

TOURS, le 20 janvier 2012.

N. Réf. MIB/PL/27402/site de la NR à Tours (37)

Bouygues Immobilier
A l'attention de M. BLOT
19, rue Edouard Vaillant
37000 TOURS

Objet : TOURS (37) – Site de la Nouvelle République
Analyses des Risques Résiduels et recommandations de gestions des pollutions

Monsieur,

Veillez trouver ci-dessous notre Analyse des Risques Résiduels (ARR) relative à votre aménagement de la partie Sud du site de la Nouvelle République à Tours complétée des recommandations de gestion des pollutions identifiées au droit du site.

1 Résumé non technique

La société Bouygues Immobilier a acquis, afin d'y réaliser un projet immobilier, des parcelles d'une surface d'environ 1 ha localisées en partie Sud du site de la Nouvelle République à Tours (37). Dans le cadre de cette acquisition, la société Bouygues Immobilier a fait réaliser des études visant à déterminer la qualité environnementale des sols, de l'air du sol et des eaux souterraines au droit du site.

Ces études ont mis en évidence l'existence de légères dégradations :

- de la qualité des sols en partie Est du site, liée à la présence de remblais issus de la démolition des bâtiments existants avant l'implantation de la Nouvelle République (avant 1982) ;
- de la qualité des eaux souterraines principalement par la présence de nickel (teneurs légèrement supérieures à la valeur pour les eaux potables). Les teneurs mesurées au droit du site sont classiquement rencontrées dans les eaux souterraines baignant les bordures du Cher où de nombreuses zones sont remblayées.

Dans le cadre de la mise en évidence de ces légers impacts, il a été réalisé une évaluation des risques sanitaires pour les futurs occupants. Cette évaluation a été effectuée sur la base du projet d'aménagement du site (dont le recouvrement des sols existants) et d'hypothèses d'exposition des futurs occupants sécuritaires (temps d'exposition, caractéristiques des sols...). L'évaluation ainsi réalisée a montré l'absence de risques sanitaires inacceptables pour les futurs occupants.

Malgré l'absence de risques sanitaires liée à la qualité des milieux (sols, air du sol et eaux souterraines), il a toutefois été recommandé de prendre les mesures de gestion suivantes :

- recouvrement des sols existants par des sols sains (espaces verts), des dallages (bâtiment), des voiries ou des parkings permettant de garantir l'absence de contact direct avec les sols existants ;
- de gérer les matériaux excavés et considérés comme non inertes en filières agréés ;
- le strict respect des consignes habituelles d'hygiène et de sécurité du domaine du BTP lors de la réalisation du chantier.

A27402 – site NR – Tours	
MIB - PL	
20/01/2012	Page : 1/17

2 Etudes réalisées

Dans le cadre d'un projet immobilier (Immeubles de logements collectifs) localisé sur la partie Sud de l'emprise des terrains de la Nouvelle République situés au 232, avenue de Grammont à Tours (37), la société Bouygues Immobilier a mandaté BURGEAP pour la réalisation :

- d'une étude historique et documentaire (rapport BURGEAP RTr441 du 25/08/2010) ;
- d'un diagnostic initial de pollution des sols (rapport BURGEAP RTr446 du 10/09/2010) ;
- d'un diagnostic de la qualité des eaux souterraines (rapport BURGEAP RTr459 du 07/10/2010) ;
- d'un diagnostic complémentaire de pollution des sols et de l'air du sol (rapport BURGEAP RTr484 du 03/12/2010).

3 Historique du site

Les parcelles, objet du projet immobilier, présentent une surface d'environ 1 ha et sont localisées au Sud du site de la Nouvelle République. Elles sont actuellement occupées par des voiries, des parkings, des espaces verts, un poste de garde et un poste de livraison EDF.

L'étude historique (rapport BURGEAP RTr441 du 25/08/2010) a montré :

- de 1908 à 1978, la présence :
 - en partie Ouest, d'un bâtiment d'entrepôt de marchandises appartenant à la société Docks de France ;
 - en partie Est, de maisons et jardins de particuliers ;
- de 1978 à 1982, les bâtiments appartenant à la société Docks de France ainsi que les maisons des particuliers sont détruits. Le site reste en friche ;
- en 1982, le site est acheté par la ville de Tours afin d'y accueillir les locaux administratifs et d'imprimerie du journal la Nouvelle République. Les travaux débutent en 1984, depuis le site étudié comprend des parkings, une voirie, un espace vert, un poste de garde et un poste de livraison EDF.

