

## PAR COURRIEL

Québec, le 8 décembre 2021

Objet : Demande d'accès n° 2021-12-02 – Lettre de réponse

---

Monsieur,

La présente fait suite à votre demande d'accès, reçue le 2 décembre dernier, concernant le document *Validation des critères génériques pour les sols de la Politique de protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés et du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains – Protection des écosystèmes*.

Le document suivant est accessible. Il s'agit de :

- Validation des critères génériques pour les sols, mai 2009, 128 pages.

Conformément à l'article 51 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (RLRQ, chapitre A-2.1), nous vous informons que vous pouvez demander la révision de cette décision auprès de la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez, en pièce jointe, une note explicative concernant l'exercice de ce recours.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires, vous pouvez communiquer avec M<sup>me</sup> Tamima Derhem Gosselin, analyste responsable de votre dossier, à l'adresse courriel [tamima.derhemgosselin@environnement.gouv.qc.ca](mailto:tamima.derhemgosselin@environnement.gouv.qc.ca), en mentionnant le numéro de votre dossier en objet.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

La directrice,

ORIGINAL SIGNÉ PAR

Chantale Bourgault

p. j. 2

... 2

**Validation des critères génériques pour les sols de la  
Politique de protection des sols et de réhabilitation des  
terrains contaminés et du Règlement sur la protection  
et la réhabilitation des terrains**

**Protection des écosystèmes**

**Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec**

**Direction de l'analyse et de l'étude de la qualité du milieu**

**Division de l'écotoxicologie et de l'évaluation du risque**

**Mai 2009**

## **Responsable**

Gaëlle Triffault-Bouchet, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Division de l'écotoxicologie et de l'évaluation du risque

## **Recherche et rédaction**

Anne-Marie Lafortune, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Division de l'écotoxicologie et de l'évaluation du risque

Gaëlle Triffault-Bouchet, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Division de l'écotoxicologie et de l'évaluation du risque

Raynald Chassé, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Division de l'écotoxicologie et de l'évaluation du risque

Louis Martel, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Division de l'écotoxicologie et de l'évaluation du risque

## **Collaboration**

Sanexen Services Environnementaux inc. (réalisation des travaux de modélisation et une partie du traitement des données)

## **Suivi et révision**

Renée Gauthier, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques en milieux terrestres, Service des lieux contaminés

## **Secrétariat**

Monique Bouchard, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec

Ce document doit être cité de la façon suivante :

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, 2009, *Validation des critères générique pour les sols de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés et du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains – Protection des écosystèmes*, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 24 p. + Annexes.

## Table des matières

LISTE DES TABLEAUX.....	II
LISTE DES FIGURES .....	II
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	III
1. INTRODUCTION .....	1
2. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.....	3
2.1. Signification des critères B et C pour les besoins de l'étude.....	3
2.2. Les substances ciblées.....	3
2.3. Les récepteurs écologiques .....	4
2.4. Voies d'exposition des récepteurs écologiques .....	5
2.5. Le modèle conceptuel .....	5
3. VALEURS DE RÉFÉRENCE (VRÉF).....	7
3.1. Base de données écotoxicologiques.....	7
3.2. Détermination des valeurs de référence.....	8
3.3. Degré de confiance dans la valeur de référence.....	11
4. CONCENTRATION SEUIL DE RISQUE ET INDICES DE RISQUE LIÉS AUX CRITÈRES B ET C .....	13
4.1. Cas des végétaux et des invertébrés.....	13
4.2. Cas des oiseaux et des mammifères.....	13
5. RECOMMANDATIONS QUANT À LA VALIDATION DES CRITÈRES.....	15
5.1. Procédure d'analyse des résultats .....	15
5.2. Recommandations pour de nouveaux critères génériques pour les sols .....	17
6. DESCRIPTION DES FICHES SYNTHÈSES.....	20
BIBLIOGRAPHIE.....	23
ANNEXE 1 - FICHES SYNTHÈSES POUR CHAQUE SUBSTANCE.....	25
ANNEXE 2 - RECHERCHE SYSTÉMATIQUE DE LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE ....	115

## Liste des tableaux

Tableau 1	Liste des substances priorisées initialement pour l'exercice de validation.....	4
Tableau 2	Espèces représentant les oiseaux et les mammifères.....	5
Tableau 3	Facteurs de correction appliqués aux données de toxicité sur les végétaux les invertébrés.....	10
Tableau 4	Facteurs de correction appliqués aux données de toxicité sur les oiseaux et les mammifères. ....	11
Tableau 5	Comparaison des récepteurs et des voies d'exposition prises en considération pour l'établissement des critères B et C par différentes organisations.....	16
Tableau 6	Recommandations pour les critères B et C pour la protection des écosystèmes à la suite de l'exercice de validation écotoxicologique des critères génériques pour la protection des sols.....	18

## Liste des figures

Figure 1	Modèle conceptuel utilisé pour valider les critères de qualité des sols B et C.....	6
Figure 2	Exemple de courbe concentration/réponse modélisée à partir de points expérimentaux, utilisée pour estimer les concentrations induisant 20 et 40 % d'effets. .	9
Figure 3	Exemple de distribution cumulée des concentrations induisant 20 % d'effets sur les végétaux.....	10

## Liste des abréviations

2,3,7,8 – TCDD	2,3,7,8 – tétrachlorodibenzo-p-dioxine
CAS	<i>Chemical abstract service</i>
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CE <sub>x</sub>	Concentration ayant X % d'effets
CMEO	Concentration minimale avec un effet observable
CSEO	Concentration sans effet observable
DE <sub>x</sub>	Dose ayant X % d'effets
Eco-SSL	<i>Ecological soil screening level</i>
EPA	<i>U.S. Environmental Protection Agency</i>
ÉRÉ	Évaluation des risques écotoxicologiques
IR	Indice de risque
MATC	<i>Maximum acceptable toxicant concentration</i> , moyenne géométrique des CSEO et CMENO
TRV	<i>Toxicity reference value</i>
Vréf	Valeur de référence



## 1. Introduction

La Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (PPSRTC) (MEF, 1998) vise à protéger la santé humaine, la faune, la flore, l'environnement et les biens du public ainsi qu'à sensibiliser la population et les principaux intervenants à la problématique des terrains contaminés. Elle fournit un encadrement pour la réhabilitation et la réutilisation de ceux-ci. Parallèlement, elle renforce le principe selon lequel il faut favoriser la réutilisation des terrains contaminés tout en protégeant les usagers actuels et futurs. Dans le cadre de la Politique susmentionnée, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) utilise une grille de critères pour gérer les sols et les terrains contaminés. Ces critères génériques sont au nombre de trois : A, B et C. Les critères B et C ont également été incorporés au Règlement sur la protection et de la réhabilitation des terrains (Gouvernement du Québec, 2003). Le critère A correspond aux teneurs de fond des substances dans les sols. Les critères B et C sont modulés selon les usages du terrain : B pour les terrains à vocations récréative et résidentielle, C pour les terrains à vocations commerciale et industrielle. Ces critères sont issus des Pays-Bas et ont été établis par l'Institut National pour la Santé humaine et l'Environnement (RIVM<sup>1</sup>) au début des années 80.

Afin de s'assurer de la validité de ces données, le Ministère, par l'intermédiaire du Service des lieux contaminés de la Direction des politiques en milieux terrestres du MDDEP, a réalisé, au début des années 90, une première démarche de validation des critères B et C, pour les risques à la santé humaine, pour une quinzaine de substances, majoritairement des métaux. Pour quelques-unes de ces substances, les critères ont subséquemment été modifiés et intégrés dans la Politique révisée de 1998 (MEF, 1998). En parallèle, les valeurs des critères A ont été remplacées par des critères élaborés à partir de l'analyse statistique de milliers de données en provenance du ministère des Ressources naturelles (MRN), chaque région géologique du Québec disposant ainsi d'un critère spécifique. Enfin, plus récemment, en 2001, le Ministère a confié la tâche à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) le mandat de valider, sur la base de la protection de la santé humaine, les critères B et C d'une trentaine de substances de la Politique. Cet exercice de validation toxicologique a montré que, pour les substances visées, les critères B et C sont jugés satisfaisants pour protéger la santé humaine (Fouchécourt *et al.*, 2005)

Pour compléter cette démarche, le Ministère a finalisé en 2008 son projet de validation des critères B et C pour la protection de l'écosystème. Le présent rapport présente de façon synthétique la démarche et les choix retenus pour réaliser cette validation sur des bases écotoxicologiques et pour élaborer des recommandations quant à la nécessité de modifier ou non ces critères et ces normes afin de mieux protéger les organismes qui sont en contact avec les sols.

L'approche méthodologique adoptée pour valider les critères B et C et établir les recommandations est la suivante :

- Établissement du modèle conceptuel d'écosystème terrestre générique (chapitre 2);
- Sélection de données de toxicité identifiées à l'aide d'une recherche bibliographique exhaustive (chapitre 3);

---

<sup>1</sup> RIVM : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Netherland.

- Détermination de nouvelles valeurs de référence pour les critères B et C (chapitre 3). Les récepteurs considérés sont les végétaux et les invertébrés, exposés aux substances par contact direct avec le sol, ainsi que les oiseaux et les mammifères, exposés aux substances principalement par ingestion de sol et de nourriture. Les valeurs de référence actuelles étant essentiellement basées sur des données de toxicité pour les végétaux et les invertébrés, il était important de mettre à jour ces données et de prendre en considération les récepteurs biologiques supérieurs, consommateurs primaires et secondaires;
- Estimation des risques liés à une exposition au critère B ou C (chapitre 4);
- Estimation des concentrations seuil de risque, soit les concentrations correspondant à un risque acceptable (IR = 1,0; chapitre 4);
- Analyse des résultats et établissement de recommandations (chapitre 5).

## **2. Considérations générales**

Les choix méthodologiques retenus pour cette étude ont été fait en concertation avec le Service des lieux contaminés de la Direction des politiques en milieux terrestres du MDDEP. Ils sont présentés et expliqués dans ce chapitre.

### **2.1. Signification des critères B et C pour les besoins de l'étude**

La signification écologique des critères B et C a été définies pour les besoins de cette étude, afin d'établir des objectifs de protection pour les récepteurs écologiques. Ainsi :

- Le critère B (ou les valeurs de l'annexe I du Règlement sur la protection et de la réhabilitation des terrains) est défini comme la limite maximale acceptable de contamination pour les terrains à vocation résidentielle, récréative et institutionnelle. Sont également inclus les terrains à vocation commerciale situés dans un secteur résidentiel. Le critère B correspond à une absence de réponses écologiquement significatives, c'est-à-dire à une absence de changement structurel ou fonctionnel excédent la variabilité naturelle (CEAEQ, 1998). Le seuil d'effets est ainsi fixé à 20 %.
- Le critère C (ou les valeurs de l'annexe II du Règlement sur la protection et de la réhabilitation des terrains) est défini comme la limite maximale acceptable de contamination pour les terrains à vocation commerciale et industrielle. Il correspond à un faible niveau de réponses écologiquement significatives, c'est-à-dire un faible changement structurel ou fonctionnel pouvant excéder la variabilité naturelle mais ne mettant pas en cause la pérennité des populations (CEAEQ, 1998). Le seuil d'effets est ainsi fixé à 40 %.

Pour mémoire, le critère A correspond aux teneurs de fond des sols pour les substances inorganiques et aux limites de quantification<sup>2</sup> des méthodes analytiques pour les substances organiques. Pour les métaux et les métalloïdes, les teneurs de fond retenues dans ce rapport sont celles de la province géologique des basses-terres du Saint-Laurent (MEF, 1998).

### **2.2. Les substances ciblées**

Cette étude n'a pu être menée sur l'ensemble des substances visées par la PPSRTC (MEF, 1998). Une priorisation a été effectuée en concertation avec le Service des lieux contaminés de la Direction des politiques en milieux terrestres du MDDEP. La liste initiale comprenait 49 substances (tableau 1). Pour 28 d'entre elles, il n'a été possible d'identifier qu'une ou deux données de toxicité, ce qui n'a pu permettre de valider les critères pour ces substances. Celles-ci pourront faire l'objet d'un nouvel exercice de validation lorsque des données écotoxicologiques seront disponibles. Finalement, les critères de 22 substances ont été validés : 11 substances inorganiques, 11 substances organiques. Elles sont indiquées dans le tableau 1 par le signe «✓».

---

<sup>2</sup> La limite de quantification correspond à la concentration minimale qui peut être quantifiée à l'aide d'une méthode d'analyse avec une fiabilité définie.

Tableau 1 – Liste des substances priorisées initialement pour l'exercice de validation.

Validation	Substances	Validation	Substances
	<b>Métaux et métalloïdes</b>		<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>
✓*	Arsenic		Acénaphène
✓	Baryum		Acénaphylène
✓	Cadmium		Anthracène
✓	Chrome III et VI		Benzo (a) anthracène
✓	Cobalt		Benzo (b) fluoranthène
✓	Cuivre		Benzo (j) fluoranthène
✓	Mercure		Benzo (k) fluoranthène
✓	Nickel		Benzo (c) phénanthrène
✓	Plomb		Benzo (a) pyrène
✓	Zinc		Benzo (g, h, i) pérylène
	<b>COV – Hydrocarbures aromatiques monocycliques</b>		Chrysène
✓	Benzène		Dibenzo (a,h) anthracène
✓	Éthylbenzène		Dibenzo (a, h) pyrène
✓	Toluène		Dibenzo (a, i) pyrène
✓	Xylènes (totaux)		Dibenzo (a, l) pyrène
	<b>COV – Hydrocarbures aliphatiques chlorés</b>		Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène
✓	Chlorure de vinyle		Fluoranthène
	Dichloro-1,2 éthane		Fluorène
	Dichloro-2,4 phénol		Indéno (1,2,3-c,d) pyrène
	Dichloro-2,6 phénol		Méthyl-1 naphtalène
✓	Tétrachloroéthylène	✓	Méthyl-2 naphtalène
✓	Trichloroéthylène		Méthyl-3 cholanthrène
	<b>Composés phénoliques chlorés</b>		Naphtalène
✓	Pentachlorophénol		Phénanthrène
✓	BPC - Somme des congénères		Pyrène
✓	Dioxines et furanes		

\* Les puces ✓ précisent les substances validées.

### 2.3. Les récepteurs écologiques

Quatre groupes de récepteurs écologiques ont été retenus pour valider les critères B et C : les invertébrés du sol, les végétaux, les oiseaux et les mammifères. Les amphibiens ont été initialement considérés pour l'étude mais le peu de données de toxicité disponibles n'a pas permis de conserver cette catégorie de récepteurs potentiels.

Les végétaux et les invertébrés étant constitués d'un très grand nombre d'espèces, présentant des sensibilités très différentes vis-à-vis des contaminants, ces deux catégories de récepteurs ont été

considérées au niveau de la communauté. Aucune espèce n'a été sélectionnée pour représenter l'ensemble des organismes. Lors de la recherche de données de toxicité, une préférence a été donnée aux espèces présentes au Québec.

Pour les oiseaux et les mammifères, une préférence a également été donnée aux études portant sur des espèces présentes au Québec. Des représentants de chaque catégorie de récepteurs vertébrés ont été choisis pour exprimer les risques pour ces organismes : trois représentants pour les oiseaux, quatre pour les mammifères (tableau 2). Chacun est caractérisé par un niveau trophique (consommateur primaire ou secondaire), une diète (vermivore, carnivore ou omnivore), une certaine occupation de son territoire, la taille de son territoire, etc.

Tableau 2 – Espèces représentant les oiseaux et les mammifères.

Catégorie de récepteurs	Représentants	Niveau trophique	Régime alimentaire
Oiseaux	Bécasse d'Amérique Merle d'Amérique Buse à queue rousse	Consommateur primaire Consommateur primaire Consommateur secondaire	Vermivore Omnivore Carnivore
Mammifères	Musaraigne cendrée Souris commune Campagnol des champs Hermine	Consommateur primaire Consommateur primaire Consommateur primaire Consommateur secondaire	Insectivore/vermivore Omnivore Herbivore Carnivore

## 2.4. Voies d'exposition des récepteurs écologiques

L'exposition par contact direct est la voie d'exposition considérée pour les végétaux et les invertébrés du sol. Pour les oiseaux et les mammifères, les voies d'exposition considérées sont les suivantes : ingestion d'eau, ingestion de sol contaminé, ingestion de nourriture contaminée (végétaux, invertébrés du sol, proies) et inhalation de la phase gazeuse des substances contenues dans le sol. L'ingestion de sol contaminé et l'ingestion de nourriture contaminée sont les voies d'exposition majeures pour les oiseaux et les mammifères. Ce sont celles qui sont généralement considérées dans les études récentes visant à établir des critères ou des recommandations pour la qualité des sols pour ces deux catégories de récepteurs (CCME, 2006; EPA, 2005).

## 2.5. Le modèle conceptuel

Le modèle conceptuel utilisé pour valider les critères de qualité des sols est issu de ces considérations générales. Il schématise les récepteurs considérés dans le terrain contaminé type, les voies d'exposition potentielles de ces récepteurs à ces contaminants. Il est présenté sur la figure 1.

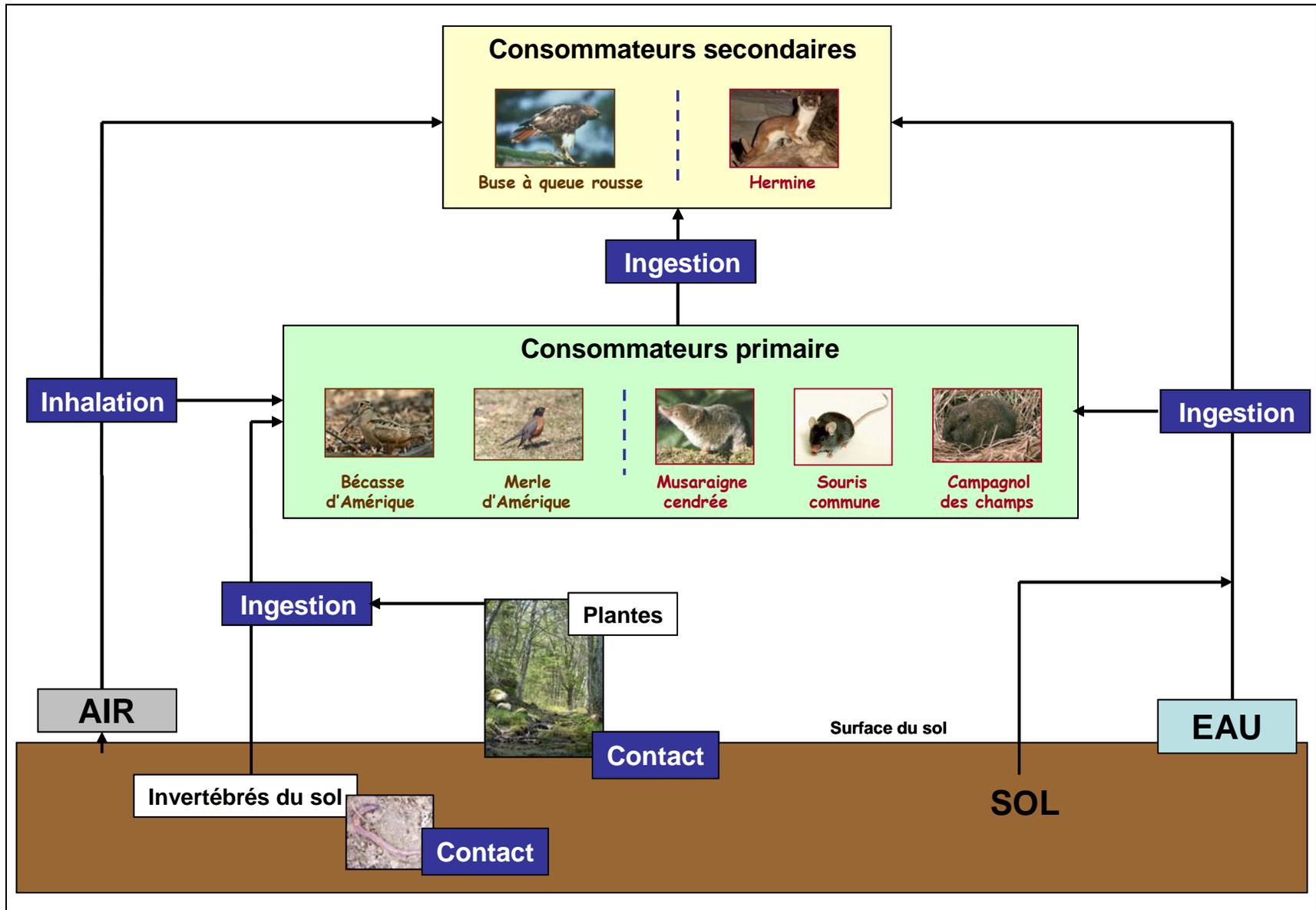


Figure 1 – Modèle conceptuel utilisé pour valider les critères de qualité des sols B et C.

### 3. Valeurs de référence (Vréf)

La méthode utilisée pour déterminer le risque lié à une exposition au critère B ou C pour chaque catégorie de récepteurs est la méthode du quotient, recommandée pour les évaluations du risque écotoxicologique (ÉÉRÉ) préliminaires (CEAEQ, 1998). L'équation générale de la méthode du quotient est la suivante :

$$IR = \sum_{i,j=1}^n (EE_{ij} / Vréf_{ij})$$

où :

- IR : indice de risque estimé
- EE<sub>ij</sub> : exposition estimée (concentration, dose) pour la substance *i* et la voie d'exposition *j*
- Vréf<sub>ij</sub> : valeur de référence (concentration, dose) pour la substance *i* et la voie d'exposition *j*

Cette équation souligne l'importance des valeurs de référence pour l'estimation du risque. Elles correspondent à des concentrations ou à des doses auxquelles sont associées des intensités d'effets prédéterminées sur des organismes cibles et jugées acceptables (ici 20 ou 40 % d'effets). Ce sont ces données qui ont été déterminées en premier lieu lors de cet exercice de validation afin de permettre, ensuite, d'établir les risques liés à une exposition au critère B ou C.

#### 3.1. Base de données écotoxicologiques

La valeur de référence pour une catégorie de récepteurs est obtenue à partir de données de toxicité collectées dans les ouvrages de référence, les revues scientifiques et des rapports d'études spécifiques (CEAEQ, 2000). Ainsi, pour chaque substance, une recherche bibliographique exhaustive<sup>3</sup> a été réalisée afin d'établir une banque de données écotoxicologiques (annexe 2). La sélection des études scientifiques a été guidée par des critères d'acceptabilité strictes :

- La forme chimique et/ou la biodisponibilité de la substance devaient refléter une de celles qui peut se trouver dans le milieu concerné;
- L'effet mesuré devait être attribué sans équivoque de la substance étudiée, il ne devait pas y avoir de facteurs confondants telles que des conditions environnementales stressantes;
- Les organismes cibles ou récepteurs devaient être identifiés (nom commun ou nom de l'espèce);
- La population testée devait être saine et homogène et ne devait pas avoir été préalablement exposée à une contamination. De plus, l'origine des organismes testés (cultures de laboratoire ou terrain) et certaines caractéristiques (âge, stade de développement, poids, longueur, etc.) devaient être spécifiées;
- Un groupe témoin devait être testé dans des conditions identiques et l'effet devait être minimal dans ce groupe;

---

<sup>3</sup> Projet réalisé grâce au soutien financier du Fonds des priorités gouvernementales en sciences et technologies – Volet environnement (FPGST-E).

- Les conditions expérimentales (température, luminosité, etc.) devaient être contrôlées et pertinentes en regard des conditions naturelles d'exposition se trouvant sur le territoire québécois (climat, composition du sol, etc.). Idéalement, les caractéristiques du sol devaient être décrites (texture, contenu en matière organique, pH, etc.);
- La durée d'exposition devait être clairement identifiée et les expositions à long terme (se rapprochant du temps de génération de l'espèce) étaient privilégiées par rapport aux expositions à court terme lorsque le nombre d'études disponibles était élevé;
- Les résultats obtenus après une exposition dans un milieu liquide (milieu de croissance hydroponique, bouillon, etc.) ou dans une matrice autre que du sol (agar) n'ont pas été retenus;
- Les données devaient être exprimées en mg/kg de sol ou dans une unité directement transformable en mg/kg de sol. Dans ce dernier cas, la voie d'exposition devait être spécifiée (contact, inhalation ou ingestion) et les données s'y rapportant fournies afin de permettre cette transformation.

Au total, les 49 substances ont été citées dans la littérature scientifique ciblée 32 804 fois et 134 monographies ont été répertoriées. Parmi ces documents, après analyse des résumés disponibles, 1 059 articles ont été analysés (annexe 2), 718 articles ou monographies (67,8 %) ont été rejetés selon les critères précédemment décrits et 341 articles ou monographies (32,2 %) ont été acceptés puis utilisés pour déterminer les nouvelles valeurs de référence.

Les ensembles de données de toxicité retenus étaient, de façon préférentielle, des concentrations ou des doses induisant X % d'effets (CEx ou DEx; 20 ou 40 % de préférence), disponibles sous la forme de relations concentration/réponse ou dose/réponse. Ont également été utilisées des CSEO (concentration sans effet observable<sup>4</sup>) et des CMEO (concentration minimale avec un effet observable<sup>5</sup>). Notons qu'un ensemble de données correspond aux résultats de l'exposition d'une espèce à une substance présente dans un sol, à plusieurs concentrations. Si dans un même document, plusieurs espèces étaient exposées au même sol contaminé, alors nous disposons d'autant d'ensembles de données que d'espèces tests. Un degré de confiance a été attribué à chacun de ces ensembles : faible (note de 1), moyen (note de 2) ou élevé (note de 3). Il dépendait de la qualité de l'étude considérée : nombre de réplicats, nombre d'organismes par réplicat, nombre de concentrations ou doses, caractéristiques du sol, modalité d'exposition des organismes, etc.

### **3.2. Détermination des valeurs de référence**

La méthodologie utilisée pour analyser les données de toxicité issues de la recherche bibliographique était identique pour les quatre catégories de récepteurs. Les différences entre les deux groupes de récepteurs, végétaux/invertébrés et oiseaux/mammifères, résident dans le mode de détermination des valeurs de référence. Pour les végétaux et les invertébrés, la valeur de référence retenue correspond à la moyenne géométrique de l'ensemble des données. Pour les oiseaux et les mammifères, elle correspond à la donnée la plus faible, soit la plus sensible (Sanexen, 2002). Les précisions sont fournies dans les paragraphes suivants.

<sup>4</sup> La CSEO correspond également à la plus haute concentration testée ne causant pas d'effet néfaste déterminé et en dessous de laquelle cet effet n'est jamais observé.

<sup>5</sup> La CMEO correspond également à la plus basse concentration testée causant un effet déterminé et au-dessus de laquelle cet effet est observé à toutes les concentrations.

L'analyse des données de toxicité et la détermination des valeurs de référence ont été réalisées à l'aide du logiciel ÉcoCritères. Ce programme a été développé par Sanexen Services Environnementaux inc., avec la collaboration de différentes unités du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (Direction des politiques en milieux terrestres, Service des lieux contaminés; Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Division de l'écotoxicologie et de l'évaluation du risque), et financé par le Programme d'aide à la recherche et au développement en environnement du ministère.

### Cas des végétaux et des invertébrés

Les données expérimentales issues de la recherche bibliographique ont été utilisées pour modéliser les courbes concentration/réponse pour chaque ensemble de données. L'objectif était d'estimer les concentrations induisant 20 et 40 % d'effets (CE<sub>20</sub> et CE<sub>40</sub>) pour chacun de ces ensembles de données. Un exemple est donné dans la figure 2.

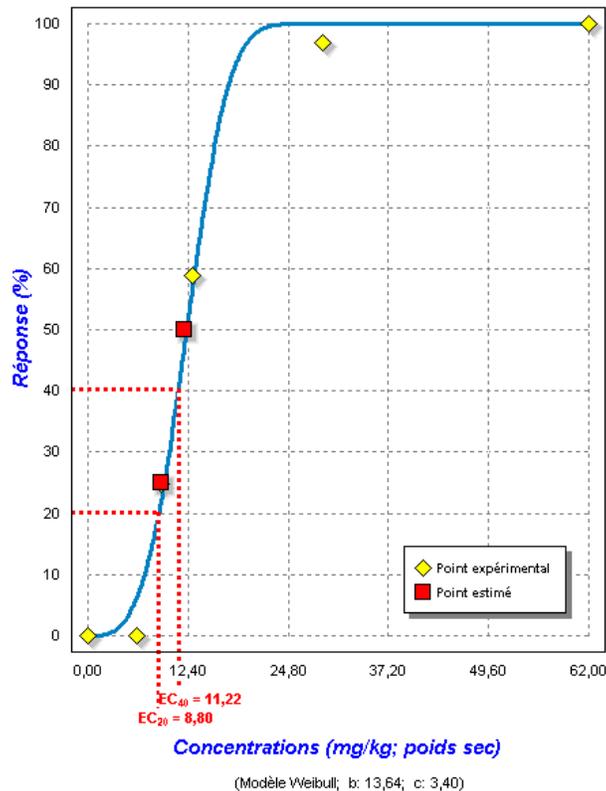


Figure 2 – Exemple de courbe concentration/réponse modélisée à partir de points expérimentaux, utilisée pour estimer les concentrations induisant 20 et 40 % d'effets.

