la TA Luft.
- 3) **Données météorologiques** : les données météorologiques (au minimum la direction et la vitesse du vent, ainsi que les classes de stabilité) doivent si possible répondre aux critères de qualité de MétéoSuisse. Étant donné qu'elles ne sont pas déterminées pour chacune des stations de mesures de MétéoSuisse, les classes de stabilité doivent, le cas échéant, être reprises d'autres stations.

Dans le rapport, les données météorologiques doivent être présentées et abordées sous forme de roses des vents et de statistique des vents (vitesse du vent en regard de la classe de stabilité). La représentabilité des données utilisées pour l'emplacement de l'installation doit être exposée.

- 4) **Sources** : les données requises sont la source considérée, le type de source, sa hauteur, son volume, la température des rejets et la durée d'exploitation.

Sources spéciales :

- a) **Sources proches du niveau du sol** : pour les sources dont les hauteurs d'émission sont inférieures aux longueurs de rugosité utilisées, la dimension verticale doit partir du niveau du sol jusqu'à au moins la longueur de rugosité.
  - b) **Sources diffuses** : les sources diffuses proches du niveau du sol peuvent avoir une influence décisive sur les immissions d'odeurs, même si les odeurs qui s'en dégagent ne constituent qu'une partie des odeurs totales. Les sources diffuses doivent toujours être considérées avec une attention particulière. Leur influence doit être modélisée séparément.
  - c) **Sources temporaires** : les sources temporaires ne doivent pas être considérées comme les sources constantes avec une valeur moyenne pour les émissions d'odeur. Dans un tel cas, il convient de choisir une source temporaire ou de suivre une approche conservatrice en tenant compte de la fraction d'odeur maximale.
  - d) **Sources induites par le vent** : les sources passives induites par le vent (p. ex. composts, partie extérieure des installations de détention d'animaux de rente) peuvent être considérées comme des sources temporaires. La part des émissions d'odeur augmente en fonction de la racine carrée de la vitesse du vent.
- 5) **Surélévation du panache** : AUSTAL2000G permet de tenir compte de la surélévation du panache de rejet: conformément aux directives VDI 3782, feuillet 3 (cheminées) et VDI 3784, feuillet 2 (tours de refroidissement). Ceci est conditionné par la libre dispersion du panache qui doit pouvoir se disperser sans obstacle aux alentours de la cheminée.

## A1.5 Appréciation des résultats

Les valeurs d'appréciation ci-dessous se fondent sur les enseignements tirés de l'application pratique du système AUSTAL2000G.

Pour l'évaluation des calculs de dispersion, il convient de définir des bandes d'erreur différentes selon qu'il s'agit d'une installation existante ou projetée. Les cas A et B présentés ci-dessous sont localisés en zone résidentielle ; pour les autres zones, il convient d'appliquer les valeurs d'appréciation correspondantes (cf. A3.6).

**Cas A** : installation existante ; données d'émission disponibles

S'il existe des données exactes pour une installation existante (taux d'émission, données météorologiques, etc.), la bande d'erreur doit être définie ainsi :

Fréquence de l'odeur	
< 5 %	Il est improbable que les immissions d'odeurs soient excessives
5 – 15%	Il est possible que les immissions d'odeurs soient excessives
> 15 %	Il est très probable que les immissions d'odeurs soient excessives

Dans ce type de cas, il est possible d'effectuer une enquête d'accompagnement sous la forme d'une inspection quadrillée (p. ex. détermination du périmètre de l'odeur).

**Cas B** : phase de planification ; installation inexistante (ou processus inexistant)

Si aucune donnée exacte n'est disponible lors de la planification (taux d'émission, données météorologiques, etc.), la bande d'erreur doit être étendue :

Fréquence de l'odeur	
< 2,5 %	Il est improbable que les immissions d'odeurs soient excessives
2,5 – 20%	Il est possible que les immissions d'odeurs soient excessives
> 20 %	Il est très probable que les immissions d'odeurs soient excessives

## A1.6 Bibliographie

- [1] Die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G ; paru dans « Berichte zur Umweltphysik », Janicke 2004, p. 38.
- [2] AUSTAL2000G : Evaluierung des Ausbreitungsprogramms AUSTAL2000G für schweizerische Verhältnisse, Auftragsnummer FG-06-06, 2007.
- [3] Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL), Merkblatt 56, 2006.
- [4] VDI 3945 Blatt 3: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell; Beuth-Verlag, Berlin, août 2004.

## **A2 Sondages**

### **A2.1 Description et champ d'application**

Le sondage est une enquête au sens de l'art. 2, al. 5, let. b, OPair. Il a pour but d'établir si les immissions d'odeurs « incommode sensiblement une importante partie de la population ».

Un sondage peut être réalisé sous une forme orale (sur place) ou écrite. Sur un plan scientifique, le sondage compte parmi les méthodes socio-psychologiques.

Le sondage est une méthode particulièrement indiquée pour :

- classer et quantifier une situation de gêne ;
- vérifier les fréquences d'odeurs calculées ou mesurées ;
- distinguer les zones de nuisance et les zones de contrôle ;
- évaluer si les immissions d'odeurs sont ou non excessives au sens de l'OPair.

### **A2.2 Réalisation d'un sondage (procédé de référence)**

Le procédé de référence pour la réalisation d'un sondage est la directive allemande VDI 3883 sur l'impact et l'appréciation des odeurs : *Wirkung und Bewertung von Gerüchen, Psychometrische Erfassung der Geruchsbelästigung – Fragebogentechnik* (version actuelle : projet (publication verte), mars 2009).

Le sondage est basé sur un questionnaire standard, à remplir oralement ou par écrit.

L'expérience montre que le sondage par téléphone ne livre pas de résultats comparables à ceux d'un sondage oral en face à face ou écrit (procédé de référence).

#### **A2.2.1 Délimitation des zones de nuisance**

La zone d'émission de la source d'odeurs peut généralement être estimée sur la base des plaintes reçues. Des calculs de dispersion (au sens de l'annexe A1) ou des inspections quadrillées sont également appropriés.

Les limites d'une zone de sondage (périmètre) doivent être définies de telle sorte qu'une pollution olfactive homogène puisse être admise à l'intérieur de cette zone. Ce qui suppose que la distance par rapport aux sources, la direction principale du vent et la topographie soient convenablement prises en compte.

Il est impératif de définir également une zone de contrôle, dans laquelle il est hautement probable qu'aucune immission en provenance des sources considérées ne soit à prévoir.

Le périmètre d'une zone de sondage dépend de la distance par rapport à l'installation. Plus la zone de sondage est éloignée de la source d'odeurs, plus le

périmètre choisi doit être vaste.

Le choix des zones de sondage est une opération conjointe des autorités, des exploitants et éventuellement d'autres experts. Cette collaboration permet de prévenir les corrections ou les discussions ultérieures.

Selon l'emplacement de l'installation, il peut être nécessaire de définir plusieurs zones de sondage pour chaque source d'odeurs. En général, le nombre se limite à 10 au maximum.

Dans un sondage, il est important de parer toute influence éventuelle susceptible de fausser les résultats (influence des médias par exemple).

