

7.3 ANALYSE DES RELATIONS DOSES – REPONSES

7.3.1 Relations dose – réponse liées au bruit

Les troubles du sommeil

Une corrélation significative apparaît entre le niveau de bruit équivalent et la qualité du sommeil d'une part, entre le nombre de réveils et les niveaux sonores d'autre part.

Pour la caractérisation des bruits isolés ou de l'émergence, comme pour les bruits de train, les chercheurs sont d'accord pour proposer des indicateurs autour de la notion de bruit maximum, et de sa répétitivité.

Dans le cadre de l'approche événementielle deux indicateurs prévalent : le SEL (somme de l'énergie sur une période s'étendant de 10 dB(A) avant et 10 dB(A) après le pic) et le LAeq au passage d'une circulation ferroviaire (LAm_{ax}) c'est à dire la sommation de l'énergie entre le passage devant un point, du premier et du dernier wagon (la phase de plateau dans la signature acoustique d'une circulation ferroviaire). Cette dernière définition rejoint la définition de l'OMS. Elle est également d'une utilisation aisée, les niveaux de bruit maximum étant fournis par les logiciels de calculs. C'est cette définition du LAm_{ax} qui est utilisée dans les paragraphes suivants.

La gêne

L'indicateur utilisé par la réglementation française, le LAeq (jour et nuit), traduit la gêne des riverains des infrastructures ferroviaires en liaison avec le bruit. Des études psychosociologiques menées par l'IRT puis l'INRETS ont établi une relation satisfaisante entre le LAeq et les niveaux mesurés dès 1981.

Valeurs guides de confort acoustique

En matière de sommeil l'OMS fournit des valeurs guides permettant de rendre opérationnelles les notions théoriques citées aux paragraphes précédents. L'OMS donne les valeurs guides pour deux indicateurs : le LAeq et le LAm_{ax}.

L'OMS considère qu'il y a trouble du sommeil si les niveaux sonores à l'intérieur de la chambre à coucher sont supérieurs à 30 dB(A) en LAeq ou supérieurs à 45 dB(A) en LAm_{ax}. L'OMS considère également que la réduction du bruit amenée par une façade lorsque la fenêtre est ouverte se situe à 15 dB. Il faut donc ajouter 15 dB(A) aux niveaux sonores recommandés pour obtenir les niveaux en façade. Les valeurs guides en façade d'habitation fenêtres ouvertes pour garantir une qualité de sommeil sont de 45 dB(A) en LAeq et 60 dB(A) en LAm_{ax}.

D'autres études, comme les études françaises de l'INRETS, donnent des probabilités d'éveil de 0% pour un LAm_{ax} inférieur à 52 dB(A) et des probabilités d'éveils de 25% pour des LAm_{ax} supérieurs à 70 dB(A).

Enfin, d'autres études insistent sur la répétitivité nécessaire des LAm_{ax} pour entraîner les réveils (au moins 9 pics de bruit). Vallet et Vernet dans une étude de 1991 reprise par le document guide de l'OMS (Indicateur de bruit d'avions et recherche sur le sommeil, Inter - Noise, Noise Control Fondation USA 1991) précisent que "pour un bon sommeil, les niveaux sonores maximums (LAm_{ax}) ne doivent pas excéder 45 dB(A) à l'intérieur des chambres à coucher plus de 10 à 15 fois par nuit". Ces conclusions restent cependant à l'étude et n'ont pas encore fait l'objet de validation scientifique unanime.

En matière d'intelligibilité, une émergence de 10 dB(A) minimum est nécessaire entre l'émission du message et le milieu acoustique où il est reçu. Si on considère que le niveau moyen pour la parole est de 50 dB(A), il faut que le message soit 10 dB(A) au dessus du bruit de fond pour émerger. Dans le cas d'une salle de classe le niveau à l'intérieur ne pourra donc être supérieur à 40 dB(A) en LAeq. L'OMS considère que la réduction du bruit de l'extérieur à l'intérieur lorsque la fenêtre est ouverte se situe à 15 dB. Le niveau équivalent en façade ne doit pas dépasser 55 dB(A) de jour si l'on veut garder les fenêtres ouvertes. La réglementation acoustique nationale réclame un niveau de 38 dB(A) maximum à l'intérieur des salles de classe pour les établissements scolaires neufs.