Il ressort de ces éléments historiques, que les activités passées au droit de la zone d'étude sont peu susceptibles d'avoir engendrées une pollution du site. Toutefois, la présence de remblais de mauvaise qualité ou de déblais de démolition n'a pu être exclue.

4 Synthèse des diagnostics de l'état des milieux

Suite à cette étude, il a été engagé sur le site, par la société Bouygues Immobilier, des diagnostics de la qualité des sols, des eaux souterraines et de l'air du sol (rapports BURGEAP RTr446 du 10/09/2010, RTr459 du 07/10/2010 et RTr484 du 03/12/2010).

Au regard de l'ensemble des constats et résultats des investigations réalisées sur site, il ressort les points suivants :

- pour les sols, la présence :
 - d'une couche de remblais dont l'épaisseur varie de 0,6 et 4,0 m (volume estimé à 22 000 m³) ;
 - de quelques déchets, en faible proportion, au sein des remblais, principalement des déchets du bâtiment, ainsi que quelques déchets ménagers et quelques mâchefers ;

- o des concentrations anormales en métaux et métalloïdes (légèrement supérieures aux valeurs du bruit de fond géochimique dans des sols ordinaires agricoles, INRA, 1997) mais ne présentant pas de caractère lixiviable :
 - de façon généralisée, en cuivre, mercure, plomb et zinc ;
 - de façon ponctuelle, en arsenic et en cadmium ;
- o de façon généralisée, des concentrations faibles en HAP (maximum pour la somme des 16 de 32 mg/kg), cependant inférieures au seuil des déchets inertes ;
- o ponctuellement quelques concentrations notables en hydrocarbures C10-40 (maximum de 496 mg/kg) et en PCB (maximum de 1,4 mg/kg en somme des 7 PCB) légèrement supérieures aux seuils des déchets inertes ;
- o des traces ponctuelles en BTEX et l'absence de COHV ;
- o pour les eaux souterraines :
 - o une légère dégradation de la qualité des eaux souterraines avec :
 - des teneurs en métaux et métalloïdes faibles à l'exception de teneurs notables, uniquement, en nickel (teneurs supérieures au seuil des eaux potables, y compris en amont hydraulique du site) ;
 - l'absence d'hydrocarbures C10-C40 (hormis des traces de la fraction C20-C24) ;
 - des teneurs faibles voire des traces en BTEX, HAP et COHV.

Remarque : en l'absence de teneur en nickel, dans les sols, supérieures au bruit de fond et du caractère non lixiviable des métaux, la présence de nickel dans les eaux souterraines à une teneur supérieure à la valeur de référence pour les eaux potables ne semble pas être imputable au site d'étude.

- o pour l'air du sol (milieu Intégrateur), la présence uniquement de teneurs faibles en toluène et hydrocarbures C6-C8 indiquant un très faible impact sur ce milieu.

Il ressort des résultats de ces diagnostics réalisés :

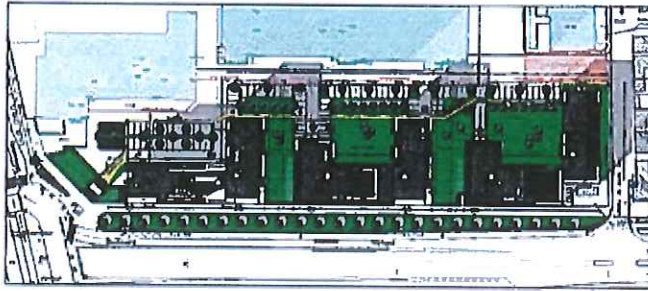
- o la présence dans les sols :
 - o de remblais issus, à priori, de la démolition des anciens bâtiments existants avant 1978, de qualité parfois médiocre ;
 - o de concentrations :
 - notables et généralisées en métaux et métalloïdes, substances qui ne présentent cependant pas de caractère lixiviable (matériaux considérés comme inertes au sens de l'arrêté du 10 octobre 2010) ;
 - notables et ponctuelles (au niveau de la partie Est du site) en hydrocarbures C10-C40 et PCB (teneurs supérieures aux seuils des déchets inertes, matériaux considérés comme non inertes et devant faire l'objet d'une gestion particulière) ;
- o l'absence d'une dégradation notable de la qualité des eaux souterraines au droit du site avec uniquement des teneurs en nickel supérieures à la valeur de référence pour les eaux potables ;
- o une qualité de l'air du sol très faiblement dégradée avec uniquement la présence de teneurs faibles en hydrocarbures volatils.

