

Lignes directrices pour les PCB pour les études décret sols

Le présent document ne vise pas à réaliser une revue bibliographique complète des PCB, mais uniquement à reprendre une série d'éléments que les experts agréés doivent prendre en compte pour la réalisation des études décret sols.

Les éléments repris ci-dessous sont basés sur l'expertise de l'ISSeP, de la SPAQuE et du SPW ARNE, fondés sur la littérature technique et scientifique ainsi que sur les retours d'expérience en Région wallonne, en Belgique et dans les pays voisins.

Toutes les données relatives aux PCB sont centralisées dans le présent document ; aucune donnée additionnelle n'est reprise dans la base de données PNN.

Toutefois, étant donné que :

- Les PCB sont depuis octobre 2024 pré-encodés dans le modèle S-Risk Wal ;
- Toutes ces données pré-encodées sont reprises dans la substance datasheet disponible sur le site internet S-Risk <https://www.s-risk.be>,

Ces données pré-encodées ne sont pas reprises dans ce document.

Attention, les lignes directrices pour les PCB sont évolutives, merci de toujours tenir compte de la dernière version publiée sur le site.

Versioning

- Version 1.0 : novembre 2025

Les experts sont invités à contacter la DAS via l'adresse assainissement.sols@spw.wallonie.be pour toute question relative à la mise en œuvre des consignes.

Table des matières

1. Remarque générale – comité VTR	3
2. Présentation générale	3
3. Sources potentielles de pollution.....	4
4. PCB indicateurs et utilisation de ce paramètre	6
5. Méthodes analytiques	7
6. Sélection des VTR et classification de la cancérogénicité pour les PCB indicateurs	7
6.1. Justification de l'utilisation des PCB indicateurs	7
6.2. Classification de la cancérogénicité	9
6.3. VTR ORALE à seuil	10
6.4. VTR ORALE sans seuil	10
6.5. VTR INHALATION à seuil	11
6.6. VTR INHALATION sans seuil.....	11
6.7. Conclusions	11
7. Sélection des paramètres physico-chimiques	12
8. Calcul des Valeurs limites.....	15
8.1. VLH.....	15
8.2. VLnappe	16
8.3. VLN.....	17
8.4. Tableau récapitulatif.....	17
9. Etude de risques.....	17
9.1. Santé humaine.....	17
9.2. Eaux souterraines (lessivage)	18

1. Remarque générale – comité VTR

Les lignes directrices sont notamment basées sur le rapport du comité VTR [*Rapport de sélection de VTR par analyse simplifiée – PCBi– 22/12/2020 revu 12/09/2024 p. 5 RP1-RAP-24-03079-EBO*, disponible sur <https://bdvtr.issep.be/>].

Le Comité VTR, qui rassemble l'ISSEP, la SPAQuE, l'AwAC et le SPW-ARNE, travaille depuis 2018 à la sélection de Valeurs Toxicologiques de Référence (VTRs) à utiliser en Wallonie pour l'évaluation et la gestion des risques pour la santé humaine. Celles-ci peuvent également servir à l'établissement de normes, de valeurs guides ou de critères de qualité dans l'environnement.

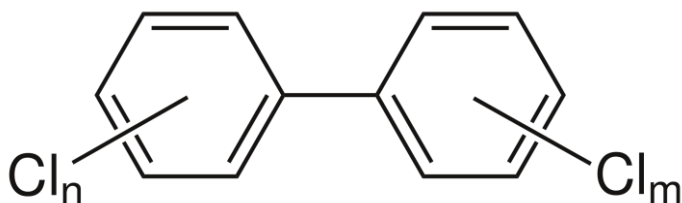
En l'absence de VTRs proposées par les agences nationales ou internationales reconnues dans le domaine (ou en cas de VTRs jugées non pertinentes), le Comité VTR élabore des Valeurs Toxicologiques Indicatives (VTIs) à partir d'études toxicologiques sur la substance concernée ou sur une substance chimique analogue, d'une VTR pour une autre voie, etc.

Une fois validées par le Comité VTR, les VTRs et les VTIs sont mises à disposition dans la base de données **BD VTRs** : <https://bdvtr.issep.be/>.

2. Présentation générale

Les polychlorobiphényles (PCB) sont une famille de composés aromatiques organochlorés dérivés du biphényle, dont la formule de base est $C_{12}H_{10-n}Cl_n$, avec n variant de 1 à 10.

