

ANNEXE 1 : CONDITIONS PARTICULIÈRES D'EXPLOITATION

Contenu du document :

	Page :
A. CONDITIONS D'EXPLOITER RELATIVES AU SYSTÈME GÉOTHERMIQUE FERMÉ	2
B. OBLIGATIONS ADMINISTRATIVES	8
C. ANTÉCÉDENTS ET DOCUMENTS LIÉS À LA PROCÉDURE	8
D. JUSTIFICATION DE LA DÉCISION (MOTIVATIONS)	9
E. RÉFÉRENCES LÉGALES	9
ANNEXE 2 : PROTOCOLE DE FORAGE ET METHODOLOGIE DE TEST DE FORAGE (TRT)	10
ANNEXE 3 : MÉTHODE DE CONTRÔLE ET CONDITIONS DE MESURE DES VIBRATIONS POUR ÉVALUER LA GÊNE AUX PERSONNES DANS LES IMMEUBLES.....	11
ANNEXE 4 : PLAN.....	14

Afin de protéger au mieux l'environnement des conséquences de la mise en place d'une **sonde test** en vue de caractériser certaines propriétés du sous-sol situé **Rue des Trèfles, 36, 1070 Bruxelles (parcelle cadastrale : 21307E0261/00C000)**, une série de précautions doivent être prises et de règles doivent être suivies. En effet, dès le commencement des travaux, toutes les conditions imposées par la législation (cf. textes légaux repris ci-après point E) et les conditions particulières d'exploitation décrites dans le présent document, doivent être respectées.

A. Conditions d'exploiter relatives au système géothermique fermé

1. CONCEPTION ET EXÉCUTION

Le test de réponse thermique consiste en la mise en place d'une sonde géothermique à 140 mètres de profondeur.

1.1. EXIGENCES RELATIVES AUX OPÉRATIONS DE FORAGE ET À L'INSTALLATION DE SONDES DANS LES Puits

1.1.1. Profondeur maximale de forage

La profondeur du forage et de la sonde géothermique ne pourra dépasser 140 mètres.

1.1.2. Précautions particulières préalables aux opérations de forage

En cas de découverte fortuite d'une pollution du sol et/ou des eaux souterraines lors des travaux de forage, il y a lieu d'arrêter ces derniers et de prendre directement contact avec Bruxelles Environnement - Division Inspectorat - Sous-division Sols. La reprise des forages ne pourra se faire qu'après l'accord de Bruxelles Environnement.

En cas de découverte d'une pollution du sol et/ou des eaux souterraines, les travaux doivent être arrêtés immédiatement, et un expert en pollution du sol doit être contacté pour établir les premières mesures à prendre. Les travaux ne pourront reprendre qu'après l'accord de l'expert en pollution du sol conformément aux dispositions de l'ordonnance du 5 mars 2009 relative à la gestion des sols pollués, modifiée par l'ordonnance du 23/6/2017 et à ses arrêtés d'exécution et ses codes de bonnes pratiques.

En outre, toute découverte de pollution du sol ou de l'eau souterraine doit faire l'objet d'une déclaration auprès de la sous-division sol.

<https://environnement.brussels/thematiques/sols/formulaires-sol>

Toute question ou demande relative à la pollution du sol est à adresser à la Sous-Division Sol de Bruxelles Environnement (soilfacilitator@environnement.brussels).

L'exploitant de la présente décision doit s'assurer de l'absence d'impétrants (gaz, eau, électricité,...) et d'autres installations au droit des forages conformément à l'ordonnance du 26 juillet 2013 relative à l'accès et à l'échange d'informations sur les câbles souterrains et sur les conduites et les canalisations souterraines. Il peut pour cela consulter le site du CICC: <https://klim-cicc.be/information>.

1.1.3. Opérations de forage

La réalisation des forages doit se faire selon les règles de bonnes pratiques et par une firme ayant une bonne connaissance des techniques de forage de sondes géothermiques.

Il y aura notamment lieu de prendre toutes les mesures et précautions afin :

- De garantir la stabilité des édifices avoisinants durant l'activité de forage. Une étude de stabilité est, au besoin, réalisée par un ingénieur en stabilité. Les remarques et recommandations émises dans l'étude devront alors être suivies.
- D'éviter une pollution accidentelle des nappes souterraines et du sol lors des activités de forage.
- D'éviter toute mise en connexion entre nappes

La technique de forage utilisée doit permettre une bonne caractérisation des couches géologiques traversées. Le protocole de chantier doit permettre de réaliser un scellement adéquat du puits (voir point 1.1.4) garantir ainsi une étanchéité parfaite de ce dernier.