5 Projet d'aménagement

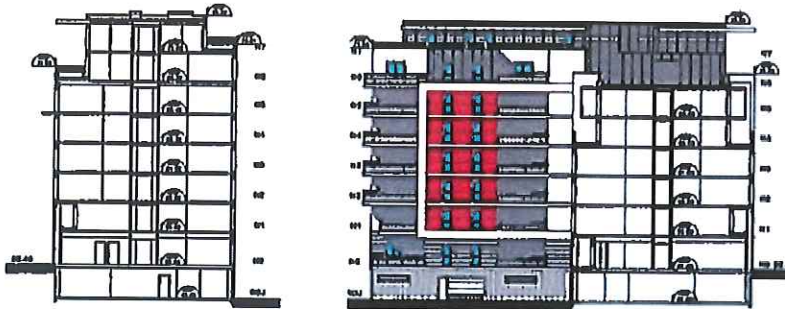
Le projet d'aménagement prévoit la construction de 3 bâtiments (A, B et C) de logements collectifs de type R+5+attique ou R+6+attique avec un niveau de parkings ouverts en rez-de-jardin (bardage perméable). L'ensemble des sols sera recouvert par des dallages ou un apport de 40 cm de terres saines.

A27402 – site NR – Tours	
MIB - PL	
20/01/2012	Page : 3/17

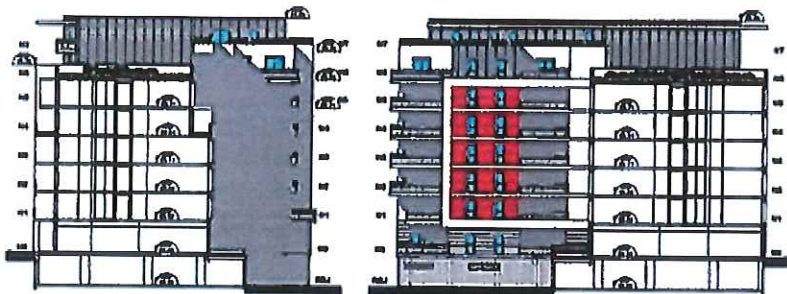
Vue en plan du projet



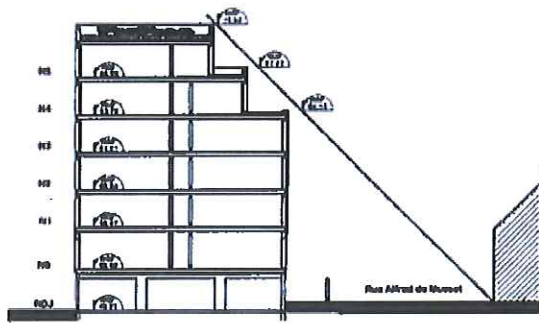
Vues en coupes du projet



Bâtiment A



Bâtiment B



Bâtiment C

6 Schéma conceptuel et Analyse des Risques Résiduels (ARR)

Le présent paragraphe synthétise nos conclusions relatives à la compatibilité de l'état actuel de la pollution des milieux au droit du site avec l'usage envisagé et les éventuelles mesures de gestion mises en place (recouvrement des sols laissés en place par des dallages ou par des terres d'apport saines) par la réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels menée conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués.

Dans cette ARR, il a été considéré :

- que les sols seraient entièrement recouverts par des dallages ou des remblais d'apport sains (40 cm d'épaisseur) ;
- que le projet comprend la réalisation de bâtiments de logement collectifs dont le rez-de-chaussée est constitué par des parkings ouverts ;
- que l'air du sol était un milieu intégrateur et que les mesures réalisées sur ce milieu étaient représentatives des teneurs en polluants volatilisés depuis les sols et les eaux souterraines.

Les hypothèses retenues pour les calculs de l'ARR sont récapitulées dans les paragraphes suivants. Il faut noter que ces hypothèses ont été prises volontairement sécuritaires.