Ils sont constitués de deux noyaux benzéniques (biphényle) liés par une liaison simple carbone-carbone. Des atomes de chlore peuvent se substituer à l'un ou plusieurs atomes d'hydrogène sur ces noyaux, donnant lieu à 209 congénères différents, selon le nombre et la position des atomes de chlore.



Ils présentent les propriétés physico-chimiques suivantes :

- Lixiviation faible ;

- Faiblement solubles dans l'eau et Kow élevé, et donc faiblement mobiles dans les sols ;
- Très stables chimiquement : ils résistent à la chaleur, aux acides, aux bases et aux oxydants ;
- Faiblement volatils à température ambiante, sauf pour les congénères les plus légers ;
- Demi-vie dans l'environnement : de plusieurs mois à plusieurs siècles selon les congénères.

En conséquence, les PCB sont considérés comme des substances persistantes dans le sol.

Deux grands groupes de PCB peuvent être distingués vis-à-vis de leur mode d'action toxicologique :

- Les *PCB dioxin like* (PCB-DL) : ces congénères peuvent se lier au récepteur Aryl Hydrocarbon (AhR), ce qui leur confère des propriétés toxicologiques similaires à la dioxine de Seveso, d'où leur nom « dioxin like ». Ils ont une structure planaire. Il existe 12 PCB-DL, dont 4 non-ortho (77, 81, 126 et 169) et 8 mono-ortho (105, 114, 118, 123, 156, 157, 167 et 189). La toxicité de ces PCB-DL est donc établie à partir de celle de la dioxine de Seveso (2,3,7,8-TCDD). Des "toxic equivalency factor" (TEF) sont proposés pour indiquer la toxicité relative de chacun de ces 12 congénères par rapport à la dioxine de Seveso qui possède conventionnellement un TEF de 1.
- Les *PCB non dioxin like* (PCB-NDL) : ces congénères ne peuvent pas se lier au récepteur AhR, ce qui leur confère des propriétés toxicologiques différentes. Il existe 197 PCB-NDL.

3. Sources potentielles de pollution

Il est à noter qu'un projet est en cours pour évaluer les sources potentielles de pollution pour une série de familles de polluants, dont les PCB. Les informations de cette section seront mises à jour après la finalisation du projet.

La fabrication historique industrielle de PCB était basée sur la chloration de biphényle par du chlore anhydre, à chaud, en présence d'un catalyseur (chlorure de fer). Suivant les conditions de réaction, en particulier le temps de contact avec le chlore, la teneur en chlore du mélange de congénères formés varie entre 21 et 68 %. ¹

Les PCB ont été utilisés historiquement dans les secteurs suivants [liste reprise du site de l'INERIS¹] :

- Matériels électriques : les PCB étaient utilisés comme fluides isolants dans les transformateurs (PCB à 60 % de chlore en mélange avec des trichlorobenzènes²) et gros condensateurs (PCB à 42 % de chlore) en raison de leurs propriétés diélectriques et de leur stabilité aussi bien thermique que chimique.
- Échangeurs thermiques et hydrauliques : les PCB étaient utilisés comme fluide caloporteur dans des circuits à haute température, notamment dans l'industrie agroalimentaire et dans les environnements à risque d'incendie (par exemple des navires transportant des combustibles) ou comme fluide hydraulique de sécurité dans des environnements à risque ou soumis à des contraintes thermiques (mines de charbon) ;
- Matières plastiques : les PCB pouvaient être utilisés comme additif ignifugeant ;
- Peintures, laques, vernis, colles, encres (reprographie par effet thermique), fils, câbles, textiles synthétiques, joints d'isolation et mastics, revêtements de sols (linoléum), produits en PVC, caoutchouc, papier : les PCB pouvaient y être employés comme agents plastifiants et adhésifs ;
- Revêtements : les PCB ont servi d'anti-corrosifs dans la formulation des peintures et vernis, grâce à leur résistance aux agents oxydants ;
- Industrie mécanique : les PCB étaient utilisés dans les huiles de coupe, de lubrification et de moulage, en tant qu'additifs lubrifiants haute pression et fluides industriels ;
- Traitements phytosanitaires : les PCB ont été utilisés comme adjuvants dans certaines préparations phytosanitaires pour limiter la volatilisation des principes actifs.