En matière de gêne, les différentes études de gêne existantes convergent sur le fait qu'au-delà de 68 dB(A) en façade et en Leq jour, pour un bruit d'origine ferroviaire, plus de la moitié des personnes expriment une gêne importante et qu'en deçà de 63 dB(A), plus de la moitié des personnes expriment une absence de gêne.

La réglementation française ne prend pas en compte les niveaux maximums mais les niveaux énergétiques moyens LAeq, comme traduisant la gêne des riverains. Il n'existe pas de valeurs réglementaires recouvrant une notion de VTR ou approchant. La réglementation française retient pour les logements à usage d'habitation les valeurs seuils données dans le tableau ci-contre en dB(A).

Lors des études d'Avant-Projet Sommaire du projet LGV Bretagne – Pays de la Loire, sur la base de la réalisation d'une campagne de mesures sonométriques d'état initial, Réseau Ferré de France a pris pour hypothèses :

- que l'ensemble des secteurs concernés par le projet répondaient au critère de zone ambiance sonore préexistante modérée, y compris ceux pour lesquels la présence de sources de bruit (infrastructures existantes) aurait pu conduire à ne pas retenir ce critère ;
- de retenir la signature acoustique des actuels TGV Atlantique sans tenir compte de la réduction des émissions sonores des nouveaux matériels ;
- de retenir le critère d'une vitesse de circulation supérieure à 250 km/h quelles que soient les sections du projet (y compris les voies de raccordement où la vitesse de circulation décroît progressivement de 230/220 km/h à 160/150 km/h).

Dans le cadre de l'étude acoustique prévisionnelle réalisée sur le projet LGV Bretagne - Pays de la Loire, c'est sur ces bases qu'a été engagé par modélisation informatique le dimensionnement des dispositifs de protection acoustique nécessaires au respect des seuils réglementaires, soit 60 dB(A) pour le LAeq(6h-22h) et 55 dB(A) pour le LAeq(22h-6h) pour les logements à usage d'habitation.

L'intelligibilité est prise en compte avec des niveaux réglementaires en milieu scolaire qui ne peuvent dépasser la valeur de 38 dB(A) cohérente avec les valeurs guides OMS.

Les émergences liées aux chantiers sont inscrites dans la réglementation sur le bruit de voisinage qui ne tolère pas de niveaux supérieurs au bruit résiduel, de 5 dB(A) le jour et de 3 dB(A) la nuit et les dimanches et jours fériés.

		Zones d'ambiance sonore préexistante non modérée	Zones d'ambiance sonore préexistante modérée
Circulation traditionnelle (< 250 km/h)	LAeq jour	68	63
	LAeq nuit	63	58
Circulation de TGV (> 250 km/h)	LAeq jour	65	60
	LAeq nuit	60	55

■ Comparaison des seuils réglementaires avec les recommandations de l’OMS et définition de la Valeur Toxicologique de Référence

■ Principes généraux

L’OMS donne des valeurs guides à l’intérieur des bâtiments pour la chambre à coucher. Deux indicateurs sont utilisés : le LAeq et le LAmax. La réglementation française fixe les valeurs limites en façade d’habitation (c’est à dire à 2 mètres en avant des façades) pour le LAeq, mais pas pour le LAmax. Une équivalence entre les VTR fournies par l’OMS et les seuils réglementaires nationaux doit donc être trouvée.

On considère qu’une façade amène un isolement de 30 dB(A) fenêtres fermées. Cet isolement chute à 15 dB(A) si les fenêtres sont ouvertes. Donc par exemple,

- si on mesure 27 dB(A) dans une chambre à coucher fenêtres ouvertes, cela veut dire que le bruit à l’extérieur devant les fenêtres (« sur le mur ») est de $27+15 = 42$ dB(A) ;

- si on mesure 27 dB(A) dans une chambre fenêtres fermées, cela veut dire que le niveau de bruit juste de l’autre côté du mur est de 57 dB(A) (le mur réduit de 30dB(A) le niveau sonore). Ce niveau représente la pression acoustique sur le mur. Afin d’obtenir le niveau en façade il faut rajouter 3 dB(A) pour tenir compte des réflexions du bruit sur la façade (en d’autres termes, il y a plus de bruit à 2 mètres devant la façade, que sur la façade). Quand on mesure 27 dB(A) dans une chambre à coucher, le niveau de bruit en façade est de 60 dB(A).