Source de pollution :

Il a été considéré comme source de pollution les concentrations maximales en polluants volatils mises en évidence au sein de l'air du sol (cf. rapport BURGEAP RTr484 du 03/12/2010) :

- le toluène à 1,1 mg/m³ (prélèvement A53) ;
- les hydrocarbures C6-C8 à 3,6 mg/m³ (prélèvement A53).

Les substances ont été retenues dès qu'elles présentaient une teneur supérieure aux seuils de quantification du laboratoire dans l'air du sol. Il a été, de plus, considéré que les hydrocarbures C6-C8 étaient de type aliphatiques (plus volatils que les hydrocarbures aromatiques) en raison de l'absence de benzène et d'éthylbenzène, substances caractéristiques des ces fractions des hydrocarbures aromatiques.

Cibles :

Les cibles prises en compte sont les futurs occupants du site (enfants et adultes). Le budget espace/temps des cibles est présenté dans le tableau suivant.

	Adulte habitant sur site	Enfants habitant sur
Durée d'exposition (T)	40 ans	6 ans
Fréquence d'exposition (F1 en jour/an)	330 j/an	330 j/an
Fréquence en Intérieur : logement au niveau des étages (F2-int en heure/jour) ⁽¹⁾	20 h/j	20 h/j
Fréquence en extérieur : espaces verts (F2-ext en heure/jour)	1 h/j	1 h/j
Fréquence en extérieur : parkings ouverts en rez-de-chaussée (F2-ext en heure/jour)	0,5 h/j	0,5 h/j

⁽¹⁾ : en l'absence de contact entre les logements et le sol, il a été considéré que les cibles étaient exposées dans les logements aux mêmes concentrations qu'en air extérieur sans prise en compte de dilution en fonction de la hauteur (hypothèse sécuritaire). Pour cette exposition dans les logements, il sera utilisé, sécuritairement, les concentrations modélisées les plus élevées entre l'air des parkings en rez-de-chaussée et l'air des espaces verts.

Voie d'exposition :

Sur la base de ces données, la seule voie d'exposition prise en compte dans la présente ARR est l'inhalation de polluants volatils issus de la volatilisation depuis les sols et/ou les eaux souterraines. Les sols étant totalement recouverts, il n'y a pas lieu de considérer la voie d'exposition par contact direct (ingestion de sols ou de poussières ou inhalation de poussières).

Paramètres d'exposition :

Le tableau suivant synthétise les principaux paramètres pour l'ARR.

Usages envisagés	Logements collectifs avec parkings ouverts en rez-de-chaussée et espaces verts	
Logement	Surface	100 m ²
	Périmètre	40 m
	Hauteur	3 m
	Taux de ventilation	12 j ⁻¹
Longueur de la zone	200 m	
Vitesse du vent	2 m/s	
Recouvrement	Recouvrement systématique par des dallages ou des matériaux sains - espaces verts : 40 cm de matériaux sains - parkings : 10 cm de dalle en béton	

Usages envisagés	Logements collectifs avec parkings ouverts en rez-de-chaussée et espaces verts	
Hauteur de respiration des cibles	Adultes : 1,5 m Enfants : 1,0 m	
Profondeur de la source	0,1 m	
Caractéristiques des sols	Type de sols	Sables limono-graveleux (remblais de surface)
	Teneur en carbone organique	0,015 kg/kg
	Densité	1,8
	Perméabilité	1.10 ⁻⁰⁵ m/s
	Porosité totale	25 %
	Teneur en gaz du sol	10 %
	Teneur en eau	15 %

Concentrations de vapeurs dans l'air :

Dans l'air ambiant, la modélisation des expositions est conduite sur la base des équations de Millington and Quirk et de l'équation de Fick. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boîte de taille fixée. La source de pollution est considérée comme infinie.

Le détail des calculs de transfert est donné dans les pièces jointes au présent courrier.

Évaluation des expositions par inhalation :

Le calcul de la concentration moyenne inhalée a été réalisé avec l'équation générique suivante (guide EDR du Ministère en charge de l'environnement/BRGM/INERIS, version 2000) :

$$CI_j = [C] \times t_j \times T \times F / T_m$$

avec : CI_j : concentration moyenne inhalée du composé j (en mg/m³).

C : concentration du composé j dans l'air inhalé (mg/m³).

T : durée d'exposition (années).

F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an).

t_j : fraction du temps d'exposition à la concentration C_j pendant une journée (-)

T_m : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours).