Dans le cas où la technique de forage utilise de l'eau (avec ou sans additif pour stabiliser les puits de forage ou autres adjuvants), l'eau utilisée ne peut, en aucun cas, être source de contamination du sol et des eaux souterraines. Seule l'eau du circuit de distribution (avec ou sans additif) sera utilisée.

L'eau utilisée lors des forages sera recyclée au maximum durant l'exécution des travaux (circuit fermé).

Toutes les eaux usées générées par l'activité de forage seront soit dirigées vers le réseau d'égouttage en passant, au besoin, par un dispositif de traitement de l'eau afin de respecter les normes de rejet en égout (cf. point C.2.1.), soit reprises par un collecteur-négociant-courtier de déchet (cf : point C.2.2).

Le protocole de forage joint en **annexe 2** devra être respecté afin de garantir qu'il n'y aura pas de mise en connexion entre les aquifères.

1.1.4. Placement des sondes dans les puits de forage

Toutes les précautions sont prises pour ne pas endommager les sondes lors de leur introduction dans les puits.

Les puits doivent ensuite être remplis à l'aide d'un coulis de scellement adéquat sur toute la profondeur du forage (et ce, jusqu'en surface), afin d'éviter toute infiltration et mélange entre nappes différentes. Une attention toute particulière doit être portée à cette étape.

Le coulis de scellement doit présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Une faible perméabilité à l'eau (conductivité hydraulique $K \leq 10^{-8}$ m/s) ;
- Une conductivité thermique suffisante (la meilleure possible tout en respectant le seuil de coefficient de conductivité hydraulique K repris au point ci-dessus).

Il est interdit de sceller le puits de forage avec des déblais de forage.

Le remplissage doit obligatoirement se faire sous pression du bas (fond du puits) vers le haut.

Des protections physiques sont, au besoin, mises en place afin d'éviter tout endommagement du collecteur et autres conduites horizontales.

De manière générale, toutes les mesures sont prises pour éviter d'endommager les différents éléments de l'installation géothermique pendant les travaux.

1.2. EXIGENCES RELATIVES AUX CARACTÉRISTIQUES DES SONDES GÉOTHERMIQUES

1.2.1. Exigences relatives aux sondes et matériaux utilisés

Les matériaux utilisés doivent répondre aux critères suivants :

- Tous les matériaux utilisés doivent être des matériaux neufs et présenter une résistance à la pression adaptée à celle du système ;
- Les coudes, raccords en T, etc. doivent être composés du même matériau que les sondes ;
- Les sondes doivent être montées et testées (pression, etc.) en usine et doivent être enroulées et livrées sur des bobines de minimum 1 mètre de diamètre ;
- L'attestation d'étanchéité doit être conservée dans le dossier technique ;
- Le nombre d'assemblages soudés effectués doit être limité au strict minimum.

1.3. EXIGENCES RELATIVES AU TEST DE RÉPONSE THERMIQUE

1.3.1. Documents à transmettre à Bruxelles Environnement

1. Avant la réalisation du test de réponse thermique :

- Avertir Bruxelles Environnement, 15 jours avant la réalisation du test de réponse thermique.
- La sonde verticale, une fois en place, doit subir un nouveau test d'étanchéité.

Si la sonde fait l'objet d'un test négatif (c'est-à-dire présentant une fuite) elle ne pourra pas être remplie de fluide caloporteur.

Le remplissage de la sonde avec le fluide caloporteur ne pourra se faire qu'après un test positif (système étanche).

2. Après réalisation du test de réponse thermique

L'exploitant enverra après la réalisation du test de réponse thermique les rapports suivants :

- Une copie du **rapport synthétisant le contexte géologique, hydrogéologique local et les propriétés du sol étudiées** sur la base des sondages in-situ réalisés (ex : log litho-stratigraphique type, aquifères traversés,...) incluant les fiches descriptives du forage. Ainsi que les résultats du test de réponse thermique permettant de caractériser certaines propriétés du sous-sol.
- Une explication sur les caractéristiques de la sondes ('type, matériaux, profondeur, diamètre, ...)