Il est à noter que l'utilisation de PCB a été globalement interdite par l'AR du 9 juillet 1986 réglementant les substances et préparations contenant des PCB et PCT. Ainsi, toute une série de produits sont interdits depuis cette date, tels que les transformateurs contenant des PCB.

À ce jour, les PCB peuvent être retrouvés :

- dans le secteur du traitement des déchets ;
- dans les dépotoirs / décharges ;
- dans certains appareils, dispositifs et bâtiments anciens, encore utilisés ou laissés à l'abandon.

¹ <https://substances.ineris.fr/substance/1336-36-3>

² Il appartient à l'expert de se positionner sur la nécessité d'analyser les trichlorobenzènes en cas de sources potentielles de pollution liées à des transformateurs

4. PCB indicateurs et utilisation de ce paramètre

Les congénères les plus fréquemment détectés sont les PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180. Ces 7 congénères représentent près de 80 % (INRS, 2019³) des congénères de PCB habituellement rencontrés dans l'environnement. Ces 7 PCB sont appelés « PCB indicateurs » (PCBi). Hormis le PCB 118, tous sont des PCB-NDL.

En l'absence de données spécifiques sur l'utilisation d'un mélange commercial (Aroclor 1260, 1254, 1242, 1016⁴...), l'expert doit prendre en considération la somme des 7 PCB indicateurs.

Tout dépassement de la valeur limite pour la somme des 7 PCB indicateurs devra donc être considérée comme une pollution en PCB ; il n'y a pas lieu de considérer individuellement les concentrations de chaque congénère.

Toutefois, si l'expert a connaissance d'un mélange commercial spécifique utilisé en quantité significative au droit du terrain, alors l'expert doit envisager l'analyse les PCB principaux contenus dans ce mélange commercial, et non directement celle des PCB indicateurs. Dans ce cas de figure ; il est recommandé à l'expert de tenir en compte les lignes directrices pour les dioxines, en particulier lorsqu'une pollution aux PCB « dioxine-like » est rencontrée.

Suite à un retour d'expérience d'études de sols, afin de minimiser le nombre d'analyses sur les PCB spécifiques du mélange commercial, il est possible d'appliquer un facteur de proportionnalité aux concentrations en PCB indicateurs. Cette démarche est la suivante :

- 1 : mesurer sur plusieurs échantillons la concentration des PCB représentatifs du mélange spécifique et la concentration des PCB indicateurs.
- 2 : établir un facteur de proportionnalité : diviser la concentration du mélange spécifique par la concentration des PCB indicateurs.
- 3 : appliquer ce facteur de proportionnalité aux autres concentrations en PCB indicateurs mesurées pour déterminer la teneur en mélange spécifique.

³ INRS, 2019 : Base de données Biotox. Mise à jour : 01/2019. Base de données Biotox, sur le site web de l'INRS : www.inrs.fr/biotox - 01/2019

⁴ Les deux derniers chiffres indiquent le pourcentage de chlore en poids dans le mélange (sauf pour l'Aroclor 1016).

5. Méthodes analytiques

Les méthodes analytiques pour l'analyse des PCB doivent suivre les recommandations du CWEA (compendium wallon des méthodes d'échantillonnage et d'analyses) :

- Sols : S-III-9 : Détermination par chromatographie gazeuse et détection par capture d'électrons des PCB n°28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180 dans les sols, y compris les sédiments ;
- Eaux : E-III-6 : Détermination par chromatographie gazeuse et détection par capture d'électrons des PCB n° 28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180 dans les eaux.

Il est à noter que la détermination peut être réalisée par détection par capture d'électron (GC-ECD) ou par spectrométrie de masse (GC-MS). Une mise à jour prochaine du CWEA reprendra cette possibilité.

6. Sélection des VTR et classification de la cancérogénicité pour les PCB indicateurs

6.1. Justification de l'utilisation des PCB indicateurs

Bien que chacun des congénères présente une toxicité différente, ce qui nécessiterait donc, dans l'idéal, la proposition d'une VTR spécifique à chacun des congénères (ce qui relèverait d'une approche élaborée), il a été retenu par le « comité VTR » de rechercher les VTRs pour un groupe de congénères, à savoir la somme des PCB indicateurs (PCBi), pour les raisons suivantes :

- Les données toxicologiques présentes dans la littérature prennent en considération des mélanges commerciaux, qui sont des mélanges de PCB. Dès lors, en approche simplifiée, seule la sélection de VTR pour des mélanges de congénères est possible.
- Dans l'environnement, les congénères de PCB sont toujours présents en mélanges.
- Dans le cadre d'investigations environnementales, les résultats d'analyses détaillés pour l'ensemble des congénères sont rarement disponibles. Les résultats sont fournis, en première approche, sur une somme ou un mélange de PCB. Des VTRs sont nécessaires pour évaluer la toxicité de ces mélanges, avant une éventuelle caractérisation plus approfondie du profil de PCB.