■ Le LAeq

L’OMS retient une Valeur Toxicologique de Référence de 30 dB(A) dans la chambre à coucher fenêtres fermées. Pour respecter cette valeur fenêtres ouvertes, le niveau en façade ne doit pas dépasser 45 dB(A). Si on veut respecter cette valeur fenêtres fermées, le niveau extérieur ne doit pas dépasser 60 dB(A) « sur le mur », soit 63 dB(A) en façade d’habitation. Les objectifs de protection sur la LGV Bretagne sont de 60 dB(A) en façade d’habitation pour la période de jour. Les niveaux réglementaires retenus pour le projet de la LGV Bretagne sont donc inférieurs à la Valeur Toxicologique de Référence de 3 dB(A).

■ Le LAmax

En termes de LAmax, l’OMS retient une valeur de référence de 45 dB(A) à l’intérieur des chambres à coucher fenêtres fermées. Pour respecter cette valeur fenêtres ouvertes, le niveau en façade ne doit pas dépasser 60 dB(A). Si on veut respecter cette valeur fenêtres fermées, le niveau extérieur ne doit pas dépasser 75 dB(A) “sur le mur”, soit 78 dB(A) en façade d’habitation. En l’absence de réglementation française appropriée, c’est la valeur de 75 dB(A) en façade d’habitation qui a été retenue dans la présente évaluation des risques sanitaires.

■ Milieu scolaire

La réglementation nationale retient un niveau de 38 dB(A) en LAeq dans les salles de classe fenêtres fermées. Pour respecter cette valeur fenêtres ouvertes, le niveau en façade ne doit pas dépasser 53 dB(A). Si on veut respecter cette valeur fenêtres fermées, le niveau extérieur ne doit pas dépasser 68 dB(A) “sur le mur”, soit 71 dB(A) en façade d’habitation.

Les objectifs de protection sur la LGV Bretagne sont de 60 dB(A) en façade d’habitation pour la période de jour. Les niveaux réglementaires retenus pour le projet de la LGV Bretagne sont donc inférieurs à la Valeur Toxicologique de Référence préconisée par l’OMS de 11 dB(A). Le tableau ci-contre présente les VTR retenues (niveaux mesurés à deux mètres en façade d’habitation).

7.3.2 Relations dose – réponse liées au transport de matières dangereuses

De la diversité des produits susceptibles d’être transportés découle la diversité des accidents pouvant se produire sur le trajet. De fait, il est difficile, voire impossible de définir une relation dose réponse type liée au transport de matières dangereuses.

Les éventuels accidents peuvent porter atteinte à la qualité :

- de l’air, via un accident mettant en cause des produits volatils, ou suite à la combustion de certains produits pouvant dégager des fumées toxiques. Le décret n°98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l’air et de ses effets sur la santé et l’environnement instaure des valeurs limites en matière de santé publique ;

- des sols, dans ce cas, les effets sur la santé sont indirects, et peuvent avoir un impact sur la santé par bioaccumulation dans la chaîne alimentaire (ingestion de produits végétaux cultivés sur des sols pollués, consommation de viande ou de produits laitiers issus d’animaux ayant eux-mêmes consommé ces végétaux). Les doses, de même que les réponses, varieront largement d’un produit à l’autre ;

- des eaux, souterraines et superficielles, les Valeurs Toxicologique de Référence qui peuvent être utilisées peuvent être les normes de potabilité des eaux (décret 20 décembre 2001 - 2001-1220). Dans le cadre de cette évaluation, il a été considéré que les principaux risques liés à la pollution accidentelle sur la santé sont :

- la contamination des eaux exploitées,
- la pollution de l’air.