2. GESTION

2.1. CONDITIONS RELATIVES AUX BRUITS ET VIBRATIONS PENDANT LE CHANTIER

2.1.1. Définitions

Chantier : terme générique pouvant prendre les différentes dénominations reprises ci-dessus.

Activité inévitablement bruyante :

- le battage des pieux et des palplanches ;
- le concassage des débris ;

- l'utilisation de marteaux piqueurs.

Équipement dont le fonctionnement en continu est impératif : équipement qui ne peut être arrêté pour des raisons de sécurité, de salubrité, de santé ou de continuité de chantier.

2.1.2. Horaires d'exploitation du chantier

Le travail sur chantier n'est autorisé que du lundi au vendredi, jours fériés exclus, entre 7h et 19h. Les activités inévitablement bruyantes ne sont autorisées que du lundi au vendredi, jours fériés exclus, entre 7h et 16h.

Tout dépassement aux horaires repris ci-dessus doit faire l'objet d'une autorisation préalable de Bruxelles Environnement où se déroule le chantier.

En dérogation aux points ci-dessus, les horaires de fonctionnement pour les équipements dont le fonctionnement en continu est impératif peuvent être élargis sans autorisation préalable de Bruxelles Environnement pour autant que ces équipements respectent les conditions décrites au point 2.1.4.b) ci-dessous.

2.1.3. Informations aux riverains

Lorsque sur base de l'autorisation octroyé par le Bourgmestre le chantier se déroule le week-end, les jours fériés et entre 19h et 7h du lundi au vendredi, l'exploitant avertis les riverains dans un rayon de 50 mètres autour du chantier à l'aide d'un toute-boite bilingue FR-NL indiquant au minimum les informations suivantes :

- La nature des travaux ;
- L'horaire et la durée planifiée des travaux ;
- Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de la personne responsable du site et joignable aux heures d'exploitation du chantier.

2.1.4. Bruit et vibrations

a) Gestion du chantier

Le chantier est géré, à la fois aux niveaux technique, organisationnel et comportemental de façon à ce que les nuisances sonores et vibratoires soient réduites au maximum. L'exploitant de chantier appliquera toute mesure correspondant aux meilleures techniques disponibles, notamment :

- Utiliser sur chantier des équipements conformes à la Directive européenne 2000/14/CE (limites de puissance acoustique, marquage CE, évaluation de conformité).
- Utiliser sur chantier des équipements entretenus et maintenus en bon état de fonctionnement et équipés des protections acoustiques et vibratoires d'origine.
- Eloigner les équipements à l'origine de vibrations des parois des bâtiments voisins et utiliser des assises anti-vibratiles pour éviter la transmission des vibrations par le sol et les supports.
- Limiter les déplacements des véhicules de chantier à leur strict besoin.
- Proscrire l'utilisation des avertisseurs sonores.
- Interdire l'arrêt prolongé des véhicules moteur en marche.
- Si des bureaux temporaires, containers ou stocks importants de matériaux sont prévus, les disposer de préférence de manière à faire écran avec les immeubles de logements alentours.

- Sensibiliser les personnes travaillant sur chantier à éviter toute production inutile de bruit (déposer des objets au lieu de les lancer, limiter/interdire la diffusion de son amplifié, radio, communiquer par talkie-walkies, ne pas crier, etc.).

b) Valeurs limites de bruit pour les équipements dont le fonctionnement en continu est impératif

Pour les équipements dont le fonctionnement en continu est impératif, en-dehors des heures normales de chantier (le week-end, les jours fériés et entre 19h et 7h du lundi au vendredi), le niveau de bruit spécifique ne peut dépasser la valeur de 54 dB(A) à l'extérieur des immeubles occupés du voisinage.

Pour ces mêmes équipements les émergences mesurées ne peuvent dépasser les valeurs suivantes à l'intérieur des immeubles occupés du voisinage :

Local	Emergence de niveau en dB(A)	Emergence tonale en dB
Repos	3	3
Séjour	6	6
Service	12	12

La mesure des niveaux de bruit et l'établissement des paramètres acoustiques sont effectués avec le matériel, suivant la méthode et dans les conditions définies par l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant la méthode de contrôle et les conditions de mesures du bruit.

c) Valeurs limites des vibrations dues au chantier

Les limites sont applicables pour toute journée pour laquelle le chantier a lieu.