Les VTRs mises à disposition dans des bases de données proposées par des institutions reconnues, à consulter lors d'une approche simplifiée, ont été dérivées sur base de mélanges commerciaux (« *Aroclor* ») pour la somme des 7 PCB_i.

En outre, l'ATSDR relève les éléments suivants concernant l'approche toxicologique pour un ensemble de congénères (ATSDR, 2000⁵) :

- Plusieurs mécanismes peuvent être impliqués dans les effets sanitaires induits par les PCB ;
- Différents congénères de PCB peuvent produire des effets via des mécanismes distincts ;
- L'homme est exposé à des mélanges complexes de PCB, interagissant avec des activités biologiques différentes.

En conclusion, la proposition de VTRs par approche simplifiée pour les PCB_i est justifiée au vu des données toxicologiques disponibles, et du besoin de VTRs génériques pour interpréter les résultats d'analyses fournis pour la somme de plusieurs congénères, les « PCB indicateurs ».

⁵ ATSDR, 2000 : Toxicological profile for polychlorinated biphenyls (PCBs) - U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry November 2000 <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp17.pdf>

6.2. Classification de la cancérogénicité

Agence	Date d'élaboration	Date de révision	Classification	K/NK	Source (hyperlink)
IARC	2016	-	1	K	https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications/
EU-GHS	-	-	-	-	https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/128359
US EPA	1986	1996	B2 Probable human carcinogen - based on sufficient evidence of carcinogenicity in animals	K	https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=294
NTP	2016	-	Reasonably Anticipated To Be Human Carcinogens	K	https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/content/listed_substances_508.pdf
OEHHA	1988	-	currently listed	K	https://oehha.ca.gov/proposition-65/chemicals/polychlorinated-biphenyls-containing-60-or-more-percent-chlorine-molecular

Conclusion : sélectionner une ou plusieurs VTR(s) pour un effet cancérogène ? **oui**

6.3. VTR ORALE à seuil

	Type VTR	Valeur et unité	UF	Date	Réf. & date étude source	Effet critique	Espèce	Voie/ Mode d'exposition	Durée d'exposition
Niveau 1									
OMS	TDI	2.10^{-5} mg/kg-j	300	2003	Tryphonas et al. (1989, 1991)	Effet immunologique	singe	Oral	5 ans
USEPA IRIS	TDI	2.10^{-5} mg/kg-j	300	1994	Arnold et al., 1994a,b; Tryphonas et al., 1989, 1991a,b	Effet immunologique	singe	Oral	5 ans
ATSDR	MRL	2.10^{-5} mg/kg-j	300	2000	Tryphonas et al. 1989, 1991	Effet immunologique	singe	oral	5 ans
Niveau 2									
RIVM	TDI	1.10^{-5} mg/kg-j	600	2001	-	Effet immunologique	singe	oral	5 ans

Conclusion : Aucune VTR n'a été proposée récemment. 3 VTRs (identiques) ont été identifiées parmi les agences de 1er niveau. **VTR orale à seuil = 2.10^{-5} mg/kg-j (OMS, 2003 ; US EPA, 1994 ; ATSDR, 2000).**

A noter que la VTR du RIVM est 2 fois plus précautionneuse car les tests toxicologiques ont été réalisés avec des mélanges commerciaux présentant 50 % de PCB. Le RIVM extrapole ensuite sa VTR pour un mélange à 100 %. Cette démarche n'a pas été suivie par les agences de 1er niveau bien que les tests des études sources utilisent le même type de mélanges commerciaux.