Ces chapitres font donc références aux parties sur l’eau et l’air.

Local	Fenêtres fermées	Fenêtres ouvertes
Chambre	LAmax : 75 dB(A) LAmax : 63 dB(A)	LAeq : 60 dB(A) LAeq : 48 dB(A)
Milieu scolaire	LAmax et LAeq : 71 dB(A)	LAmax et LAeq : 56 dB(A)

7.3.3 Relations dose - réponse liées aux produits phytosanitaires

En 2004, les recherches bibliographiques sur les bases de données des Valeurs Toxicologiques de Référence n'ont fait apparaître pour les herbicides que des VTR pour une exposition chronique par ingestion avec seuil de dose.

Ainsi, l'épandage de produits phytosanitaires présente un risque vis-à-vis des eaux (principalement pour la ressource en eau potable), et éventuellement vis-à-vis des sols (effets indirects sur les végétaux et propagation de la contamination par bioaccumulation).

« La Dose Journalière Admissible (DSA) » désigne la quantité de substance qui peut être quotidiennement ingérée par le consommateur, pendant toute la vie, sans effet pour sa santé.

Elle constitue donc un seuil au delà duquel l'effet toxique des composés est avéré.

Elle s'exprime en milligrammes de substance active par kilogrammes de poids corporel et par jour. Elle est calculée à partir d'une dose sans effet observé (DSE) et d'un facteur de sécurité (FS).

Ces Doses Journalières Admissibles sont fixées :

- soit par la Commission d'étude de la toxicité des produits antiparasitaires à usage agricole,
- soit par la Commission de l'union européenne,
- soit par des instances internationales (FAO/OMS).

Comme recommandé par l'Institut de Veille Sanitaire, les Doses Journalières Admissibles définies par l'Union Européenne et la Commission des Toxiques seront retenues comme Valeur Toxicologique de Référence.

Pour une espèce donnée, la DSE (Dose Sans Effet observé) pour un lot d'animaux de laboratoire soumis à l'essai pendant une période déterminée, est la quantité maximale de substance dont l'absorption quotidienne ou unique n'entraîne aucun effet sur les animaux testés. La Dose Sans Effet Observé (DSE) est exprimée en milligramme de substance active par kilogramme de poids corporel de l'animal testé et par jour. La DSE choisie pour le calcul est issue de l'étude la plus appropriée sur une espèce animale sensible et représentative.

Le facteur de sécurité tient compte de la variabilité intra et inter-espèce et de la nature des effets de la substance.

En 2004, aucune VTR n'a été définie pour les expositions par voie aérienne et cutanée.

Les données présentées dans le tableau ci-contre sont tirées de la base de données AGRITOX – INRA (www.inra.fr).

7.3.4 Relations dose - réponse liées aux vibrations

Trois paramètres régissent les effets des vibrations :

- l'amplitude ;
- les fréquences ;
- la durée d'exposition.

Les effets pathologiques des vibrations concernent les fréquences inférieures à 30 Hertz et des durées d'exposition minimale de trente minutes. Les amplitudes correspondantes sont de 30 mm/s à 5 hertz à 2 mm/s à 80 hertz.

La concomitance de ces valeurs pour les durées d'exposition, les fréquences et les amplitudes ne se rencontre pas le long des infrastructures ferroviaires. Il en résulte qu'aucun effet sur la santé lié aux vibrations issues du passage d'une circulation ferroviaire n'est identifié. Par contre la sensation de la vibration peut être à l'origine d'expression de gêne.

En matière de gêne liée aux phénomènes vibratoires, il n'existe pas de texte réglementaire (AFNOR, CEN OU ISO) qui proposerait des valeurs de seuils. La valeur de 3mm/s peut être retenue comme seuil de mise en danger des bâtiments pour les structures saines. Mais les personnes perçoivent la vibration bien avant qu'elle ne puisse concerner la stabilité des structures. Pour la gêne des personnes, la norme ISO 2631 mettait à disposition des valeurs qui ont disparu après mars 2000 lors d'une réactualisation.