Les données collectées sont issues d'essais de toxicité caractérisés par des durées d'exposition aux substances différentes. Les paramètres d'effets suivis sont différentes d'une étude à l'autre : mortalité, croissance, reproduction, etc. Pour tenir compte de ces différences, des facteurs de corrections ont été appliqués aux CE<sub>20</sub> et CE<sub>40</sub> obtenues. Ainsi, si le paramètre d'effets mesuré était de la mortalité, un facteur de correction de 5 était appliqué. S'il s'agissait d'un effet sur la

reproduction, la croissance ou la germination (végétaux), aucun facteur de correction n’était appliqué. Ces facteurs sont résumés au tableau 3.

Tableau 3 – Facteurs de correction appliqués aux données de toxicité sur les végétaux les invertébrés.

Paramètre d’effets	Facteurs de correction pour les végétaux et les invertébrés
Mortalité	5
Croissance	1
Reproduction	1

La distribution cumulée des valeurs de CE<sub>20</sub> et CE<sub>40</sub> a ensuite été établie pour chaque catégorie de récepteurs (exemple dans la figure 3). Les végétaux et les invertébrés étant constitués d’un très grand nombre d’espèces, présentant des sensibilités très différentes vis-à-vis des contaminants, ces deux catégories de récepteurs ont été considérées au niveau de la communauté. Ainsi, la valeur de référence retenue pour les végétaux et les invertébrés correspond à la moyenne géométrique de la distribution des CE<sub>20</sub> ou CE<sub>40</sub>.

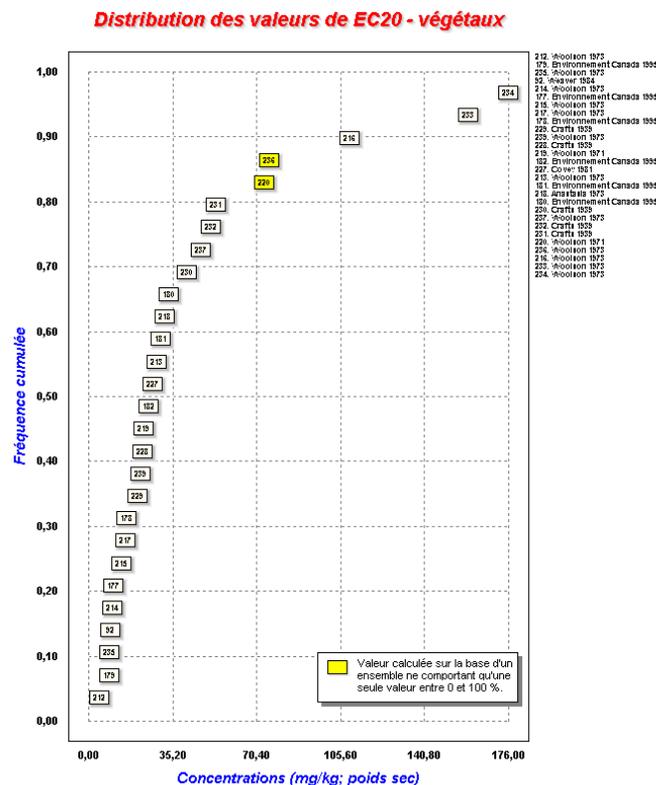


Figure 3 – Exemple de distribution cumulée des concentrations induisant 20 % d’effets sur les végétaux.

## Cas des oiseaux et des mammifères

Les relations dose/réponse ont été modélisées pour chaque ensemble de données afin de permettre l'estimation des doses induisant 20 et 40 % d'effets (DE<sub>20</sub> et DE<sub>40</sub>), tel que présenté en exemple dans la figure 1. Pour les mammifères, les doses ont été converties de façon à tenir compte du taux de métabolisme différent d'une espèce à l'autre. Ainsi, afin d'uniformiser les données, les doses ont été transformées en dose équivalente pour une souris commune.

Les facteurs de corrections appliqués aux DE<sub>20</sub> et DE<sub>40</sub> obtenues (tableau 4) sont les suivants. Si le paramètre d'effets mesuré était de la mortalité, un facteur de correction de 5 était appliqué. S'il s'agissait d'un effet sous-létal (croissance, etc.), un facteur de correction de 2,5 était appliqué. S'il s'agissait d'un effet sur la reproduction, aucun facteur de correction n'était appliqué. Enfin, si la durée d'exposition était de moins d'un an, un facteur de correction de 2,0 était appliqué, en plus des précédents facteurs.

Tableau 4 – Facteurs de correction appliqués aux données de toxicité sur les oiseaux et les mammifères.

Paramètre d'effets	Facteurs de correction pour les oiseaux et mammifères
Mortalité	5
Croissance	2,5
Reproduction	1

La distribution cumulée des valeurs de DE<sub>20</sub> et DE<sub>40</sub> a ensuite été établie, pour chaque catégorie de récepteurs, tel que présenté en exemple pour les végétaux et les invertébrés à la figure 2. La valeur de référence retenue pour les oiseaux et les mammifères correspond à la valeur la plus faible de ces distributions. Elle correspond ainsi à l'espèce la plus sensible parmi les études recensées et permet donc de protéger l'ensemble des populations d'oiseaux ou de mammifères. Notons que si cette donnée était jugée peu représentative de l'ensemble des données (qualité faible, exposition par gavage, etc.), la valeur de référence était alors choisie parmi les données immédiatement moins sensibles.

### 3.3. Degré de confiance dans la valeur de référence

Pour chaque valeur de référence (20 et 40 %) et pour chaque catégorie de récepteurs, un degré de confiance dans la base de données est déterminé. Il est fonction du nombre d'ensembles de données utilisés ainsi que du degré de confiance propre à chaque ensemble de données. Il est calculé (échelle de 0 à 20) de la façon suivante (Sanexen, 2002) :

$$\text{Degré de confiance} = \frac{A \times (\sum f)}{(3 \times N)}$$

où :

- f est le degré de confiance de chaque ensemble de données, variant de 1 à 3;
- N est le nombre d'ensembles de données total;

A, dans le cas des végétaux et des invertébrés :

Si  $N = 1$  ou  $N = 2$ , alors  $A = 4$ ;

Si  $3 \leq N \leq 9$ , alors  $A = 8$ ;

Si  $N \geq 10$ , alors  $A = 20$ .

A, dans le cas des oiseaux et des mammifères :

Si  $N = 1$  ou  $N = 2$ , alors  $A = 4$ ;

Si  $N = 3$  ou  $N = 4$ , alors  $A = 8$ ;

Si  $N \geq 5$ , alors  $A = 20$ .

Bien que semi-quantitatif, ce degré de confiance permet de juger rapidement de la quantité et de la qualité des informations disponibles pour établir ces valeurs de référence.

## 4. Concentration seuil de risque et indices de risque liés aux critères B et C

### 4.1. Cas des végétaux et des invertébrés

L'exposition des végétaux et des invertébrés étant assimilée à un contact direct avec le sol, les valeurs de référence ont directement été utilisées pour caractériser le niveau d'exposition acceptable aux substances. Les valeurs de référence fournissent ainsi la concentration seuil de risque, soit la concentration qui correspond à un risque acceptable de 1,0 pour 20 ou 40 % d'effets ( $Conc._{IR=1,0}$ ).

Afin d'estimer le risque lié à une exposition au critère B et au critère C, le ratio critère/ $Conc._{IR=1,0}$  a ensuite été calculé.

### 4.2. Cas des oiseaux et des mammifères

L'estimation de l'exposition des oiseaux et des mammifères est beaucoup plus complexe que celle des végétaux et des invertébrés du fait du plus grand nombre de voies d'exposition à considérer (section 2.4.) et du grand nombre de facteurs à prendre en considération. Il a ainsi été nécessaire de détailler le modèle conceptuel générique pour prendre en considération les transferts des substances dans l'écosystème entre les compartiments abiotiques et biotiques ainsi que les concentrations ou les doses auxquelles pourraient être exposés les récepteurs retenus (les oiseaux et les mammifères) par les différentes voies d'exposition considérées (Sanexen, 2002).

Ainsi, le modèle d'exposition a ensuite été élaboré à partir du modèle conceptuel générique à l'aide du logiciel TerraSys<sup>MD</sup> (Sanexen, 2002). Les transferts des substances dans l'écosystème y sont estimés à partir de la concentration dans le sol (Sanexen, 2002). Le modèle définit les propriétés des divers éléments constituant l'écosystème ainsi que les interactions le régissant (Sanexen, 2002) : contact direct avec le sol pour les plantes et les invertébrés, absorption racinaire, taux d'ingestion de plantes, d'invertébrés et d'eau, relation de prédation, inhalation, facteur de bioconcentration (sol/plantes, sol/invertébrés, plantes/oiseaux, plantes/mammifères, invertébrés/oiseaux, invertébrés/mammifères), taille du territoire des oiseaux et des mammifères, aire d'alimentation des oiseaux et des mammifères, présence à l'année sur le territoire considéré des oiseaux et des mammifères, etc.

Pour chaque substance, la modélisation a permis de déterminer quelle est la dose additionnelle d'exposition des récepteurs vertébrés si 1 mg/kg de substance est introduit dans le sol en plus du bruit de fond (critère A). Cette dose additionnelle a été déterminée pour chaque espèce sélectionnée, pour les oiseaux et les mammifères. Pour chaque espèce, le ratio dose additionnelle sur la valeur de référence a ensuite été établi pour 20 et 40 % d'effets. Ce ratio correspond à l'indice de risque pour une exposition à 1 mg/kg. À partir de cet indice de risque, il est aisé de déterminer la concentration seuil de risque pour l'espèce donnée ( $Conc._{IR=1,0}$ ) :

$$Conc._{IR=1,0} = \frac{1,0 \times 1,0 \text{ mg/l}}{(IR_{1,0 \text{ mg/l}})}$$

Ces concentrations sont comparées entre les différents représentants des oiseaux ou des mammifères afin de déterminer l'espèce la plus sensible pour une substance donnée et un degré d'effets (20 ou 40 %).

Enfin, de la même façon que pour les végétaux et les invertébrés, afin d'estimer le risque lié à une exposition au critère B et au critère C, le ratio critère/Conc.  $IR=1,0$  a été calculé en utilisant les résultats obtenus pour l'espèce la plus sensible, pour chaque catégorie de récepteurs.

C'est sur la base des risques ainsi estimés pour les quatre catégories de récepteurs que des recommandations ont été formulées quant à la nécessité de modifier ou non les critères génériques pour les sols B et C.

## 5. Recommandations quant à la validation des critères

### 5.1. Procédure d'analyse des résultats

Une analyse en plusieurs étapes a permis d'établir des recommandations quant à la nécessité de modifier ou non les critères génériques actuels pour assurer une meilleure protection des récepteurs (végétaux, invertébrés, oiseaux, mammifères). Cette analyse est basée sur le degré de confiance dans les résultats obtenus, sur une étude comparative de ces résultats avec des recommandations émises par des organismes reconnus (EPA, CCME) ainsi que sur le jugement professionnel.

#### Degré de confiance dans les résultats

Dans un premier temps, un degré de confiance a été attribué à la banque de données écotoxicologiques disponible, pour chaque substance, chaque catégorie de récepteurs ainsi qu'un degré de confiance global dans les données. Il peut être faible, moyen ou élevé. Il est établi selon le jugement professionnel et dépend de la quantité de données disponibles, de leur qualité, de l'absence ou non de données pour une ou plusieurs catégories de récepteur, ainsi que de la possibilité de comparer les estimations obtenus avec d'autres études et critères tels que les données publiées par l'EPA dans le cadre de son programme Eco-SSL<sup>6</sup> (EPA, 2005) ou les critères pour la qualité des sols du CCME (1999).

Des réserves sont émises lorsque les données ne semblent pas suffisamment fiables ou s'il s'avère que la biodisponibilité d'un contaminant a été surestimée dans les études utilisées. Dans ce dernier cas, l'approche est considérée comme beaucoup trop conservatrice. Le risque pour la catégorie de récepteurs considérée est recalculé, lorsque c'est possible, afin de ne pas tenir compte de ces études.

#### Comparaison aux autres recommandations disponibles

Les estimations de risques obtenues sont comparées aux données Eco-SSL, concentrations de contaminants dans le sol considérées comme protectrices pour les récepteurs écologiques (végétaux, invertébrés, oiseaux et mammifères) par l'EPA (2005). Elles ne sont pas disponibles pour l'ensemble des substances visées par cet exercice de validation. Ces données sont dérivées, selon une approche conservatrice, de données de la littérature sélectionnées selon des critères stricts de qualité. La démarche utilisée est très proche de celle retenue dans le présent exercice de validation :

- Pour les végétaux et les invertébrés, les données de la littérature retenues pour proposer ces données Eco-SSL correspondent à des CE<sub>10</sub> ou 20 et des MATC (*maximum acceptable toxicant concentration* ce qui correspond à la moyenne géométrique des CSEO et CMENO). Les données Eco-SSL proposées correspondent à la moyenne géométrique de ces CE<sub>10</sub> ou 20 et MATC;
- Pour les oiseaux et les mammifères, les données de la littérature retenues correspondent à des CSEO et CMENO. Les données relatives à des effets sur la reproduction et la croissance des organismes sont privilégiées. Un modèle générique est ensuite utilisé afin de déterminer les doses d'exposition des organismes, desquelles sont dérivées des *toxicity reference value*

<sup>6</sup> Eco-SSL: ecological soil screening level.

(TRV), qui sont l'équivalent des valeurs de référence (Vref), puis finalement les données Eco-SSL.

L'utilisation de CE<sub>10</sub>, de CE<sub>20</sub>, de MATC, de CSEO et de CMENO implique que les données Eco-SSL ont un degré de conservatisme supérieur à celui du présent travail. Lors de la comparaison de nos résultats avec ces données, cet aspect a été pris en considération.

Les estimations de risque obtenues dans cette étude ont également été comparées aux critères de qualité des sols pour les écosystèmes recommandés par le CCME (1996, 1999 et 2006). La principale différence entre la présente étude et le protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols du CCME est due à la prise en compte, ou non, des oiseaux et des mammifères.

Le tableau 5 précise les récepteurs pris en considération pour établir les critères selon la voie d'exposition considérée et la vocation du terrain contaminé, dans la démarche : (1) du CCME en 1999 et en 2006, (2) de l'EPA dans le cadre du programme EcoSSL (2005), ainsi que (3) dans la présente étude.

Tableau 5 – Comparaison des récepteurs et des voies d'exposition prises en considération pour l'établissement des critères B et C par différentes organisations.

Voies d'exposition	Approche	Terrains à vocation résidentielle	Terrains à vocation commerciale ou industrielle
Contact direct	CCME, 1996, 1999	Processus du cycle des nutriments, végétaux, Invertébrés du sol	Processus du cycle des nutriments, végétaux, Invertébrés du sol
	EPA, 2005 (EcoSSL)	Végétaux, invertébrés du sol	Végétaux, invertébrés du sol
	CCME, 2006	Processus du cycle des nutriments, végétaux, invertébrés du sol, faune <sup>a</sup>	Processus du cycle des nutriments, végétaux, Invertébrés du sol, faune <sup>a</sup>
	CEAEQ, 2008	Végétaux, invertébrés du sol	Végétaux, invertébrés du sol
Ingestion de sol et de nourriture	CCME, 1996, 1999	-- <sup>b</sup>	--
	EPA, 2005 (EcoSSL)	Oiseaux, mammifères	Oiseaux, mammifères
	CCME, 2006	Herbivores <sup>c</sup> , consommateurs secondaires et tertiaires <sup>c</sup>	--
	CEAEQ, 2008	Oiseaux, mammifères	Oiseaux, mammifères

a – Il est supposé que le degré de protection offert aux végétaux et aux invertébrés du sol en cas d'exposition par contact direct est suffisant pour protéger la faune résidente et migratrice, excepté lorsqu'il existe des données précises (CCME, 2006).

b – Voie d'exposition non considérée.

c – En cas de substances connues pour leur capacité de bioaccumulation ou de bioamplification (CCME, 2006).

## **5.2. Recommandations pour de nouveaux critères génériques pour les sols**

Les recommandations pour des modifications des critères génériques B et C sont présentées dans le tableau 6. Les valeurs actuelles des critères A, B et C y sont précisées pour comparaison. L'interprétation des résultats et les justifications pour les recommandations émises sont présentées dans des fiches synthèses, disponibles en annexe de ce document. Ces fiches contiennent également un résumé des données de toxicité utilisées, présentent les valeurs de référence obtenues, les concentrations seuil de risque en découlant ainsi que les estimations de risque. Un exemple de ces fiches est présenté au chapitre 6.

Tel qu'indiqué dans le tableau 5, pour plusieurs des contaminants considérés, une veille scientifique a été recommandée afin de compléter la base de données toxicologiques qui permettra d'émettre ou d'affiner les recommandations et de prendre en considération l'ensemble des récepteurs. Les critères qui sont recommandés en parallèle de cette veille scientifique permettent de protéger les récepteurs pour lesquels le nombre et la qualité des données dont nous disposions étaient satisfaisants. Il convient de noter que les critères d'acceptabilité à utiliser pour cette veille scientifique devront être identiques à ceux utilisés pour la sélection des articles retenus pour la présente étude (chapitre 3 du document).

Dans certains cas, l'approche utilisée pour évaluer les risques pour les oiseaux et les mammifères est apparue trop conservatrice en raison des facteurs de bioconcentration qui ont été utilisés dans le modèle générique. C'est en partie ce qui explique que l'on a obtenu, dans certains cas, des risques plus élevés pour les oiseaux et les mammifères que ce qui a été obtenu par le CCME ou l'EPA. C'est en particulier le cas de plusieurs contaminants organiques pour lesquels des indices de risque très élevés ont été obtenus dès que le critère A était dépassé. Cet aspect a été pris en compte dans les recommandations et c'est ce qui a plusieurs fois conduit à préconiser une veille scientifique. Pour plusieurs substances, cette veille scientifique aura ainsi un double objectif : acquérir des données pour compléter la base de données toxicologiques et effectuer une recherche spécifique pour disposer de renseignements sur le comportement environnemental, particulièrement des données sur les facteurs de bioconcentration.

Tableau 6 – Recommandations pour les critères B et C pour la protection des écosystèmes à la suite de l'exercice de validation écotoxicologique des critères génériques pour la protection des sols.

Substances visées par la <i>Politique</i>	CAS	Critères actuels (mg/kg p.s.)			Recommandations (mg/kg p.s.)	
		A	B	C	B	C
<b>I- Métaux</b>						
Arsenic	7440-38-2	6,0	30	50	25	50
Baryum	7440-39-3	200	500	2000	500 <sup>a</sup>	2000 <sup>a</sup>
Cadmium	7440-43-9	1,5	5,0	20	1,5	1,5
Chrome total	7440-47-3	85	250	800	100 <sup>b</sup>	100 <sup>b</sup>
Chrome VI	18540-29-9		50	160	20 <sup>b</sup>	25 <sup>b</sup>
Cobalt	7440-48-4	15	50	300	35	70
Cuivre	7440-50-8	40	100	500	65 <sup>b</sup>	120 <sup>b</sup>
Mercure	7439-97-6	0,2	2,0	10	2,0 <sup>b</sup>	10 <sup>b</sup>
Nickel	7440-02-0	50	100	500	70	100
Plomb	7439-92-1	50	500	1000	175 <sup>b</sup>	350 <sup>b</sup>
Zinc	7440-66-6	110	500	1500	200 <sup>b</sup>	320 <sup>b</sup>
<b>II- Composés organiques volatiles (hydrocarbures aromatiques monocycliques)</b>						
Benzène	71-43-2	< 0,1	0,5	5,0	0,1 <sup>b</sup>	0,1 <sup>b</sup>
Éthylbenzène	100-41-4	0,2	5,0	50	5,0 <sup>b</sup>	11 <sup>b</sup>
Toluène	108-88-3	0,2	3,0	30	3,0 <sup>b</sup>	9,0 <sup>b</sup>
Xylènes totaux	1330-20-7	< 0,2 <sup>c</sup>	5,0	50	0,2 <sup>b,c</sup>	0,2 <sup>b,c</sup>
<b>III- Composés organiques volatiles (hydrocarbures aromatiques cycliques)</b>						
Chlorure de vinyle	75-01-4	< 0,4	0,4	0,4	0,4 <sup>b</sup>	0,4 <sup>b</sup>
Tétrachloroéthylène	127-18-4	< 0,2	5,0	50	1,2 <sup>b</sup>	2,3 <sup>b</sup>
Trichloroéthylène	79-01-6	< 0,2	5,0	50	0,6 <sup>b</sup>	0,8 <sup>b</sup>
<b>IV- Composés phénoliques chlorés</b>						
Pentachlorophénol	87-86-5	< 0,1	0,5	5,0	0,5	3,2
<b>V- Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>						
Naphtalène	91-20-3	< 0,1	5,0	50	5,0 <sup>a</sup>	50 <sup>a</sup>
<b>VI- BPC</b>						
Sommation des congénères <sup>d</sup>	11097-69-1	< 0,05 <sup>c</sup>	1,0	10	0,05 <sup>c</sup>	0,05 <sup>c</sup>
<b>VII- Dioxines et furanes<sup>e</sup></b>						
(T <sub>4</sub> CDD Éq T)	1746-01-6	2,00E <sup>-6</sup>	1,50E <sup>-5</sup>	7,50E <sup>-4</sup>	1,00E <sup>-5</sup> <sup>b</sup>	1,30E <sup>-5</sup> <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Faible confiance dans l'ensemble des données – Recommandation pour la mise en place d'une veille scientifique.

- <sup>b</sup> Faible confiance pour une ou deux catégories de récepteurs – Recommandation de modifications pour protéger les catégories de récepteurs pour lesquels les données sont disponibles – Recommandation pour la mise en place d'une veille scientifique pour les autres catégories de récepteurs.
- <sup>c</sup> La limite de quantification analytique applicable à ces deux contaminants sera modifiée dans la prochaine version de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (0,4 mg/kg pour les xylènes totaux, 0,2 mg/kg pour la sommation des congénères de BPC). Les recommandations pour les critères B et C s'ajusteront sur ces nouvelles limites de quantification analytique.
- <sup>d</sup> Recommandations basées sur les données de toxicité de l'Aroclor® 1254.
- <sup>e</sup> Recommandations basées sur les concentrations d'effets exprimées en équivalent toxique 2,3,7,8-TCDD. Facteurs d'équivalence de la toxicité pour les congénères de dioxines et furanes de l'OTAN, 1988.

## 6. Description des fiches synthèses

Pour chaque contaminant, deux fiches synthèses résumant l'ensemble des données disponibles ont été rédigées : une pour le critère B, une autre pour le critère C. Elles comprennent cinq sections.

Section 1 – Nom du contaminant – Critère B ou C – Numéro CAS

Section 2 – Estimation des risques pour chaque catégorie de récepteurs.

Cette section rappelle les valeurs des critères génériques actuels A, B et C, les concentrations seuil de risque ( $\text{Conc.}_{\text{IR} = 1,0}$ ) pour chaque catégorie de récepteurs ainsi que les indices de risque liés à une exposition au critère B ou C, entre parenthèses.

Section 3 – Interprétation des données et recommandations quant à la validation des critères.

Cette section indique le degré de confiance attribué à la banque de données toxicologiques disponibles pour le contaminant et pour chaque catégorie de récepteurs. Suivent les commentaires quant aux estimations de risque obtenues et les comparaisons aux données du programme Eco-SSL disponibles. Sur la base de ces deux aspects, des recommandations de modifications ou non du critères B ou C sont faites. Enfin, les critères adoptés par le CCME sont donnés à titre indicatif.

Section 4 – Représentation graphique de la distribution des ensembles de données pour chaque récepteur.

Section 5 – Description détaillée des données disponibles et des modalités d'établissement des différentes estimations pour chaque catégorie de récepteurs :

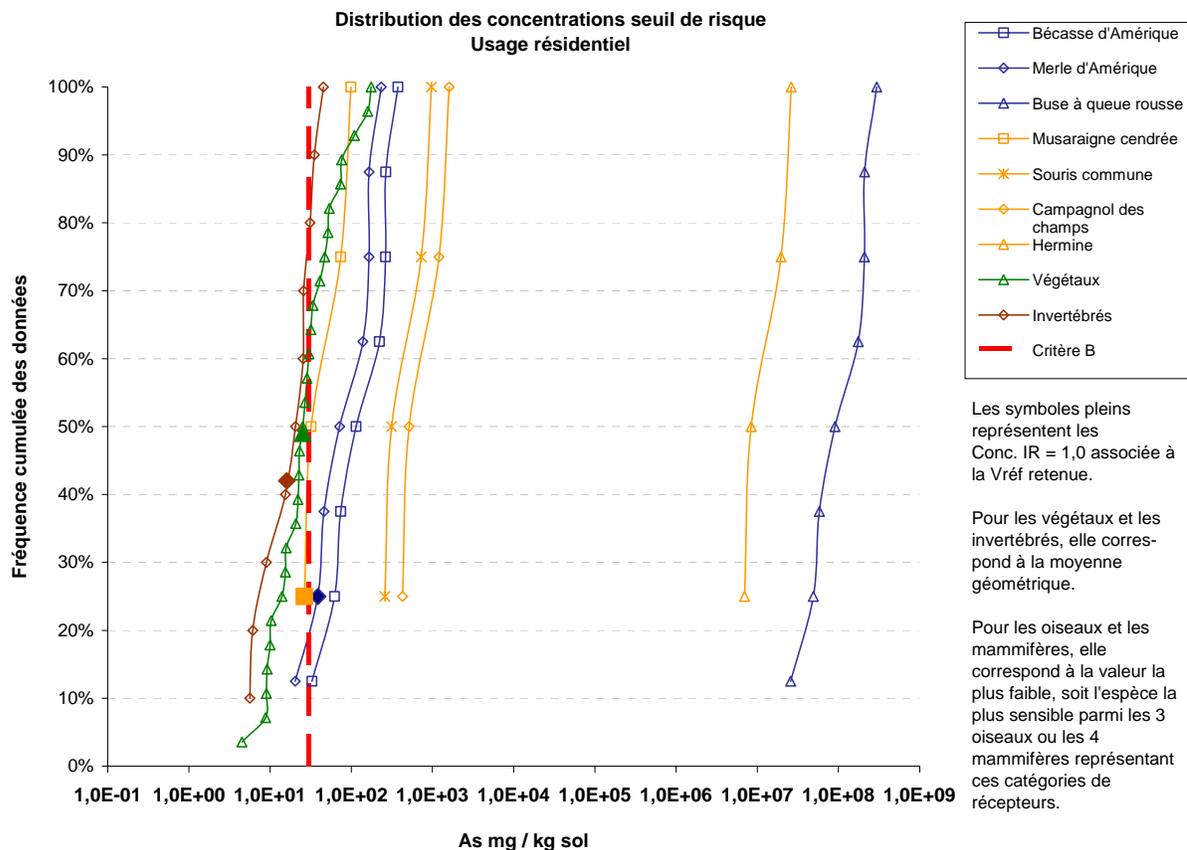
- la valeur de référence  $V_{\text{réf}}_{20\% \text{ ou } 40\%}$  retenue, les caractéristiques des ensembles de données utilisées pour l'établir et le degré de confiance attribué à cette valeur de référence;
- la concentration seuil de risque ( $\text{Conc.}_{\text{IR} = 1,0}$ );
- l'indice de risque lié à une exposition au critère B ou C ( $\text{IR}_B$  ou  $\text{IR}_C$ ).

La fiche de l'arsenic (critère B) est présentée dans les deux pages suivantes à titre d'exemple.

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
6,0	30	50	25 (IR <sub>B</sub> = 1,2)	16 (IR <sub>B</sub> = 1,9)	39 (IR <sub>B</sub> = 0,8)	26 (IR <sub>B</sub> = 1,1)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Fort. Dans le détail, confiance forte pour les végétaux et les oiseaux, moyenne pour les invertébrés et les mammifères mais résultats confortés par les données Eco-SSL.
- **À 30 mg/kg As (critère B), les risques pour les oiseaux et les mammifères sont inférieurs à 1,0. Les risques pour les végétaux (1,2) et les invertébrés (1,9) sont légèrement supérieurs à 1,0.** Pour les végétaux, le risque de 1,2 est appuyé par les données Eco-SSL (EPA, 2005) de 18 mg/kg. Il peut cependant être considéré comme acceptable. Pour les invertébrés, dans la moitié des études utilisées (5/10), la biodisponibilité de l'arsenic a été favorisée par les caractéristiques des sols. Si ces études n'étaient pas considérées, le risque serait alors de 0,9. L'évaluation de risque est donc considérée comme trop conservatrice pour ce récepteur. Cette donnée n'est pas considérée comme problématique ici. À noter que les données Eco-SSL pour les oiseaux (43 mg/kg) et les mammifères (46 mg/kg) confirment l'absence de risques pour ces catégories de récepteurs, au critère B.
- À 25 mg/kg As, les risques pour l'ensemble des récepteurs considérés sont inférieurs à 1,0. Cette concentration est proche de celle correspondant à une absence de réponses écologiquement significatives.
- **Recommandation : Modifier le critère B pour 25 mg/kg d'As.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 17 mg/kg d'As (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
Végétaux	25 mg As/kg sol	25 mg As/kg sol	1,2
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 25 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 26 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance et de la germination, à plus ou moins long terme, de plusieurs espèces de plantes. Dans leur ensemble, ces études sont qualifiées de fiables. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (15/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>1,2</b>.</p>			
Invertébrés	16 mg As/kg sol	16 mg As/kg sol	1,9
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 16 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 9 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité à court terme et une étude sur la reproduction de vers de terre. Dans leur ensemble, ces études sont qualifiées de fiables. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité de l'arsenic dans 5 des 10 études utilisées (sols majoritairement sableux, contenant peu de matière organique). Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,0/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>1,9</b>.</p>			
Oiseaux	4,4 mg As/kg p.c./jour	39 mg As/kg sol	0,8
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 4,4 mg As/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 7 ensembles de données, issus d'études portant sur la croissance, la mortalité et la reproduction de 4 espèces d'oiseaux. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité élevée portant sur l'impact de l'arsenic apporté par de la nourriture sur la croissance de poussins. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (17/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont respectivement de 62 et de 39 mg As/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,8</b>.</p>			
Mammifères	2,9 mg As/kg p.c./jour	26 mg As/kg sol	1,1
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 2,9 mg As/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 4 ensembles de données, issus d'études portant sur la consommation, la mortalité et la reproduction de chiens, de rats ou de souris. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité faible portant sur l'effet de l'arsenic apporté par la nourriture sur la consommation de nourriture de rats. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (4,7/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, la plus exposée, est de 26 mg As/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>1,1</b>.</p>			

## Bibliographie

BERG, R. van den and J.M. ROELS, 1991, *Human and environmental risk assessment in case of soil contamination – An integration results*. RIVM report 725201007, 132 p.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, 1998, *Procédure d'évaluation du risque écotoxicologique pour la réhabilitation des terrains contaminés*, Ministère de l'Environnement et de la Faune, gouvernement du Québec, 139 p.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, 2000, *Valeurs de référence intérimaires pour les récepteurs terrestres*, Ministère de l'Environnement du Québec, 129 p.