6.4. VTR ORALE sans seuil

	Type VTR	Valeur et unité	Date	Réf. & date étude source	Effet critique	Espèce	Voie/ Mode d'exposition	Durée d'exposition
Niveau 1								
USEPA IRIS	OSF	2 (mg/kg-j) ⁻¹	1996	Brunner et al., 1996 Norback and Weltman, 1985	Liver hepatocellular adenomas, carcinomas, cholangiomas, or cholangiocarcinomas	-	oral	-
OEHHA	OSF	2 (mg/kg-j) ⁻¹	2009	Brunner et al., 1996 Norback and Weltman, 1985	Liver hepatocellular adenomas, carcinomas, cholangiomas, or cholangiocarcinomas	-	oral	-

Conclusion : 2 VTRs (identiques) proposées par des agences de niveau 1. **VTR orale sans seuil = 2 (mg/kg-j)⁻¹ (US EPA, 1996 ; OEHHA, 2009)**

6.5. VTR INHALATION à seuil

	Type VTR	Valeur et unité	UF	Date	Réf. & date étude source	Effet critique	Espèce	Mode d'exposition	Durée d'exposition
Niveau 2									
RIVM	TCA	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	300	2001	ATSDR, 1998	Hépatique et diminution du poids	Rat et lapin	inhalation	-

Conclusion : Une seule VTR disponible, de niveau 2. **VTR inh à seuil = 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (RIVM, 2001)**

6.6. VTR INHALATION sans seuil

	Type VTR	Valeur et unité	Date	Réf. & date étude source	Effet critique	Espèce	Mode d'exposition	Durée d'exposition
Niveau 1								
US EPA IRIS	IUR	$1.10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	1996	Brunner et al., 1996 Norback and Weltman, 1985	Liver hepatocellular adenomas, carcinomas, cholangiomas, or cholangiocarcinomas	-	oral	-
OEHHA	OSF	$5,7.10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	2009	Brunner et al., 1996 Norback and Weltman, 1985	Liver hepatocellular adenomas, carcinomas, cholangiomas, or cholangiocarcinomas	-	oral	-

Conclusion : 2 VTRs anciennes dans les agences de 1er niveau. Ces 2 VTR proviennent d'une dérivation voie à voie à partir de la VTR orale sans seuil. Les 2 VTRs sont proches. Sélection de la plus précautionneuse. **VTR inh sans seuil = $5,7.10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ (OEHHA, 2009)**

6.7. Conclusions

- Choix de la VTR ORALE à seuil : OMS / 2003 / $2.10^{-5} \text{ mg}/\text{kg}^{\text{j}}$
- Choix de la VTR INH à seuil : RIVM / 2001 / $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Choix de la VTR ORALE sans seuil : OEHHA / 2009 / $2 (\text{mg}/\text{kg}^{\text{j}})^{-1}$
- Choix de la VTR INH sans seuil : OEHHA / 2009 / $5,7.10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$
- Date de sélection par le Comité VTR : 06/05/2021

7. Sélection des paramètres physico-chimiques

Pour tous les paramètres liés à une seule molécule, comme les paramètres physico-chimiques, une approche sécuritaire a été retenue. Le PCB 28 a été identifié comme le congénère le plus critique parmi les 7 évalués suite à l'analyse de ces paramètres physico-chimiques et toxicologiques, et les paramètres pour ce PCB 28 ont été appliqués pour la somme des 7 congénères.

Pour rappel, toutes les données pour la somme des 7 congénères sont reprises dans la substance datasheet disponible sur le site S-Risk.

Les informations reprises dans les tableaux ci-dessous sont données à titre informatif

Terminologie ECHA	Acronyme	Numéro CAS	Formule chimique	Date de dernière évaluation
2,4,4'-trichlorobiphenyl	PCB 28	7012-37-5	C ₁₂ H ₇ Cl ₃	2022
2,2',5,5'-tetrachlorobiphenyl	PCB 52	35693-99-3	C ₁₂ H ₆ Cl ₄	2022
2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl	PCB 101	37680-72-3	C ₁₂ H ₅ Cl ₅	2022
2,3',4,4',5-pentachlorobiphenyl	PCB 118	31508-00-6	C ₁₂ H ₅ Cl ₅	2022
2,2',3,4,4',5'-hexachlorobiphenyl	PCB 138	35065-28-2	C ₁₂ H ₄ Cl ₆	2022
2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl	PCB 153	35065-27-1	C ₁₂ H ₄ Cl ₆	2022
2,2',3,4,4',5,5'-heptachlorobiphenyl	PCB 180	35065-29-3	C ₁₂ H ₃ Cl ₇	2022