## **A2.2.2 Réalisation du sondage**

### Sondage écrit

Pour les sondages écrits, il faut utiliser le questionnaire présenté à l'annexe A5. Les personnes sondées doivent impérativement répondre aux questions-clés 6, 7, 9 et 12. Si nécessaire, il est possible de poser d'autres questions jugées utiles pour caractériser le problème.

Dans la plupart des cas, les adresses des ménages peuvent être obtenues auprès des autorités communales.

Si la zone de sondage inclut d'importantes communautés allophones, qui pourraient avoir du mal à remplir le questionnaire à cause de la barrière de la langue, il convient de prévoir des mesures adaptées (traduction, présence d'un sondeur).

Tous les questionnaires doivent être codés de manière à ce qu'ils puissent être rattachés à la zone de sondage concernée. Pendant la durée du sondage / le délai d'envoi, il doit être possible d'associer les questionnaires à leurs destinataires dans le but de contrôler le taux de réponse. À la fin de l'enquête, cette attribution ne doit plus être possible, pour des raisons tenant à la protection des données.

Les questionnaires envoyés doivent être accompagnés d'un courrier personnel et d'une enveloppe-réponse affranchie. Ces deux mesures contribuent à augmenter le taux de réponse.

L'envoi doit prendre la forme de deux ou trois expéditions partielles, dans un intervalle de 10 jours. Cette façon de procéder vise à empêcher les concertations entre les parties concernées. Au bout de 14 jours supplémentaires, il convient de recontacter les personnes n'ayant pas encore retourné leur questionnaire.

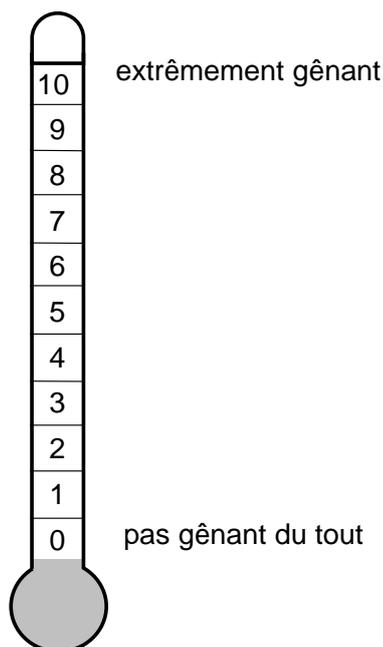
L'expérience montre qu'il faut solliciter au minimum 50 ménages dans chaque zone de sondage. Pour qu'un sondage puisse être jugé représentatif, le taux de retour doit être de 50 % minimum.

### Sondage réalisé par des professionnels

Le sondage oral doit être confié à un institut de sondage d'opinion expérimenté. Les sondeurs doivent être dûment formés à cette tâche. Pour le reste, le procédé est analogue à celui du sondage écrit.

#### **A2.2.3 Interprétation**

L'échelle de mesure de la gêne olfactive (« thermomètre de gêne ») se lit ainsi :



Si la personne sondée n'a tracé aucun repère sur le thermomètre de gêne, il faut regarder si la réponse qu'elle a donnée à la question 5 est « ...pollution olfactive : Non ». Si tel est le cas, le niveau de gêne correspond à 0.

Sont calculés pour chaque zone de sondage les valeurs moyennes, l'écart-type et l'erreur-type. On détermine également le pourcentage de personnes fortement incommodées, c'est-à-dire ayant indiqué sur le thermomètre un niveau de gêne égal ou supérieur à 8.

Les distributions de fréquence des différentes valeurs du thermomètre sont enregistrées pour chaque zone de sondage. Les distributions « bimodales » révèlent un échange d'opinions entre les riverains.

D'autres analyses statistiques (test *t*) peuvent apporter des explications sur les différences constatées entre plusieurs zones de sondage :

- **Représentativité de l'échantillon:**  
La répartition par âge et par sexe est représentée graphiquement pour chaque zone de sondage.
- **Plausibilité:**  
La correction des données est une opération nécessaire pour garantir la qualité de l'enquête. Elle consiste en premier lieu à vérifier la présence d'indications lacunaires, ambiguës ou invraisemblables dans chaque questionnaire. L'évaluation de la plausibilité des indications se fonde sur la relation linéaire, confirmée à plusieurs reprises, entre les indications fournies sur l'échelle verbale et les indications fournies sur l'échelle du thermomètre. Un questionnaire est exclu de la suite de l'analyse si les indications sur la gêne olfactive se situent en dehors des plages acceptables indiquées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Plages acceptables pour les niveaux de gêne

<b>Échelle verbale</b>	<b>Échelle du thermomètre de gêne</b>
pas gênant du tout	0 à 3
un peu gênant	1 à 5
moyennement gênant	2 à 8
fortement gênant	5 à 10
extrêmement gênant	7 à 10

Exemple 1 : la réponse « un peu gênant » a été cochée sur l'échelle verbale et le niveau de gêne « 9 » a été choisi sur le thermomètre. Ce questionnaire est exclu de la suite de l'analyse.

Exemple 2 : la réponse « un peu gênant » a été cochée sur l'échelle verbale et le niveau de gêne « 5 » a été choisi sur le thermomètre. Ce questionnaire est pris en compte dans la suite de l'analyse.

### A2.3 Appréciation des résultats

Selon l'art. 14, let. b, de la loi sur la protection de l'environnement (LPE), « les valeurs limites d'immissions des pollutions atmosphériques sont fixées de manière que les immissions inférieures à ces valeurs ne gênent pas de manière sensible la population dans son bien-être. »

Dans la mise en application de la loi, le Conseil fédéral n'a défini aucune limite d'immission pour les émissions d'odeurs gênant la population de manière sensible. Il stipule uniquement que les émissions d'odeurs sont considérées excessives s'il est établi sur la base d'une enquête qu'elles « incommodent sensiblement une importante partie de la population » (art. 2, al. 5, let. b, OPair).

Une série de sondages réalisés aux alentours d'installations émettant des odeurs a montré que, pour une gêne de niveau 3 sur l'échelle du thermomètre, 10 % des personnes se disent fortement incommodées ; le taux est de 25 % pour une gêne de niveau 5 [Hangartner M., 1988].

Sur la base des considérations ci-dessus, la grille d'évaluation à utiliser pour les sondages est la suivante :

Tableau 3 : Grille d'évaluation applicable aux sondages

Niveau de gêne sur le thermomètre	Pourcentage de personnes fortement gênées ( $\geq 8$ sur le thermomètre)	Classification de l'immission
> 5	> 25 %	excessive
3 - 5	10 - 25 %	moyenne
< 3	< 10 %	non excessive

Pour que le résultat d'un sondage puisse être jugé représentatif et que les immissions puissent être considérées excessives, il faut que les conditions générales suivantes soient remplies :

- il doit exister au moins 20 questionnaires exploitables par zone de sondage et
- les indications sur le thermomètre de gêne doivent dépasser en moyenne la valeur 5 ou
- plus de 25 % des ménages potentiellement touchés doivent se dire « fortement gênés ».