CCME – Voir Conseil canadien des ministres de l'environnement.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT, 1996, *Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine*. CCME, Winnipeg.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT, 1999, *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, CCME, Winnipeg.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT, 2006, *Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine*, CCME, Winnipeg.

EPA – Voir U.S. Environmental Protection Agency.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2003, *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*, Gazette officielle du Québec, Partie 2, Lois et règlements, 135<sup>e</sup> année, n°119, 12 mars 2003, p. 1441-1454.

INSPQ – Voir Institut national de la santé publique du Québec.

INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (MSSS), 2005. *Validation des critères B et C de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés – Protection de la santé humaine*, Ministère de la Santé et des services sociaux, rapport scientifique, Cote INSPQ- 2005-030 - ISBN 2-550-44462-0, 66 p. + 549 p. annexes.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC, 1998, *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés – Nouvelle politique*, Les publications du Québec, ISBN 2-551-18001-5, 124 p.

SANEXEN – Voir Sanexen Services environnementaux inc.

SANEXEN SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC., 2002, *Protocole d'élaboration de critères écotoxicologiques pour les sols contaminés aux fins des protection de la diversité biologique*, Rapport final, 46 p + annexes.

- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2005, *Guidance for developing ecological soil screening levels*, <http://www.epa.gov/ecotox/ecossl/>, 85 p.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2005, *Ecological soil screening level for arsenic*, <http://www.epa.gov/ecotox/ecossl/>, 128 p.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2005, *Ecological soil screening level for baryum*, <http://www.epa.gov/ecotox/ecossl/>, 85 p.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2005, *Ecological soil screening level for cadmium*, <http://www.epa.gov/ecotox/ecossl/>, 236 p.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2005, *Ecological soil screening level for chromium*, <http://www.epa.gov/ecotox/ecossl/>, 106 p.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2005, *Ecological soil screening level for cobalt*, <http://www.epa.gov/ecotox/ecossl/>, 75 p.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2007, *Ecological soil screening level for copper*, <http://www.epa.gov/ecotox/ecossl/>, 313 p.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2007, *Ecological soil screening level for nickel*, <http://www.epa.gov/ecotox/ecossl/>, 133 p.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2005, *Ecological soil screening level for lead*, <http://www.epa.gov/ecotox/ecossl/>, 242 p.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2005, *Ecological soil screening level for zinc*, <http://www.epa.gov/ecotox/ecossl/>, 808 p.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2007, *Ecological soil screening level for pentachlorophenol*, <http://www.epa.gov/ecotox/ecossl/>, 116 p.

## ANNEXE 1 - Fiches synthèses pour chaque substance

Substance	Critère	Page
Arsenic	<a href="#">Critère B</a>	27
	<a href="#">Critère C</a>	29
Baryum	<a href="#">Critère B</a>	31
	<a href="#">Critère C</a>	33
Cadmium	<a href="#">Critère B</a>	35
	<a href="#">Critère C</a>	37
Chrome total	<a href="#">Critère B</a>	39
	<a href="#">Critère C</a>	41
Chrome VI	<a href="#">Critère B</a>	43
	<a href="#">Critère C</a>	45
Cobalt	<a href="#">Critère B</a>	47
	<a href="#">Critère C</a>	49
Cuivre	<a href="#">Critère B</a>	51
	<a href="#">Critère C</a>	53
Mercure	<a href="#">Critère B</a>	55
	<a href="#">Critère C</a>	57
Nickel	<a href="#">Critère B</a>	59
	<a href="#">Critère C</a>	61
Plomb	<a href="#">Critère B</a>	63
	<a href="#">Critère C</a>	65
Zinc	<a href="#">Critère B</a>	67
	<a href="#">Critère C</a>	65
Benzène	<a href="#">Critère B</a>	71
	<a href="#">Critère C</a>	73
Éthylbenzène	<a href="#">Critère B</a>	75
	<a href="#">Critère C</a>	77
Toluène	<a href="#">Critère B</a>	79
	<a href="#">Critère C</a>	81
Xylènes totaux	<a href="#">Critère B</a>	83
	<a href="#">Critère C</a>	85
Chlorure de vinyle	<a href="#">Critère B</a>	87
	<a href="#">Critère C</a>	89
Tétrachloroéthylène	<a href="#">Critère B</a>	93
	<a href="#">Critère C</a>	93
Trichloroéthylène	<a href="#">Critère B</a>	95
	<a href="#">Critère C</a>	97
Pentachlorophénol	<a href="#">Critère B</a>	99
	<a href="#">Critère C</a>	101
Naphtalène	<a href="#">Critère B</a>	103
	<a href="#">Critère C</a>	105
BPC – Sommation des congénères	<a href="#">Critère B</a>	107
	<a href="#">Critère C</a>	109
Dioxines et furanes	<a href="#">Critère B</a>	111
	<a href="#">Critère C</a>	113



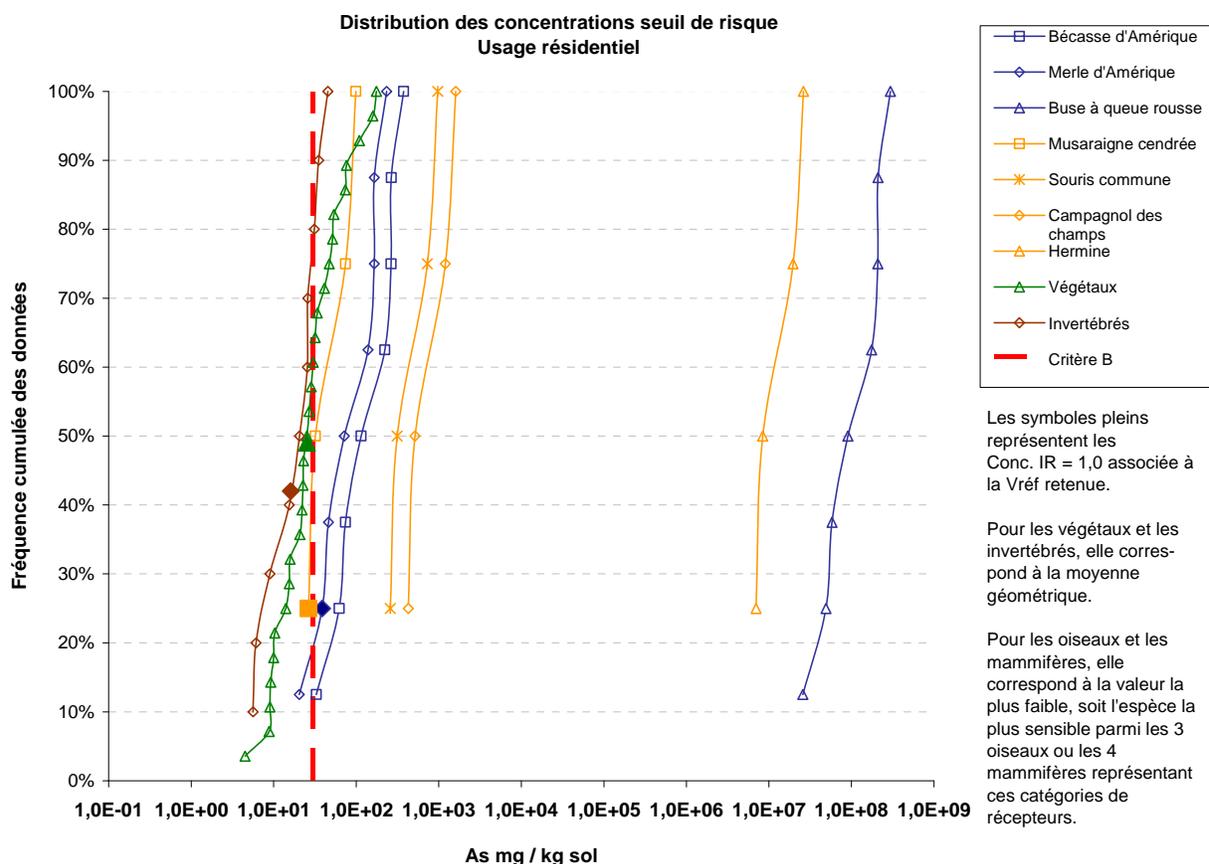
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
6,0	30	50	25 (IR <sub>B</sub> = 1,2)	16 (IR <sub>B</sub> = 1,9)	39 (IR <sub>B</sub> = 0,8)	26 (IR <sub>B</sub> = 1,1)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Fort. Dans le détail, confiance forte pour les végétaux et les oiseaux, moyenne pour les invertébrés et les mammifères mais résultats confortés par les données Eco-SSL.
- **À 30 mg/kg As (critère B), les risques pour les oiseaux et les mammifères sont inférieurs à 1,0. Les risques pour les végétaux (1,2) et les invertébrés (1,9) sont légèrement supérieurs à 1,0.** Pour les végétaux, le risque de 1,2 est appuyé par les données Eco-SSL (EPA, 2005) de 18 mg/kg. Il peut cependant être considéré comme acceptable. Pour les invertébrés, dans la moitié des études utilisées (5/10), la biodisponibilité de l'arsenic a été favorisée par les caractéristiques des sols. Si ces études n'étaient pas considérées, le risque serait alors de 0,9. L'évaluation de risque est donc considérée comme trop conservatrice pour ce récepteur. Cette donnée n'est pas considérée comme problématique ici. À noter que les données Eco-SSL pour les oiseaux (43 mg/kg) et les mammifères (46 mg/kg) confirment l'absence de risques pour ces catégories de récepteurs, au critère B.
- À 25 mg/kg As, les risques pour l'ensemble des récepteurs considérés sont inférieurs à 1,0. Cette concentration est proche de celle correspondant à une absence de réponses écologiquement significatives.
- **Recommandation : Modifier le critère B pour 25 mg/kg d'As.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 17 mg/kg d'As (CCME, 1999).

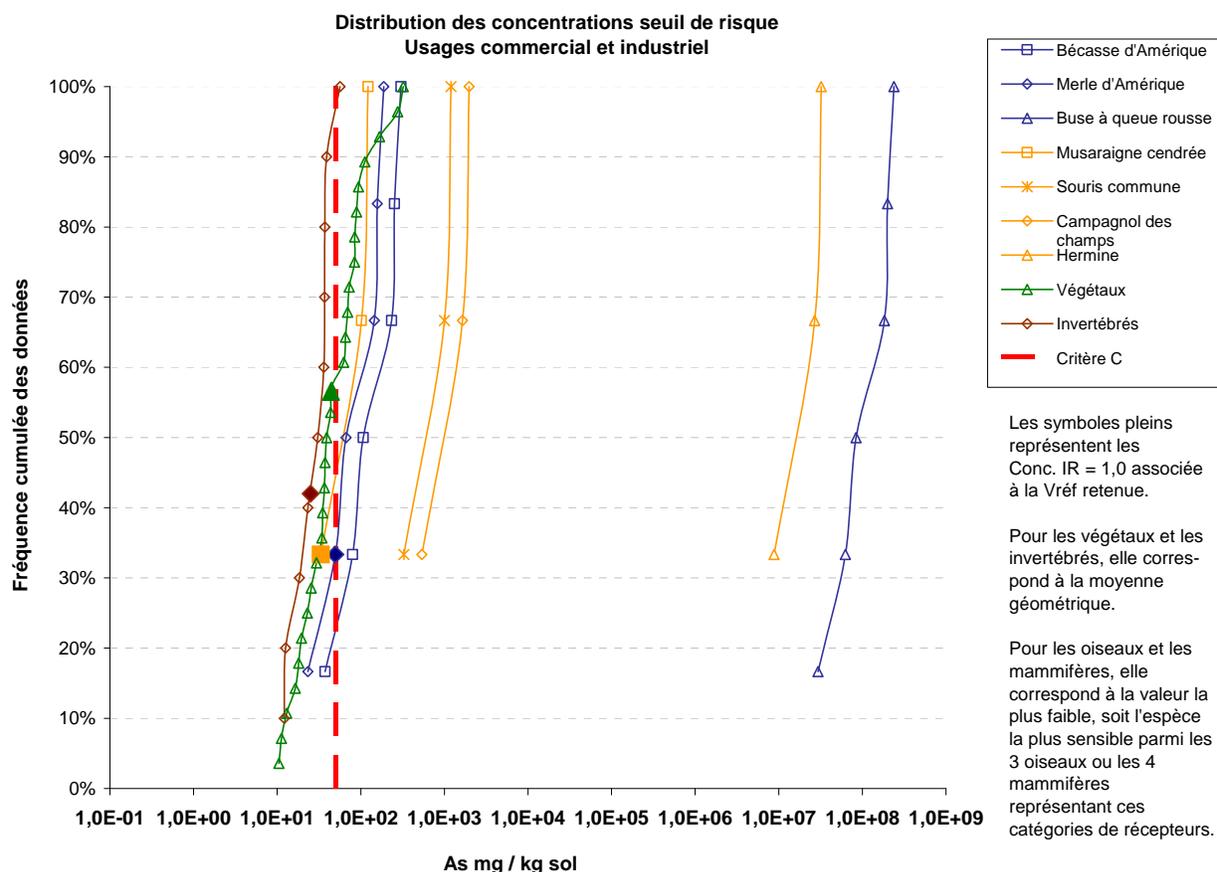


Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR=1,0	IR <sub>B</sub>
<b>Végétaux</b>	25 mg As/kg sol	25 mg As/kg sol	1,2
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 25 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 26 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance et de la germination, à plus ou moins long terme, de plusieurs espèces de plantes. Dans leur ensemble, ces études sont qualifiées de fiables. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (15/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>1,2</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	16 mg As/kg sol	16 mg As/kg sol	1,9
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 16 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 9 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité à court terme et une étude sur la reproduction de vers de terre. Dans leur ensemble, ces études sont qualifiées de fiables. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité de l'arsenic dans 5 des 10 études utilisées (sols majoritairement sableux, contenant peu de matière organique). Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,0/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>1,9</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	4,4 mg As/kg p.c./jour	39 mg As/kg sol	0,8
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 4,4 mg As/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 7 ensembles de données, issus d'études portant sur la croissance, la mortalité et la reproduction de 4 espèces d'oiseaux. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité élevée portant sur l'impact de l'arsenic apporté par de la nourriture sur la croissance de poussins. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (17/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont respectivement de 62 et de 39 mg As/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,8</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	2,9 mg As/kg p.c./jour	26 mg As/kg sol	1,1
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 2,9 mg As/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 4 ensembles de données, issus d'études portant sur la consommation, la mortalité et la reproduction de chiens, de rats ou de souris. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité faible portant sur l'effet de l'arsenic apporté par la nourriture sur la consommation de nourriture de rats. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (4,7/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, la plus exposée, est de 26 mg As/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>1,1</b>.</p>			

Critère actuel (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
6,0	30	50	44 (IR <sub>c</sub> = 1,1)	25 (IR <sub>c</sub> = 2,0)	50 (IR <sub>c</sub> = 1,0)	33 (IR <sub>c</sub> = 1,5)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Fort. Dans le détail, confiance forte pour les végétaux et les oiseaux, moyenne pour les invertébrés et les mammifères mais résultats confortés par les données Eco-SSL.
- **À 50 mg/kg As (critère C), les risques pour les végétaux (1,1) et les oiseaux (1,0) sont proches ou inférieurs à 1,0. Ils sont légèrement supérieurs à 1,0 pour les invertébrés (2,0) et les mammifères (1,5).** À noter que les données Eco-SSL (EPA, 2005) pour les oiseaux (43 mg/kg) confirment l'absence de risques pour cette catégorie de récepteurs, au critère C. Pour les invertébrés, dans la moitié des études utilisées, la biodisponibilité de l'arsenic a été favorisée par les caractéristiques des sols. Si ces études n'étaient pas considérées, le risque serait alors de 1,2. L'évaluation de risque est donc considérée comme trop conservatrice pour ce récepteur. Cette donnée n'est pas considérée comme problématique ici. Pour les mammifères, le faible nombre d'études et d'ensembles de données disponibles ne permet pas de conclure à un risque avisé. Si l'on compare nos données aux valeurs de Eco-SSL (EPA, 2005) de 46 mg/kg pour les mammifères, il ne semble pas que le critère C soit problématique pour cette catégorie de récepteurs.
- **Recommandation : Ne pas modifier le critère C.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 26 mg/kg d'As (CCME, 1999).

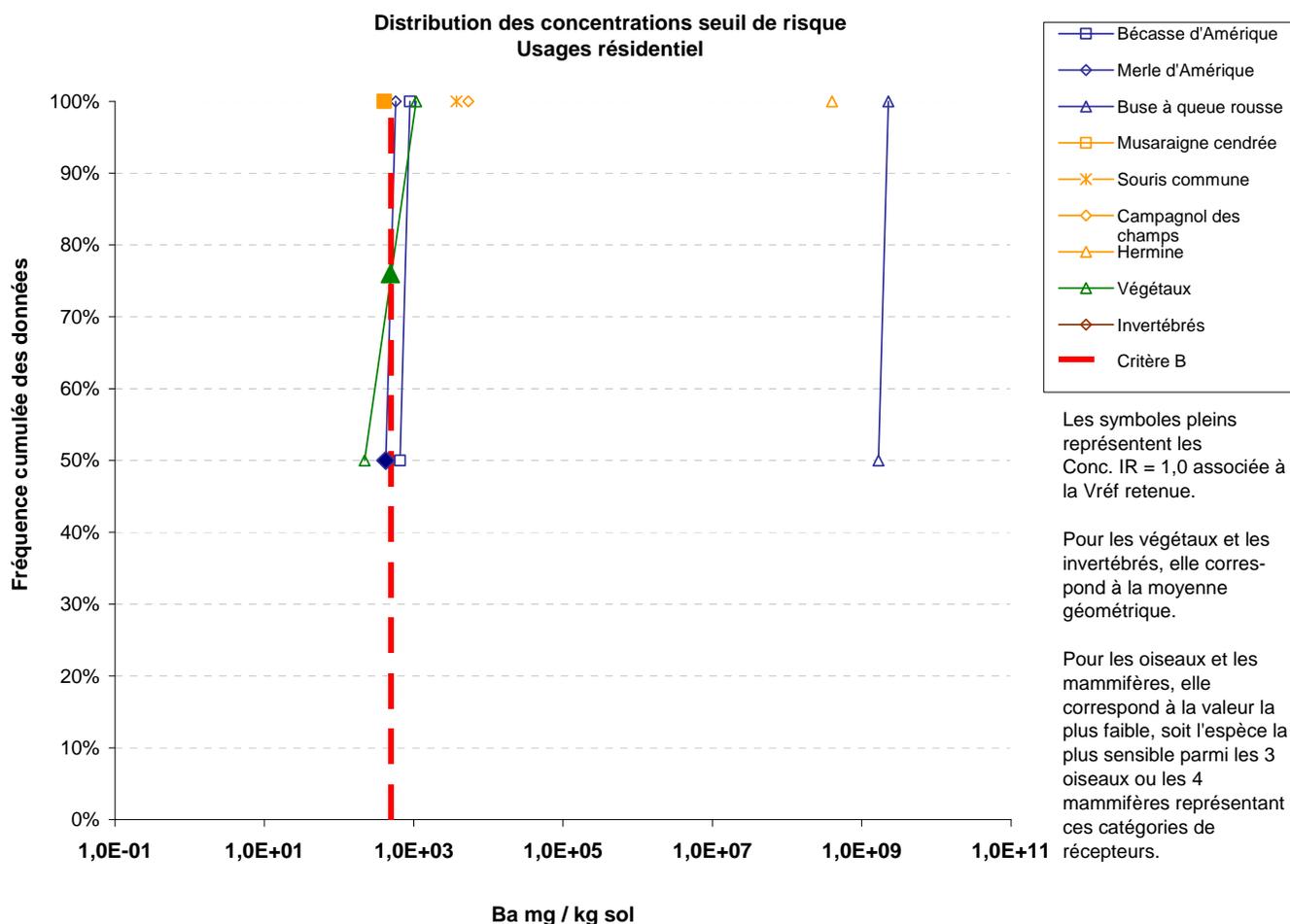


Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
<b>Végétaux</b>	44 mg As/kg sol	44 mg As/kg sol	1,1
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 44 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 26 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance et de la germination, à plus ou moins long terme, de plusieurs espèces de plantes. Dans leur ensemble, ces études ont été qualifiées de fiables. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est élevé (15/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>1,1</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	25 mg As/kg sol	25 mg As/kg sol	2,0
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 25 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 9 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité à court terme et une étude sur la reproduction de vers de terre. Dans leur ensemble, ces études sont qualifiées de fiables. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité de l'arsenic dans 5 des 10 études utilisées (sols majoritairement sableux, contenant peu de matière organique). Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (8,0/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>2,0</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	5,6 mg As/kg p.c./jour	50 mg As/kg sol	1,0
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 5,6 mg As/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur la croissance, la mortalité et la reproduction de 4 espèces d'oiseaux. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité faible portant sur la mortalité de jeunes mallards exposés à de l'arseniate de sodium par leur nourriture. Ainsi, étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est moyen (11/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont respectivement de 80 et de 50 mg As/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>1,0</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	3,6 mg As/kg p.c./jour	33 mg As/kg sol	1,5
<p>La Vréf<sub>40%</sub> de 3,6 mg As/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 3 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité ou la reproduction de chiens, de rats ou de souris. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité faible portant sur le pourcentage de mortalité de chiens exposés, pendant 2 ans, à de la nourriture contaminée par de l'arsenic. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (5,3/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 33 mg As/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>1,5</b>.</p>			

Critère actuel (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
200	500	2000	486 (IR <sub>B</sub> = 1,0)	–	423 (IR <sub>B</sub> = 1,2)	402 (IR <sub>B</sub> = 1,2)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible du fait du peu de données disponibles pour les végétaux, les oiseaux et les mammifères. Absence de données pour les invertébrés.
- **À 500 mg/kg Ba (critère B), les risques pour les récepteurs considérés sont proches de 1,0.** À noter que les données Eco-SSL (EPA, 2005) pour les invertébrés sont de 330 mg/kg et pour les mammifères de 2000 mg/kg. Pour les végétaux, les oiseaux et les mammifères, le nombre de données disponibles et la qualité de ces données donnent un faible degré de confiance aux résultats obtenus. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère B pour les végétaux, les oiseaux et les mammifères.
- **Recommandation : Ne pas modifier le critère B. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la qualité des sols, est de 500 mg/kg Ba (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	486 mg Ba/kg sol	486 mg Ba/kg sol	1,0
-----------------	------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 486 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 2 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance à court terme de l'orge et de fèves. Ces études ont été qualifiées de fiables. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (2,7/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **1,0**.

### Invertébrés

Données non disponibles.

<b>Oiseaux</b>	43 mg Ba/kg p.c./jour	423 mg Ba/kg sol	1,2
----------------	-----------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 43 mg Ba/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 2 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité de poulets. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité moyenne portant sur la mortalité à court terme de poulets exposés à de l'hydroxyde de barium en capsule. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (2,7/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont de 659 et de 423 mg Ba/kg sol.

Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère B est de **1,2**.

<b>Mammifères</b>	39 mg Ba/kg p.c./jour	402 mg Ba/kg sol	1,2
-------------------	-----------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 39 mg Ba/kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un seul ensemble de données, issu d'une étude de toxicité de qualité faible portant sur la mortalité à court terme de rats exposés à de l'eau contaminée par de l'hydroxyde de barium. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (1,3/20)**.

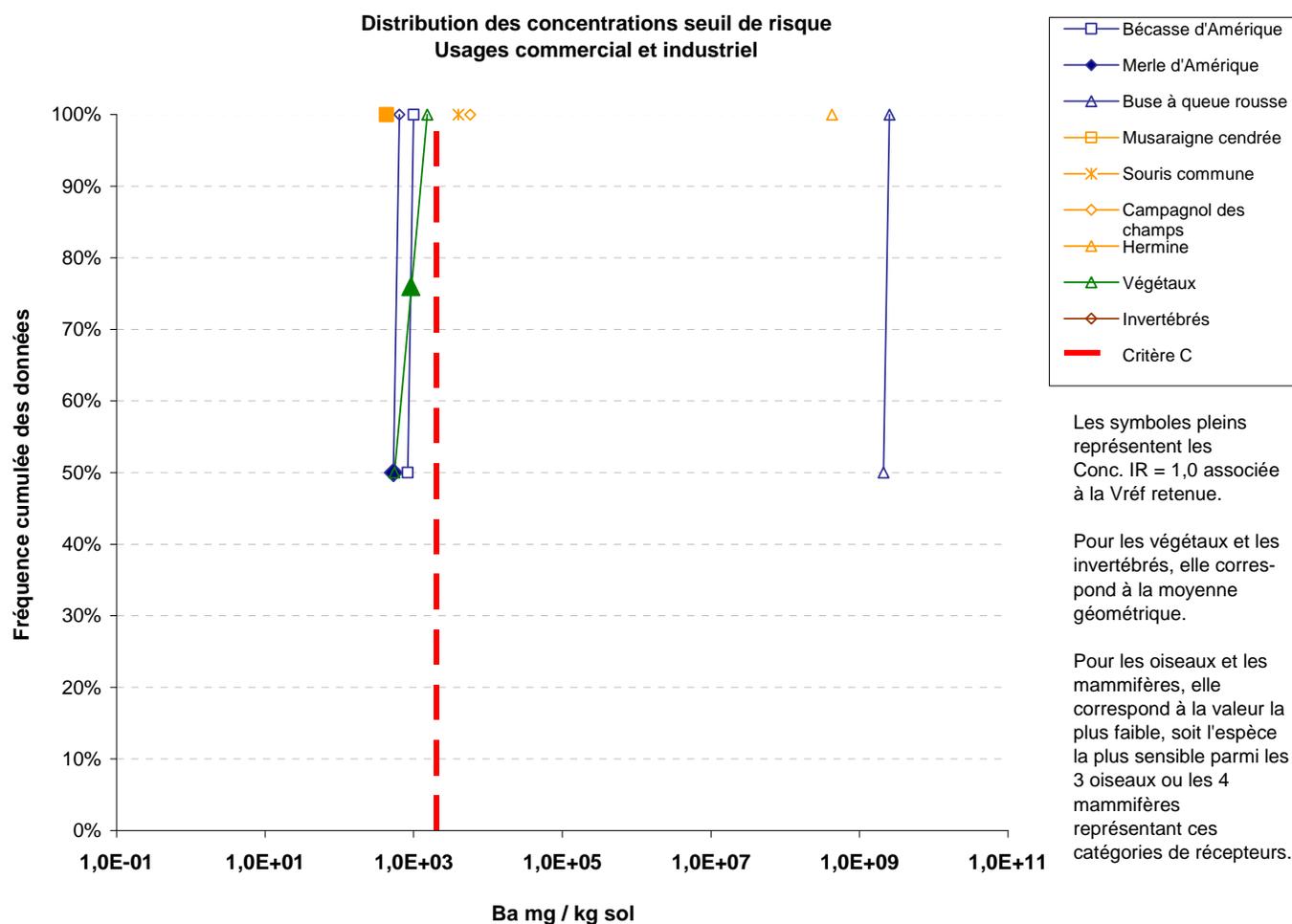
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 402 mg Ba/kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de **1,2**.

Critère actuel (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
200	500	2000	917 (IR <sub>c</sub> = 2,2)	–	533 (IR <sub>c</sub> = 3,8)	431 (IR <sub>c</sub> = 4,6)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible du fait du peu de données disponibles pour les végétaux, les oiseaux et les mammifères. Absence de données pour les invertébrés.
- **À 2000 mg/kg Ba (critère C), les risques sont importants pour les végétaux (2,2), pour les oiseaux (3,8) et les mammifères (4,6).** À noter que les données Eco-SSL (EPA, 2005) pour les invertébrés sont de 330 mg/kg et pour les mammifères de 2000 mg/kg. Pour les végétaux, les oiseaux et les mammifères, le nombre de données disponibles et la qualité de ces données donnent un faible degré de confiance aux résultats obtenus. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère C pour les végétaux, les oiseaux et les mammifères.
- **Recommandation : Ne pas modifier le critère C. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la qualité des sols, est de 2000 mg/kg Ba (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	917 mg Ba/kg sol	917 mg Ba/kg sol	2,2
-----------------	------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 917 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de 2 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance à court terme de l'orge et de fèves. Ces études ont été qualifiées de fiables. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (2,7/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **2,2**.