Les concentrations moyennes inhalées sont calculées à partir des concentrations estimées dans l'air.

Le détail des calculs est donné dans les pièces jointes au présent courrier.

Quantification des risques sanitaires :

Les quotients de danger (QD) et excès de risques individuels (ERI) liés aux expositions ont été calculés à partir des valeurs toxicologiques de référence et des CI (concentrations inhalées). Le détail du calcul est donné dans les pièces jointes au présent courrier.

La méthodologie adoptée est celle préconisée par le guide EDR du Ministère en charge de l'environnement/BRGM/INERIS, version 2000 et reprise par les circulaires ministérielles de février 2007.

Estimation du risque pour les effets toxiques sans seuil (ERI)

Les substances considérées dans la présente étude ne présentent pas d'effet cancérigène. Par conséquent, aucune caractérisation des risques pour les effets sans seuil n'est réalisée.

Estimation du risque pour les effets toxiques à seuil (QD)

Pour les effets toxiques à seuil, un quotient de danger (QD) est défini pour la seule voie d'exposition considérée (Inhalation) de la manière suivante :

$$QD_{i,INH} = \frac{CI_{i,INH}}{R/CI}$$

Un QD inférieur ou égal à 1 signifie que l'exposition de la population n'atteint pas le seuil de dose à partir duquel peuvent apparaître des effets indésirables pour la santé humaine. A l'inverse, un ratio supérieur à 1 signifie que l'effet toxique peut se déclarer dans la population, sans qu'il soit possible d'estimer la probabilité de survenue de cet événement.

Estimation du risque pour les futurs occupants de la partie Sud du site de la Nouvelle République

Il a été considéré des habitations collectives avec un parking ouvert en rez-de-chaussée et des espaces verts dont l'ensemble de la parcelle fera l'objet d'un recouvrement de surface (dallage ou matériaux sains). La seule voie d'exposition retenue est l'inhalation de vapeurs, depuis les gaz du sol, en intérieur et extérieur. Les risques sanitaires sont synthétisés dans le tableau suivant.

	Habitation collective avec parking ouverts en rez-de-chaussée et espaces verts recouverts par des matériaux sains		
	Quotient de danger (QD)		
	Adulte résidant	Enfant résidant	Composés tirant le risque
Inhalation de gaz (parkings)	2,1.10 ⁻⁷	3,7.10 ⁻⁷	Toluène
Inhalation de gaz (espaces verts)	1,3.10 ⁻⁶	1,9.10 ⁻⁶	Toluène
Inhalation de gaz (logement)	2,5.10 ⁻⁵	3,8.10 ⁻⁵	Toluène
TOTAL	2,7.10⁻⁵	4,0.10⁻⁵	Toluène

Le tableau ci-dessus montre que dans le cadre d'un usage d'habitation collective avec parkings en rez-de-chaussée et espaces verts, avec les hypothèses constructives retenues (notamment le recouvrement des sols), les risques sanitaires sont considérés comme acceptables au sens des circulaires ministérielles de février 2007, pour les adultes et les enfants résidant sur site.

Pour les effets à seuil, les quotients de danger pour les adultes et enfants résidant dans les logements sont largement inférieurs à la valeur considérée comme acceptable (QD = 1).

Remarque : les substances considérées dans la présente étude ne présentent pas d'effet cancérigène. Par conséquent, aucune caractérisation des risques pour les effets sans seuil n'est réalisée (ERI).

De nombreux facteurs engendrent des incertitudes sur les risques évalués. Pour la majorité des facteurs engendrant ces incertitudes, l'approche adoptée a été sécuritaire notamment par l'utilisation des hypothèses suivantes :

- utilisation des concentrations maximales dans l'air du sol ;
- durées d'exposition ;
- caractéristiques texturales des sols ;
- épaisseur des dallages des parkings du rez-de-chaussée ;
- pas de prise en compte de facteur de dilution lié à la hauteur pour les logements...

Ainsi, sur la base des connaissances actuelles, des pratiques communément admises de la gestion du risque sanitaire, et pour les hypothèses constructives retenues (notamment la couverture pérenne des sols en place), nous considérons comme fondé de retenir des risques sanitaires acceptables pour le scénario étudié.

7 Mesures de gestion préconisées

Au vu des impacts identifiés dans les sols, l'air du sol et les eaux souterraines, une analyse de la compatibilité entre l'état et les usages futurs des milieux a été réalisée. Le détail de cette analyse (Analyse des Risques Résiduels) est traité en paragraphe 6.