Dans le cadre de cette évaluation, il est proposé de retenir les valeurs contenues dans la version originelle de l'ISO 2631, soit dans l'habitat 0.2 à 0.4 mm/s de jour et 0.14mm/s la nuit comme VTR, par défaut.

Le cas de l'entreprise pharmaceutique PORSOLT, située sur la zone d'activités des Suhards sur la commune du Genest-Saint-Isle en Mayenne, ne relève pas de la présente évaluation des risques sanitaires. Toutefois, on peut rappeler que les conditions de transfert de l'activité compte tenu de sa nature très particulière (recherche pharmacologique avec expérimentation sur des animaux pour laquelle le risque de perturbation des protocoles ne peut être écarté) font l'objet d'un examen spécifique avec l'ensemble des acteurs concernés.

Composé	DJA (mg/kg/j)	Dose Sans Effet / Facteur de Sécurité	Organe référent / date
Diuron	0.0015	DSE = 10 ppm mg/kg p.c/j (2 ans, voie orale, rat) FS = 500	Commission des Toxiques (14/01/98)
Aminotriazole	0.001	DSE = 0.1 mg/kg p.c/j (90 jours, voie orale, rat) FS = 100	CEE (12/12/00)
Glyphosate	0.3	DSE = 31 mg/kg p.c/j (2 ans, voie orale, rat) FS = 100	CEE (29/06/01)
2-4 MCPA	0.013	DSE = 1.3 mg/kg p.c/j (1 an, voie orale, chien) FS = 100	CEE (01/04/01)
Flazasulfuron	0.013	DSE = 1.3 mg/kg p.c/j (2 ans, voie orale, rat) FS = 100	Commission des Toxiques (06/06/99)

Abréviations

CMR : substance cancérogène de 3ème catégorie ;

EC : exempt de classement ;

R22 : nocif en cas d'ingestion ;

R38 : irritant pour la peau / R40 : effet cancérogène suspecté - preuves insuffisantes ;

R41 : risque de lésions oculaires graves ;

R48/22 nocif : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion ;

Xn : Nocif ;

Xi : irritant ;

Source : Agritox, base de données sur les substances pharmaceutiques (INRA).

7.3.5 Relations dose - réponse liées aux ondes électromagnétiques

A une fréquence de 4kHz (les gammes de fréquence de 0 à 10 kHz sont dites ELF), les effets des champs induits par les passages de TGV ne peuvent être confondus avec les effets des champs électromagnétiques liés aux fréquences radio comme celles des téléphones GSM à plusieurs giga hertz. En particulier, il n'a jamais été montré d'effet thermique des ondes ELF ni de risque d'apparition de cancer. Par contre des possibilités d'interactions peuvent apparaître entre les champs électromagnétiques ELF et les prothèses implantables actives (implants cardiaques) pour des valeurs supérieures à 5kV/m ou 150 µT. D'autres valeurs de référence utilisables comme VTR, figurent dans la recommandation européenne relative à la limitation d'exposition du public aux champs électromagnétiques (1999/519/CE) pour la fréquence concernée (4kHz) le champ électrique ne sera pas supérieur à 87 V/m, et le champ magnétique à 6,25 µT. Dans le cadre de phénomènes pulsés et non stationnaires (cas de l'énergie électromagnétique créé par le passage d'un pantographe sur un caténaire), la valeur de référence sera de 123 V/m. Les informations pratiques qui figurent dans le tableau ci-après indiquent les sources les plus courantes de champs électromagnétiques. Toutes les valeurs indiquées représentent les limites maximales pour l'exposition du public. Les recommandations relatives aux champs électromagnétiques ont pour but de n'entraîner aucun effet indésirable sur la santé si l'exposition reste inférieure à la limite fixée. Par mesure de précaution, on applique à l'intensité du champ supposée produire un effet nocif, un important facteur de sécurité. En temps ordinaire, la population est hors de portée des champs électromagnétiques d'intensité supérieure à la limite recommandée. L'exposition est généralement très inférieure aux valeurs limites. Il peut cependant arriver qu'une personne soit exposée pendant un court laps de temps à un champ dont l'intensité avoisine, voire dépasse la valeur limite. Selon la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (CIPRNI), si l'on veut prendre en compte les effets cumulés de l'exposition, il faut déterminer l'exposition moyenne pondérée en fonction du temps au rayonnement hertzien et ultra hertzien. Selon les recommandations, la moyenne est à déterminer sur une durée de six minutes et une exposition supérieure à la limite est acceptable si elle est brève.