Les périodes d'évaluation journalières sont les suivantes pour tous les jours de la semaine:

- Journée : de 7h à 22h,
- Nuit : de 22h à 7h.

Pour le calcul de V_r , la période calme est fixée :

- Du lundi au vendredi entre 19h et 22h,
- Les samedis, dimanches et jours fériés entre 7h et 22h.

A l'intérieur d'immeubles occupés, hors local où se situe la source de vibrations et hors locaux de service, les amplitudes vibratoires, respectent l'une des deux conditions suivantes :

- L'amplitude vibratoire maximale V_{max} est inférieure ou égale à 0,8 mm/s ;

ou

- Si l'amplitude vibratoire maximale V_{max} est supérieure à 0,8 mm/s et inférieure ou égale à 5 mm/s, l'amplitude vibratoire d'évaluation V_r est calculée et elle est inférieure ou égale à 0,6 mm/s;

Si l'amplitude vibratoire maximale V_{max} est supérieure à 0,8 mm/s et inférieure ou égale à 5 mm/s et l'amplitude vibratoire d'évaluation V_r supérieur à 0,6 mm/s, une communication particulière doit être organisée à l'intention du voisinage.

Si'il existe un risque que V_{max} soit supérieur à 5 mm/s, malgré l'utilisation des meilleures techniques disponibles, un monitoring du chantier doit être prévu aux endroits où ce risque est détecté par un laboratoire pouvant démontrer une expérience en la matière afin d'évaluer l'effet des vibrations produites.

La mesure des vibrations et l'établissement des grandeurs vibratoires sont réalisés ou calculés conformément à la méthode décrite en **annexe 3** jusqu'à ce que le Gouvernement adopte un arrêté fixant la méthode de contrôle et les conditions de mesure des vibrations pour évaluer la gêne aux personnes dans les immeubles et que celui-ci entre en vigueur. A partir de la date d'entrée en vigueur de celui-ci, la méthode de contrôle et les conditions de mesures des vibrations prévues par cet arrêté seront d'application.

2.2. CONDITIONS RELATIVES AUX REJETS DES EAUX USÉES EN ÉGOUT

Toutes les eaux usées provenant des opérations de forage sur le chantier doivent pouvoir être échantillonnées avant d'être déversées à l'égout.

Ces eaux usées doivent répondre aux normes de rejet suivantes :

- Le pH des eaux déversées doit se situer entre 6 et 9,5
- La température des eaux déversées ne peut pas dépasser 45°C
- La dimension des matières en suspension présentes dans les eaux déversées ne peut pas dépasser 1 cm
- Les matières ne peuvent pas gêner, de par leur structure, le bon fonctionnement des stations de relèvement et d'épuration
- Les eaux usées ne peuvent contenir aucun gaz dissous, inflammable ou explosif, ni aucun produit pouvant provoquer le dégagement de tels gaz
- Les eaux déversées ne peuvent dégager des émanations qui dégradent l'environnement
- Dans les eaux déversées, les teneurs suivantes ne peuvent être dépassées :
 - 1 g/l de matières en suspension
 - 0,5 g/l de matières extractibles à l'éther de pétrole
- En outre les eaux déversées ne peuvent contenir, sans autorisation expresse, des substances susceptibles de provoquer :
 - un danger pour le personnel d'entretien des égouts et des installations d'épuration
 - une détérioration ou obstruction des canalisations
 - une entrave au bon fonctionnement des installations de refoulement et d'épuration
 - une pollution grave de l'eau de surface réceptrice dans laquelle l'égout public se déverse

2.3. CONDITIONS RELATIVES AUX DÉCHETS

Remise des déchets

- 2.6.1. Pour ce qui concerne les déchets dangereux et non dangereux, l'exploitant :
- fait transporter ses déchets par un collecteur/négociant/courtier ou un transporteur enregistré en Région de Bruxelles-Capitale pour les déchets non dangereux ;
 - fait transporter ses déchets par un collecteur/négociant/courtier agréé ou un transporteur enregistré en Région de Bruxelles-Capitale pour les déchets dangereux ;
 - peut transporter ses déchets lui-même jusqu'à une destination autorisée. Dans ce cas, s'il dépasse 500 kg par apport, il doit se faire enregistrer sauf s'il va vers une installation de collecte à titre accessoire.
- 2.6.2. Le professionnel qui produit des déchets dangereux et/ou non dangereux dans le cadre de son activité professionnelle sur le site d'exploitation du demandeur peut reprendre ses déchets produits.