### A2.4 Bibliographie

- [1] Hangartner, M. : Bewertung von Geruchsbelästigungen, Staub - Reinhaltung der Luft 48, (1988) 81 – 85.

## A3 Inspections sur le terrain

### A3.1 Description de la méthode

Au sens de l'ordonnance sur la protection de l'air (art. 2, al. 5, let. b, OPair), le caractère excessif des immissions d'odeurs doit pouvoir être établi par une enquête (voir l'annexe A2). Si les conditions d'un sondage scientifiquement valable ne sont pas remplies (trop peu de personnes touchées, potentiel de conflit trop élevé), la gêne peut être mesurée à l'aide d'une valeur auxiliaire. Cette valeur scientifiquement reconnue peut être la fréquence à laquelle des odeurs sont ressenties dans un réseau de points de mesure. La méthode employée pour déterminer la fréquence des immissions d'odeurs est l'inspection sur le terrain sous forme quadrillée.

L'inspection détecte directement l'effet des substances odorantes sur l'odorat humain et utilise comme valeur de mesure le prorata temporis d'une odeur, c'est-à-dire la fréquence à laquelle une odeur peut être perçue sans ambiguïté dans l'air extérieur.

Au sens de la présente recommandation, l'inspection sert à déterminer le prorata temporis d'une odeur en plusieurs points de mesure établis sur place. Concrètement, plusieurs testeurs étrangers au site se postent aux différents points de mesure selon un plan d'échantillonnage et détectent la présence d'odeurs dans l'air ambiant pendant un temps de mesure défini (10 minutes).

La mesure de la fréquence d'une odeur est ce que l'on appelle l'**heure olfactive**, que la directive VDI 3940 définit comme une mesure ponctuelle jugée positive. Selon la présente recommandation, une mesure ponctuelle peut être jugée positive si l'odeur est identifiable sans ambiguïté pendant plus de 10 % du temps de mesure.

L'intensité de l'odeur n'est prise en compte que de façon indirecte. Les immissions d'odeurs perçues doivent pouvoir être attribuées sans ambiguïté à la source d'odeurs considérée.

La période d'évaluation dure généralement une année. Toute exception à cette règle doit être justifiée, par exemple si les émissions d'odeurs sont saisonnières.

Si, en un ou plusieurs points de mesure, le nombre d'heures olfactives dépasse les valeurs d'appréciation définies au chiffre A3.6 de cette annexe, les immissions d'odeur sur ces emplacements sont jugées excessives au sens de l'art. 2, al. 5, let. b, OPair.

L'inspection est une méthode particulièrement indiquée :

- lorsqu'il est nécessaire d'appliquer une démarche standardisée pour procéder à l'évaluation différenciée des immissions d'odeurs au sens de l'OPair ;
- lorsque l'évaluation doit être indépendante de l'estimation personnelle des riverains concernés ;
- lorsque le nombre de riverains concernés est trop faible pour réaliser un sondage.

## A3.2 Procédé de référence

Le procédé de référence pour l'organisation des inspections est la directive allemande VDI 3940 sur la détermination des immissions de substances odorantes : *Bestimmung der Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen, Blatt 1*. La directive allemande sur les immissions d'odeurs *Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL)* est applicable par analogie.

Les inspections au sens de la présente recommandation se distinguent en deux points des inspections préconisées par les directives allemandes précitées :

- Chaque point du réseau de mesure est évalué séparément, conformément à la LPE (pas de valeur moyenne par surface d'évaluation, comme préconisé par les directives GIRL et VDI 3940).
- Les immissions d'odeurs ne doivent être excessives en aucun point de mesure.

## A3.3 Réalisation des mesures

### A3.3.1 Stratégie de mesure

Les paramètres déterminants pour la réalisation des mesures sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Paramètres de mesure déterminants

Période d'enquête	Généralement, 12 mois ; au minimum 6 mois
Nombre de points de mesure dans la zone d'émission	Au maximum 10 points de mesure par inspection
Exigence relative au point de mesure	Représentatif d'une zone d'habitation ou de ses environs
Distribution spatiale des points de mesure	Prise en compte de la direction du vent, des distances et du point de contrôle ; absence de sources odorantes locales
Localisation des points de mesure	Il importe de désigner des points précis de mesure et d'en définir les coordonnées.
Nombre de mesures ponctuelles par point de mesure	104 mesures ponctuelles par an ou 2 mesures ponctuelles par semaine (appréciation sur une année)
Jour et heure des mesures ponctuelles	Prise en compte équilibrée des jours de la semaine et des heures de la journée
Durée d'une mesure ponctuelle	3 à 10 minutes

Réalisation de la mesure ponctuelle	Méthode préconisée par la directive VDI 3940 : prorata temporis de l'odeur correspondant à 10 % du temps de mesure (10 minutes)
Heure olfactive	Mesure ponctuelle jugée positive, c'est-à-dire établissant que l'odeur est identifiable sans ambiguïté pendant plus de 10 % du temps de mesure.

Remarques sur le jour et l'heure des mesures ponctuelles :

Les temps de mesure doivent être programmés de telle sorte que les différentes périodes de la journée, de la semaine et de l'année soient prises en compte de façon représentative. Cela signifie que, par principe, des mesures doivent également être prises les dimanches, les jours fériés et la nuit.

S'il n'est pas opportun de prendre des mesures la nuit ou le week-end parce que des émissions d'odeurs sont hautement improbables à ces moments-là, il faut quand même établir un plan d'échantillonnage avec 104 mesures ponctuelles par point de mesure, ce afin de réaliser une mesure complète. Toutes les mesures ponctuelles non réalisées (la nuit, le dimanche, etc.) sont alors enregistrées avec le résultat « 0 heure olfactive », au sens de la définition ci-dessus. La part des mesures ponctuelles obtenues uniquement par le calcul doit, dans tous les cas, être présentée dans les résultats.

L'inspection, par exemple en pleine nuit, ne peut être évitée que si l'expérience montre qu'il n'y a effectivement aucune immission d'odeurs pendant cette période. Il ne suffit pas pour autant que la source d'odeurs (principale) soit arrêtée à ce moment-là, car il arrive fréquemment que des sources d'émission diffuses (sites de stockage ouverts, locaux de fabrication chargés en substances odorantes) contribuent elles aussi à la pollution olfactive considérée. Sans compter que certaines substances odorantes, une fois émises, peuvent persister dans les gouttes froides atmosphériques et être perçues durablement comme une gêne olfactive. Enfin, il est à noter que les plaignants se laissent plus difficilement convaincre s'ils constatent qu'une période qu'ils jugent opportune n'a pas été prise en compte dans les mesures.

La part des mesures ponctuelles effectivement réalisées par point de mesure doit atteindre au minimum 50 %.

### **A3.3.2 Testeurs**

Seules peuvent être employées comme testeurs des personnes dont les capacités olfactives ont été préalablement vérifiées. Parce qu'elles ne doivent pas être de parti pris, ces personnes sont à recruter en dehors de la zone de conflit.

Les exigences posées aux testeurs en termes de capacités olfactives sont les suivantes :

Sensibilité olfactive admissible (seuil olfactif) pour le butanol (gaz de référence)

selon la norme EN 13725 : de  $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à  $246 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Le testeur doit également savoir reconnaître des odeurs différentes, être familiarisé avec des échelles (d'intensité p. ex.) et des descriptions verbales (p. ex. aspect hédoniste des immissions d'odeurs) et être âgé de plus de 18 ans.