### Invertébrés

Données non disponibles.

<b>Oiseaux</b>	54 mg Ba/kg p.c./jour	533 mg Ba/kg sol	3,8
----------------	-----------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 54 mg Ba/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 2 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité de poulets. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité moyenne portant sur la mortalité à court terme de poulets exposés à de l'hydroxyde de barium en capsule. Notons que la biodisponibilité du barium dans cette étude était probablement maximale du fait du mode de contamination utilisé (capsule d'hydroxyde de barium). Par conséquent, l'évaluation de risque est considérée comme trop conservatrice ici. Ainsi, étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (2,7/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risques (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont de 830 et de 533 mg Ba/kg sol.

Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère C est de **3,8**.

<b>Mammifères</b>	42 mg Ba/kg p.c./jour	431 mg Ba/kg sol	4,6
-------------------	-----------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 42 mg Ba/kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un seul ensemble de données, issu d'une étude de toxicité de qualité faible portant sur la mortalité à court terme de rats exposés à de l'eau contaminée par de l'hydroxyde de barium. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (1,3/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 431 mg Ba/kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère C est de **4,6**.

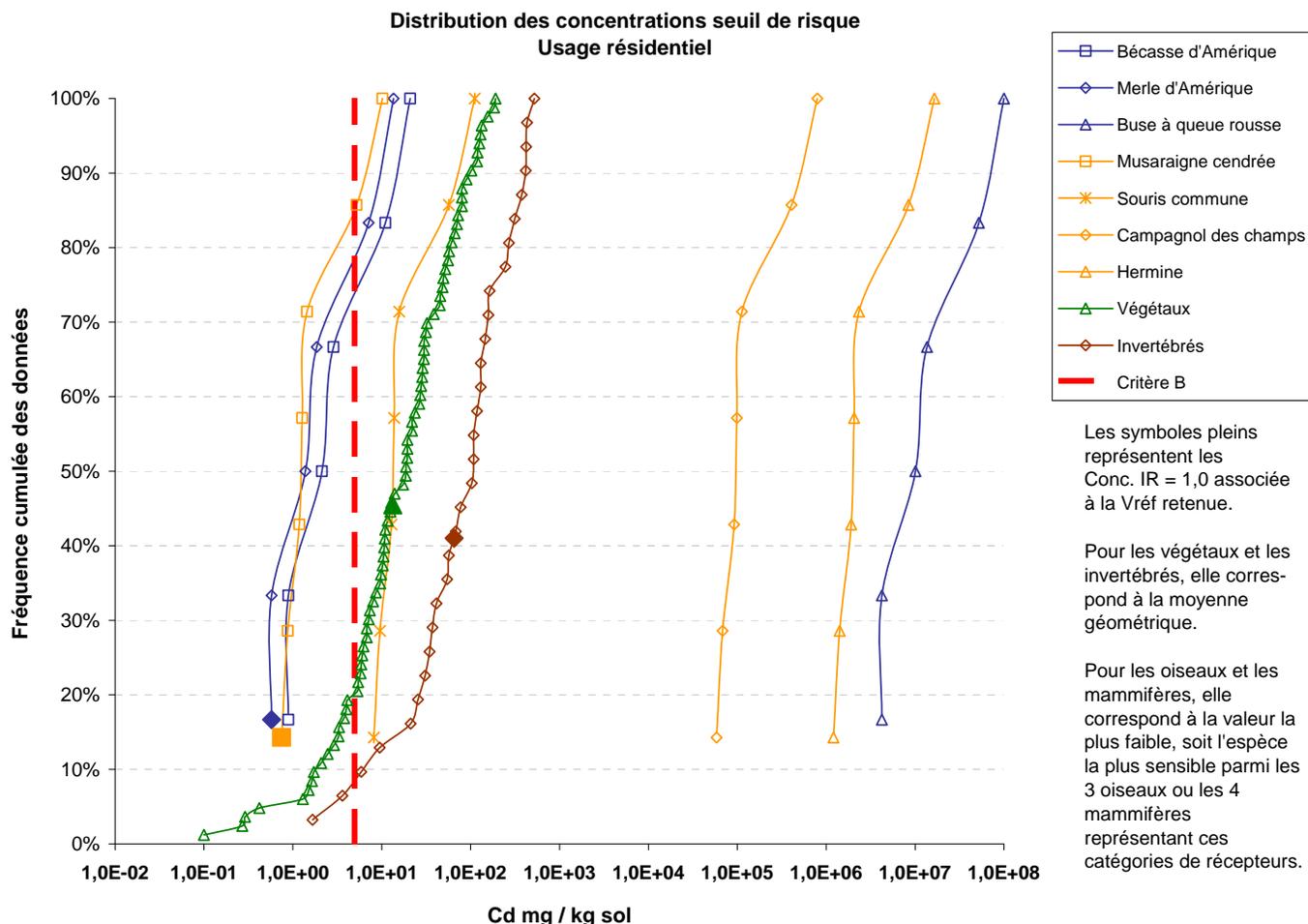
Critère actuel  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
1,5	5,0	20	13 (IR <sub>B</sub> = 0,4)	65 (IR <sub>B</sub> = 0,1)	0,6 (IR <sub>B</sub> = 8,7)	0,8 (IR <sub>B</sub> = 6,7)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Fort du fait de la quantité et de la qualité des données. Résultats confortés par ceux de Eco-SSL.
- **À 5 mg/kg Cd (critère B), les risques pour les végétaux (0,4) et les invertébrés (0,1) sont inférieurs à 1,0. Ils sont importants pour les oiseaux (8,7) et les mammifères (6,7).** Les données Eco-SSL (EPA, 2005) pour les végétaux (32 mg/kg) et les invertébrés (140 mg/kg) confirment l'absence de risques pour ces récepteurs, au critère B. Les données Eco-SSL confirment les risques importants pour les oiseaux (0,77 mg/kg) et les mammifères (0,36 mg/kg) suite à une exposition au critère B.
- **Critère B non protecteur pour les oiseaux et les mammifères.**
- **Recommandation : Les risques sont significatifs pour les oiseaux et les mammifères dès que le critère A est dépassé. Modifier le critère B pour 1,5 mg/kg.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 10 mg/kg Cd (CCME, 1999).

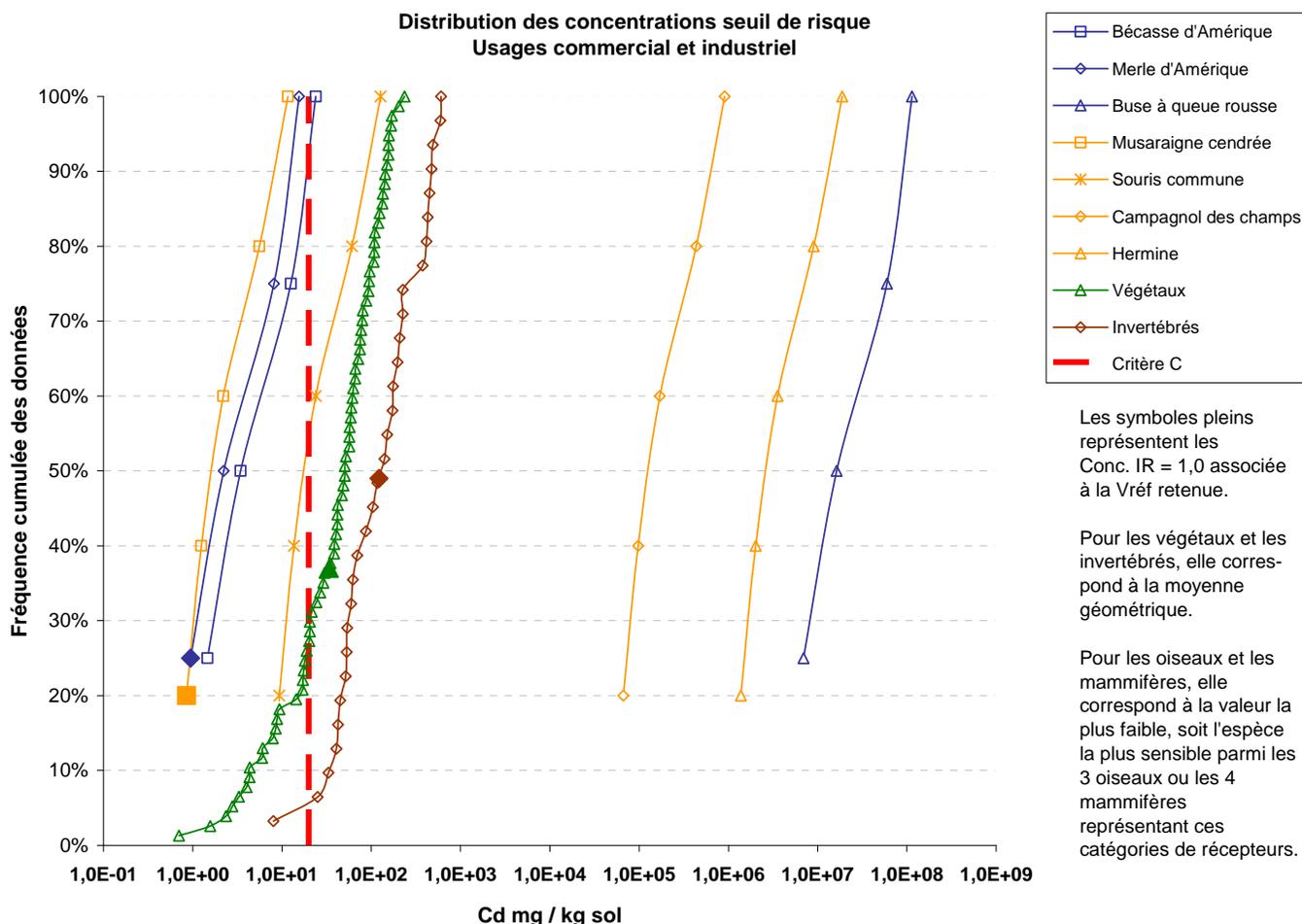


Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
<b>Végétaux</b>	13 mg Cd/kg sol	13 mg Cd/kg sol	0,4
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 13 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 75 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance, de la germination, de la reproduction et du rendement à long terme de plusieurs espèces d'arbres et de plantes. Dans leur ensemble, ces études sont qualifiées de fiables. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité du cadmium (sols majoritairement sableux, surtout acides, contenant peu de matière organique). Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (16/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,4</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	65 mg Cd/kg sol	65 mg Cd/kg sol	0,1
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 65 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 22 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de vers, de nématodes ou d'insectes. Dans leur ensemble, ces études ont été qualifiées de fiables. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés n'ont pas favorisé la biodisponibilité du cadmium (loam sableux, de pH neutres, contenant beaucoup de matière organique). Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (19/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,1</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	2,1 mg Cd/kg p.c./jour	0,6 mg Cd/kg sol	8,7
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 2,1 mg Cd/kg poids/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 6 ensembles de données, de qualité faible, issus d'études portant sur la mortalité, la croissance et la reproduction de 4 espèces d'oiseaux. Elle correspond à une étude de qualité faible portant sur la croissance de cailles exposées, pendant 28 jours, à de la nourriture contaminée par du chlorure de cadmium. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,9/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont respectivement de 0,9 et de 0,6 mg Cd/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>8,7</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	2,6 mg Cd/kg p.c./jour	0,8 mg Cd/kg sol	6,7
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 2,6 mg Cd/kg poids/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 7 ensembles de données, de qualité faible, issus d'études portant sur la mortalité, la croissance et la reproduction. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité faible portant sur la mortalité à court terme de rats exposés par gavage à du chlorure de cadmium. [L'étude suivante de qualité moyenne donne une Vref de 3,0. Ne change pas les conclusions, conc. (IR=1) = 0,9 et IR<sub>B</sub> = 5,7]. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (9,5/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 0,8 mg Cd/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>6,7</b>.</p>			

Critère actuel (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
1,5	5,0	20	34 (IR <sub>B</sub> = 0,6)	122 (IR <sub>B</sub> = 0,2)	1,0 (IR <sub>B</sub> = 21)	0,9 (IR <sub>B</sub> = 23)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Fort du fait de la quantité et de la qualité des données. Résultats confortés par ceux de Eco-SSL.
- **À 20 mg/kg Cd (critère C), les risques pour les végétaux (0,6) et les invertébrés (0,2) sont inférieurs à 1,0. Ils sont très importants pour les oiseaux (21) et les mammifères (23).** Les données Eco-SSL (EPA, 2005) pour les végétaux (32 mg/kg) et les invertébrés (140 mg/kg) confirment l'absence de risques pour ces récepteurs, au critère C. Les données Eco-SSL indiquent que les risques pour les oiseaux (0,77 mg/kg) et les mammifères (0,36 mg/kg) sont probablement importants lors d'une exposition au critère C.
- **Critère C non protecteur pour les oiseaux et les mammifères.**
- **Recommandation : Les risques sont significatifs pour les oiseaux et les mammifères dès que le critère A est dépassé. Modifier le critère C pour 1,5 mg/kg.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 22 mg/kg Cd (CCME, 1999).

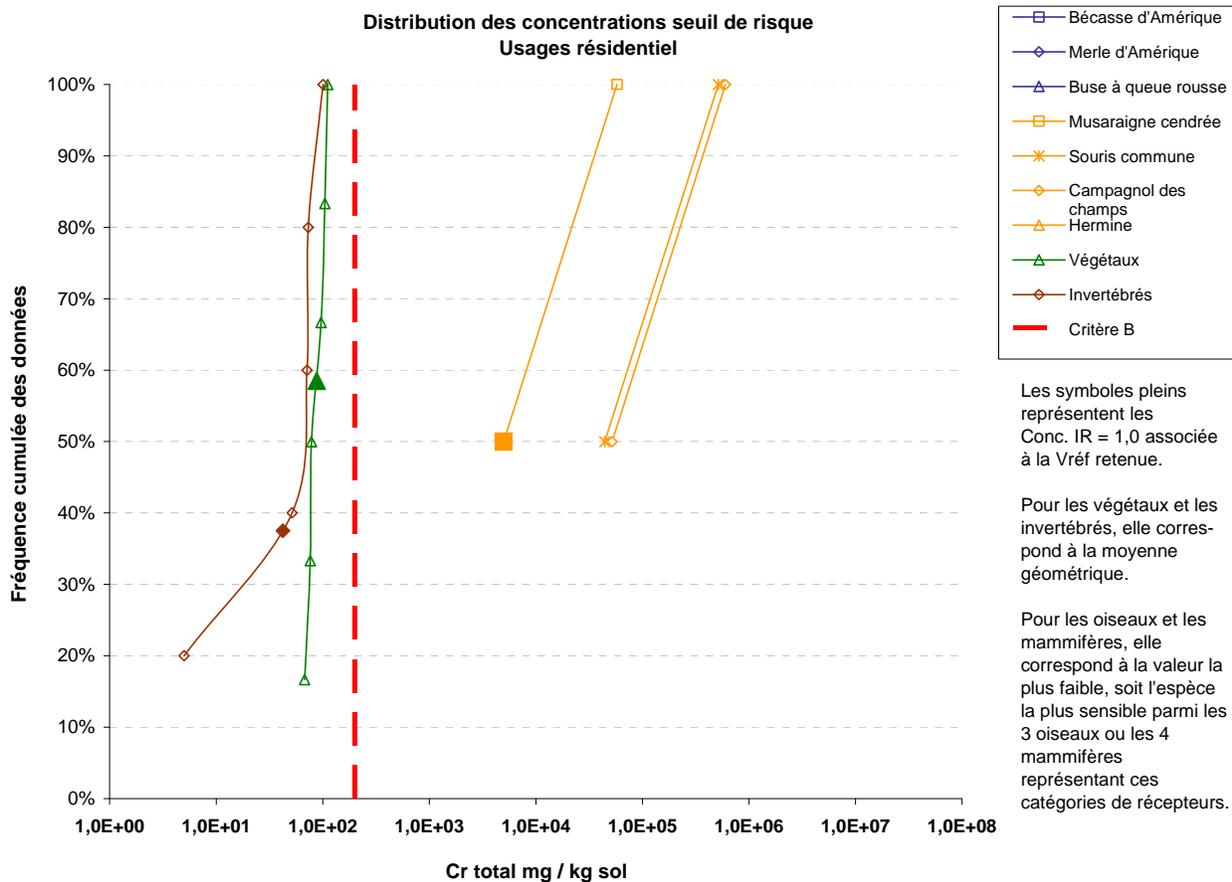


Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
<b>Végétaux</b>	34 mg Cd/kg sol	34 mg Cd/kg sol	0,6
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 34 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 70 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance, de la germination, de la reproduction et du rendement à long terme de plusieurs espèces d'arbres et de plantes. Dans leur ensemble, les études sont qualifiées de fiables. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité du cadmium (sols majoritairement sableux ou loameux, surtout acides, contenant peu de matière organique). Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est élevé (16/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>0,6</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	122 mg Cd/kg sol	122 mg Cd/kg sol	0,2
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 122 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 22 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de vers, de nématodes ou d'insectes. Dans leur ensemble, ces études sont qualifiées de fiables. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés n'ont pas favorisé la biodisponibilité du cadmium (sols majoritairement artificiels, plutôt neutres, contenant beaucoup de matière organique). Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est élevé (19/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>0,2</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	3,5 mg Cd/kg p.c./jour	1,0 mg Cd/kg sol	21
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 3,5 mg Cd/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 4 ensembles de données (dont 3 de qualité faible), issus d'études portant sur la mortalité, la croissance et la reproduction de 4 espèces d'oiseaux. Elle correspond à une étude de qualité élevée portant sur la croissance de poussins exposés, pendant 2 semaines, à de la nourriture contaminée par du chlorure de cadmium. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (4,0/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont de 1,5 et de 1,0 mg Cd/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>21,1</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	2,9 mg Cd/kg p.c./jour	0,9 mg Cd/kg sol	23
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 2,9 mg Cd/kg poids/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 5 ensembles de données (dont 3 de qualité faible), issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité faible portant sur la mortalité à court terme de rats exposés par gavage à du chlorure de cadmium. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est moyen (11/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 0,86 mg Cd/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>23</b>.</p>			

Critère actuel (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
85	250	800	88 (IR <sub>B</sub> = 2,9)	42 (IR <sub>B</sub> = 5,9)	–	4974 (IR <sub>B</sub> = 0,05)

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible du fait de la quantité et de la qualité des données pour les végétaux, les invertébrés et les mammifères. Absence de données pour les oiseaux.
- **À 250 mg/kg Cr total (critère B), les risques liés à une exposition au chrome sont très inférieurs à 1,0 pour les mammifères (0,05). Ils sont importants pour les végétaux (2,8) et les invertébrés (5,9).** Pour les mammifères, il convient de noter que les données Eco-SSL (EPA, 2005) sont de 34 mg/kg pour le chrome III, ce qui impliquerait un risque de 7,4 au critère B. À noter que les données Eco-SSL pour les oiseaux sont de 26 mg/kg pour le chrome III.
- À 100 mg/kg Cr total, les risques seraient acceptables pour les végétaux (1,1) et faibles pour les invertébrés (2,4).
- **Critère B non protecteur pour les végétaux et les invertébrés.**
- **Recommandation : Modifier le critère B pour 100 mg/kg pour protéger les végétaux et les invertébrés. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux et les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 64 mg/kg chrome total (CCME, 1999).



<b>Catégorie de récepteurs</b>	<b>Valeur de référence 20%</b> (Vréf <sub>20%</sub> )	<b>Conc. IR= 1,0</b>	<b>IR<sub>B</sub></b>
--------------------------------	--	----------------------	-----------------------

<b>Végétaux</b>	88 mg Cr total/kg sol	88 mg Cr total/kg sol	2,8
-----------------	-----------------------	-----------------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de de 88 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 6 ensembles de données, issus d'études de qualité élevée, portant sur l'inhibition de germination de 2 espèces de plantes – la laitue et le radis,. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité du chrome trivalent (sols artificiels : loam sableux, acides). Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **2,8**.

<b>Invertébrés</b>	42 mg Cr total/kg sol	42 mg Cr total/kg sol	5,9
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 42 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur la reproduction et la mortalité chez le vers de compost. Dans leur ensemble, ces études sont de qualité élevée. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité du chrome trivalent (sols artificiels : loam sableux, acides). Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (6,9/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **5,9**.

**Oiseaux**

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	22 mg Cr total/kg de poids/jour	4974 mg Cr total/Kg sol	0,05
-------------------	---------------------------------	-------------------------	------

La Vréf<sub>20%</sub> est de 22 mg Cr III/kg poids/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 2 ensembles de données, issus d'études portant sur la reproduction de souris. Elle correspond à une étude de qualité faible portant sur le nombre de femelles gravides chez des souris dont les mères ont été exposées pendant toute la durée de la gestation et la lactation, à de l'eau contaminée par du chrome trivalent. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (2,0/20)**.

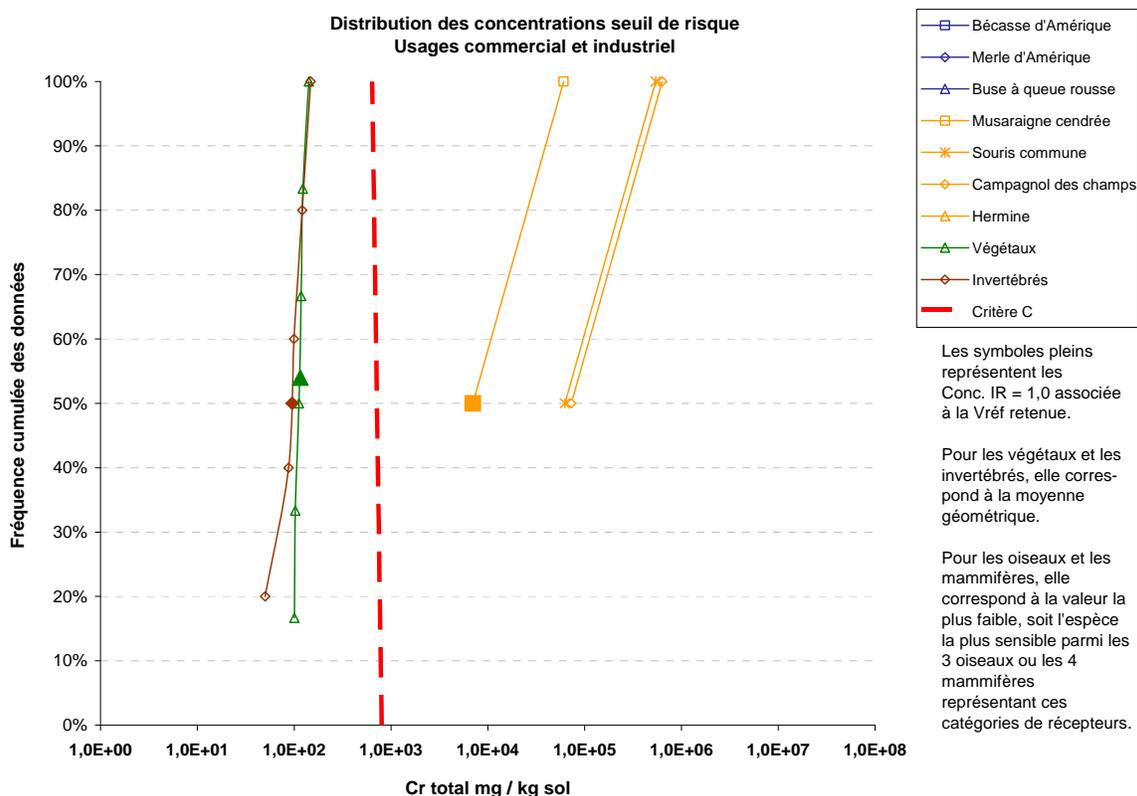
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 4974 mg Cr III/kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de **0,05**.

Critère actuel (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
85	250	800	115 (IR <sub>C</sub> = 6,9)	95 (IR <sub>C</sub> = 8,4)	–	6994 (IR <sub>C</sub> = 0,1)

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible du fait de la quantité et de la qualité des données pour les végétaux, les invertébrés et les mammifères. Absence de données pour les oiseaux.
- **À 800 mg/kg Cr total (critère C), les risques liés à une exposition au chrome III sont très inférieurs à 1,0 pour les mammifères (0,1). Ils sont importants pour les végétaux (6,9) et les invertébrés (8,4).** Il convient toutefois de noter que les données Eco-SSL (EPA, 2005) sont de 34 mg/kg pour le chrome III, ce qui impliquerait un risque probablement important à cette concentration. À noter que les données Eco-SSL pour les oiseaux sont de 26 mg/kg pour le chrome III.
- À 100 mg/kg Cr total, les risques liés à la présence de chrome III seraient acceptables pour les végétaux (0,9) et les invertébrés (1,1). À 200 mg/kg Cr total, les risques liés à la présence de chrome III seraient toujours acceptables pour les végétaux (1,8) et les invertébrés (2,0) mais, d'après la base de données, des effets de près de 100 % sur la germination de plusieurs végétaux seraient observés.
- **Critère C non protecteur pour les végétaux et les invertébrés (chrome III).**
- **Recommandation : Modifier le critère C pour 100 mg/kg pour protéger les végétaux et les invertébrés. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux et les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 87 mg/kg chrome total (CCME, 1999).



<b>Catégorie de récepteurs</b>	<b>Valeur de référence 40%</b> (Vréf <sub>40%</sub> )	<b>Conc. IR= 1,0</b>	<b>IR<sub>C</sub></b>
--------------------------------	--	----------------------	-----------------------

<b>Végétaux</b>	115 mg Cr total/kg sol	115 mg Cr total/kg sol	6,9
-----------------	------------------------	------------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 115 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 6 ensembles de données, de qualité élevée, issus d'études portant sur l'inhibition de la germination à court terme sur 2 espèces de plantes – la laitue et le radis. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité du chrome trivalent (sols artificiels : loam sableux, acides). Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **6,9**.

<b>Invertébrés</b>	95 mg Cr total/kg sol	95 mg Cr total/kg sol	8,4
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 95 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur la reproduction et la mortalité du vers de compost. Dans leur ensemble, les études sont de qualité élevée. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité du chrome trivalent (sols majoritairement artificiels : loam sableux, acides). Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (6,9/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **8,4**.

**Oiseaux**

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	32 mg Cr total/kg p.c./jour	6994 mg Cr total/kg sol	0,1
-------------------	-----------------------------	-------------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 32 mg Cr III/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 2 ensembles de données, issus d'études portant sur la reproduction de souris. Elle correspond à une étude de qualité Elle correspond à une étude de qualité faible portant sur le nombre de femelles gravides chez des souris dont les mères ont été exposées pendant toute la durée de la gestation et la lactation, à de l'eau contaminée par du chrome trivalent. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (2,0/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 6994 mg Cr III/kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère C est de **0,1**.