3. TRANSFORMATIONS ET MODIFICATIONS

Avant toute transformation de l'installation, l'exploitant doit en faire la demande en introduisant une nouvelle déclaration auprès de Bruxelles Environnement.

B. Obligations administratives

1. Les installations doivent être conformes au plan annexé cacheté par Bruxelles Environnement en date du 29/02/2024 : MAP_Sonde_cachete.pdf
2. Les frais générés par les travaux nécessaires à l'aménagement des installations en vue de leur surveillance et en vue du contrôle des conditions d'exploiter sont à charge de l'exploitant. L'autorité peut exiger, annuellement, aux frais de l'exploitant, les prélèvements et analyses nécessaires au contrôle du respect des conditions d'exploiter.
3. L'exploitant est, sans préjudice des obligations qui lui sont imposées par d'autres dispositions, en outre tenu :
 - 1° de prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter, réduire ou remédier aux dangers, nuisances ou inconvénients des installations;
 - 2° de signaler immédiatement à Bruxelles Environnement et à la commune du lieu d'exploitation, tout cas d'accident ou d'incident de nature à porter préjudice à l'environnement ou à la santé et à la sécurité des personnes;
4. L'exploitant reste responsable envers les tiers des pertes, dommages ou dégâts que les installations pourraient occasionner.
5. Toute personne qui a introduit une déclaration est en outre, tenue de remettre les lieux d'une installation dont l'exploitation arrive à terme ou n'est plus autorisée dans un état tel qu'il ne s'y manifeste aucun danger, nuisance ou inconvénient.
6. Une nouvelle déclaration doit être introduite dans les cas suivants :
 - a) le déplacement d'une installation
 - b) la remise en exploitation d'une installation dont l'exploitation a été interrompue pendant deux années consécutives
 - c) la transformation ou l'extension d'une installation soumise à déclaration pour autant qu'elle n'entraîne pas le passage de l'installation à la classe supérieure
 - d) la remise en exploitation d'une installation détruite ou mise temporairement hors d'usage.
7. L'exploitant doit contracter une assurance responsabilité civile d'exploitation couvrant les dommages causés accidentellement par l'exploitation ou l'utilisation des installations classées.

C. Antécédents et documents liés à la procédure

- Les installations ne sont pas en service, il s'agit d'un nouveau projet ;
- Introduction de la demande de test de réponse thermique via l'application My Permit en date du 27/02/2024 .

D. Justification de la décision (motivations)

- Les éléments constitutifs du dossier de demande de test de réponse thermique (formulaire, plans, annexes) sont pertinents (non superficiels et bien détaillés), ont été jugés fiables et ont donc été pris en compte dans le cadre de l'instruction du dossier de déclaration.
- La présente autorisation est délivrée uniquement pour la réalisation d'un test de réponse thermique à l'aide d'une sonde test et n'autorise pas l'installation d'un système géothermique fermé qui sera étudié dans le cadre d'une nouvelle demande de permis d'environnement.

E. Références légales

Cette décision est fondée sur les différentes lois, reprises ci-dessous, que le déclarant doit respecter dès la mise en place de la sonde test et durant tous les travaux :

- Ordonnance relative aux permis d'environnement du 5 juin 1997 et ses avenants.
- Ordonnance du 5 mars 2009 relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués et ses arrêtés d'exécution.
- Arrêté du Gouvernement de la région de Bruxelles-Capitale du 01 décembre 2016 relatif à la gestion des déchets.
- Ordonnance du 1^{er} mars 2012 relative à la conservation de la nature.
- Loi du 26 mars 1971 sur la protection des eaux de surface contre la pollution et ses arrêtés d'exécution.
- Arrêté du Gouvernement de la région de Bruxelles-Capitale du 01 décembre 2016 relatif à la gestion des déchets.