Sur la base des résultats des diagnostics de la qualité des milieux et du projet d'aménagement du site, l'évaluation des risques sanitaires (ARR) aboutie à une compatibilité entre l'état des milieux et les usages futurs.

Le paragraphe 4.1.1 de l'annexe 2 de la circulaire du 08 février 2007 relatif à la maîtrise des sources de pollution indique : « lorsque des pollutions concentrées sont identifiées [...], la priorité consiste d'abord à extraire ces pollutions concentrées, généralement circonscrites à des zones limitées, et non pas à engager des études pour justifier leur maintien en place. ».

Dans le cas présent, il n'a pas été mis en évidence dans les sols (y compris dans l'air du sol) au droit du site de source réellement concentrée et délimitée en pollution mais des impacts diffus en métaux et métalloïdes et ponctuels en hydrocarbures et PCB liés à la présence de remblais au droit du site (volume total des remblais estimé à 22 000 m³).

Ainsi, au regard de ces données, de l'absence d'impact notable sur la qualité des eaux souterraines et des aménagements prévus au droit du site, notamment la création d'un niveau de sous-sol au niveau du bâtiment C1 en partie Sud-Ouest du site, il est préconisé les mesures de gestion suivantes :

- une mesure visant à maîtriser les éventuels impacts sur les futurs occupants avec la mise en place d'un recouvrement des sols existants par des sols sains au droit des espaces verts (au minimum 30 cm d'épaisseur), des dallages au niveau des bâtiments ou des voiries et des parkings. Le but de cette mesure est de garantir l'absence de contact direct pour les futurs occupants avec les sols existants ;
- la gestion des matériaux reconnus comme non inertes et devant être évacués hors site en filière agréée avec traçabilité ;
- le strict respect des consignes habituelles d'hygiène et de sécurité du domaine du BTP lors de la réalisation du chantier, afin de réduire autant que possible le contact avec les sols et les polluants dispersés dans l'air, notamment : port de chaussures ou bottes de sécurité, port de gants adaptés aux contaminations de type métaux et hydrocarbures, si besoin port de masque à poussières (dans le cas de l'absence de COV) ou respiratoire filtrant adapté au produit filtrant les gaz et les particules. Une attention particulière sera apportée pour éviter l'envol de poussières.

Concernant les eaux souterraines, une légère dégradation de la qualité de ces dernières a été notée (présence de traces d'hydrocarbures et de teneurs notables en nickel) supérieures à la valeur de référence pour les eaux potables mais substance pour laquelle il n'y a pas de valeur seuil pour les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable).

La qualité des eaux souterraines est globalement similaire entre l'amont hydraulique et l'aval hydraulique du site. De plus, l'impact en nickel identifié dans les eaux souterraines n'est pas corrélé avec les résultats acquis sur les sols du site. En effet, les teneurs en nickel mesurées sur la fraction brute des sols sont comprises dans la gamme du bruit de fond géochimique établi pour des sols sans anomalie (INRA, 1997) et les teneurs sur lixiviat sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire impliquant un caractère non lixiviable du nickel dans les sols.

Il faut rappeler, de plus, que les bordures du Cher à Tours ont fait l'objet en de nombreux remblaiements par des matériaux de qualités très variables ayant entraînés une dégradation générale de la qualité des eaux souterraines.

Enfin, les eaux souterraines ne feront pas l'objet d'usage au droit du site. Aucun usage, n'a été relevé en aval du site sur cette nappe et le site n'est pas inclus dans le périmètre de protection d'un captage AEP.

En conséquence, il n'est pas recommandé de mesure de suivi de la qualité des eaux souterraines.

Nous vous souhaitons bonne réception de ce document et restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.