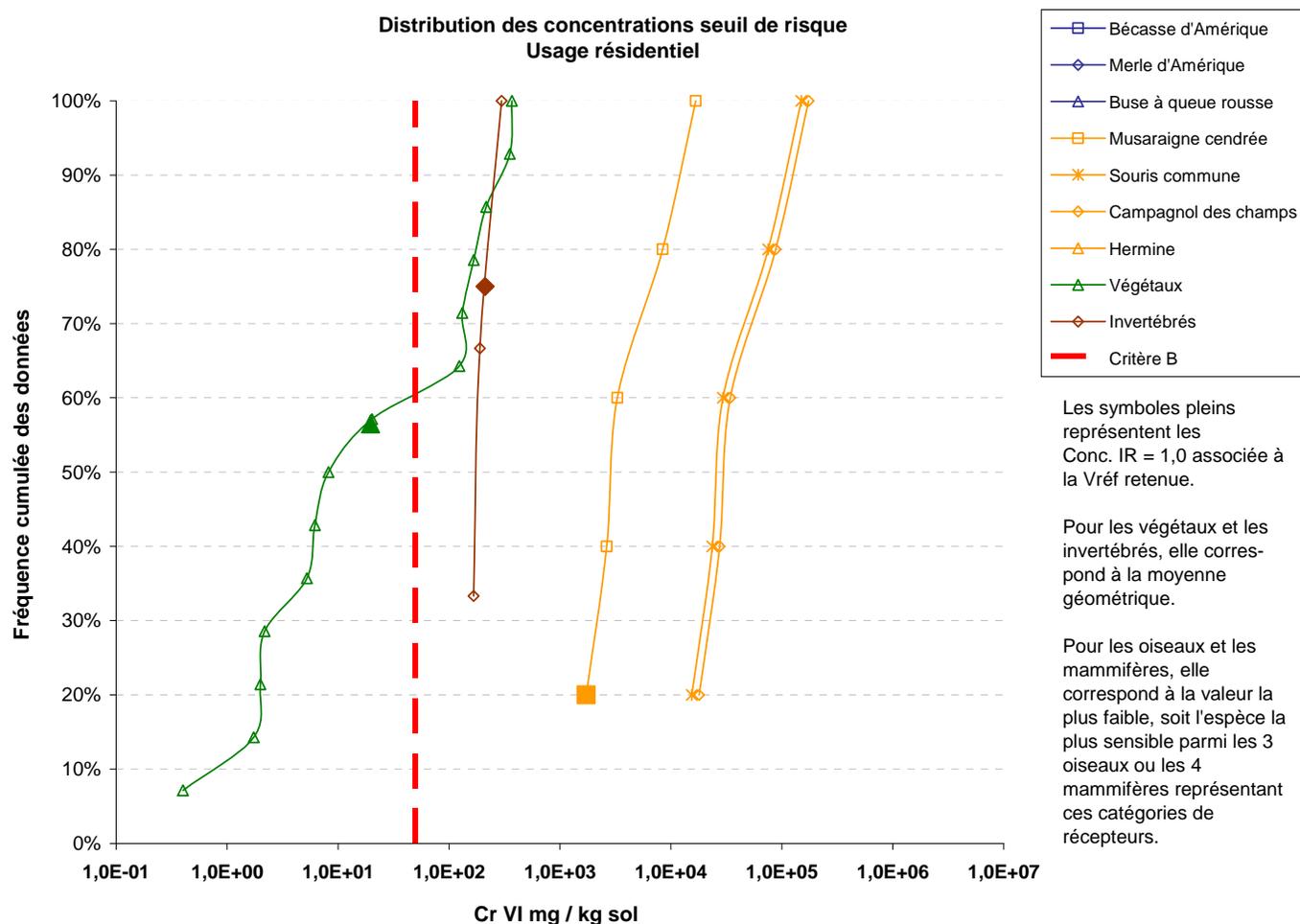
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
	50	160	20 (IR <sub>B</sub> = 2,5)	211 (IR <sub>B</sub> = 0,2)	–	1724 (IR <sub>B</sub> = 0,03)

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen du fait de la faible quantité de données pour les invertébrés. Absence de données pour les oiseaux.
- **À 50 mg/kg Cr VI (critère B), les risques liés à une exposition au chrome VI sont inférieurs à 1,0 pour les invertébrés (0,2) et très inférieurs à 1,0 pour les mammifères (0,03). Ils sont importants pour les végétaux (2,5).** Les données Eco-SSL (EPA, 2005) confirment l'absence de risques pour les mammifères pour le critère B (81 mg/kg). Les Eco-SSL ne sont disponibles que pour les mammifères.
- **Critère B non protecteur pour les végétaux.**
- **Recommandation : Modifier le critère B pour 20 mg/kg pour protéger les végétaux. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral (critère provisoire), pour la protection de l'écosystème, est de 0,4 mg/kg chrome VI (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (V <sub>réf20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	20 mg Cr VI/kg sol	20 mg Cr VI/kg sol	2,5
-----------------	--------------------	--------------------	-----

La V<sub>réf20%</sub> est de 20 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 14 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance et de la germination à court terme de différentes espèces de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la V<sub>réf20%</sub> retenue est élevé (19/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **2,5**.

<b>Invertébrés</b>	211 mg Cr VI/kg sol	211 mg Cr VI/kg sol	0,2
--------------------	---------------------	---------------------	-----

La V<sub>réf20%</sub> est de 211 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 3 ensembles de données, de qualité élevée, issus d'études portant sur la mortalité du vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la V<sub>réf20%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,2**.

**Oiseaux**

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	7,8 mg Cr VI/kg p.c./jour	1724 mg Cr VI/kg sol	0,03
-------------------	---------------------------	----------------------	------

La V<sub>réf20%</sub> est de 7,8 mg Cr VI/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur la reproduction de souris et de rats. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité élevée portant sur le nombre de fœtus viables chez des rats exposés, pendant 3 mois y incluant toute la durée de la gestation, à de l'eau contaminée par du chrome hexavalent. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la V<sub>réf20%</sub> retenue est élevé (16/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la V<sub>réf20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 1724 mg Cr VI/kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de **0,03**.

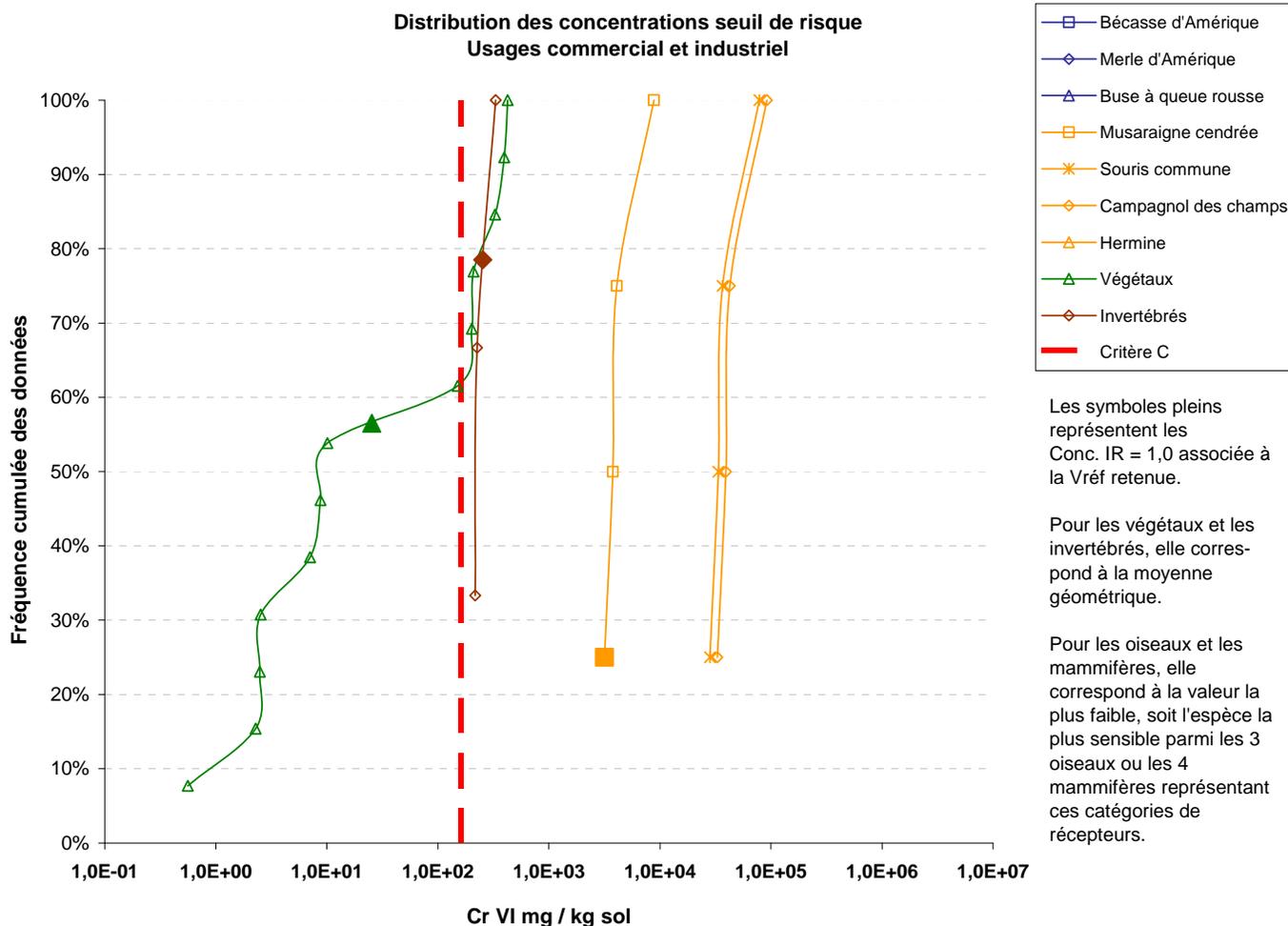
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
	50	160	25 (IR <sub>B</sub> = 6,3)	253 (IR <sub>B</sub> = 0,63)	–	3167 (IR <sub>B</sub> = 0,05)

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen du fait de la faible quantité de données pour les invertébrés. Absence de données pour les oiseaux.
- À 160 mg/kg Cr VI (critère C), les risques liés à une exposition au chrome VI sont inférieurs à 1,0 pour les invertébrés (0,63) et très inférieurs à 1,0 pour les mammifères (0,28). Ils sont importants pour les végétaux (6,3).
- Critère C non protecteur pour les végétaux.
- **Recommandation : Modifier le critère C pour 25 mg/kg pour protéger les végétaux. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral (critère provisoire), pour la protection de l'écosystème, est de 1,4 mg/kg chrome VI (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	25 mg Cr VI/kg sol	25 mg Cr VI/kg sol	6,3
-----------------	--------------------	--------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 25 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 13 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance et de la germination à court terme de différentes plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est élevé (19/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **6,3**.

<b>Invertébrés</b>	253 mg Cr VI/kg sol	253 mg Cr VI/kg sol	0,6
--------------------	---------------------	---------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 253 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 3 ensembles de données, de qualité élevée, issus d'étude portant sur la mortalité du vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **0,63**.

**Oiseaux**

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	14 mg Cr VI/kg p.c./jour	3167 mg Cr VI/kg sol	0,05
-------------------	--------------------------	----------------------	------

La Vréf<sub>40%</sub> est de 14 mg Cr VI/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 4 ensembles de données, issus d'études portant sur la reproduction de souris et de rats. Elle correspond à une étude de qualité élevée portant sur le nombre de fœtus viables chez des rats exposés, pendant 3 mois y incluant toute la durée de la gestation, à de l'eau contaminée par du chrome hexavalent. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (6,7/20)**.

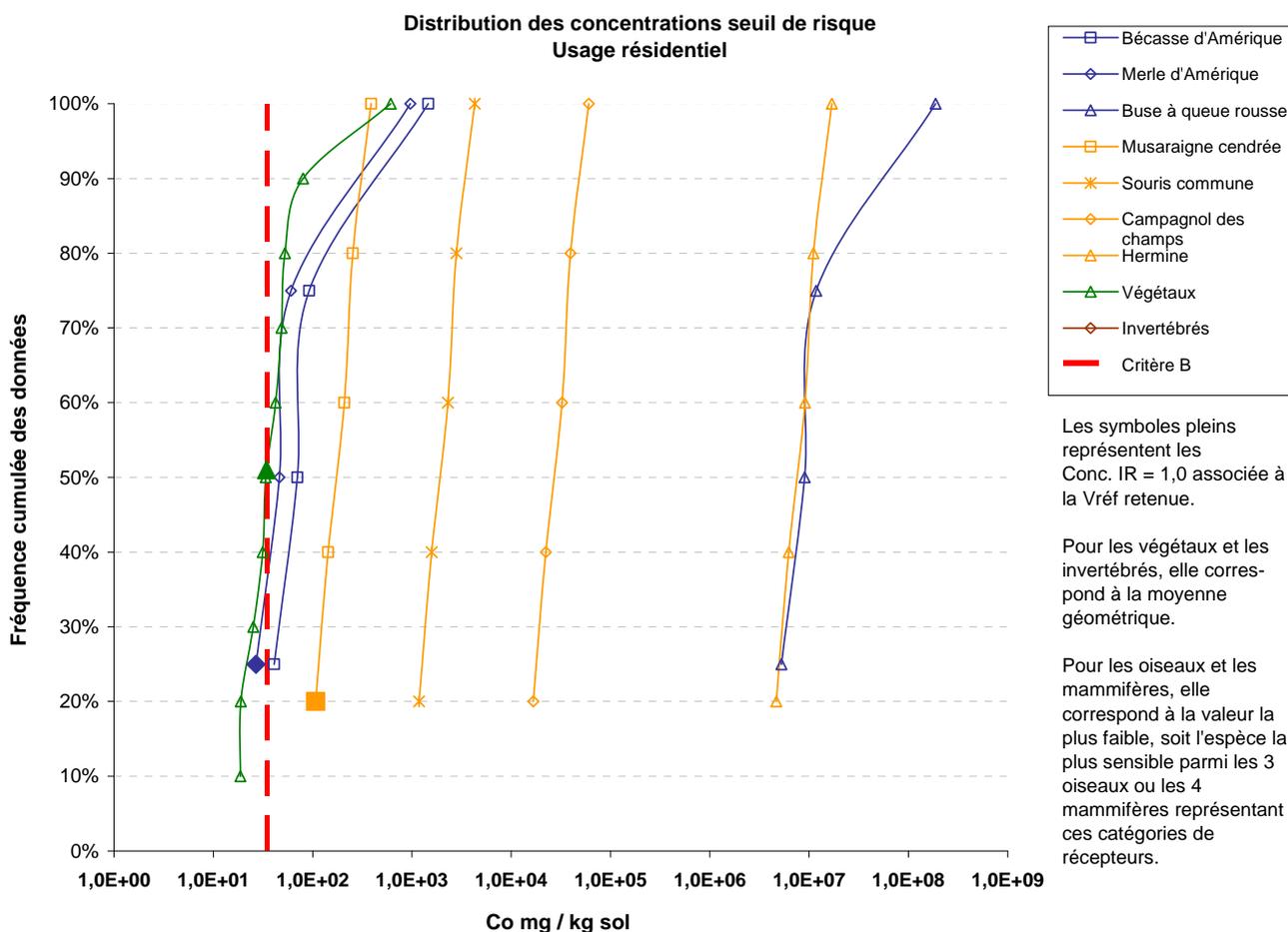
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 3167 mg Cr VI/kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère C est de **0,05**.

Critère actuel (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
15	50	300	34 (IR <sub>B</sub> = 1,5)	–	27 (IR <sub>B</sub> = 1,9)	107 (IR <sub>B</sub> = 0,5)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen du fait de la faible quantité de données pour les végétaux et l'absence de données pour les invertébrés. mais résultats confortés par les données Eco-SSL.
- À 50 mg/kg Co (critère B), les risques pour les mammifères sont inférieurs à 1,0 (0,5). Ils sont légèrement supérieurs à 1,0 pour les végétaux (1,5) et les oiseaux (1,9). Les données Eco-SSL (EPA, 2005) de 230 mg/kg confirment l'absence de risques pour les mammifères. Pour les oiseaux, les données Eco-SSL de 120 mg/kg semblent indiquer que notre approche est conservatrice et que les risques pour ces récepteurs seraient acceptables au critère B. Pour les végétaux, les données Eco-SSL de 13 mg/kg confirment les risques pour ces récepteurs ainsi que la nécessité de baisser le critère B.
- À 35 mg/kg Co, le risque pour les végétaux deviendrait égal à 1,0. Il serait de 1,3 pour les oiseaux.
- Critère B non protecteur pour les végétaux.
- Recommandation : Modifier le critère B pour 35 mg/kg de Co pour protéger les végétaux.



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	34 mg Co/kg sol	34 mg Co/kg sol	1,5
-----------------	-----------------	-----------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 34 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 7 ensembles de données (6 études de qualité faible), issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance et de la mortalité de plusieurs espèces d'arbres et de plantes. Il convient de noter que les caractéristiques des sols ne sont pas suffisamment détaillées pour connaître la biodisponibilité du cobalt dans les études considérées. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (3,4/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **1,5**.

#### Invertébrés

Données non disponibles.

<b>Oiseaux</b>	2,6 mg Co/kg p.c./jour	27 mg Co/kg sol	1,9
----------------	------------------------	-----------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 2,6 mg Co/kg poids/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 4 ensembles de données, issus d'études portant sur la croissance et la mortalité de différentes espèces d'oiseaux. Elle correspond à une étude de qualité élevée portant sur la croissance de poussins exposés, pendant 15 jours, à de la nourriture contaminée par du chlorure de cobalt. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (6,7/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont respectivement de 41 et de 27 mg Co/kg sol.

Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère B est de **1,9**.

<b>Mammifères</b>	10 mg Co/kg p.c./jour	107 mg Co/kg sol	0,5
-------------------	-----------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 10 mg Co/kg poids/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur la croissance, la mortalité et la reproduction de souris, de rats et de cochons. Elle correspond à une étude de qualité moyenne portant sur la croissance de porcs exposés, pendant 84 jours, à de la nourriture contaminée par du cobalt. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est moyen (10,7/20)**.

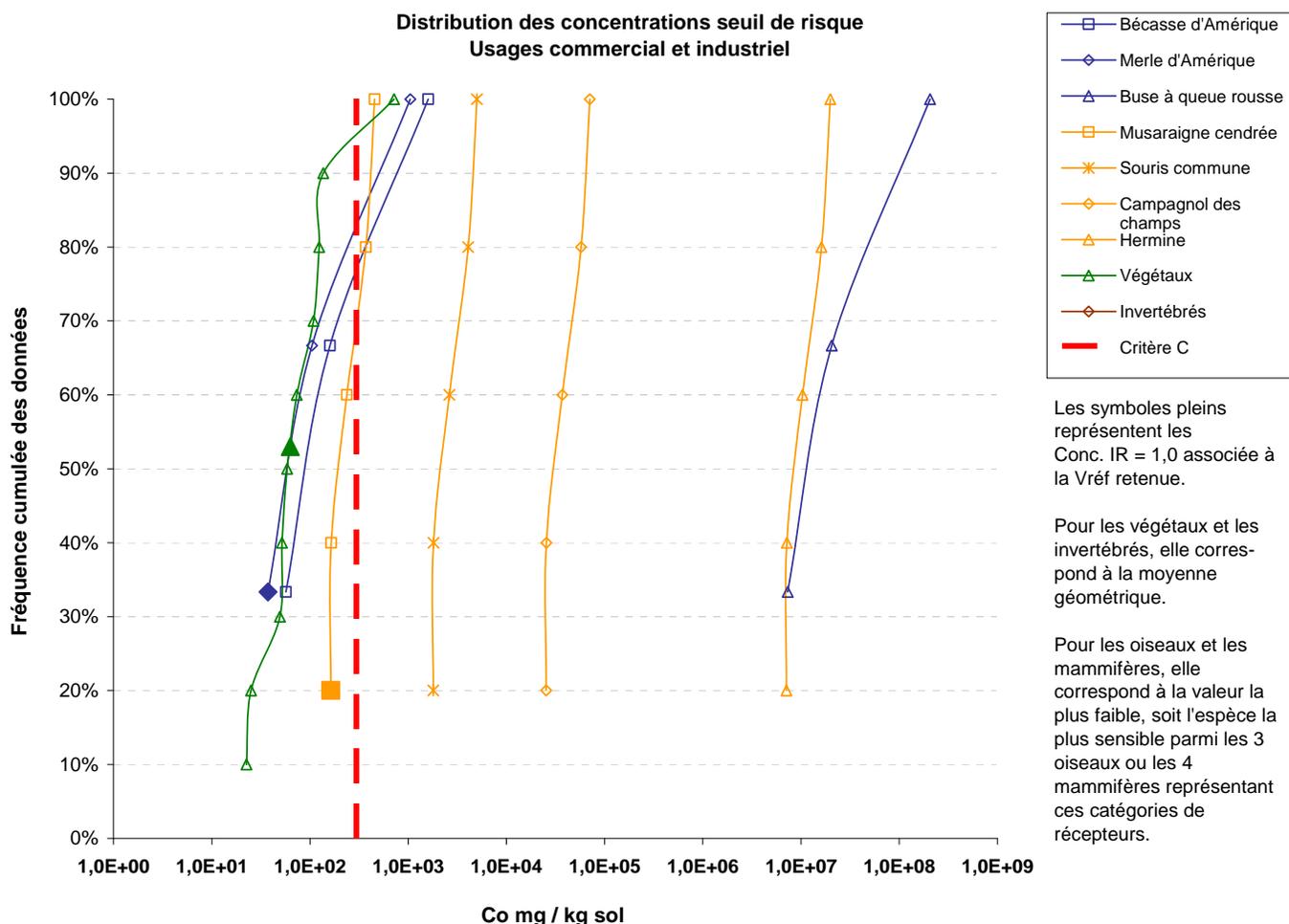
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 107 mg Co/kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de **0,5**.

Critère actuel (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
15	50	300	63 (IR <sub>c</sub> = 4,8)	–	38 (IR <sub>c</sub> = 8,0)	163 (IR <sub>c</sub> = 1,8)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen du fait de la faible quantité de données pour les végétaux et l'absence de données pour les invertébrés. Résultats confortés par les données Eco-SSL.
- **À 300 mg/kg Co (critère C), les risques sont importants pour les végétaux (4,8), les oiseaux (8,0) et non négligeables pour les mammifères (1,8).** Pour les mammifères, les données Eco-SSL (EPA, 2005) de 230 mg/kg indiquent que les risques sont probablement acceptables pour ces récepteurs au critère C. Les résultats obtenus pour les végétaux et les oiseaux sont appuyés par les données Eco-SSL (13 et 120 mg/kg, respectivement) qui indiquent, qu'au critère C, les risques pour ces deux récepteurs sont très probablement importants.
- À 70 mg/kg Co, le risque pour les végétaux deviendrait égal à 1,1. Il serait de 1,9 pour les oiseaux et de 0,4 pour les mammifères.
- **Critère C non protecteur pour les végétaux, les oiseaux et les mammifères.**
- **Recommandation : Modifier le critère C pour 70 mg/kg de Co.**



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	63 mg Co/kg sol	63 mg Co/kg sol	4,8
-----------------	-----------------	-----------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 63 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 7 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance à court terme et de la mortalité de plusieurs espèces d'arbres et de plantes. Il convient de noter que les caractéristiques des sols ne sont pas suffisamment détaillées pour connaître la biodisponibilité du cobalt. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (3,4/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **4,8**.

#### Invertébrés

Données non disponibles.

<b>Oiseaux</b>	3,7 mg Co/kg p.c./jour	38 mg Co/kg sol	8,0
----------------	------------------------	-----------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 3,7 mg Co/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 3 ensembles de données, issus d'études portant sur la croissance de différentes espèces d'oiseaux. Elle correspond à une étude de qualité élevée portant sur la croissance de poussins exposés, pendant 15 jours, à de la nourriture contaminée par du chlorure de cobalt. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (6,2/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont respectivement de 57 et de 38 mg Co/kg sol.

Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère C est de **8,0**.

<b>Mammifères</b>	15 mg Co/kg p.c./jour	163 mg Co/kg sol	1,8
-------------------	-----------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 15 mg Co/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur la croissance, la mortalité et la reproduction de souris, de rats et de cochons. Elle correspond à une étude de qualité moyenne. L'étude portait sur la croissance de porcs exposés, pendant 84 jours, à de la nourriture contaminée par du cobalt. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est moyenne (11/20)**.

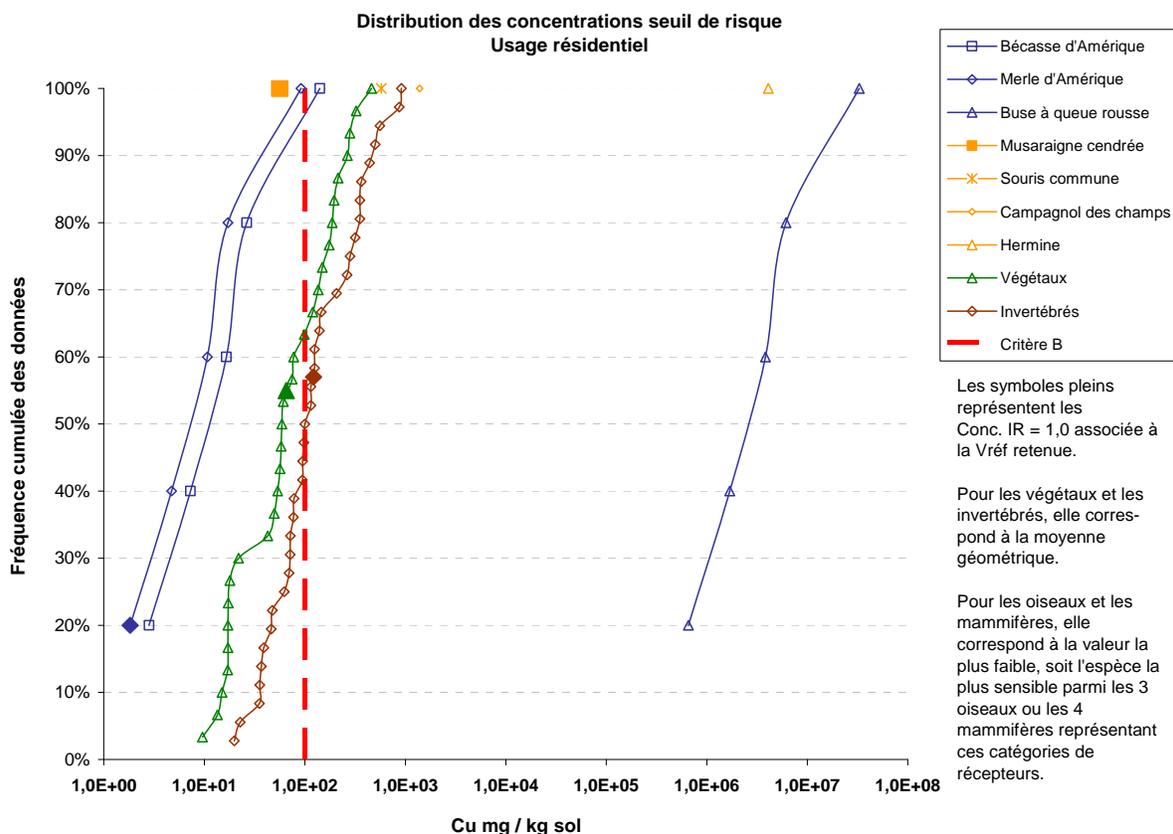
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 163 mg Co/kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère C est de **1,8**.

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
40	100	500	65 (IR <sub>B</sub> = 1,5)	122 (IR <sub>B</sub> = 0,8)	1,8 (IR <sub>B</sub> = 55)	56 (IR <sub>B</sub> = 1,8)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Fort du fait de la quantité et de la qualité de données. Résultats confortés par Eco-SSL.
- **À 100 mg/kg Cu (critère B), les risques pour les invertébrés (0,8) sont négligeables. Les risques pour les végétaux (1,5) et les mammifères (1,8) sont légèrement supérieurs à 1,0. Ils sont très importants pour les oiseaux (55).** Les résultats obtenus pour les végétaux et les invertébrés sont confirmés par les données Eco-SSL (EPA, 2007), respectivement de 70 et 80 mg/kg. La donnée obtenue pour les mammifères est confirmée par la donnée Eco-SSL de 49 mg/kg. Pour les oiseaux, Eco-SSL propose 3 type de données : 28 mg/kg Cu pour les oiseaux insectivores, 76 mg/kg Cu pour les oiseaux herbivores et 1600 mg/kg Cu pour les oiseaux prédateurs. Les deux premières données confirment les risques encourus par les oiseaux suite à une exposition au critère B.
- À 65 mg/kg Cu, les risques pour les végétaux sont nuls (1,0) et de 1,2 pour les mammifères, ce qui est acceptable. Ils sont toujours importants pour les oiseaux (36).
- **Critère B non protecteur pour les végétaux, les oiseaux et les mammifères.**
- **Recommandation : Modifier le critère B pour 65 mg/kg pour protéger les végétaux et les mammifères. Les risques sont significatifs pour les oiseaux dès que le critère A est dépassé. Une veille scientifique devrait être réalisée pour conforter les résultats obtenus pour les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 63 mg/kg Cu (CCME, 1999).