ANNEXE 2 : PROTOCOLE DE FORAGE ET METHODOLOGIE DE TEST DE FORAGE (TRT)

ANNEXE 3 : MÉTHODE DE CONTRÔLE ET CONDITIONS DE MESURE DES VIBRATIONS POUR ÉVALUER LA GÊNE AUX PERSONNES DANS LES IMMEUBLES

CHAPITRE 1 - Définitions et détermination des paramètres vibratoires

Section 1 – Définitions

Art. 1^{er}

Au sens du présent arrêté, on entend par :

- 1° Périodes d'évaluation journalière : intervalles de temps utilisés dans le calcul de l'amplitude vibratoire d'évaluation et définis pour la journée et pour la nuit ;
- 2° Intervalle analysé : intervalle de temps pendant lequel les mesures, effectuées durant l'intervalle d'observation, sont analysées en vue de déterminer les valeurs des paramètres vibratoires en présence et/ou en l'absence de la (des) source(s) vibratoire(s) étudiée(s) ;
- 3° Période calme : période de sensibilité accrue dans la journée ;
- 4° Intervalle d'observation : intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages et observations nécessaires à la caractérisation de la situation vibratoire sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

Section 2 - Détermination des paramètres vibratoires

Art. 2.

Les vibrations sont mesurées dans les directions horizontales (x et y) et verticale (z) sous forme de vitesse vibratoire $v(t)$ exprimée en mm/s ou d'accélération vibratoire $a(t)$ exprimée en m/s². Les appareils de mesure qui permettent de faire la mesure selon la DIN 4150-2 (1999) peuvent être utilisés.

Art. 3.

Les paramètres vibratoires sont déterminés pour une gamme de fréquence allant de 1 à 80 Hz. Les fréquences de coupure sont respectivement égales à 0,83 et 96 Hz.

Art. 4.

L'évaluation des niveaux vibratoires, pour chaque direction prise séparément, repose sur la valeur Fast (constante de temps $\tau = 125$ ms) pondéré B , $v_{B, Fast}(t)$, déterminée sur base d'une des relations suivantes :

- dans le cas où les vibrations sont mesurées sous forme **de vitesse vibratoire** $v(t)$: pour obtenir la vitesse pondérée B ($v_B(t)$) on applique au signal de vitesse un filtre passe-haut du premier ordre donné par :

$$|Hv(f)| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{5,6}{f}\right)^2}}$$

$$v_{B, Fast}(t) = \sqrt{\frac{1}{0,125} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{t-\xi}{0,125}} v_B^2(\xi) d\xi}$$

- dans le cas où les vibrations sont mesurées sous forme **d'accélération vibratoire** $a(t)$: pour obtenir l'accélération pondérée B ($a_B(t)$) on applique au signal d'accélération un filtre passe-bas du premier ordre donné par :

$$|Ha(f)| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f}{5,6}\right)^2}}$$

$$v_{B, Fast} = \frac{1000}{2\pi \cdot 5,6} \sqrt{\frac{1}{0,125} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{t-\xi}{0,125}} a_B^2(\xi) d\xi}$$

La vitesse vibratoire peut être également obtenue en intégrant l'accélération vibratoire.

Art. 5.

L'amplitude vibratoire maximale relative à une période d'évaluation journalière, V_{max} , exprimée en mm/s, est la valeur maximale de la valeur $v_{B,Fast}(t)$.

Seule la direction donnant l'amplitude vibratoire maximale la plus élevée est considérée.

Art. 6.

L'amplitude vibratoire maximale relative au cycle élémentaire $T_i = 30$ s, V_{Ti} , exprimée en mm/s, est la valeur maximale de la valeur $v_{B,Fast}(t)$ déterminée comme défini à l'article 4 par cycle de 30 s.

L'amplitude vibratoire moyenne relative à la source investiguée, V_m , exprimée en mm/s, est la moyenne quadratique des V_{Ti} :

$$V_m = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N V_{Ti}^2}$$

avec N = nombre de cycles élémentaires T_i compris dans l'intervalle analysé. Les cycles élémentaires sont positionnés de manière à coïncider avec le début de l'immission vibratoire de la source investiguée.

Les valeurs $V_{Ti} \leq 0,1$ mm/s sont remplacées par 0 mais sont comptabilisées dans N .

Art. 7.

L'amplitude vibratoire d'évaluation, V_r , exprimée en mm/s, est égale à :

$$V_r = \sqrt{\frac{T_{e,0}}{T_r}} V_{m,0} \text{ si la période d'évaluation est la nuit}$$

$$V_r = \sqrt{\frac{1}{T_r} (T_{e,1} V_{m,1}^2 + c T_{e,2} V_{m,2}^2)} \text{ si la période d'évaluation est la journée}$$

avec T_r la durée de la période d'évaluation, $T_{e,0}$, $T_{e,1}$ et $T_{e,2}$ sont respectivement les temps effectifs de l'immission de la source pendant la nuit, pendant la journée hors période calme et pendant la journée lors de la période calme.