Sur le projet de LGV Bretagne – Pays de la Loire, les taux d'exposition sont inférieurs aux seuils d'acceptabilité. D'après le Ministère de l'Industrie, des Postes et des Télécommunications et du Commerce Extérieur et du Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et de la Ville, un TGV produit 60 mG (milli Gauss) soit 6 µT. Aucun risque sanitaire n'est donc identifié pour les ondes électromagnétiques liées au passage des TGV.

Concernant le déploiement de la technologie GSM-R sur le projet, l'implantation des mâts GSM-R n'est aujourd'hui pas définie. Réseau Ferré de France aura en la matière à se conformer aux obligations réglementaires s'appliquant aux opérateurs de téléphonie mobile. Par ailleurs, l'implantation des pylônes se réalisera au sein ou à proximité immédiate de l'emprise ferroviaire dans des zones de faible densité d'habitat. Au stade actuel d'avancement des études, aucun risque sanitaire n'est donc identifié pour les ondes électromagnétiques liées au déploiement de la technologie GSM-R.

7.3.6 Relations dose - réponse liées à la pollution de l'air

Cette étape consiste à décrire les effets toxiques potentiels des traceurs choisis et d'établir la relation entre la concentration des polluants suivant une voie d'exposition (ici, l'inhalation) et l'apparition d'un ou des effets néfastes pour la santé.

- De la voie d'exposition (orale ; respiratoire ; cutanée)
- Du type de substance :

Avec effet de seuil, l'effet néfaste apparaît au-dessus d'un certain seuil d'exposition, la substance n'étant pas cancérigène. La VTR s'exprime alors sous forme d'une concentration admissible dans l'air (CAA) pour les polluants atmosphériques (exposition par inhalation).

Sans effet de seuil, ceci concerne toutes les substances cancérigènes pour lesquelles l'effet néfaste peut apparaître quelle que soit la dose. La VTR s'exprime alors sous forme d'un excès de risque unitaire par inhalation (ERUi) pour les polluants atmosphériques : l'ERUi exprime la probabilité de survenue d'un cancer supplémentaire lors de l'exposition par inhalation de la substance. Cette valeur est donnée par conséquent sous la forme d'une probabilité (ou fourchette de probabilités) et non sous forme d'une CAA.

Il est à noter que les VTR choisies ne font pas l'objet d'une réglementation spécifique qui fixe les valeurs limites à retenir. Le choix des VTR, laissé à l'appréciation de l'auteur en fonction des paramètres de l'étude, est guidé par des critères purement sanitaires et les valeurs retenues peuvent différer des critères de qualité de l'air fixés par le décret n°2002-213 du 15 février 2002 (en particulier pour les substances cancérigènes). Les VTR par inhalation sont issues des bases de données sanitaires disponibles, en particulier :

- l'organisation mondiale de la santé (OMS)
- l'agence américaine de l'environnement (US EPA)
- l'agence américaine des substances toxiques et registre des maladies (ATSDR)

Le tableau ci-contre présente les VTR retenues pour l'étude sanitaire (exposition par inhalation).

Cependant dans le cas de la présente évaluation des impacts sanitaires, aucun danger lié à la pollution de l'air n'a été identifié, aucune VTR n'est retenue.

Une exposition aiguë est une exposition vive et de courte durée contrairement à une exposition chronique qui est de longue durée.