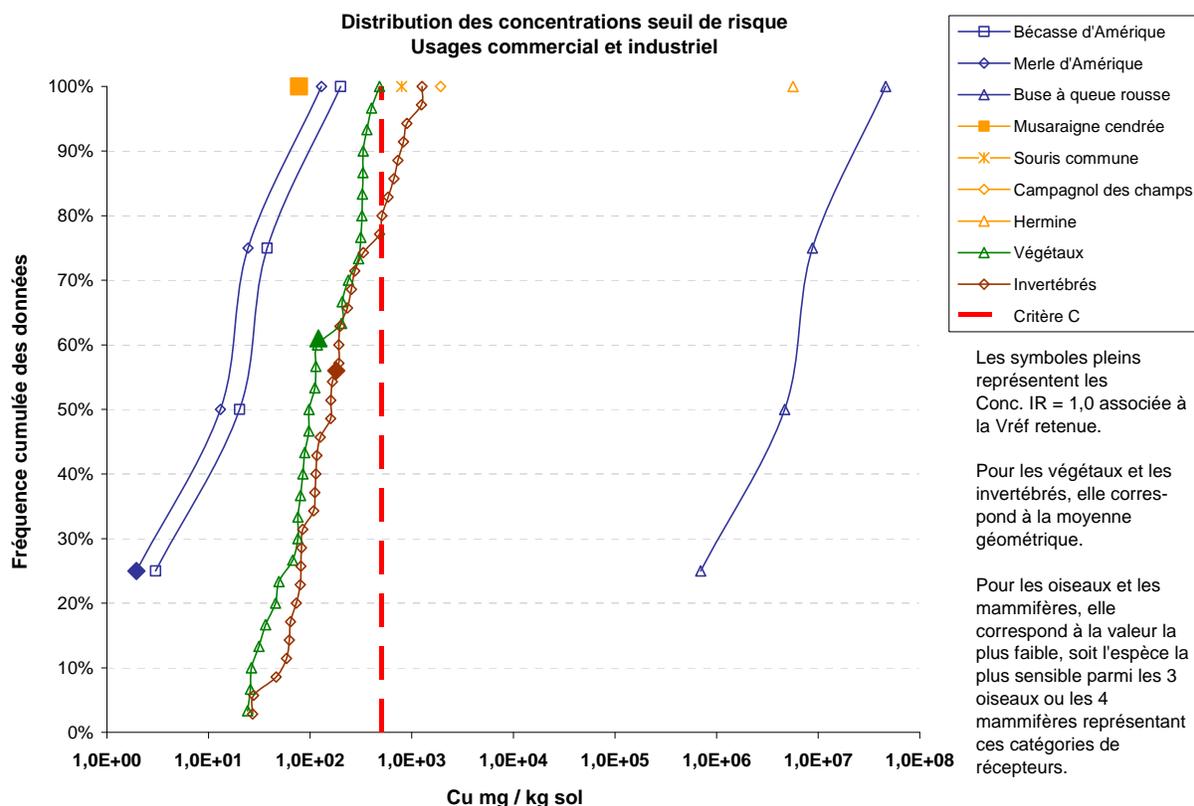


Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
<b>Végétaux</b>	65 mg Cu/kg sol	65 mg Cu/kg sol	1,5
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 65 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 29 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance, notamment à long terme, de la germination et de la mortalité de plusieurs espèces d'arbres et de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est moyen (15/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>1,5</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	122 mg Cu/kg sol	122 mg Cu/kg sol	0,8
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 122 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 34 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, l'abondance et la reproduction de vers, de nématodes et d'insectes. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité du cuivre (sols sableux et loam sableux, acides, contenant de 2 à 6 % de matière organique). Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (18,2/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,8</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	4,5 mg Cu/kg p.c./jour	1,8 mg Cu/kg sol	55
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 4,5 mg Cu/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur la croissance et la reproduction de poussins et de poulets. Elle correspond à une étude de qualité moyenne portant sur le nombre d'oeufs pondus par des poules exposées, pendant 48 jours, à de la nourriture contaminée par du sulfate de cuivre. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (16,0/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont respectivement de 2,8 et de 1,8 mg Cu/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>55</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	134 mg Cu/kg p.c./jour	56 mg Cu/kg sol	1,8
<p>La Vréf<sub>20%</sub> de 134 mg Cu/kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un ensemble de données, issu d'une étude de qualité moyenne, portant sur le nombre de fœtus viables chez des souris exposées, pendant 53 jours, à de la nourriture contaminée par du cuivre. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (2,7/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 56 mg Cu/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>1,8</b>.</p>			

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
40	100	500	121 (IR <sub>C</sub> = 4,1)	180 (IR <sub>C</sub> = 2,8)	2,0 (IR <sub>C</sub> = 256)	78 (IR <sub>C</sub> = 6,4)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Fort du fait de la quantité et de la qualité de données. Résultats confortés par Eco-SSL.
- **À 500 mg/kg Cu (critère C), les risques pour les végétaux (4,1) les invertébrés (2,8) et les mammifères (6,4) sont importants. Ils sont très importants pour les oiseaux (256).** Les données Eco-SSL pour le cuivre (EPA, 2007) indiquent, qu'à cette concentration, les risques pour l'ensemble des récepteurs considérés sont probablement élevés (végétaux : 70 mg/kg; invertébrés : 80 mg/kg; oiseaux : 28 mg/kg; mammifères : 49 mg/kg). Ce qui va dans le même sens que nos résultats. A noter que pour les invertébrés, l'évaluation de risque apparaît comme trop conservatrice, la biodisponibilité du cuivre ayant été favorisée dans plus de la moitié des études considérées. Le risque serait plus proche de 1,0 si ces études n'étaient pas prises en considération.
- À 120 mg/kg Cu, les risques sont de 1,0 pour les végétaux, de 0,7 pour les invertébrés. Ils seraient de 1,5 pour les mammifères. Ils sont toujours importants pour les oiseaux (60).
- **Critère C non protecteur pour l'ensemble des récepteurs considérés.**
- **Recommandation : Modifier le critère C pour 120 mg/kg pour protéger les végétaux, les invertébrés et les mammifères. Les risques sont significatifs pour les oiseaux dès que le critère A est dépassé. Une veille scientifique devrait être réalisée pour conforter les résultats obtenus pour les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 91 mg/kg Cu (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
<b>Végétaux</b>	121 mg Cu/kg sol	121 mg Cu/kg sol	4,1
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 121 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 29 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance, de la germination et de la mortalité de plusieurs espèces d'arbres et de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est moyen (15/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>4,1</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	180 mg Cu/kg sol	180 mg Cu/kg sol	2,8
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 180 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 33 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, l'abondance et la reproduction de vers, de nématodes et d'insectes. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité du cuivre 18 des 33 études utilisées (sols sableux et loam-sableux, acides, contenant de 2 à 6 % de matière organique). Par conséquent, l'évaluation de risque est considérée comme trop conservatrice pour cette catégorie de récepteurs. Ainsi, étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est élevé (18/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>2,8</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	4,8 mg Cu/kg p.c.jour	2,0 mg Cu/kg sol	256
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 4,8 mg Cu/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 4 ensembles de données, issus d'études portant sur la croissance de poussins et la reproduction de poulets. Elle correspond à une étude de qualité moyenne portant sur le nombre d'oeufs pondus par des poules exposées, pendant 48 jours, à de la nourriture contaminée par du sulfate de cuivre. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (6,7/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont respectivement de 3,0 et de 2,0 mg Cu/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>256</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	185 mg Cu/kg p.c./jour	78 mg Cu/kg sol	6,4
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 185 mg Cu/kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un ensemble de données issus d'une étude de qualité moyenne, portant sur le nombre de fœtus viables chez des souris exposées, pendant 53 jours, à de la nourriture contaminée par du cuivre. Étant donnée la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (2,7/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 78 mg Cu/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>6,4</b>.</p>			

**Critères actuels**  
(mg/kg)

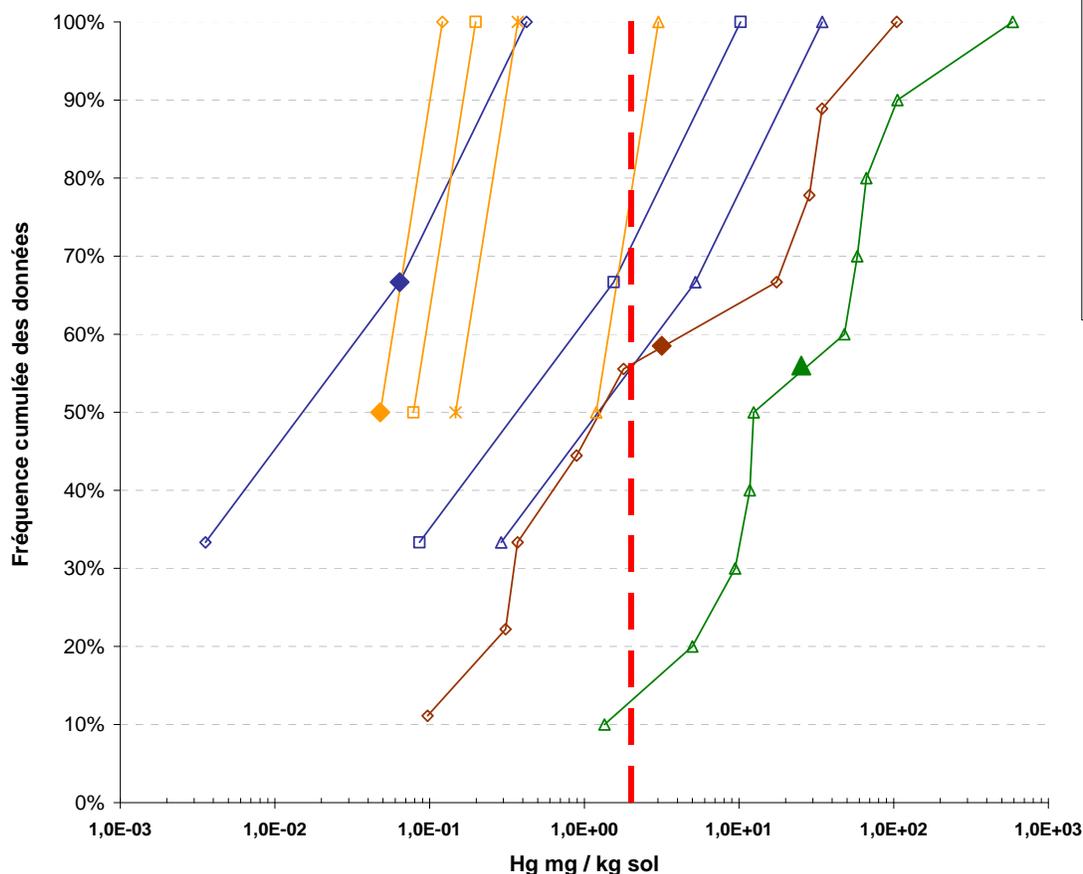
**Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)**

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
0,2	2,0	10	25 (IR <sub>B</sub> = 0,1)	3,0 (IR <sub>B</sub> = 0,6)	0,06 (IR <sub>B</sub> = 31)	0,05 (IR <sub>B</sub> = 42)

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible du fait de la faible quantité et de la qualité des données, en particulier pour les oiseaux et les mammifères.
- **À 2 mg/kg Hg (critère B), les risques pour les végétaux (0,1) et les invertébrés (0,6) sont inférieurs à 1,0. Ils sont en revanche très importants pour les oiseaux (31) et les mammifères (42).** À noter que nous ne disposons pas de données Eco-SSL pour le mercure. Pour les oiseaux et les mammifères, le nombre de données disponibles et la qualité de ces données donnent un faible degré de confiance aux résultats obtenus. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère B pour les oiseaux et les mammifères.
- **Recommandation : Ne pas modifier le critère B. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux et les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 12 mg/kg Hg (CCME, 1999).

**Distribution des concentrations seuil de risque  
Usage résidentiel**



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
<b>Végétaux</b>	25 mg Hg/kg sol	25 mg Hg/kg sol	0,1
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 25 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 10 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance, de la germination et de la reproduction à court et moyen terme de 4 espèces de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (17/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,1</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	3,2 mg Hg/kg sol	3,2 mg Hg/kg sol	0,6
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 3,2 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 9 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité de vers et la reproduction de sauterelles, à court et à moyen terme. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité du mercure inorganique (sols sableux) dans 5 des 9 études utilisées. Par conséquent, l'évaluation de risque est considérée comme trop conservatrice pour cette catégorie de récepteurs. Ainsi, étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (6,5/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,1</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	0,8 mg Hg/kg p.c./jour	0,06 mg Hg/kg sol	31
<p>La Vréf<sub>20%</sub> initialement proposée était de 0,04 mg Hg/kg de poids corporel/jour. Elle correspondait à la valeur la plus sensible de 3 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de 2 espèces d'oiseaux. Elle correspondait à une étude de qualité faible portant sur la mortalité à court terme (5 jours) de cailles exposées à de la nourriture contaminée par du chlorure de mercure. L'étude immédiatement plus sensible est une étude de qualité élevée portant sur la mortalité à long terme (112 jours) de coqs exposés au mercure par leur consommation d'eau. La Vréf<sub>20%</sub> issue de cette étude est de 0,8 mg Hg/kg de poids corporel/jour. C'est cette donnée qui est retenue comme valeur de référence pour les oiseaux. Cependant, étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (6,2/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse, le merle et la buse sont respectivement de 1,6, de 0,06 et de 5,2 mg Hg/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>31,2</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	0,9 mg Hg/kg p.c./jour	0,05 mg Hg/kg sol	42
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 0,9 mg Hg/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 2 ensembles de données, issus d'études portant sur la reproduction et la mortalité du rat. Elle correspond à une étude de qualité moyenne portant sur le nombre de résorptions fœtales chez des rates exposées à des vapeurs de mercure. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (2,0/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée et pour le campagnol des champs sont, respectivement, de 0,08 et de 0,05 mg Hg/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>42</b>.</p>			

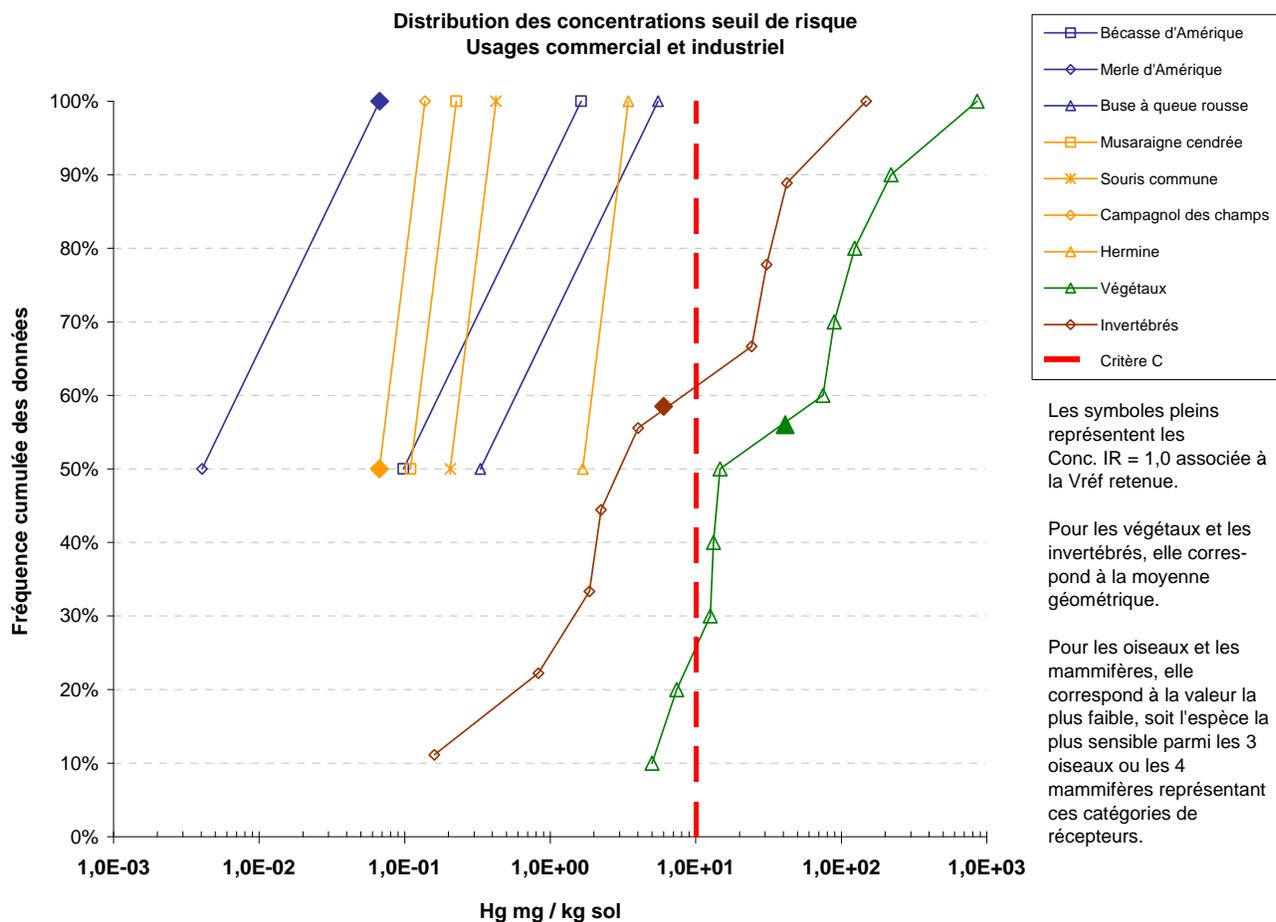
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
0,2	2,0	10	41 (IR <sub>c</sub> = 0,2)	6,0 (IR <sub>c</sub> = 1,7)	0,07 (IR <sub>c</sub> = 149)	0,07 (IR <sub>c</sub> = 149)

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible du fait de la faible quantité et de la qualité des données, notamment pour les oiseaux et les mammifères.
- **À 10 mg/kg Hg (critère C), les risques pour les végétaux (0,2) sont inférieurs à 1,0. Ils sont proches de 1,0 pour les invertébrés et très importants pour les oiseaux (149) et les mammifères (149).** À noter que nous ne disposons pas de données Eco-SSL pour le mercure. Pour les invertébrés, dans plus de la moitié des études utilisées (5/9), la biodisponibilité du mercure a été favorisée par les caractéristiques des sols. L'évaluation de risque est donc considérée comme trop conservatrice pour ce récepteur. Cette donnée n'est pas considérée comme problématique ici. Pour les oiseaux et les mammifères, le nombre de données disponibles et la qualité de ces données donnent un faible degré de confiance aux résultats obtenus. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère C pour les oiseaux et les mammifères.
- **Recommandation : Ne pas modifier le critère C. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux et les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 50 mg/kg Hg (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	41 mg Hg/kg sol	41 mg Hg/kg sol	0,2
-----------------	-----------------	-----------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 41 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 10 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance, de la germination et de la reproduction, à court et moyen terme, de 4 espèces de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est élevé (17/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **0,2**.

<b>Invertébrés</b>	6,0 mg Hg/kg sol	6,0 mg Hg/kg sol	1,7
--------------------	------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 6,0 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 9 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité de vers et sur la reproduction de sauterelles, à court et à moyen terme. Il convient de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité du mercure inorganique (sols sableux) dans 5 des 9 études utilisées. Par conséquent, l'évaluation de risque est considérée comme trop conservatrice pour cette catégorie de récepteurs. Ainsi, étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (6,5/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **1,7**.

<b>Oiseaux</b>	0,8 mg Hg/kg p.c./jour	0,07 mg Hg/kg sol	149
----------------	------------------------	-------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> initialement proposée était de 0,05 mg Hg/kg de poids corporel/jour. Elle correspondait à la valeur la plus sensible de 2 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité de 2 espèces d'oiseaux. Elle correspondait à une étude de qualité faible portant sur la mortalité à court terme (5 jours) de cailles exposées à de la nourriture contaminée par du chlorure de mercure. L'étude immédiatement plus sensible est une étude de qualité élevée portant sur la mortalité à long terme (112 jours) de coqs exposés au mercure par leur consommation d'eau. La Vréf<sub>40%</sub> issue de cette étude est de 0,8 mg Hg/kg de poids corporel/jour. C'est cette donnée qui est retenue comme valeur de référence pour les oiseaux. Cependant, étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (2,7/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse, le merle et la buse sont, respectivement, de 1,6, de 0,07 et de 5,5 mg Hg/kg sol.

Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère C est de **149**.

<b>Mammifères</b>	1,3 mg Hg/kg p.c./jour	0,07 mg Hg/kg sol	149
-------------------	------------------------	-------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 1,3 mg Hg/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 2 ensembles de données, issus d'études portant sur la reproduction et la mortalité du rat. Elle correspond à une étude de qualité moyenne portant sur le nombre de résorptions fœtales chez des rates exposées à des vapeurs de mercure. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (2,0/20)**.

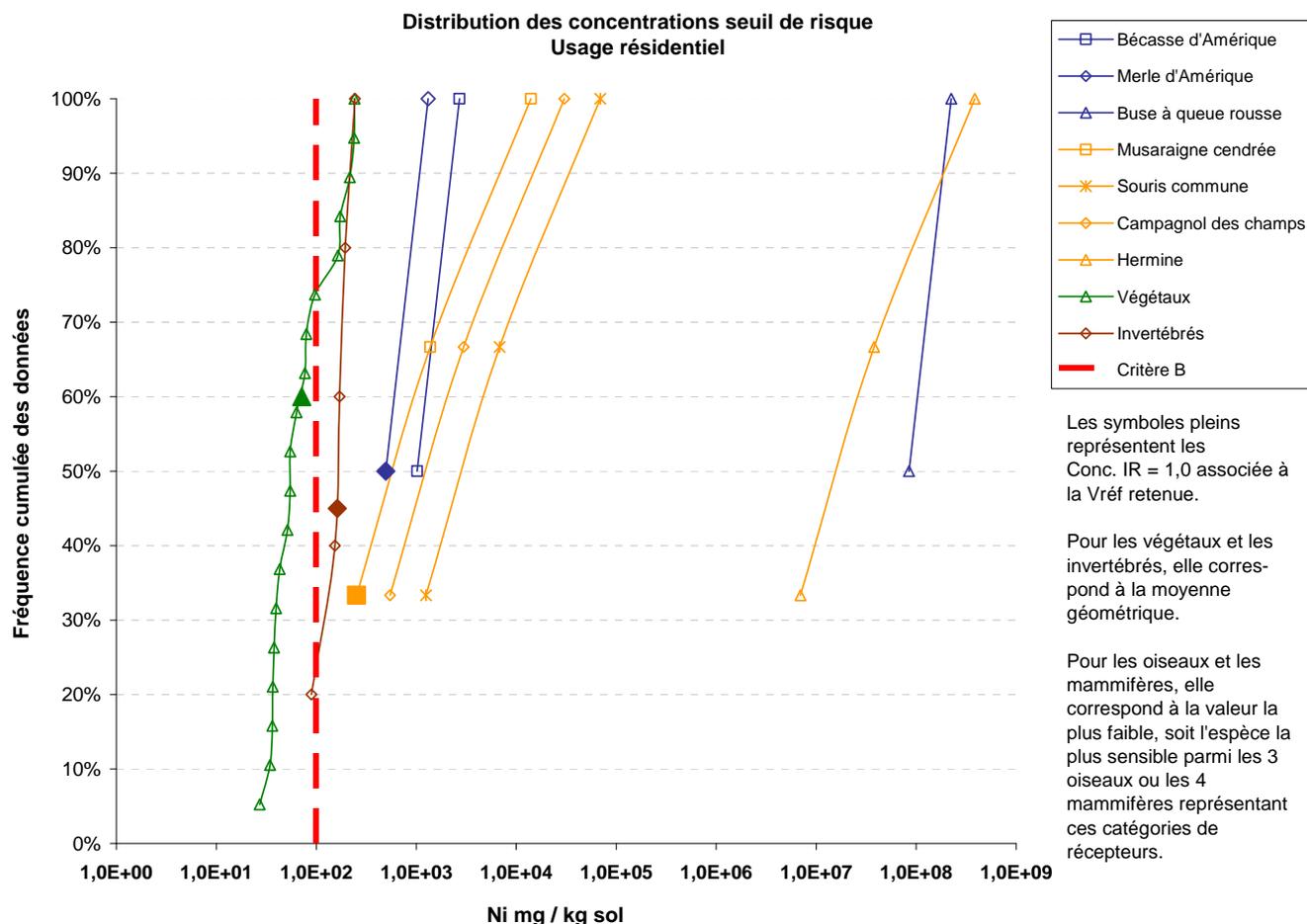
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée et pour le campagnol des champs sont, respectivement, de 0,1 et de 0,07 mg Hg/kg sol.

Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère C est de **149**.

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
50	100	500	71 (IR <sub>B</sub> = 1,4)	162 (IR <sub>B</sub> = 0,6)	497 (IR <sub>B</sub> = 0,2)	253 (IR <sub>B</sub> = 0,4)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen. Forte confiance dans les données pour les végétaux. Faible quantité de données pour les invertébrés, les oiseaux et les mammifères. Résultats confortés par Eco-SSL.
- À 100 mg/kg Ni (critère B), les risques sont inférieurs à 1,0 pour les invertébrés (0,6), les oiseaux (0,2) et les mammifères (0,4). Ils sont supérieurs à 1,0 pour les végétaux (1,4). Ces résultats sont confirmés par les données Eco-SSL (EPA, 2007) pour les invertébrés, les oiseaux et les mammifères : 280 mg/kg pour les invertébrés, 210 mg/kg pour les oiseaux et 130 mg/kg pour les mammifères. Les données Eco-SSL sont de 38 mg/kg pour les végétaux ce qui semble indiquer qu'à 70 mg/kg les risques pour les végétaux seraient acceptables.
- Critère B non protecteur pour les végétaux.
- **Recommandation : Les risques sont significatifs pour les végétaux dès que le critère A est dépassé. Modifier le critère B pour 70 mg/kg. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques pour les oiseaux et les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 50 mg/kg Ni (CCME, 1999).

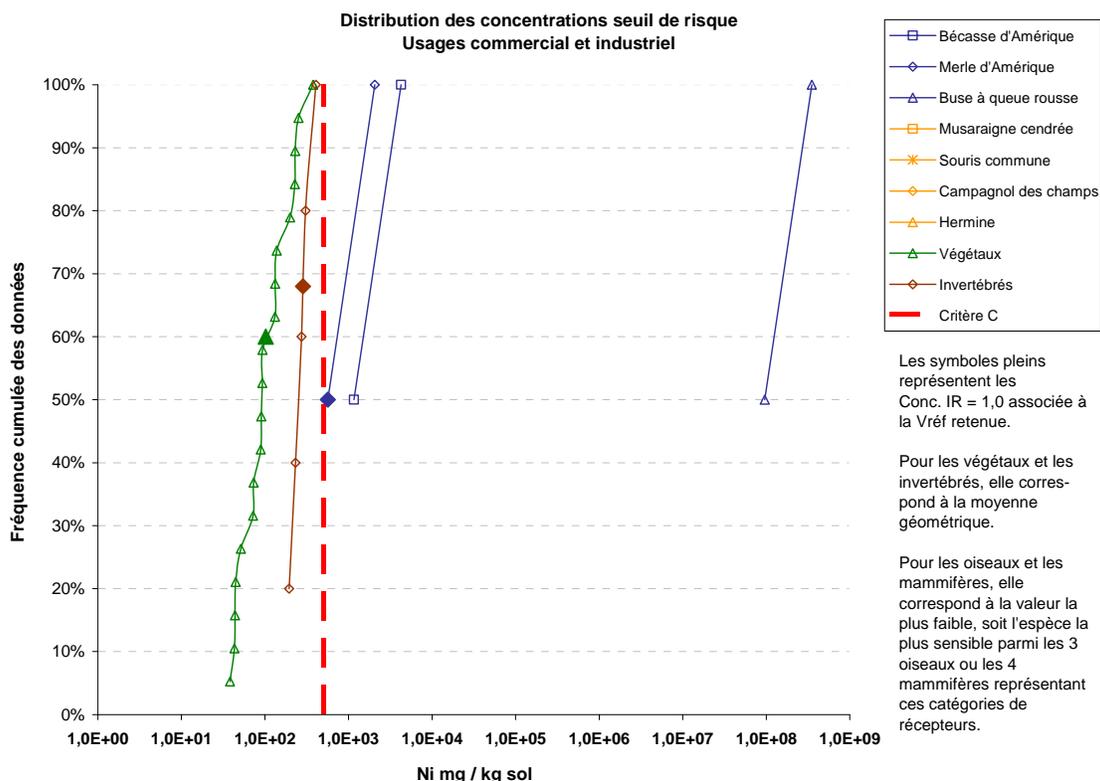


Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR=1,0	IR <sub>B</sub>
<b>Végétaux</b>	71 mg Ni/kg sol	71 mg Ni/kg sol	1,4
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 71 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 19 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance, notamment à long terme, de plusieurs espèces d'arbres et de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est moyen (15/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>1,4</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	162 mg Ni/kg sol	162 mg Ni/kg sol	0,6
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 162 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, de la reproduction et l'abondance de vers, de nématodes et d'insectes. Il convient également de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité du nickel dans 3 de ces études (sols sableux, acides). Par conséquent, l'évaluation de risque est considérée comme trop conservatrice pour cette catégorie de récepteurs. Ainsi, étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (6,4/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,6</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	6,1 mg Ni/kg p.c./jour	497 mg Ni/kg sol	0,2
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 6,1 mg Ni/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 2 ensembles de données de qualité élevée, issus d'études portant sur la mortalité et la croissance de canards et de poulets. Elle correspond à une étude portant sur la mortalité de canards mallard exposés, pendant 90 jours, à de la nourriture contaminée par du nickel. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (4,0/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont, respectivement, de 1 023 et de 497 mg Ni/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,2</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	2,9 mg Ni/kg p.c./jour	253 mg Ni/kg sol	0,4
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 2,9 mg Ni/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 3 ensembles de données, issus d'études portant sur la reproduction du rat. Elle correspond à une étude de qualité faible portant sur le nombre de jeunes rats nés avec des malformations, issus de parents exposés, pendant 9 mois, à de l'eau contaminée par du nickel. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (6,2/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 253 mg Ni/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,4</b>.</p>			

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
50	100	500	102 (IR <sub>C</sub> = 4,9)	286 (IR <sub>C</sub> = 1,8)	566 (IR <sub>C</sub> = 0,9)	–

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen. Forte confiance dans les données pour les végétaux. Faible quantité de données pour les invertébrés, les oiseaux. Absence de données pour les mammifères. Résultats confortés par Eco-SSL.
- **À 500 mg/kg Ni (critère C), les risques sont inférieurs à 1,0 pour les oiseaux (0,9). Ils sont en revanche non négligeables pour les invertébrés (1,8) et importants pour les végétaux (4,9).** Pour les oiseaux, ces résultats sont confirmés par les données Eco-SSL (EPA, 2007) de 210 mg/kg. Pour les invertébrés, dans plus de la moitié des études utilisées, la biodisponibilité du nickel a été favorisée par les caractéristiques des sols. L'évaluation de risque est donc considérée comme trop conservatrice pour ce récepteur. Cette donnée n'est pas considérée comme problématique ici. À noter que pour les végétaux, une exposition au critère C conduirait à près de 100 % d'effets chez les végétaux, dans toutes les études considérées.
- À 100 mg/kg Ni, les risques pour l'ensemble des récepteurs considérés seraient inférieurs à 1,0. Il faut toutefois noter que, d'après la base de données, quelques espèces de végétaux présenteraient des effets supérieurs à 100 % à cette concentration de Ni.
- **Critère C non protecteur pour les végétaux.**
- **Recommandation : Les risques sont significatifs pour les végétaux dès que le critère A est dépassé. Modifier le C pour 100 mg/kg. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques pour les oiseaux et les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 50 mg/kg Ni (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	102 mg Ni/kg sol	102 mg Ni/kg sol	4,9
-----------------	------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 102 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 19 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance, notamment à long terme, de plusieurs espèces d'arbres et de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est moyen (14/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **4,9**.