Similairement, $V_{m,0}$, $V_{m,1}$ et $V_{m,2}$ sont respectivement les amplitudes moyennes relatives à la source pendant la nuit, pendant la journée hors période calme et pendant la journée lors de la période calme.

c est un facteur de correction valant 1 pour les vibrations liées au trafic routier ou ferroviaire (et ce inclus trains, tramways et métros) ; 2 sinon.

Seule la direction donnant l'amplitude vibratoire d'évaluation la plus élevée est considérée.

CHAPITRE II – Mesures**Art. 8.**

L'intervalle d'observation sera choisi de manière à être représentatif de la source à analyser et permettre de déterminer les paramètres vibratoires sur la période d'évaluation.

Art. 9.

La mesure est effectuée dans le local indiqué par l'occupant comme étant celui où les vibrations les plus fortes sont ressenties ou, à défaut d'indication, dans n'importe quel local.

Les capteurs sont placés sur le sol à l'endroit indiqué par l'occupant ou à défaut d'indication, en milieu de plancher.

Les capteurs sont installés de façon à ce qu'il y ait un bon contact avec la surface à évaluer éventuellement en ayant recours à un support permettant un réglage du plan horizontal. La distance par rapport à la surface à évaluer doit être la plus petite possible et dans tous les cas inférieure à 5 cm. Si la mesure doit être effectuée sur un sol recouvert d'un tapis plein ou d'un vinyle, les points d'appui du support des capteurs doivent avoir une forme pointue.

Les axes horizontaux (x et y) seront parallèles aux axes principaux du bâtiment, l'axe z pointant dans la direction verticale.

Toutes les mesures sont effectuées en l'absence des occupants du local où les capteurs sont installés. S'il n'est pas possible de respecter cette condition, une mesure complémentaire doit être réalisée afin de valider que les vibrations proviennent de la source à analyser.

Art. 10.

Dans le cas des vibrations liées au trafic routier ou ferroviaire, une mesure juste devant la façade la plus proche pourra compléter le diagnostic des vibrations perçues à l'intérieur du bâtiment. Les valeurs de transmission aux bâtiments par bandes de tiers d'octave sont fixées en accord avec Bruxelles Environnement.

Les capteurs sont installés de façon à ce qu'il y ait un bon contact avec le sol éventuellement en ayant recours à un support permettant un réglage du plan horizontal.

Les axes horizontaux (x et y) seront parallèles aux axes principaux du bâtiment, l'axe z pointant dans la direction verticale.

CHAPITRE III – Caractéristiques des appareils de mesure

Art. 11.

Le bruit de fond de la chaîne de mesure doit être inférieur à :

- 0,01 mm/s en cas de mesure de la vitesse vibratoire pondérée v_B ;
- 0,00036 m/s² en cas de mesure de l'accélération vibratoire pondérée a_B .

De plus, les appareils de mesure doivent respecter les spécifications de la norme DIN 45669-1, le cas échéant dans sa version et sa dénomination les plus récentes.

CHAPITRE IV – Mesures complémentaires

Art. 12.

Afin d'isoler le mieux possible les vibrations occasionnées par la source à analyser, celles-ci feront l'objet d'une identification au moyen, par exemple, d'une des techniques suivantes :

- mesure simultanée des vibrations dans un autre local ;
- codage lors de la mesure ;
- mesure acoustique ;
- enregistrements audio ;
- analyse fréquentielle.

CHAPITRE V – Rapport de mesures

Art. 13.

Chaque mesure est consignée dans un rapport de mesure qui, outre les indications prévues à l'article 15, §1^{er} du Code de l'inspection, la prévention, la constatation et la répression des infractions en matière d'environnement et de la responsabilité environnementale, comporte les indications suivantes :

1° l'intervalle d'observation ;

2° la durée de l'(des) intervalle(s) analysé(s) ;

3° les conditions de fonctionnement de la source vibratoire étudiée ;

4° la date de dernier étalonnage des appareils de mesure.

ANNEXE 4 : PLAN