BOUVET Mickael
Chef de projets



Pascale Picard
Directrice de l'agence Loire-Bretagne

**SYNTHESE
FLUX ET CONCENTRATIONS CALCULEES**

Type de sol au niveau de la source	Sables bruno-graveleux
porosité totale (Vv/Vtot)	0,25
teneur en gaz du sol (Vg/Vtot)	0,1
teneur en eau (Ve/Vtot)	0,15

PROFONDEUR DE LA CONTAMINATION DEUS LE BATIMENT / DALLAGE / SOL (mètres)	0,1
--	-----

HAUTEUR DE LA ZONE DE MELANGE est. (m)	1,5
LONGUEUR DU MELANGE est. (m)	200

Substances	SOURCE	
	Concentration dans le sol (mg/kg) à 1 m	Concentration dans l'air du sol à la source (mg/m ³)
BTX		
Phénols		1,10E+00
HYDROCARBURES PAR CLASSE		
Métaux HCS=CA		3,60E+00

PARKINGS AVEC DALLAGE	
Plu en régime permanent (mg/m ³ /j) source diffuse	Concentration Air ambiant source diffuse (mg/m ³)
4,19E-03	3,21E-06
1,56E-02	1,21E-05

**SYNTHESE
FLUX ET CONCENTRATIONS CALCULEES**

Type de sol au niveau de la source	Sables limono-graveleux
porosité totale (Vv/Vtot)	0,25
teneur en gaz du sol (Vg/Vtot)	0,1
teneur en eau (Ve/Vtot)	0,15

PROFONDEUR DE LA CONTAMINATION SOUS LE BATIMENT / DALLAGE / SOL (mètres)	0,1
---	-----

HAUTEUR DE LA ZONE DE MELANGE est. (m)	1,5
LONGUEUR DU MELANGE est. (m)	200

Substances	SOURCE	
	Concentration dans le sol (mg/kg) à t=0	Concentration dans l'air du sol à la source (mg/m ³)
BTEX		
Toluène		1,10E+00
HYDROCARBURES PAR CLASSES		
Naphtes nC6-nC10		1,40E+00

PARKINGS AVEC DALLAGE	
Flux en régime permanent (mg/m ² /s) <i>source diffuse</i>	Concentration Air ambiant (mg/m ³) <i>source diffuse</i>
1,23E-02	9,49E-06
4,63E-02	3,56E-05

	Matrice	Matrice
1.1	1.1	1.1
1.2	1.2	1.2
1.3	1.3	1.3
1.4	1.4	1.4
1.5	1.5	1.5
1.6	1.6	1.6
1.7	1.7	1.7
1.8	1.8	1.8
1.9	1.9	1.9
1.10	1.10	1.10
1.11	1.11	1.11
1.12	1.12	1.12
1.13	1.13	1.13
1.14	1.14	1.14
1.15	1.15	1.15
1.16	1.16	1.16
1.17	1.17	1.17
1.18	1.18	1.18
1.19	1.19	1.19
1.20	1.20	1.20

INHALATION DE VAPEURS EN INTERIEUR

Concentration dans les sols	
1.1	1.1
1.2	1.2
1.3	1.3
1.4	1.4
1.5	1.5
1.6	1.6
1.7	1.7
1.8	1.8
1.9	1.9
1.10	1.10
1.11	1.11
1.12	1.12
1.13	1.13
1.14	1.14
1.15	1.15
1.16	1.16
1.17	1.17
1.18	1.18
1.19	1.19
1.20	1.20

Concentration	Unité
1.1	1.1
1.2	1.2
1.3	1.3
1.4	1.4
1.5	1.5
1.6	1.6
1.7	1.7
1.8	1.8
1.9	1.9
1.10	1.10
1.11	1.11
1.12	1.12
1.13	1.13
1.14	1.14
1.15	1.15
1.16	1.16
1.17	1.17
1.18	1.18
1.19	1.19
1.20	1.20

Concentration de polluants sous forme VAPEUR dans l'air inhalé			
1.1	1.1	1.1	1.1
1.2	1.2	1.2	1.2
1.3	1.3	1.3	1.3
1.4	1.4	1.4	1.4
1.5	1.5	1.5	1.5
1.6	1.6	1.6	1.6
1.7	1.7	1.7	1.7
1.8	1.8	1.8	1.8
1.9	1.9	1.9	1.9
1.10	1.10	1.10	1.10
1.11	1.11	1.11	1.11
1.12	1.12	1.12	1.12
1.13	1.13	1.13	1.13
1.14	1.14	1.14	1.14
1.15	1.15	1.15	1.15
1.16	1.16	1.16	1.16
1.17	1.17	1.17	1.17
1.18	1.18	1.18	1.18
1.19	1.19	1.19	1.19
1.20	1.20	1.20	1.20