Une inspection sur une année exige **au moins 8** testeurs compétents. Comme on ne peut exclure les absences sur une période de mesure aussi longue, il est toutefois conseillé de prévoir si possible un panel de 14 personnes.

Tous les testeurs employés doivent effectuer à peu près le même nombre d'inspections.

Les testeurs doivent recevoir leurs instructions sur place et être familiarisés sur place avec la tâche à effectuer. Pour des raisons pratiques, il est recommandé d'instruire tous les testeurs collectivement ou, au plus, en deux groupes séparés.

Les testeurs doivent expérimenter dans les conditions réelles les odeurs produites par l'installation. Cette expérimentation peut se faire sur place à proximité de la source d'odeurs ou à l'aide de sachets ou d'autres porte-échantillons adaptés.

### **A3.3.3 Réalisation d'une mesure ponctuelle**

- Par mesure ponctuelle, on désigne la mesure (perception) d'une immission d'odeurs en un point de mesure donné, pendant un intervalle de temps de 3 à 10 minutes.
- Les impressions olfactives peuvent être consignées sur un questionnaire papier ou à l'aide d'un appareil électronique d'acquisition de données.
- Le testeur effectue un test olfactif toutes les 10 secondes et procède à son évaluation, ou détermine la part totale d'air chargé en odeurs à l'aide de deux chronomètres.
- Pour chaque inspection, les valeurs météorologiques actuelles doivent être précisées sur la fiche d'enquête sous une forme qualitative.

### **A3.4 Analyse des résultats mesurés**

Pour chaque point de mesure, la part des heures olfactives est calculée d'après la formule suivante :

$$H_m = (A_m / W_m) \cdot 100$$

$H_m$  Part des heures olfactives (en %)

$A_m$  Nombre d'heures olfactives (mesurées et calculées)

$W_m$  Nombre de mesures ponctuelles par point de mesure (en général  $\geq 104$ )

Si le jeu des valeurs de mesure contient des mesures ponctuelles qui n'ont pas été réalisées dans la pratique mais ont été obtenues uniquement par le calcul, cette information doit figurer dans le rapport de mesure.

### A3.5 Qualité hédoniste des immissions d'odeurs

L'aspect hédoniste des immissions d'odeurs peut constituer un facteur de gêne olfactive. Sa valeur quantitative peut être déterminée à l'aide d'une échelle bipolaire « agréable / désagréable » (directive VDI 3882) ou selon la méthode des profils de polarité<sup>3</sup>.

Afin de prendre en compte l'aspect hédoniste des odeurs agréables, il est possible d'augmenter les valeurs d'appréciation en les multipliant par 1,5. Pour les odeurs émises par l'agriculture à l'intérieur d'une zone agricole, il est possible de les multiplier par 2.

### A3.6 Appréciation des résultats mesurés

Si les valeurs d'appréciation définies dans le tableau 5 sont dépassées en un ou plusieurs points de mesure, on peut établir avec un degré suffisant de certitude que les immissions d'odeurs à ces endroits sont jugées sensiblement incommodantes par une part importante de la population riveraine. Les immissions d'odeurs peuvent alors être considérées excessives au sens de l'art. 2, al. 5, let. b, OPair.

Tableau 5 : Nombre d'heures olfactives maximal autorisé, par rapport à l'ensemble des mesures ponctuelles réalisées en ce point de mesure (= 100 %) ; la colonne de droite concerne les périodes d'évaluation de courte durée.

Zone <sup>4</sup>	Valeur d'appréciation sur une année	Valeur d'appréciation sur un mois
Zones d'habitation	10 %	25 %
Zones mixtes et zones agricoles	15 %	40 %
Zones industrielles	20 %	50 %

<sup>3</sup> Directive allemande VDI 3940, feuillet 3 : « Bestimmung der Geruchsstoffimmission durch Begehungen – Ermittlung der Geruchsintensität und hedonischer Geruchswirkung im Feld » ; Beuth-Verlag, Berlin, janvier 2010.

<sup>4</sup> La désignation des zones peut varier selon les cantons. La segmentation en trois catégories liées à des besoins de protection différents s'applique par analogie aux degrés de sensibilité définis dans le domaine de la protection contre le bruit.

Une enquête comporte un certain degré d'incertitude. En général, l'incertitude du résultat est de 25 % (valeur relative).

Tableau 6 : Évaluation lors de l'inspection  
(VM : valeur mesurée, VA : valeur d'appréciation, I : incertitude)

Résultat de l'inspection	Évaluation du caractère excessif des immissions
$VM + I \leq VA$	La valeur d'appréciation est respectée
$VM - I \leq VA < VM + I$	Dans la fourchette de la valeur d'appréciation
$VM - I > VA$	La valeur d'appréciation est dépassée

### **Cas pratique 1 :**

Si les heures olfactives sont réparties régulièrement sur l'année et se situent toujours au-delà de la valeur d'appréciation (tableau 5), les immissions sont considérées excessives (figure 1, cas pratique 1).

### **Cas pratique 2 :**

Si les heures olfactives sont réparties sur quelques mois seulement et dépassent alors 50 %, les immissions sont considérées excessives (figure 1, cas pratique 2).

### **Cas pratique 3 :**

Si les heures olfactives sont réparties sur quelques mois seulement et atteignent alors près de 75 %, il existe un phénomène de dilution : la fréquence des heures olfactives est inférieure à 20 % sur l'ensemble de l'année et n'est donc pas considérée excessive. En juillet et en août cependant, le prorata temporis dépasse 50 % (cf. valeur d'appréciation dans le tableau 5), si bien que les immissions doivent être considérées excessives (figure 1, cas pratique 3).