<b>Invertébrés</b>	286 mg Ni/kg sol	286 mg Ni/kg sol	1,8
--------------------	------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 286 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, la reproduction et l'abondance de vers, de nématodes et d'insectes. Il convient également de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont favorisé la biodisponibilité du nickel pour 3 des études (sols sableux, acides). Par conséquent, l'évaluation de risque est considérée comme trop conservatrice pour cette catégorie de récepteurs. Ainsi, étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (6,4/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **1,8**.

<b>Oiseaux</b>	7,0 mg Ni/kg p.c./jour	566 mg Ni/kg sol	0,9
----------------	------------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 7,0 mg Ni/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 2 ensembles de données de qualité élevée, issus d'études portant sur la mortalité et la croissance de canards et de poulets. Elle correspond à une étude portant sur la mortalité de canards mallard exposés, pendant 90 jours, à de la nourriture contaminée par du nickel. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (4,0/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont, respectivement, de 1 164 et de 566 mg Ni/kg sol.

Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère C est de **0,2**.

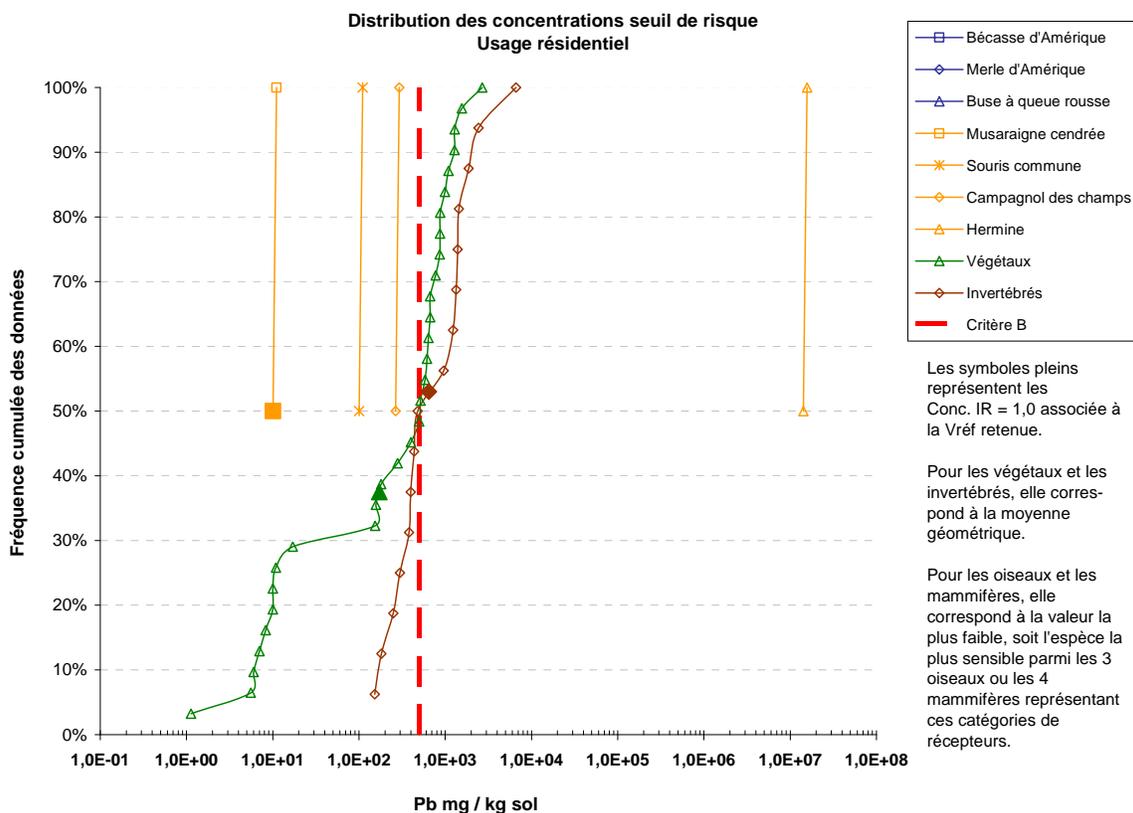
#### Mammifères

Données non disponibles.

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
50	500	1000	172 (IR <sub>B</sub> = 2,9)	645 (IR <sub>B</sub> = 0,8)	–	10 (IR <sub>B</sub> = 50)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen. Forte confiance dans les données pour les végétaux et invertébrés. Absence de données pour les oiseaux. Faible quantité de données pour les mammifères. Résultats confortés par Eco-SSL.
- **À 500 mg/kg Pb (critère B), les risques sont inférieurs à 1,0 pour les invertébrés (0,8). Ils sont importants pour les végétaux (2,9) et très importants pour les mammifères (50).** Pour les invertébrés, ces résultats vont dans le même sens que les données Eco-SSL (EPA, 2005; 1700 mg/kg), soit une absence de risques. Pour les végétaux, à cette concentration, les effets seraient de 40 à 100 %, dans 1/3 des études considérées (12/28). Ces résultats sont confirmés par les données Eco-SSL pour ce récepteur, 120 mg/kg. Pour les mammifères, le nombre de données disponibles et la qualité de ces données donnent un faible degré de confiance aux résultats obtenus. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère B pour les mammifères. Notons que les données Eco-SSL (EPA, 2005) sont de 56 mg/kg pour les mammifères et de 11 mg/kg pour les oiseaux.
- **Critère B non protecteur pour les végétaux.**
- **Recommandation : Modifier le critère B pour 175 mg/kg Pb afin de protéger les végétaux. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux et les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 300 mg/kg Pb (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	172 mg Pb/kg sol	172 mg Pb/kg sol	2,9
-----------------	------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 172 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 28 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance et de la germination, à court et à long terme, de plusieurs espèces de plantes et d'arbres. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (16/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **2,9**.

<b>Invertébrés</b>	645 mg Pb/kg sol	645 mg Pb/kg sol	0,8
--------------------	------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 645 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 13 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, la reproduction et l'abondance à court, moyen et long terme de vers, de nématodes et d'insectes. Il convient également de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont plus ou moins favorisé la biodisponibilité du plomb (sols loam sableux, acides pour la moitié – pH < 5,0 –). Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (19/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,8**.

### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	3,4 mg Pb/kg p.c./jour	10 mg Pb/kg sol	50
-------------------	------------------------	-----------------	----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 3,4 mg Pb/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 2 ensembles de données, issus d'études portant sur la reproduction du rat et de la souris. Elle correspond à une étude de qualité faible portant sur le nombre de malformations chez des rats nouveaux nés de première génération, dont les parents furent exposés à de l'eau contaminée par du sel de plomb. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (1,3/20)**.

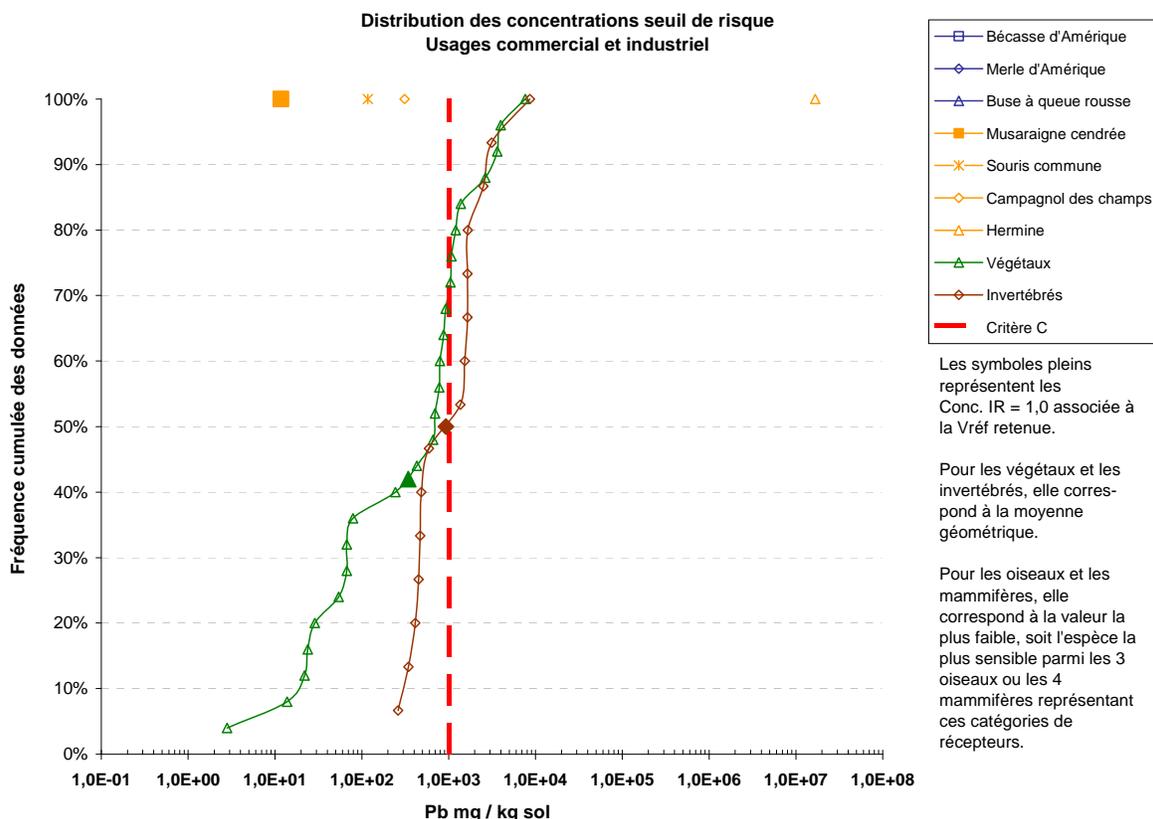
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 10 mg Pb/kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de **50**.

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
50	500	1000	343 (IR <sub>C</sub> = 2,9)	930 (IR <sub>C</sub> = 1,1)	–	12 (IR <sub>C</sub> = 85)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen. Forte confiance dans les données pour les végétaux et invertébrés. Absence de données pour les oiseaux. Faible quantité de données pour les mammifères. Résultats confortés par Eco-SSL.
- **À 1000 mg/kg Pb (critère C), les risques sont acceptables pour les invertébrés (1,1). Ils sont non négligeables pour les végétaux (2,9) et très importants pour les mammifères (85).** Pour les invertébrés, ces résultats vont dans le même sens que les données Eco-SSL (EPA, 2005; 1700 mg/kg), soit une absence de risques. Pour les végétaux, au critère C, les effets seraient de 50 à 100 %, dans plus de la moitié des études considérées (14/24). Pour les mammifères, le nombre de données disponibles et la qualité de ces données donnent un faible degré de confiance aux résultats obtenus. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère C pour les mammifères. Notons que les données Eco-SSL (EPA, 2005) sont de 56 mg/kg pour les mammifères et de 11 mg/kg pour les oiseaux.
- **Critère C non protecteur pour les végétaux.**
- **Recommandation : Modifier le critère C pour 350 mg/kg Pb afin de protéger les végétaux. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux et les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 600 mg/kg Pb (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	343 mg Pb/kg sol	343 mg Pb/kg sol	2,9
-----------------	------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 343 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 24 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance et de la germination, à court et à long terme, de plusieurs espèces de plantes et d'arbres. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est élevé (16/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **2,9**.

<b>Invertébrés</b>	930 mg Pb/kg sol	930 mg Pb/kg sol	1,1
--------------------	------------------	------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 930 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 12 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, la reproduction et l'abondance, à court, moyen et long terme, de vers, de nématodes et d'insectes. Il convient également de noter que les caractéristiques des sols utilisés ont plus ou moins favorisé la biodisponibilité du sols loam sableux, acides pour la moitié – pH < 5,0 –). Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est élevé (18/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **1,1**.

### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	4,0 mg Pb/kg p.c./jour	12 mg Pb/kg sol	85
-------------------	------------------------	-----------------	----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 4,0 mg Pb/kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un seul ensemble de données, issus d'une étude de qualité faible portant sur le nombre de souris produites par la première, la seconde et la troisième génération. Les parents et les générations suivantes ont été exposés à de l'eau contaminée par du sel de plomb. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (1,3/20)**.

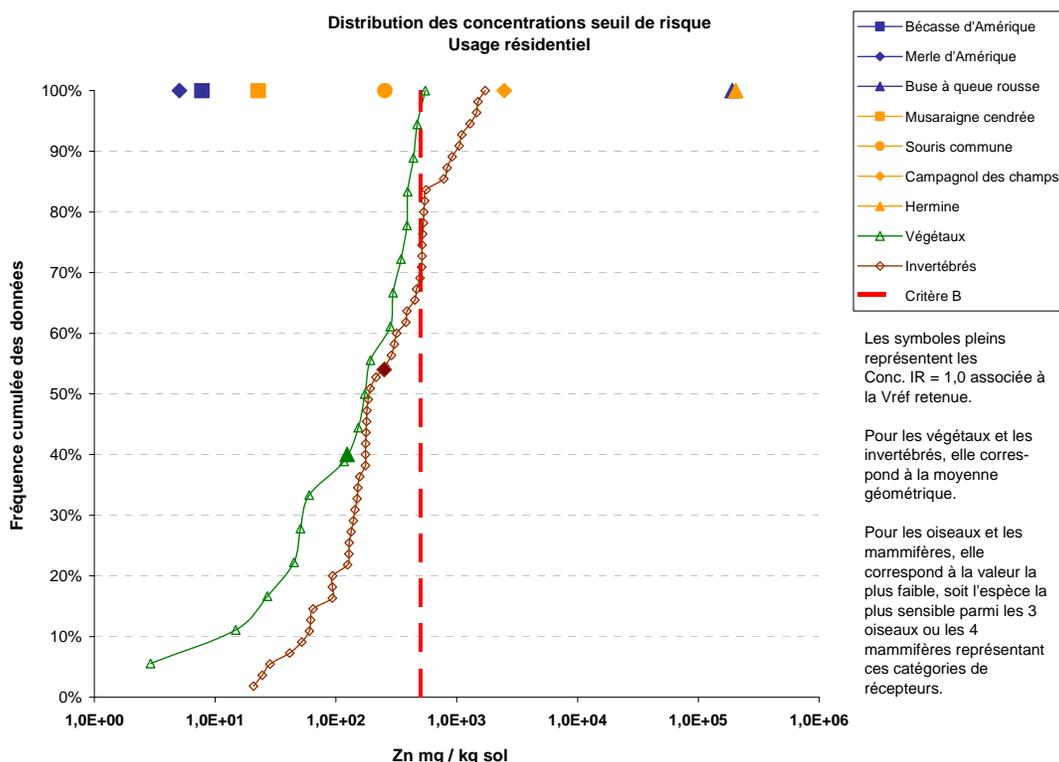
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 12 mg Pb/kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère C est de **85**.

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
110	500	1500	124 (IR <sub>B</sub> = 4,0)	251 (IR <sub>B</sub> = 2,0)	5,1 (IR <sub>B</sub> = 99)	23 (IR <sub>B</sub> = 22)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen. Forte confiance dans les données pour les végétaux et invertébrés. Faible quantité de données pour les mammifères et les oiseaux. Résultats confortés par Eco-SSL.
- **À 500 mg/kg Zn (critère B), les estimations de risques pour les récepteurs considérés sont non acceptables.** Pour les végétaux (majorité des études considérées, 15/18) et les invertébrés (près de la moitié des études considérées, 21/48), une exposition au critère B conduirait à plus de 50 % voir 100 % d'effets. Les données Eco-SSL (EPA, 2007) pour les végétaux confortent nos résultats (160 mg/kg). Pour les invertébrés, les données Eco-SSL sont plus protectrices (120 mg/kg) mais l'approche utilisée dans ce cas précis est très conservatrice ce qui nous permet d'avoir une bonne confiance dans nos résultats. Pour les oiseaux et les mammifères, le nombre de données disponibles et la qualité de ces données donnent un faible degré de confiance aux résultats obtenus. Si l'on compare nos données aux valeurs de Eco-SSL (EPA, 2007) de 46 mg/kg pour les oiseaux et 79 mg/kg pour les mammifères, il semble que le critère B soit problématique pour cette catégorie de récepteurs. Un besoin d'information complémentaire est identifié pour valider ou non le critère B pour ces deux catégories de récepteurs.
- **Critère B non protecteur pour les végétaux et les invertébrés.**
- **Recommandation : modifier le critère B à 200 mg/kg pour protéger les végétaux et les invertébrés. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux et les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 200 mg/kg Zn (CCME, 1999).

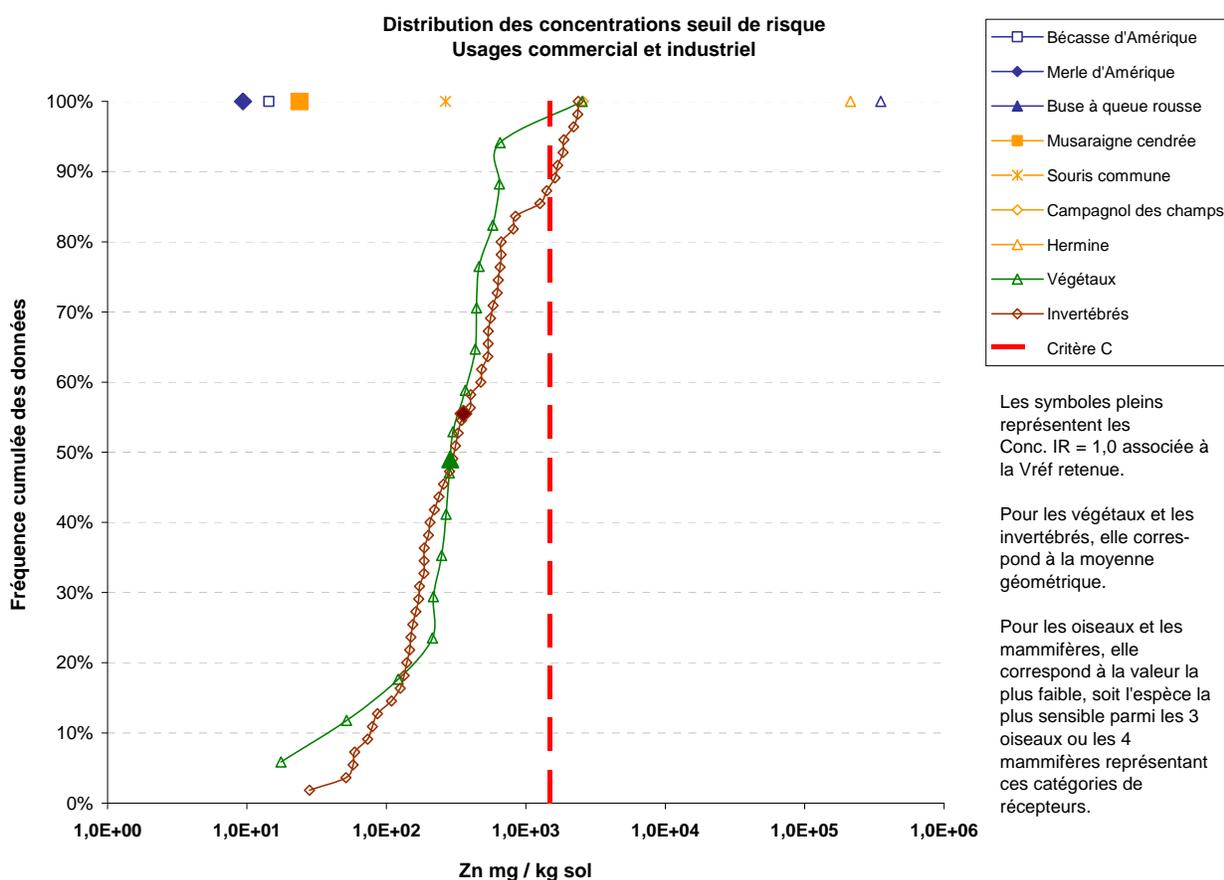


Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
<b>Végétaux</b>	124 mg Zn/kg sol	124 mg Zn/kg sol	4,0
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 124 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 18 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance, de la germination et de la reproduction, notamment à long terme, de plusieurs espèces de plantes et d'arbres. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (17/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>4,0</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	251 mg Zn/kg sol	251 mg Zn/kg sol	2,0
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 251 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 48 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, la reproduction et l'abondance de vers, de nématodes et d'insectes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (19/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>2,0</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	194 mg Zn/kg p.c./jour	5,1 mg Zn/kg sol	99
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 194 mg Zn/kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un ensemble de données issu d'une étude de qualité faible, portant sur la reproduction de poules exposées, pendant 5 jours, à de la nourriture contaminée par de l'oxyde de zinc. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (1,3/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont, respectivement, de 7,8 et de 5,1 mg Zn/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>99</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	848 mg Zn/kg p.c./jour	23 mg Zn/kg sol	22
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 848 mg Zn/kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un ensemble de données issu d'une étude de qualité faible, portant sur la mortalité à long terme de rats exposés à de la nourriture contaminée par du zinc. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (1,3/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 23 mg Zn/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>22</b>.</p>			

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
110	500	1500	287 (IR <sub>c</sub> = 5,2)	357 (IR <sub>c</sub> = 4,2)	9,4 (IR <sub>c</sub> = 160)	24 (IR <sub>c</sub> = 63)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen. Forte confiance dans les données pour les végétaux et invertébrés. Faible quantité de données pour les mammifères et les oiseaux.
- **À 1500 mg/kg Zn (critère C), les estimations de risques pour les récepteurs considérés sont non acceptables.** Pour les végétaux (majorité des études considérées, 16/17) et les invertébrés (majorité des études considérées, 39/48), une exposition au critère C conduirait à plus de 50 % voir 100 % d'effets. Pour les oiseaux et les mammifères, le nombre de données disponibles et la qualité de ces données donnent un faible degré de confiance aux résultats obtenus. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère C pour les oiseaux et les mammifères. Notons que les données Eco-SSL (EPA, 2007) sont de 160 mg/kg pour les végétaux, 120 mg/kg pour les invertébrés, 79 mg/kg pour les mammifères et de 46 mg/kg pour les oiseaux.
- **Critère C non protecteur pour les végétaux et les invertébrés.**
- **Recommandation : modifier le critère C à 320 mg/kg pour protéger les végétaux et les invertébrés. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux et les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 360 mg/kg Zn (CCME, 1999).

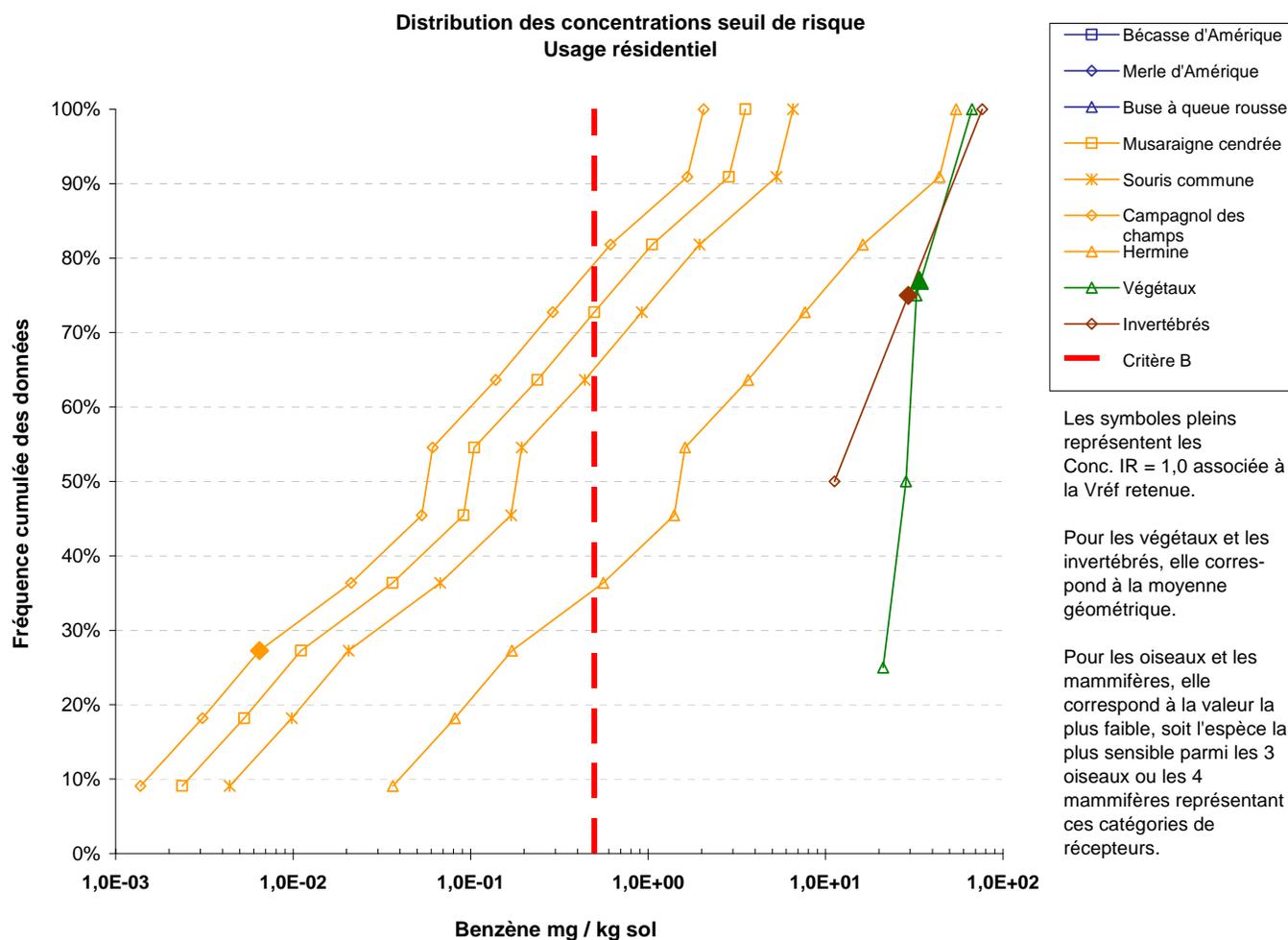


Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
<b>Végétaux</b>	287 mg Zn/kg sol	287 mg Zn/kg sol	5,2
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 287 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 17 ensembles de données issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance, de la germination et de la reproduction, notamment à long terme, de plusieurs espèces de plantes et d'arbres. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est élevé (17/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>5,2</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	357 mg Zn/kg sol	357 mg Zn/kg sol	4,2
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 357 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 48 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité la reproduction et l'abondance de vers, de nématodes et d'insectes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est élevé (19/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>4,2</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	358 mg Zn/kg p.c./jour	9,4 mg Zn/kg sol	160
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 258 mg Zn/kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un ensemble de données issu d'une étude de qualité faible, portant sur la reproduction de poules exposées, pendant 5 jours, à de la nourriture contaminée par de l'oxide de zinc. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (1,3/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont, respectivement, de 14 et de 9,4 mg Zn/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>160</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	885 mg Zn/kg p.c./jour	24 mg Zn/kg sol	63
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 885 mg Zn/kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un ensemble de données issu d'une étude de qualité faible, portant sur la mortalité à long terme de rats exposés à de la nourriture contaminée par du zinc. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (1,3/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 24 mg Zn/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>63</b>.</p>			

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,1	0,5	5,0	34 (IR <sub>B</sub> = 0,01)	29 (IR <sub>B</sub> = 0,02)	–	6,5E <sup>-3</sup> (IR <sub>B</sub> = 77)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen du fait du faible nombre de données pour les végétaux et les invertébrés. Absence de données pour les oiseaux.
- À 0,5 mg/kg benzène (critère B), les risques pour les végétaux (0,01) et les invertébrés (0,02) sont inférieurs à 1,0. Ils sont importants pour les mammifères (77).
- Critère B non protecteur pour les mammifères.
- **Recommandation :** Les risques pour les mammifères sont significatifs dès que le critère A est dépassé. Modifier le critère B pour 0,1 mg/kg. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux. Pour information, le critère, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 31 mg/kg benzène dans les sols grossiers et 60 mg/kg benzène dans les sols fins (CCME, 2004).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	34 mg /kg sol	34 mg /kg sol	0,01
-----------------	---------------	---------------	------

La Vréf<sub>20%</sub> est de 34 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 4 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée, portant sur l'inhibition de la germination à court terme de 2 espèces de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,0)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,01**.

<b>Invertébrés</b>	29 mg /kg sol	29 mg /kg sol	0,02
--------------------	---------------	---------------	------

La Vréf<sub>20%</sub> est de 29 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 2 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée, portant sur la mortalité de vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (4,0)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,02**.

#### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	2,6 mg /kg p.c./jour	6,5 E <sup>-3</sup> mg/kg sol	77
-------------------	----------------------	-------------------------------	----

La Vréf<sub>20%</sub> proposée initialement était de 0,8 mg benzène/kg de poids corporel/jour. Elle représentait la valeur la plus sensible de 11 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de rats et de souris, exposés au benzène par ingestion ou inhalation. Elle correspondait à une étude de toxicité de qualité faible, portant sur la toxicité aiguë chez des rats exposés, à court terme, à du benzène pur, administré par voie orale à l'aide d'une seringue. L'une des études suivantes, de qualité élevée, est une étude portant sur la mortalité à long terme (52 semaines) de rats exposés au benzène par ingestion. La Vréf<sub>20%</sub> issue de cette étude est de 2,6 mg benzène/kg de poids corporel/jour. C'est cette donnée qui est retenue comme valeur de référence pour les mammifères. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est moyen (10/20)**.