Acronyme	Masse moléculaire [g/mole]	Source	Solubilité dans l'eau [mg/l]	Température considérée [°C]	Source	Température considérée [°C]	Pression de vapeur [Pa]	Source	Température considérée [°C]	Constante de Henry [Pa.m³aq/mol aq]	Source
PCB 28	257.54	Mackay et al. (2006)	2.70E-01	20	Mackay et al. (2006), valeur EXP	25	3.47E-02	Mackay et al. (2006), moy. geom. De 11 valeurs à 25°C	10	1.91E+01	Mackay D. et al (2006), valeur la plus sécuritaire de 2 valeurs à 10 °C (8,7 et 19,06)
PCB 52	291.99		6.00E-03	16.5		25	2.53E-03	Mackay et al, valeur exp.	10	1.61E+01	Mackay D. et al (2006), valeur la plus sécuritaire de 2 valeurs à 10 °C (8,6 et 16,13)
PCB 101	326.43		4.24E-03	16.5		25	1.09E-03	[2], EXP. Valeur la plus sécuritaire entre 2 valeurs (0,00096; 0,00109)	11	2.22E+01	Mackay et al (2006), EXP
PCB 118	326.43		2.07E-03	25		20	3.54E-04	Mackay et al (2006) - 1 valeur EXP à 20°C	11	1.28E+01	Mackay et al (2006), EXP
PCB 138	360.88		7.29E-03	20		20	1.47E-04	Mackay et al (2006) - 1 valeur EXP à 20°C	11	7.50E+00	Mackay et al (2006), EXP
PCB 153	360.88		8.45E-03	25		20	3.63E-04	[2], EXP. Valeur la plus sécuritaire entre 2 valeurs	11	1.35E+01	Mackay et al (2006), EXP
PCB 180	395.32		3.85E-03	20		20	3.14E-05	Mackay et al (2006) - 1 valeur EXP à 20°C	11	2.03E+00	Mackay et al (2006), EXP

Acronyme	Coefficient de perméation conduit eau [m²/j]	Source	Coefficient perméation PVC [m²/j]	Log Kow [-]	Source	Log Koc [l/kg]	Source	Concentration à saturation [mg/kg MS]	Source
PCB 28	2.00E-07	RIVM, report 711701023, 2001	Utiliser le modèle	5.56	pas de valeur dans Pubchem - moyenne geom. de 14 valeur (Mac Kay et al, 2006)	4.61	moyenne geom. de 22 valeurs (Mackay et al, 2006)	147.049434	Csat estimée selon la formule reprise à l'Annexe B1 du GRER partie B version 4
PCB 52	2.00E-07			5.72	pas de valeur dans Pubchem - moyenne geom. de 14 valeurs (Mackay et al, 2006)	5.25	Mackay D. et al (2006), EXP - moyenne géométrique de 26 valeurs	14.1920758	
PCB 101	2.00E-07			6.34	Mackay et al (2006), EXP -moyenne géométrique de 25 valeurs	5.14	Mackay D. et al (2006), EXP - moyenne géométrique de 13 valeurs	7.69680877	
PCB 118	2.00E-07			6.70	Mackay et al (2006), EXP -moyenne géométrique de 10 valeurs	5.91	Mackay D. et al (2006)- Exp, moyenne géométrique de 3 valeurs	22.4143235	
PCB 138	5.00E-07			6.95	Mackay et al (2006), EXP -moyenne géométrique de 16 valeurs	6.44	Mackay D. et al (2006)- Exp, moyenne géométrique de 5 valeurs	264.403339	
PCB 153	5.00E-07			7.02	Mackay et al (2006), EXP -moyenne géométrique de 31 valeurs	6.34	Mackay D. et al (2006)- Exp, moyenne géométrique de 21 valeurs	245.907769	
PCB 180	5.00E-07			7.10	Mackay et al (2006), EXP -moyenne géométrique de 12 valeurs	6.67	Mackay D. et al (2006)- Exp, moyenne géométrique de 5 valeurs	242.224816	

8. Calcul des Valeurs limites

8.1. VLH

La VLH est calculée sur base des VTR pour le mélange des 7 PCB indicateurs et sur base des paramètres physico-chimiques individuels définis pour le congénère PCB 28.