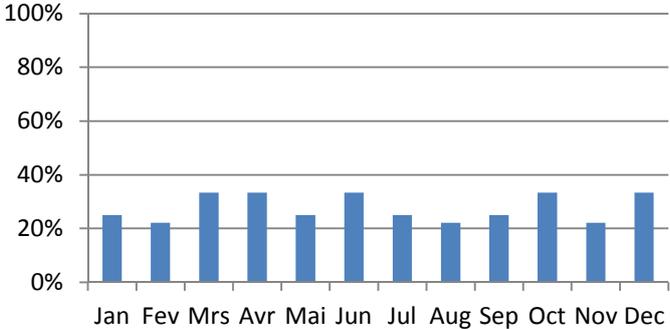
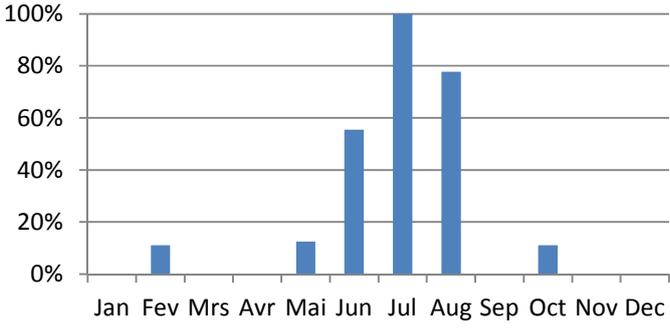
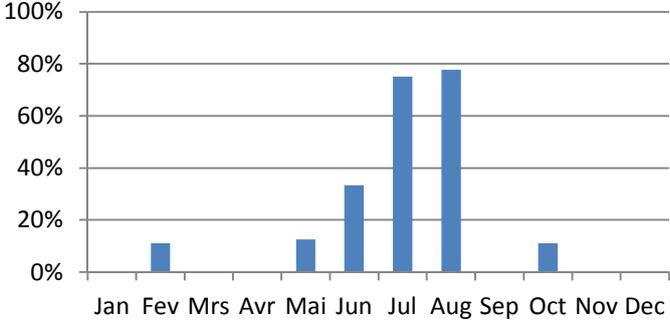
Fréquence des immissions d'odeurs dans une zone industrielle	Appréciation sur une année	Appréciation sur un mois
<p>Prorata temporis des odeurs</p>  <p>Cas pratique 1</p>	<p>Immissions excessives (fréquence sur l'ensemble de l'année = 28 %)</p>	
<p>Prorata temporis des odeurs</p>  <p>Cas pratique 2</p>	<p>Dans la fourchette de la valeur d'appréciation (fréquence sur l'ensemble de l'année = 22 %)</p>	<p>Immissions excessives (fréquence en juillet et en août &gt; 50 %)</p>
<p>Prorata temporis des odeurs</p>  <p>Cas pratique 3</p>	<p>Immissions non excessives (fréquence sur l'ensemble de l'année = 18 %)</p>	<p>Immissions excessives (fréquence en juillet et en août &gt; 50 %)</p>
	<p>Appréciation globale : immissions excessives</p>	<p>Appréciation globale : immissions excessives</p>

Figure 1 : Cas pratiques

### A3.7 Bibliographie

- [1] Josef Wüest : Beurteilung von Geruchsimmissionen in der Umgebung von Industriebetrieben. Diss. EPF 1993, n° 9644.
- [2] Hangartner, M. : Geruchshäufigkeiten als Mass der Geruchsbelästigung. Staub – Reinhaltung der Luft 54 (1994) n° 2, p. 45-49.
- [3] Hangartner, M. : Umweltergonomie : Gerüche aus Industriebetrieben, Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, mars 2004, p. 138 –143.
- [4] GIRL : Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL), Länderausschuss für Immissionschutz, février/septembre 2008.<sup>5</sup>
- [5] VDI 3940, feuillet 1 : Bestimmung der Geruchsstoffimmission durch Begehungen – Bestimmung der Immissionshäufigkeit von erkennbaren Gerüchen – Rastermessung ; Beuth-Verlag, Berlin, février/octobre 2006.<sup>6</sup>
- [6] VDI 3940, feuillet 2 : Bestimmung der Geruchsstoffimmission durch Begehungen – Bestimmung der Immissionshäufigkeit von erkennbaren Gerüchen – Fahnenmessung ; Beuth-Verlag, Berlin, février 2006.
- [7] VDI 3940, feuillet 3 : Bestimmung der Geruchsstoffimmission durch Begehungen – Ermittlung der Geruchsintensität und hedonischer Geruchswirkung im Feld ; Beuth-Verlag, Berlin, janvier 2010.

---

<sup>5</sup> Version actuelle : février 2008 (rectificatif : septembre 2008)

<sup>6</sup> Version actuelle : février 2006 (rectificatif : octobre 2006)

## **A4 Olfactométrie**

### **A4.1 Description de la méthode**

#### **A4.1.1 Introduction**

Les odeurs se composent généralement d'une multitude de substances chimiques, dont l'effet conjoint sur l'organe olfactif peut varier selon la nature et la proportion des substances. L'analyse chimique des différentes odeurs est impossible en raison du nombre considérable de composants, et la détermination quantitative de tous les composants d'un échantillon ne permet pas de décrire la sensation olfactive provoquée par cet échantillon.

Pour évaluer les odeurs, il faut donc avoir recours à des « nez humains ». Ces sujets doivent être des personnes à l'odorat moyennement sensible, qu'il convient de tester et d'entraîner en utilisant des gaz de référence. Ils doivent être représentatifs de la population totale.

#### **A4.1.2 Méthode**

L'olfactométrie est un procédé contrôlé qui consiste à présenter des substances odorantes à des sujets humains et à capter la sensation qu'elles provoquent chez eux. Le seuil olfactif du mélange odorant utilisé est généralement connu. Par seuil olfactif, on désigne la concentration minimale d'une substance odorante ou d'un mélange odorant apte à provoquer une sensation olfactive notable. Par définition, il s'agit de la concentration à laquelle un testeur ou un groupe de testeurs éprouve une sensation olfactive dans 50 % de toutes les présentations.

La concentration d'une odeur dans un échantillon d'air est déterminée par l'entremise des testeurs. Elle se mesure en déterminant le facteur de dilution nécessaire pour atteindre le seuil de perception. Par définition, la concentration d'une odeur au seuil de sensibilité olfactive équivaut à 1 unité d'odeurs par mètre cube (1 uo/m<sup>3</sup>). Au-delà du seuil olfactif, elle s'exprime sous la forme d'un multiple du seuil de perception. La valeur chiffrée de la concentration d'une odeur est appelée « facteur de dilution au seuil de sensibilité olfactive » ou « valeur olfactive Z ».

### **A4.2 Procédé de référence**

Par principe, les mesures sont réalisées conformément aux dispositions de la norme EN 13725 (*Détermination de la concentration d'une odeur par olfactométrie dynamique*). Les points clés de ce procédé sont résumés ci-après ; les écarts spécifiques à la pratique suisse sont mentionnés.

### **A4.3 Principe de mesure**

L'analyse est réalisée à l'aide d'un olfactomètre, dans lequel l'air échantillonné est mélangé à de l'air neutre. Ce mélange est présenté en alternance avec de l'air neutre à un panel de sujets dûment sélectionnés et testés. La proportion de l'air échantillonné est augmentée progressivement, jusqu'à ce qu'il soit possible de déterminer le facteur de dilution auquel l'odeur est perçue dans 50 % des cas ( $Z_{50} \equiv Z_{ITE,pan}$ ). À partir de la dilution dans l'air neutre, il est alors possible de calculer le nombre d'unités d'odeurs contenues dans l'air échantillonné.

### **A4.4 Exigences de qualité selon la norme EN 13725**

#### **A4.4.1 Ligne de mesurage / laboratoire d'analyses**

Les principales exigences de la norme EN 13725 se rapportent aux critères de qualité de la *performance globale du procédé de mesure sensoriel*. Tout laboratoire d'analyses réalisant des mesures de réception doit remplir ces critères et en attester sous la forme d'un examen d'aptitude, généralement effectué par un institut externe.

À intervalle régulier, le laboratoire d'analyses procède lui-même à des mesures d'étalonnage dans le cadre d'un contrôle qualité. Les deux paramètres évalués sont la précision de répétition et l'exactitude. Le matériau de référence pour les deux procédures d'étalonnage est le n-butanol (n° CAS 71-36-3).