Concentration moyenne de VAPEUR inhalée au sol intérieur			
1.1	1.1	1.1	1.1
1.2	1.2	1.2	1.2
1.3	1.3	1.3	1.3
1.4	1.4	1.4	1.4
1.5	1.5	1.5	1.5
1.6	1.6	1.6	1.6
1.7	1.7	1.7	1.7
1.8	1.8	1.8	1.8
1.9	1.9	1.9	1.9
1.10	1.10	1.10	1.10
1.11	1.11	1.11	1.11
1.12	1.12	1.12	1.12
1.13	1.13	1.13	1.13
1.14	1.14	1.14	1.14
1.15	1.15	1.15	1.15
1.16	1.16	1.16	1.16
1.17	1.17	1.17	1.17
1.18	1.18	1.18	1.18
1.19	1.19	1.19	1.19
1.20	1.20	1.20	1.20

Niveau de risque ou Exces de risque Inhaled Pour l'Inhalation de VAPEUR en air intérieur			
1.1	1.1	1.1	1.1
1.2	1.2	1.2	1.2
1.3	1.3	1.3	1.3
1.4	1.4	1.4	1.4
1.5	1.5	1.5	1.5
1.6	1.6	1.6	1.6
1.7	1.7	1.7	1.7
1.8	1.8	1.8	1.8
1.9	1.9	1.9	1.9
1.10	1.10	1.10	1.10
1.11	1.11	1.11	1.11
1.12	1.12	1.12	1.12
1.13	1.13	1.13	1.13
1.14	1.14	1.14	1.14
1.15	1.15	1.15	1.15
1.16	1.16	1.16	1.16
1.17	1.17	1.17	1.17
1.18	1.18	1.18	1.18
1.19	1.19	1.19	1.19
1.20	1.20	1.20	1.20

Niveau de risque ou Exces de risque Inhaled Pour l'Inhalation de VAPEUR en air intérieur			
1.1	1.1	1.1	1.1
1.2	1.2	1.2	1.2
1.3	1.3	1.3	1.3
1.4	1.4	1.4	1.4
1.5	1.5	1.5	1.5
1.6	1.6	1.6	1.6
1.7	1.7	1.7	1.7
1.8	1.8	1.8	1.8
1.9	1.9	1.9	1.9
1.10	1.10	1.10	1.10
1.11	1.11	1.11	1.11
1.12	1.12	1.12	1.12
1.13	1.13	1.13	1.13
1.14	1.14	1.14	1.14
1.15	1.15	1.15	1.15
1.16	1.16	1.16	1.16
1.17	1.17	1.17	1.17
1.18	1.18	1.18	1.18
1.19	1.19	1.19	1.19
1.20	1.20	1.20	1.20

INHALATION DE VAPEURS EN REZ-DE-CHAUSSEE - PARKINGS OUVERTS

	ANNEE	INDICE
1970	100	100
1971	100	100
1972	100	100
1973	100	100
1974	100	100
1975	100	100
1976	100	100
1977	100	100
1978	100	100
1979	100	100
1980	100	100
1981	100	100
1982	100	100
1983	100	100
1984	100	100
1985	100	100
1986	100	100
1987	100	100
1988	100	100
1989	100	100
1990	100	100
1991	100	100
1992	100	100
1993	100	100
1994	100	100
1995	100	100
1996	100	100
1997	100	100
1998	100	100
1999	100	100
2000	100	100
2001	100	100
2002	100	100
2003	100	100
2004	100	100
2005	100	100
2006	100	100
2007	100	100
2008	100	100
2009	100	100
2010	100	100
2011	100	100
2012	100	100
2013	100	100
2014	100	100
2015	100	100
2016	100	100
2017	100	100
2018	100	100
2019	100	100
2020	100	100
2021	100	100
2022	100	100
2023	100	100
2024	100	100

Concentration dans les sols	
Unité	mg/kg
Site	
Date	
Profondeur	
Etat	

Etat des sols	
Site	
Date	
Profondeur	
Etat	

Concentration de polluants dans l'air			
Site			
Date			
Profondeur			
Etat			

Concentration moyenne de VAPEUR inhalée en air ambiant					
Site					
Date					
Profondeur					
Etat					

Indice de risque ou Exces de risque individuel Pour l'inhalation de VAPEUR en air ambiant					
Site					
Date					
Profondeur					
Etat					

Niveau de 0 à 100				
0	20	40	60	80
100				