Toutefois, les VLH de type II et de type III sont très faibles et ne sont pas opérationnelles. En conséquence, ces valeurs ont été remplacées par les normes d'intervention pour les sols fixées par l'ordonnance relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués de la Région de Bruxelles-Capitale. C'est la valeur relative à la « zone particulière » (0,24 mg/kg_{m.s.}) qui a été retenue, et non celle relative à la « zone d'habitat » (0.91 mg/kg_{m.s.}) au vu des valeurs plus strictes estimées par S-Risk®.

Les VLH par type d'usage sont reprises dans le tableau récapitulatif de la section 8.4.

8.2. VLnappe

	Valeur paramétrique eau potable Wallonie (Annexes XIV et XXXI Code de l'Eau) - µg/L	Norme d'assainissement Flandre (AGF 14/12/2007) - µg/L	Norme d'intervention Bruxelles-Capitale (Arrêté du 8/10/2015) - µg/L	Valeur limite eau potable OMS (2017) - µg/L	Valeur d'intervention Pays-Bas tableau 1 (2013) - µg/L	Valeur limite EPA (MCL)- µg/L	Valeur limite OEHHA (NL) - µg/L	Valeur limite US-EPA dans l'eau du robinet - µg/L
PCB indicateurs	-	-	0.1	-	0.01	0.5	-	-

	Niveau indicatif de pollution grave Pays-Bas tableau 2 (2013) - µg/L	VTR orale (mg/kg.j)	ERU orale (mg/kg.j)-1	Calcul VS_nappe ISSeP - méthodologie OMS (µg/L)	Calcul VS_nappe ISSeP sans seuil - méthodologie GRER C (µg/L)	VLnappe retenue (µg/L)	Origine valeur limite eau potable	Dernière mise à jour de la valeur
PCB indicateurs	-	2.0E-05	-	0.12	-	0.1	Norme d'intervention BXL	2018

8.3. VLN

La VLN est calculée sur base de la VLnappe établie pour le mélange des 7 PCB indicateurs et sur base des paramètres physico-chimiques du PCB 28. Elle est reprise dans le tableau récapitulatif de la section suivante.

8.4. Tableau récapitulatif

Type d'usage	VLH [mg/kg MS]	VLN [mg/kg MS]	VLsol [mg/kg MS]	VLnappe [µg/l]
I	8,8	0,855	0,855	0,1
II	0,24* (0,00065)	0,855	0,24	0,1
III	0,24* (0,0051)	0,855	0,24	0,1
IV	8,8	0,855	0,855	0,1
V	17,7	0,855	0,855	0,1

* : Normes d'intervention pour les sols fixées par l'ordonnance relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués de la Région de Bruxelles-Capitale, valeur relative à la « zone particulière »

Autres valeurs définies :

- VLnappe_non_exploitable : 0,2 µg/l
- VLnappe_volatilisation : non pertinente car polluants considérés comme non volatils (Pvap < 10Pa).

9. Etude de risques

9.1. Santé humaine

Pour rappel, en l'absence de données spécifiques sur l'utilisation d'un mélange particulier de PCB, l'étude de risques doit être faite sur base de la somme des 7 PCB indicateurs, et ne peut être réalisée pour chaque congénère particulier.

En cas de nécessité d'une étude détaillée des risques, le scénario le plus restrictif est le suivant :

- Type IV : récréatif sport extérieur ;
- Type V : industriel lourd.

9.2. Eaux souterraines (lessivage)

Étant donné que la VLN est calculée sur base des paramètres physico-chimiques du PCB 28, son ajustement doit également se faire sur base de ces mêmes paramètres, conformément à la méthodologie décrite à l'annexe C-2 du GRER-C.

Pour rappel, toutes les données physico-chimiques sont reprises dans la substance datasheet disponible sur le site S-Risk.

En cas de dépassement de la VL_N ajustée, il est conseillé de :

- pour la situation future : calculer le temps de parcours avant de statuer sur la présence ou l'absence de menace grave car le temps de parcours estimé est généralement très long (> 1000 ans selon la théorie). Ce point a été confirmé sur un terrain géré par la SPAQuE au droit duquel les analyses de PCB indiquent effectivement l'absence de PCB dans les eaux souterraines »
- pour la situation actuelle : analyser les PCB dans les eaux souterraines pour évaluer le lessivage de la pollution historique.