#### **A4.4.2 Olfactomètre**

L'unité de dilution (olfactomètre) doit être étalonnée à l'aide d'un gaz d'essai, au minimum une fois par an. Le gaz d'essai ayant fait ses preuves dans la pratique est le propane.

Le testeur évalue l'air ou le mélange air-odeur dans un flux qui sort d'un masque. Ce masque doit être exempt de toute odeur et façonné de telle sorte que le testeur ne puisse inspirer aucun air parasite (air ambiant) pendant l'évaluation et ne soit pas incommodé par la force du débit. Le débit minimum de l'air sortant du masque doit être de 20 l/min, avec une vitesse d'air de 0,2 m/s.

L'air utilisé pour la dilution des échantillons d'odeurs doit être sans odeurs. L'air de dilution ayant fait ses preuves dans la pratique est l'air ambiant nettoyé dans un filtre à charbon actif.

### **A4.4.3 Testeurs**

Il n'existe aucune limite d'âge pourvu que le testeur dispose de capacités olfactives suffisantes et parvienne à rester concentré pendant toute la durée des mesures. Les capacités olfactives des sujets sont testées au moyen d'une substance de référence, le n-butanol (n° CAS 71-36-3). Chaque testeur doit avoir effectué au minimum 10 estimations de seuil olfactif valides (« valeurs d'étalonnage »), dont la dernière il y a moins d'un an, et satisfaire aux exigences suivantes :

- La moyenne géométrique des estimations ponctuelles de seuil olfactif (ITE)<sup>7</sup> doit être comprise entre 62 et 246 µg de butanol/m<sup>3</sup>.
- L'écart-type des mesures ponctuelles d'étalonnage doit être inférieur à 2,3. Il est calculé à partir des logarithmes décimaux des estimations ponctuelles de seuil olfactif.

L'annexe E de la norme EN 13725 contient des exemples de critères de sélection pour les nez humains.

L'historique métrologique de chaque testeur est enregistré et conservé.

Chaque problématique détermine la taille du groupe de testeurs à employer pour les mesures. Toutefois, pour les mesures qui accompagnent les contrôles de réception, il convient toujours d'utiliser au minimum 4 testeurs, et si possible 8.

Les testeurs dont l'estimation ITE diffère trop de la moyenne du panel (écart au-delà d'un facteur 5) sont écartés du classement.

### **A4.4.4 Laboratoire de mesure**

Les mesures doivent être réalisées dans une salle sans odeurs. Toutes les dispositions nécessaires doivent être prises pour qu'aucune odeur extérieure parasite ne puisse entrer, pour que la température intérieure soit agréable et pour que la salle puisse être correctement ventilée. Il faut également veiller à ce que les testeurs ne soient pas déconcentrés par des bruits parasites pendant la mesure.

Les mesures sur site supposent de prendre des précautions afin que la salle de mesure et l'air de référence ne contiennent aucune odeur émise par l'installation.

---

<sup>7</sup> *Individual threshold estimates*

## A4.5 Prélèvement d'échantillons

### A4.5.1 Stratégie de mesure

La perception d'une immission d'odeurs est un phénomène de courte durée, déterminé par la structure d'émission de l'installation émettrice et par les conditions météorologiques. Pour l'évaluation d'une immission d'odeurs, les valeurs pertinentes sont donc les pics d'immission et non les valeurs moyennes (p. ex. sur une heure). De fait, la stratégie de mesure doit avoir pour objectif de capter d'une part les pics d'immission de l'installation et d'autre part les conditions d'exploitation normales. Le prélèvement d'échantillons dure généralement 2 à 30 minutes (selon la problématique à résoudre).

### A4.5.2 Techniques de prélèvement d'échantillons

Il existe pour l'essentiel deux techniques de prélèvement d'échantillons :

- **Prélèvement dynamique** : un courant partiel de l'échantillon à analyser est prélevé à la source selon un processus continu et guidé directement vers l'olfactomètre. L'olfactomètre étant relié à la conduite d'échantillonnage par un raccord en T, il est possible de l'alimenter avec un volume suffisant d'échantillon d'odeurs en fonction du besoin.
- **Prélèvement statique** : l'échantillon d'odeurs est enfermé dans un conteneur adapté, qui est transporté jusqu'à l'olfactomètre, puis raccordé pour analyse.

Le prélèvement dynamique suppose que la détermination des odeurs soit réalisée au niveau de la source. Or l'air ambiant, chargé en odeurs, est parfois gênant au point de devoir utiliser un laboratoire mobile climatisé, équipé d'un système de traitement de l'air.

Le prélèvement statique est la technique généralement recommandée, car elle présente l'avantage suivant : l'échantillon est prélevé pendant un certain laps de temps (p. ex. sur une durée de 5 à 10 minutes), si bien que la concentration de l'odeur reste constante pendant toute la durée de la détermination (qui requiert un peu de temps).

Dans le meilleur des cas, la présentation des échantillons s'effectue sur place. Si cela n'est pas possible, elle s'effectue de préférence dans les 6 heures qui suivent le prélèvement ; ce délai peut être étendu à 30 heures s'il est attesté que la procédure est spécifique à la source concernée (VDI 3880, 2011). Dans les situations délicates, il est recommandé d'effectuer la première mesure sur place. Sur la base des informations ainsi obtenues, il est ensuite possible de décider si les échantillons pourront éventuellement être mesurés en laboratoire dans le cadre de mesures ultérieures.

Les mélanges-échantillons à analyser ne doivent en aucun cas être humides. Pour évacuer la condensation, il faut pré-diluer ces mélanges avec de l'air neutre et sec, soit pendant le prélèvement soit avant la présentation. Le facteur de pré-dilution ne doit pas être supérieur à 3.

La directive VDI 3880 fournit des précisions concernant les prélèvements sur des sources en nappe.

### **A4.5.3 Matériaux**

Les matériaux utilisés en olfactométrie doivent présenter les propriétés suivantes (norme EN 13725, points 6.1 à 6.3) :

- Ils doivent être sans odeurs et ne transférer aucune substance odorante à l'échantillon.
- Ils doivent être sélectionnés de façon à minimiser les réactions physiques ou chimiques entre l'échantillon et les matériaux contenus dans le dispositif de prélèvement.
- Ils doivent être étanches à l'air autant que possible, ce afin de réduire la perte d'échantillon par diffusion.
- Leur surface doit être lisse.

Les matériaux adaptés au prélèvement d'échantillons sont notamment le verre, l'acier inoxydable, le PTFE et le PET. Les échantillons sont à conserver de préférence dans des sachets en Nalophan<sup>®</sup> ou en Tedlar<sup>®</sup>.

## A4.6 Évaluation des émissions d'odeurs

Le tableau 7 montre comment les émissions d'odeurs peuvent impacter les alentours de l'installation émettrice et quelles limites d'émission peuvent être jugées pertinentes en fonction de l'emplacement de l'installation et du site. Si les émissions sont très fluctuantes, la valeur limite peut être définie comme une valeur mobile.