Polluant	Valeurs toxicologiques de référence (VTR)			Dangerosité
	VTR aiguë En µg/m3	VTR chronique En µg/m3	ERUi En (µg/m3)-1	Effet et cible
NO2	200	40		Atteinte des fonctions pulmonaires (surtout chez les personnes sensibles (asthmatiques))
Benzène	160	30	6.10-6	Leucémies (moelle osseuse)
Toluène		300		Neurotoxique (homme)
Xylènes		600		Effets multiples (homme)
PM10		20	3.4.10-5	Atteintes respiratoires et augmentation de la mortalité (homme)
Chrome		10-1	1.2.10-2	Atrophie du septum nasal et cancérigène
Nickel		0.2	3.8.10-4	Inflammation des voies respiratoires et cancérigène
Cadmium		5.10-3	1.8.10-3	Atteinte des fonctions rénales et cancérigène
Benzo(a)pyrene			8.7.10-2	cancérigène
Formaldéhyde		9.84	1.3.10-5	Altération de l'épithélium nasal cancérigène
1,3 butadiène		2	5.8.10-6	Atrophie ovarienne et cancérigène
Acroléine	0.114	0.4		Irritation oculaire
Acétaldéhyde		9	5.10-7	Irritations du tractus respiratoire et cancérigène

Source	Exposition maximum typique pour le public	
	Champs électriques (V/m)	Densité de flux magnétique (µT)
Champs naturels	200	70 (champ magnétique terrestre)
Energie électrique (sous les lignes à HT)	10 000	20
Trains électriques	300	50

Source : Bureau régional OMS de l'Europe

7.3.7 Relations dose - réponse liées au chantier

Bruit

Les VTR correspondent ici à une émergence par rapport à un bruit résiduel. Pour le milieu scolaire, celles-ci ont été précisées dans le chapitre 3.1.5. Pour la ville dans son ensemble, les VTR sont : le bruit résiduel + 5 dB(A) le jour et +3 dB(A) la nuit.

Vibrations

Comme vu précédemment dans le paragraphe 2.4, on appelle vibration le mouvement d'un point autour de sa position d'équilibre. Ce mouvement se traduit par une série d'oscillations que l'on peut décrire à partir de leur amplitude en fonction du temps et de leur durée. La nocivité des vibrations dépend de son amplitude, de sa durée, de sa répétitivité et est inversement proportionnelle à sa fréquence.

Dans le cas des circulations ferroviaires, le matériel roulant, le type de voie et son positionnement par rapport au terrain naturel, la nature du sol support en surface et du substratum ainsi que le type de construction sont des paramètres influençant sur leur émergence et leur propagation.

Qualité de l'air

Il est à noter qu'il n'existe pas de VTR à proprement parler pour les poussières minérales grossières. En revanche, le chapitre "Empoussièrage" (action d'empoussiérer) du Règlement Général des Industries Extractives qui ne concerne que les travaux, a pour objet de maîtriser les risques liés à l'inhalation de poussières pour prévenir la silicose. La silice est, en effet, un composant naturel des roches. Le règlement ne prend en compte que le quartz, qui est la forme de silice la plus répandue, à l'aide de plusieurs paramètres :

- la concentration en poussières ;
- la durée d'exposition ;
- la fraction inhalable³ (0 µm < taille des particules < 100 µm) ;
- la fraction alvéolaire⁴ (taille des particules < 10 µm).

Cette action est classée par rapport à un empoussièrage de référence. Ce dernier est classé par rapport à la plus faible des deux valeurs suivantes : 5 mg/m³ ou 25 Q/K = mg/m³ d'air.

Dans cette formule:

• **K est un coefficient de nocivité des poussières déterminé à partir de connaissances scientifiques et fixé périodiquement, pour les mines par le préfet sur proposition de l'exploitant, après consultation, lorsqu'il existe, du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail, auquel sont fournis tous les éléments d'appréciation nécessaires, et pour les carrières par le ministre chargé des mines ;**

• **Q est le taux en pour cent de quartz contenu dans les poussières alvéolaires siliceuses, déterminé au moins une fois par an par groupe de fonctions de travail soumises à des expositions homogènes.**

Le coefficient K de nocivité des poussières est fixé à 1 pour les travaux à ciel ouvert ou souterrains des carrières, leurs installations de surface et leurs dépendances légales.

³Fraction des poussières totales en suspension dans l'atmosphère des lieux de travail susceptibles de pénétrer par le nez ou par la bouche dans les voies aériennes supérieures.

⁴Fraction des poussières inhalables susceptibles de se déposer dans les alvéoles pulmonaires.