Tableau 7 : Concentrations de substances odorantes et leurs effets

Concentrations de substances odorantes [uo/m <sup>3</sup> ]	Effets attendus
$\leq 300$	Il est hautement improbable que les immissions d'odeurs soient excessives : <ul style="list-style-type: none"><li>– si les substances odorantes sont captées et évacuées par une cheminée, ou</li><li>– si la distance par rapport aux zones d'habitation est supérieure à 300 m, ou</li><li>– si le potentiel de gêne est faible.</li></ul>
300 – 1000	Il est possible que les immissions d'odeurs soient excessives, mais cela peut être évité : <ul style="list-style-type: none"><li>– par l'emploi d'une cheminée haute ou plus haute, ou</li><li>– si la distance par rapport aux zones d'habitation est supérieure à 600 m.</li></ul>
$> 1000$	Il est probable que les immissions d'odeurs soient excessives, d'où l'obligation de prévoir : <ul style="list-style-type: none"><li>– une cheminée très haute ou</li><li>– des mesures touchant à l'exploitation (installation d'épuration des effluents gazeux p. ex.).</li></ul>

Ces limites olfactives s'appliquent uniquement aux sources d'odeurs captées par un système d'évacuation (et non aux sources diffuses).

La limite admise pour les filtres biologiques est de 500 uo/m<sup>3</sup>. À cette limite, aucune odeur émise par l'installation n'est plus détectable.

Les concentrations de substances odorantes ne sont pas les seuls critères d'évaluation importants : les débits massiques sont également déterminants, particulièrement en présence de plusieurs sources. Dans ce domaine, l'expérience montre qu'en dessous de 10 Muo/h, la probabilité d'une immission excessive est faible.

L'incertitude de mesure qu'il convient de prendre en compte est indiquée dans la directive VDI 3884, feuillet 1.

## A4.7 Bibliographie

- DIN EN 13725 : 2003\_07 : « Qualité de l'air ; Détermination de la concentration d'une odeur par olfactométrie dynamique ».
- VDI 3880 : « Olfaktometrie – Statische Probenahme », Beuth-Verlag, Berlin, octobre 2011.
- VDI 3882 Feuille 1 : « Olfaktometrie – Bestimmung der Geruchsintensität » ; Beuth-Verlag, Berlin, octobre 2008.
- VDI 3882 Feuille 2 : « Olfaktometrie – Bestimmung der hedonischen Geruchswirkung » ; Beuth-Verlag, Berlin, octobre 2008.
- VDI 3883 Feuille 1 : « Wirkung und Bewertung von Gerüchen – Psychometrische Erfassung der Geruchsbelästigung – Fragebogentechnik » ; Beuth-Verlag, Berlin, octobre 2003.
- VDI 3883 Feuille 2 : « Wirkung und Bewertung von Gerüchen – Ermittlung von Belästigungsparametern durch Befragungen ; wiederholte Kurzbefragung von ortsansässigen Probanden » ; Beuth-Verlag, Berlin, septembre 2008.
- VDI 3884 Feuille 1 : « Olfaktometrie, Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie, Ausführungshinweise zur DIN EN 13725 » ; Beuth-Verlag, Berlin, février 2015.
- VDI 3940 Feuille 4 : « Bestimmung der hedonischen Geruchswirkung – Polaritätenprofile » ; Beuth-Verlag, Berlin, juin 2010.
- U. Waber et M. Hangartner : « Ergänzender Bericht zur BUWAL Geruchsempfehlung : Ergänzender Bericht » ; Hochschule für Technik, Rapperswil, août 2005.
- « Geruchshäufigkeit – Methodenvergleich VDI 3940 und Schweizer Praxis », n° de projet UMTEC FG-05-02, Hochschule für Technik, Rapperswil.
- M. Hangartner : « Evaluierung des Ausbreitungsprogramms AUSTAL2000G für schweizerische Verhältnisse », 17 juin 2007, rapport UMTEC FG-06-06, Hochschule für Technik, Rapperswil.
- M. Hangartner : « Beurteilung der hedonischen Tönung von Geruchsimmissionen mittels Polaritätenprofil », rapport UMTEC 762 2316-08, Hochschule für Technik, Rapperswil.

## A5 Questionnaire

Expéditeur

### Questionnaire

Veillez remplir ce questionnaire de la façon la plus complète possible, puis le retourner dans l'enveloppe affranchie fournie.

Veillez répondre aux questions en cochant les cases prévues à cet effet (exemple : )

Pour corriger une réponse, merci de barrer proprement la case cochée par erreur (exemple : ).

Vos réponses seront traitées dans la plus stricte confidentialité.

Nous vous remercions par avance de votre compréhension et de votre coopération.

--	--	--	--

1. Depuis combien de temps occupez-vous votre logement ?

- depuis moins d'un an  1
- depuis 1 à 3 ans  2
- depuis 4 à 10 ans  3
- depuis plus de 10 ans  4 K5

2. Lorsque vous recherchez un logement, quelle importance accordez-vous à certains aspects de son environnement ?

	très important	peu important	sans importance	
Commerces	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	K6
Espaces verts	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	K7
Odeurs extérieures	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	K8
Conditions de circulation	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	K9
Loisirs	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	K10
Tranquillité	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	K11

3. Êtes-vous satisfait de ces différents aspects dans votre environnement actuel ?

	très satisfait	modérément satisfait	pas satisfait	
Commerces	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	K12
Espaces verts	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	K13
Odeurs extérieures	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	K14
Conditions de circulation	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	K15
Loisirs	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	K16
Tranquillité	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	K17

4. Quelle est l'intensité des odeurs que vous percevez à l'intérieur de votre logement ?

- |                                     |                          |   |     |
|-------------------------------------|--------------------------|---|-----|
| odeurs non perceptibles             | <input type="checkbox"/> | 1 |     |
| odeurs très faiblement perceptibles | <input type="checkbox"/> | 2 |     |
| odeurs faiblement perceptibles      | <input type="checkbox"/> | 3 |     |
| odeurs nettement perceptibles       | <input type="checkbox"/> | 4 |     |
| odeurs fortement perceptibles       | <input type="checkbox"/> | 5 |     |
| odeurs très fortement perceptibles  | <input type="checkbox"/> | 6 |     |
| odeurs extrêmement fortes           | <input type="checkbox"/> | 7 | K18 |

5. Croyez-vous qu'il existe dans les environs de votre domicile une pollution...

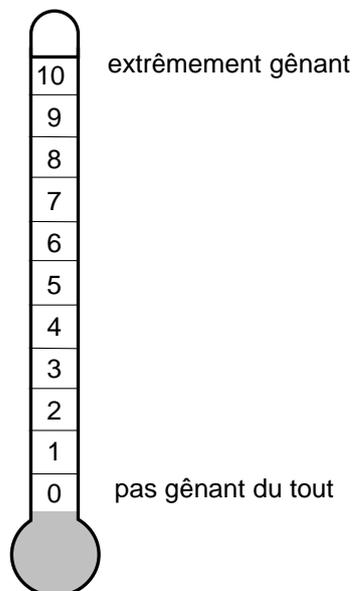
olfactive ?                      Oui    1      Non    2                      K19

sonore ?                        Oui    1      Non    2                      K20

6. Supposons qu'il existe un thermomètre capable de mesurer l'intensité de la pollution olfactive ou sonore qui vous incommode à votre domicile.

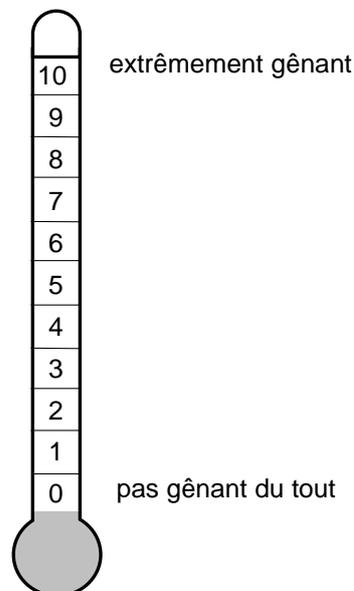
Le repère 10 signifie que les odeurs ou les bruits sont extrêmement gênants ; le repère 0 indique qu'ils ne le sont pas du tout. Personnellement, à quel niveau estimez-vous la gêne olfactive ou sonore que vous ressentez dans votre logement ? Cochez ce niveau sur le thermomètre.

Odeurs



K21/22

Bruits



K23/24

7. Comment jugez-vous la gêne olfactive ou sonore ressentie à votre domicile ?



11. Indiquez la fréquence (par jour) à laquelle vous sentez des odeurs provenant de l'extérieur.
- |                            |   |     |
|----------------------------|---|-----|
| pour ainsi dire jamais     | 1 |     |
| une fois par mois ou moins | 2 |     |
| deux à trois fois par mois | 3 |     |
| une fois par semaine       | 4 |     |
| presque chaque jour        | 5 | K30 |

12. Croyez-vous que ces odeurs constituent une gêne pour les autres riverains ?
- |     |                            |     |
|-----|----------------------------|-----|
| Oui | <input type="checkbox"/> 1 | K31 |
| Non | <input type="checkbox"/> 2 |     |

13. Dans quelle mesure êtes-vous satisfait de votre état de santé ?
- |                        |                            |     |
|------------------------|----------------------------|-----|
| très satisfait         | <input type="checkbox"/> 1 |     |
| relativement satisfait | <input type="checkbox"/> 2 |     |
| moyennement satisfait  | <input type="checkbox"/> 3 |     |
| peu satisfait          | <input type="checkbox"/> 4 |     |
| pas satisfait          | <input type="checkbox"/> 5 | K32 |

14. Indiquez si, au cours des deux dernières années, vous avez souffert plus ou moins durablement des maux ci-dessous ou si vous en souffrez encore. Ne cochez que les maux dont l'origine exacte a été identifiée par les médecins et qui ont notablement altéré votre bien-être.

	jamais	rarement	parfois	souvent	durablement	
maux de tête	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	K34
goût désagréable dans la bouche	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	K35
fièvre	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	K36
détresse respiratoire	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	K37
perte d'appétit	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	K38
étranglements	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	K39
vomissements	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	K40
éructations répétées	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	K41
nausées	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	K42



## A6 Glossaire

Autoévaluation	Indication de la gêne ressentie sur une échelle psychométrique (thermomètre de gêne)
Cas de pollution olfactive	Situation en lien avec des immissions d'odeurs, nécessitant une évaluation de la part des autorités
Facteur de dilution	La valeur de dilution Z est le rapport entre le flux d'air mélangé (air échantillonné mélangé à de l'air neutre dans l'olfactomètre lors du test olfactif) et le flux d'air échantillonné.
Fréquence d'une odeur	Nombre d'heures olfactives par rapport au nombre total de mesures ponctuelles
Gêne	État d'inconfort provoqué par des substances ou des circonstances qui, de l'avis de la personne affectée, ont des effets négatifs sur les individus ou les groupes d'individus Ou : désagrément dans le bien-être d'un individu, provoqué par la perception de stimuli ambiants non souhaités
Hédoniste (aspect, effet)	Évaluation d'une odeur sur une échelle allant de « extrêmement agréable » à « extrêmement désagréable »
Heure olfactive	Mesure ponctuelle jugée positive, c'est-à-dire établissant que le prorata temporis d'une odeur identifiable sans ambiguïté atteint ou dépasse un pourcentage préalablement défini
Immission d'odeur	Action produite par une substance odorante sur l'être humain, pouvant être décrite par sa fréquence, sa qualité, son intensité et son caractère hédoniste sur site
Intensité d'une odeur	Force d'une sensation olfactive sur une échelle allant de « aucune odeur » à « odeur extrêmement forte »
Mesure ponctuelle	Mesure réalisée en un point de mesure donné pendant un intervalle de temps donné
Méthodes socio-psychologiques	Méthodes de sondage d'opinion basées sur des échelles psychométriques, servant à évaluer des opinions, des sensations, etc.
Odeur d'une installation	Odeur pouvant être attribuée sans le moindre doute à l'installation considérée
Orographie	Domaine spécial des sciences de la Terre concernant les reliefs de la surface terrestre naturelle, le tracé et l'agencement des montagnes, ainsi que l'écoulement des eaux
Période d'enquête	Intervalle pendant lequel sont réalisées toutes les mesures ponctuelles

Pourcentage de personnes fortement gênées	Pourcentage de personnes indiquant un niveau égal ou supérieur à 8 sur le thermomètre de gêne (convention)
Prorata temporis d'une odeur	Somme des intervalles durant lesquels les sujets ont identifié cette odeur en un point de mesure donné, par rapport à la durée totale du temps de mesure
Qualité d'une odeur	Description comparative d'un type d'odeur (« ça sent comme... »)
Rugosité	Irrégularité à la surface d'un terrain
Seuil de détection	Première concentration à laquelle une odeur perçue dans la zone d'émission d'une installation peut être attribuée sans ambiguïté à cette installation
Sondage	Enquête d'opinions sur la base d'une liste de questions préétablie, réalisée sous la forme d'un contact écrit ou par l'entremise d'un enquêteur dûment formé
Testeur	Personne formée à détecter les odeurs en visitant un site ou en utilisant un olfactomètre
Thermomètre de gêne	Échelle de gradation de la gêne éprouvée, allant de la valeur 0 (pas gênant du tout) à la valeur 10 (extrêmement gênant)
Unité d'odeurs (uo)	Quantité minimale à laquelle une substance (répartie dans 1 m <sup>3</sup> d'air neutre) déclenche une sensation olfactive
Zone d'émission	Zone dans laquelle des émissions d'odeurs sont produites par le ou les émetteurs inspectés
Zone d'évaluation	Zone définie pour la mesure et l'évaluation des immissions de substances odorantes
Zone de contrôle	Zone d'habitation située en dehors de la zone de nuisance mais à proximité immédiate, dont la structure comparable permet de contrôler l'absence d'immission d'odeurs en provenance des installations considérées
Zone de nuisance	Zone située autour d'une ou de plusieurs sources, dans laquelle peuvent survenir des émissions de substances odorantes spécifiques auxdites sources
Zone de sondage	Zone d'habitation pouvant être délimitée à l'intérieur de la zone d'évaluation