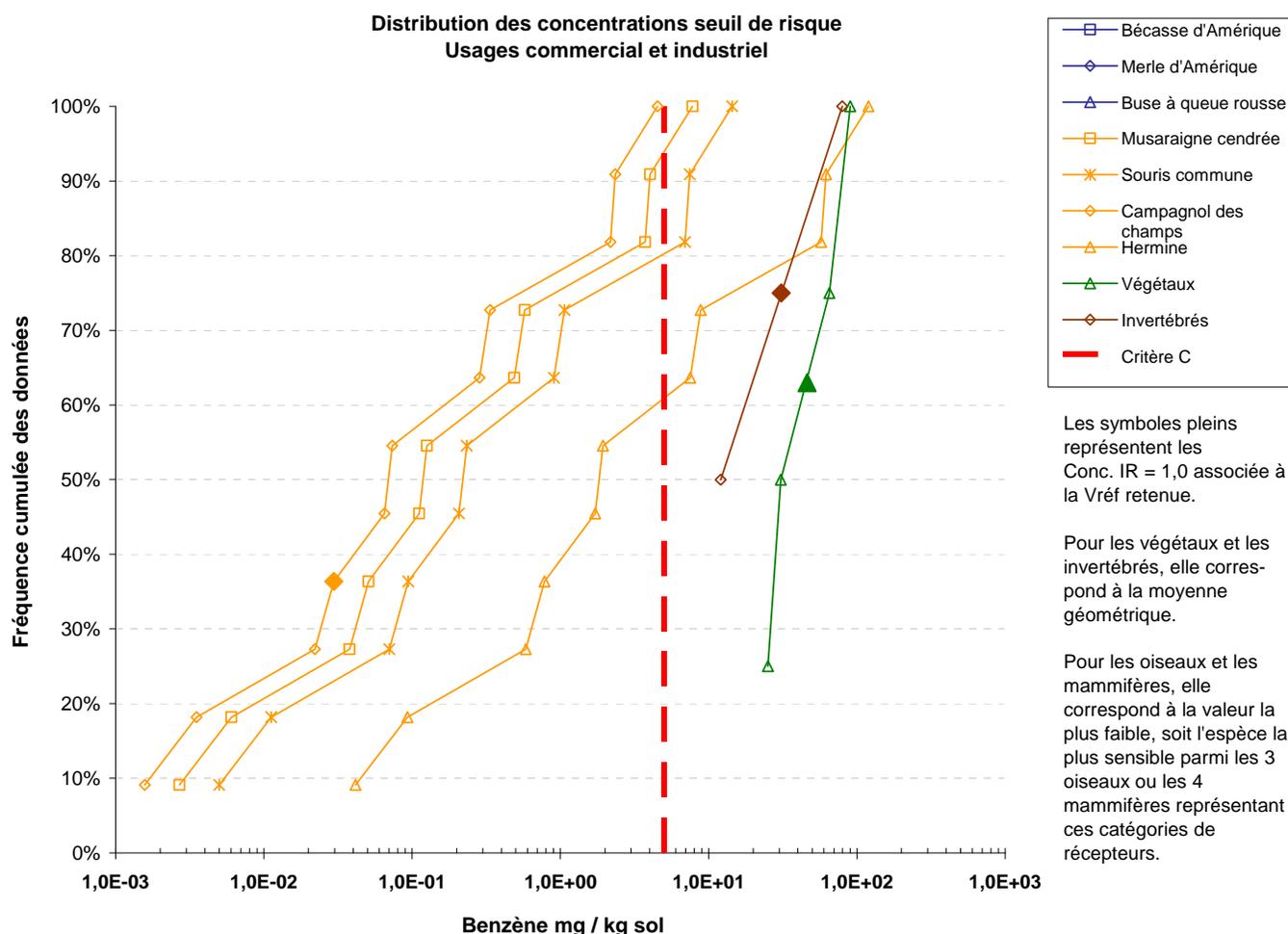
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de 6,5 E<sup>-3</sup> mg benzène/kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère B est de **77**.

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,1	0,5	5,0	46 (IR <sub>c</sub> = 0,1)	31 (IR <sub>c</sub> = 0,2)	–	3,0E <sup>-2</sup> (IR <sub>c</sub> = 169)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen du fait du faible nombre de données pour les végétaux et les invertébrés. Absence de données pour les oiseaux.
- À 5 mg/kg benzène (critère C), les risques pour les végétaux (0,1) et les invertébrés (0,2) sont inférieurs à 1,0. Ils sont importants pour les mammifères (169).
- Critère B non protecteur pour les mammifères.
- **Recommandation :** Les risques pour les mammifères sont significatifs dès que le critère A est dépassé. Modifier le critère C pour 0,1 mg/kg. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux. Pour information, le critère, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 180 mg/kg benzène dans les sols grossiers et 310 mg/kg benzène dans les sols fins (CCME, 2004).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	46 mg /kg sol	46 mg /kg sol	0,1
-----------------	---------------	---------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 46 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 4 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée, portant sur l'inhibition de la germination à court terme de 2 espèces de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (8,0)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **0,1**.

<b>Invertébrés</b>	31 mg /kg sol	31 mg /kg sol	0,2
--------------------	---------------	---------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 31 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 2 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée, portant sur la mortalité de vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (4,0)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **0,2**.

#### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	12 mg /kg p.c./jour	3,0 E <sup>-2</sup> mg/kg sol	169
-------------------	---------------------	-------------------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> proposée initialement était de 0,9 mg benzène/kg de poids corporel/jour. Elle représentait la valeur la plus sensible de 11 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de rats et de souris, exposés au benzène par ingestion ou inhalation. Elle correspondait à une étude de toxicité de qualité faible, portant sur la toxicité aiguë chez des rats exposés, à court terme, à du benzène pur, administré par voie orale à l'aide d'une seringue. L'une des études suivantes, de qualité élevée, est une étude portant sur la mortalité à long terme (52 semaines) de rats exposés au benzène par ingestion. La Vréf<sub>40%</sub> issue de cette étude est de 12 mg benzène/kg de poids corporel/jour. C'est cette donnée qui est retenue comme valeur de référence pour les mammifères. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est moyen (10/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de 3,0 E<sup>-2</sup> mg benzène/kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère C est de **169**.

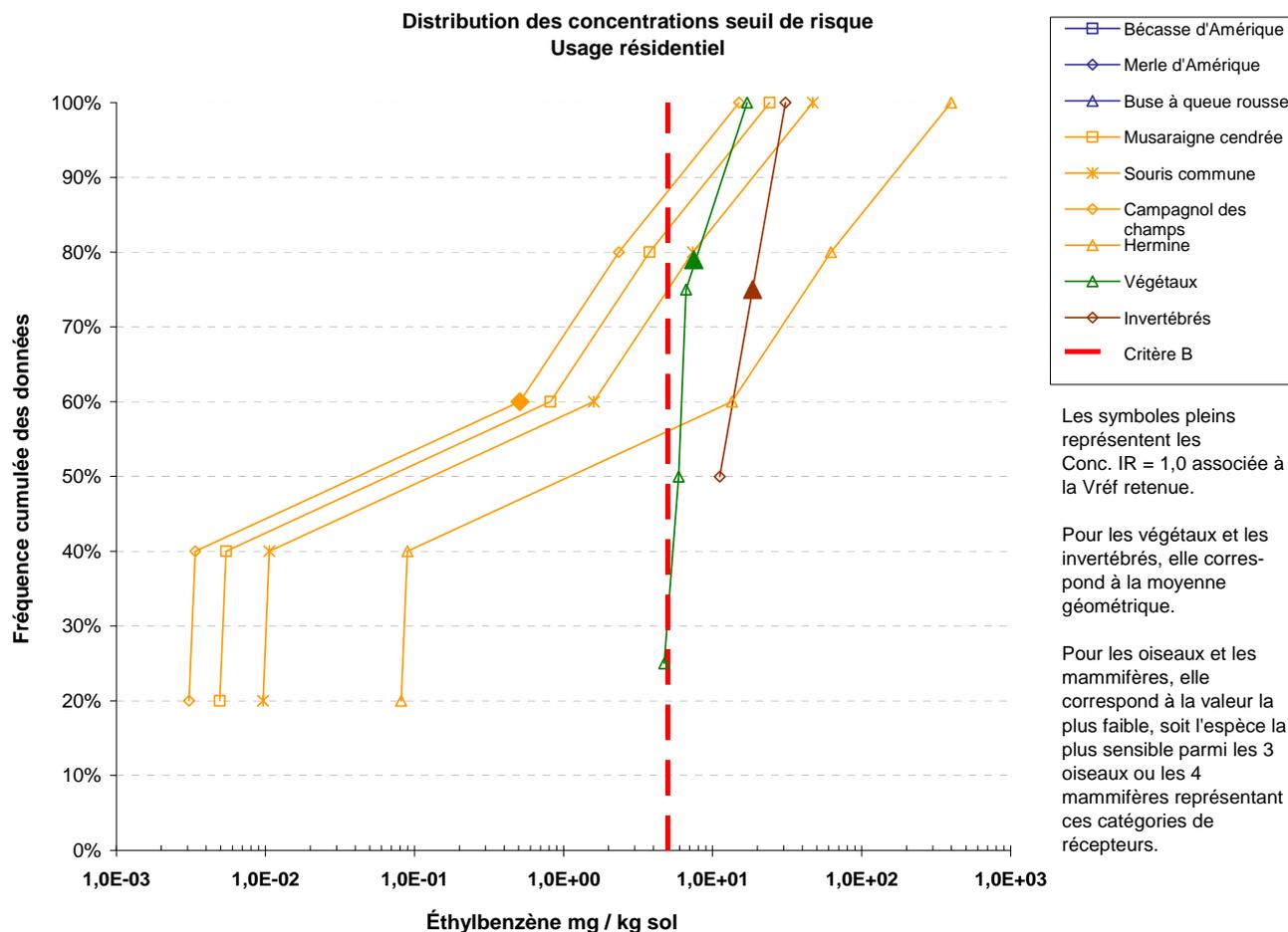
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
0,2	5,0	50	7,5 (IR <sub>B</sub> = 0,7)	18,5 (IR <sub>B</sub> = 0,3)	–	0,5 (IR <sub>B</sub> = 9,8)

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible. Quantité de données faible pour les végétaux et les invertébrés. Absence de données pour les oiseaux. Qualité des données faible pour les mammifères.
- À 5 mg/kg éthylbenzène (critère B), les risques pour les végétaux (0,7) et les invertébrés (0,3) sont inférieurs à 1,0. Ils sont importants pour les mammifères (9,8). Il convient toutefois de noter que les données disponibles pour les mammifères sont de faible qualité, donnant aux résultats un degré de confiance très faible. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère B pour les mammifères.
- **Recommandation : Ne pas modifier le critère B. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux.** Pour information, le critère, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 55 mg/kg éthylbenzène dans les sols grossiers et 120 mg/kg éthylbenzène dans les sols fins (CCME, 2004).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	7,5 mg /kg sol	7,5 mg /kg sol	0,7
-----------------	----------------	----------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 7,5 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 4 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée, portant sur l'inhibition de la germination à court terme de 2 espèces de plantes – la laitue et le radis. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,7**.

<b>Invertébrés</b>	18,5 mg /kg sol	18,5 mg /kg sol	0,3
--------------------	-----------------	-----------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 18,5 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 2 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée, portant sur la mortalité de vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (4,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,3**.

#### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	113,0 mg/kg p.c./jour	0,5 mg/kg sol	9,8
-------------------	-----------------------	---------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> initialement proposée était de 1,0 mg éthylbenzène /kg de poids corporel/jour. Elle représentait la valeur la plus sensible de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité à court terme chez le rat et une étude d'effets à long terme chez des souris. Elle correspondait à une étude de toxicité de qualité faible, portant sur le pourcentage de mortalité chez des rats exposés à une dose d'éthylbenzène pur par intubation gastrique. L'une des études suivantes, sensible et de qualité moyenne, est une étude portant sur le nombre de lésions rénales chez la souris, exposées à long terme (103 semaines) à l'éthylbenzène par inhalation. La Vréf<sub>20%</sub> issue de cette étude est de 113,0 mg éthylbenzène/kg de poids corporel/jour. C'est cette donnée qui est retenue comme valeur de référence pour les mammifères. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque pour le campagnol des champs, plus exposée, est de 0,5 mg éthylbenzène /kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie, le risque associé à une exposition au critère B est de **9,8**.

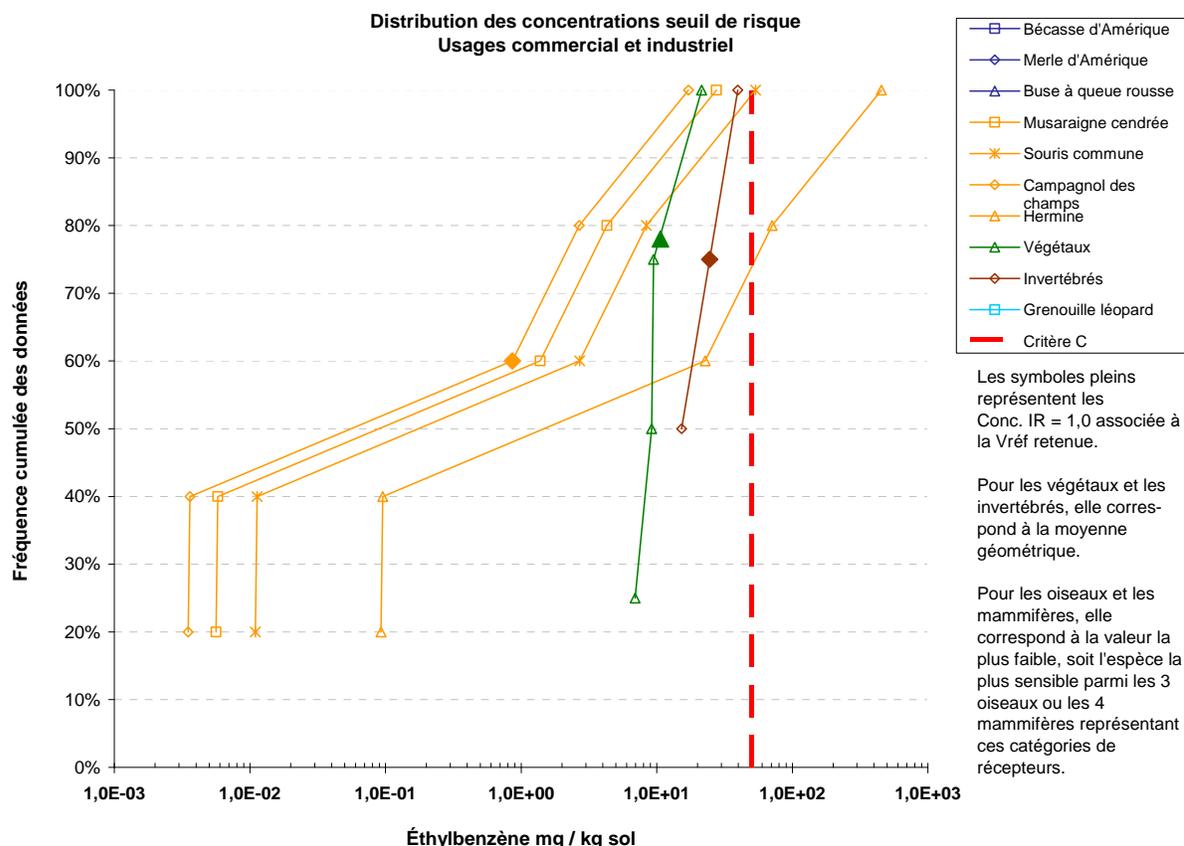
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
0,2	5,0	50	11 (IR <sub>C</sub> = 4,7)	25 (IR <sub>C</sub> = 2,0)	–	0,9 (IR <sub>C</sub> = 58)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible. Quantité de données faible pour les végétaux et les invertébrés. Absence de données pour les oiseaux. Qualité des données faible pour les mammifères.
- **À 50 mg/kg éthylbenzène (critère C), les risques pour les invertébrés sont non négligeables (2,0). Ils sont importants pour les végétaux (4,7) et très importants pour les mammifères (58).** Il convient toutefois de noter que les données disponibles pour les mammifères sont de faible qualité, donnant aux résultats un degré de confiance très faible. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère C pour les mammifères.
- À 11 mg/kg éthylbenzène, les risques pour les végétaux sont de 1,0. Ils sont inférieurs à 1,0 pour les invertébrés (0,4).
- **Critère C non protecteur pour les végétaux et les invertébrés.**
- **Recommandation : Modifier le critère C pour 11 mg/kg pour protéger les végétaux et les invertébrés. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux.** Pour information, le critère, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 300 mg/kg éthylbenzène dans les sols grossiers et 430 mg/kg éthylbenzène dans les sols fins (CCME, 2004).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	11 mg /kg sol	11 mg /kg sol	4,7
-----------------	---------------	---------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 11 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 4 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée, portant sur l'inhibition de la germination à court terme de 2 espèces de plantes – la laitue et le radis. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **4,7**.

<b>Invertébrés</b>	25 mg /kg sol	25 mg /kg sol	2,0
--------------------	---------------	---------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 25 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 2 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée, portant sur la mortalité de vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (4,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **2,0**.

#### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	192 mg/kg p.c./jour	0,9 mg/kg sol	58
-------------------	---------------------	---------------	----

La Vréf<sub>40%</sub> initialement proposée était de 1,1 mg éthylbenzène /kg de poids corporel/jour. Elle représentait la valeur la plus sensible de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité à court terme de rats et une étude à long terme de souris. Elle correspondait à une étude de toxicité de qualité faible, portant sur le pourcentage de mortalité de rats exposés à une dose d'éthylbenzène pur par intubation gastrique. L'une des études suivantes, de qualité moyenne, est une étude portant sur le nombre de lésions rénales chez des souris, exposées à long terme (103 semaines) à de l'éthylbenzène par inhalation. La Vréf<sub>40%</sub> issue de cette étude est de 192 mg éthylbenzène/kg de poids corporel/jour. C'est cette donnée qui est retenue comme valeur de référence pour les mammifères. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risques (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de 0,9 mg éthylbenzène /kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère C est de **58**.

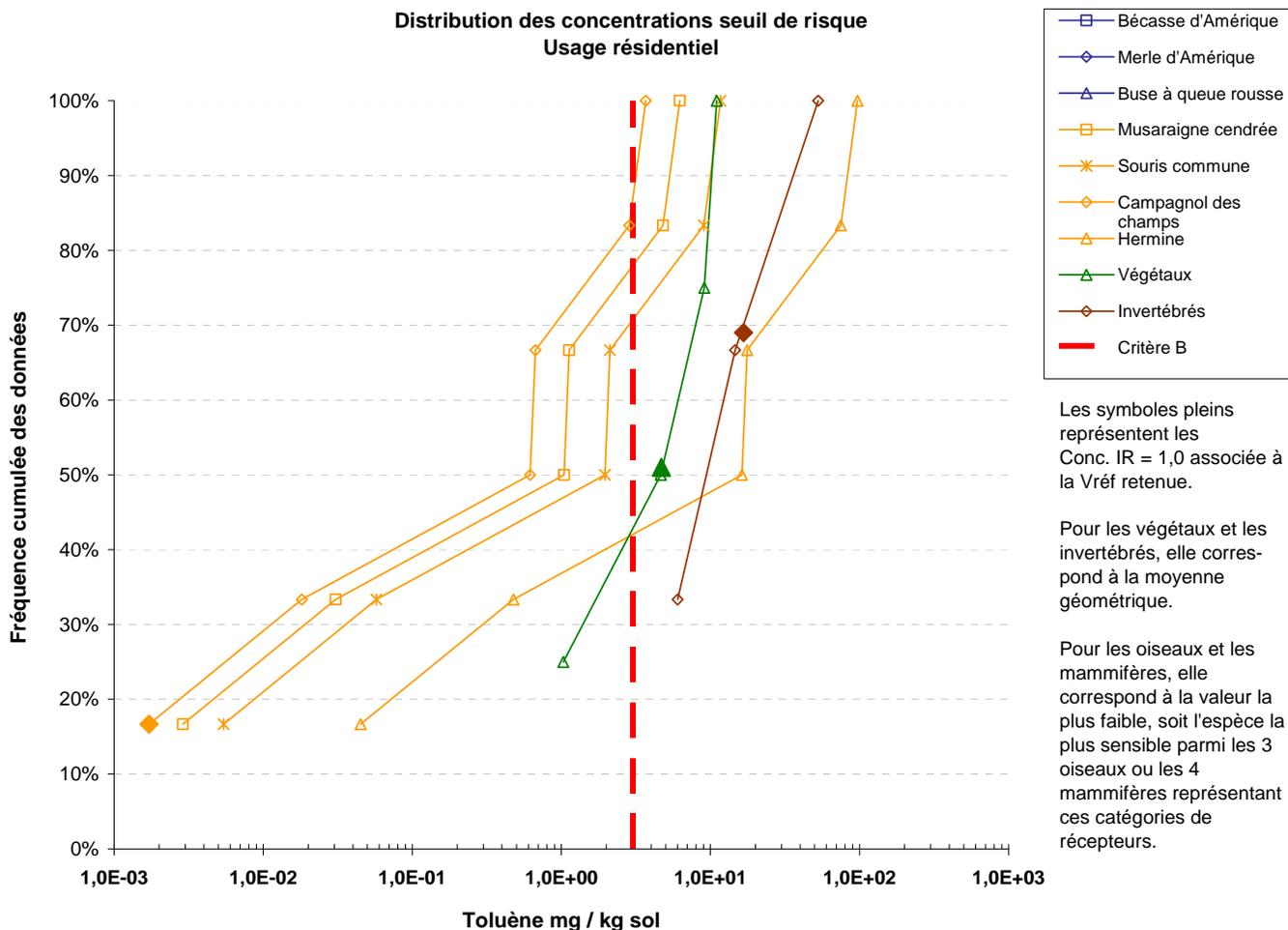
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
0,2	3,0	30	4,7 (IR <sub>B</sub> = 0,6)	17 (IR <sub>B</sub> = 0,2)	–	1,7 E <sup>-3</sup> (IR <sub>B</sub> = 1753)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible. Quantité de données faible pour les végétaux et les invertébrés. Absence de données pour les oiseaux. Qualité des données faible pour les mammifères.
- **À 3,0 mg/kg toluène (critère B), les risques pour les végétaux (0,6) et les invertébrés (0,2) sont inférieurs à 1,0. Ils sont très importants pour les mammifères (1753).** Il convient toutefois de noter que les données disponibles pour les mammifères sont de faible qualité, donnant aux résultats un degré de confiance très faible. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère B pour les mammifères.
- **Recommandation : Ne pas modifier le critère B. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux.** Pour information, le critère, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 75 mg/kg toluène dans les sols grossiers et 110 mg/kg toluène dans les sols fins (CCME, 2004).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	4,7 mg /kg sol	4,7 mg /kg sol	0,6
-----------------	----------------	----------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 4,7 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 4 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée (3/4), portant sur l'inhibition de la germination de 2 espèces de plantes – le radis et la laitue. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (6,7/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,6**.

<b>Invertébrés</b>	17 mg /kg sol	17 mg /kg sol	0,2
--------------------	---------------	---------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 17 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 3 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, à court et moyen terme, de vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (6,2/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,2**.

### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	0,5 mg/kg p.c./jour	1,7 E <sup>-3</sup> mg /kg sol	1753
-------------------	---------------------	--------------------------------	------

La Vréf<sub>20%</sub> est de 0,5 mg toluène /kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 6 ensembles de données, de qualité faible pour la plupart (5/6), issus d'études portant sur la mortalité, la reproduction et la cancérogénécité de rats. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité faible, portant sur la toxicité aiguë du toluène à court terme (7 jours) de rats. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (7,8/20)**.

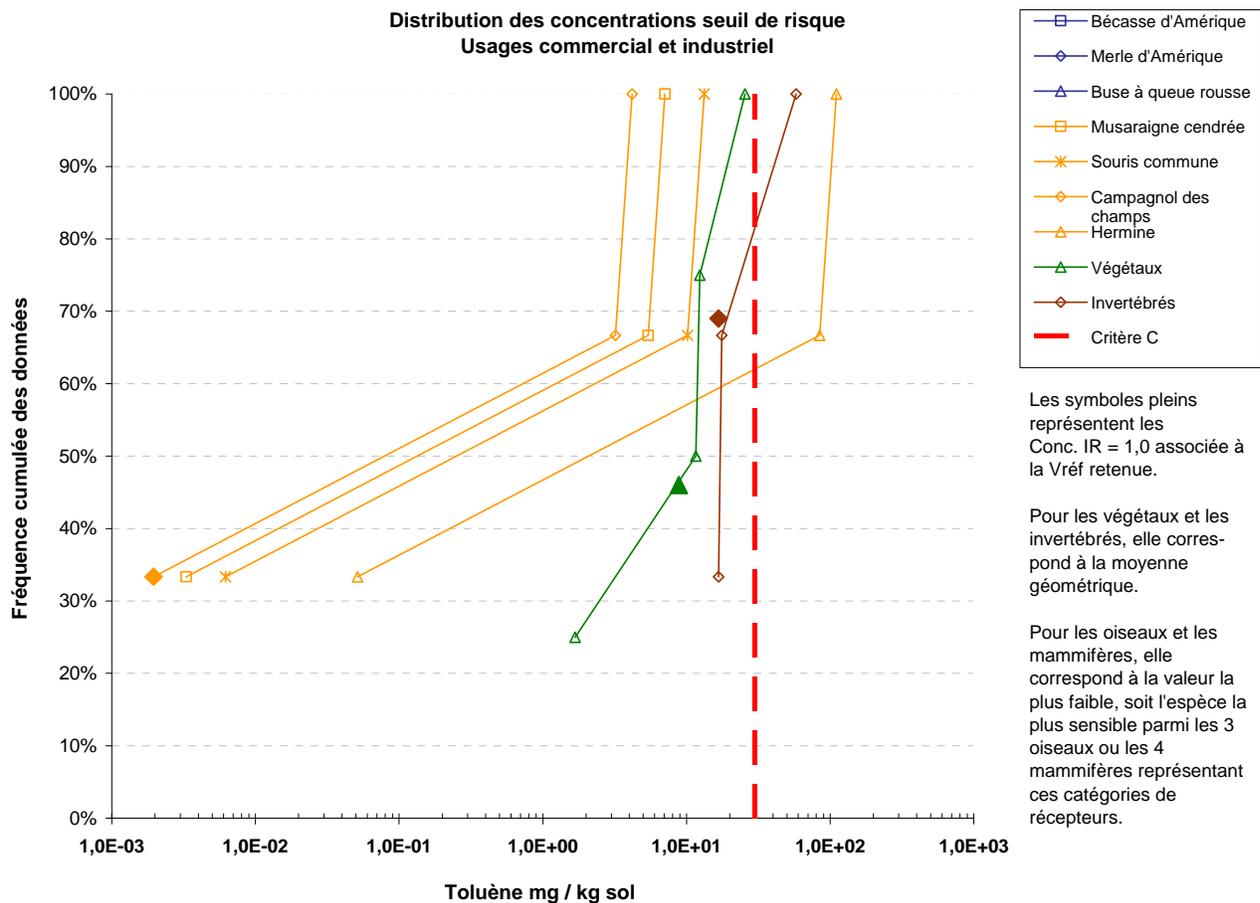
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de 1,7E<sup>-3</sup> mg toluène /kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère B est de **1753**.

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
0,2	3,0	30	8,9 (IR <sub>c</sub> = 3,4)	26 (IR <sub>c</sub> = 1,2)	–	2,0 E <sup>-3</sup> (IR <sub>c</sub> = 15378)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible. Quantité de données faible pour les végétaux et les invertébrés. Absence de données pour les oiseaux. Qualité des données faible pour les mammifères.
- **À 30 mg/kg toluène (critère C), les risques pour les invertébrés (1,2) sont proches de 1,0. Ils sont importants pour les végétaux (3,4) et très importants pour les mammifères (15378).** Il convient toutefois de noter que les données disponibles pour les mammifères sont de faible qualité, donnant aux résultats un degré de confiance très faible. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère C pour les mammifères.
- **Critère C non protecteur pour les végétaux.**
- **Recommandation : Modifier le critère C pour 9,0 mg/kg pour protéger les végétaux. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux.** Pour information, le critère, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 250 mg/kg toluène dans les sols grossiers et 330 mg/kg toluène dans les sols fins (CCME, 2004).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	8,9 mg /kg sol	8,9 mg /kg sol	3,4
-----------------	----------------	----------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 8,9 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 4 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la germination de 2 espèces de plantes – le radis et la laitue. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (6,7/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **3,4**.

<b>Invertébrés</b>	26 mg /kg sol	26 mg /kg sol	1,2
--------------------	---------------	---------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 26 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 3 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, à court et moyen terme, de vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (6,2/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **1,2**.

#### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	0,6 mg/kg p.c./jour	2,0 E <sup>-3</sup> mg /kg sol	15378
-------------------	---------------------	--------------------------------	-------

La Vréf<sub>40%</sub> est de 0,6 mg toluène /kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 3 ensembles de données, de qualité faible pour la plupart (2/3), issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de rats. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité faible, portant sur la toxicité aiguë du toluène à court terme (7 jours) chez des rats. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (3,6/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de 2,0E<sup>-3</sup> mg toluène /kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère C est de **15378**.

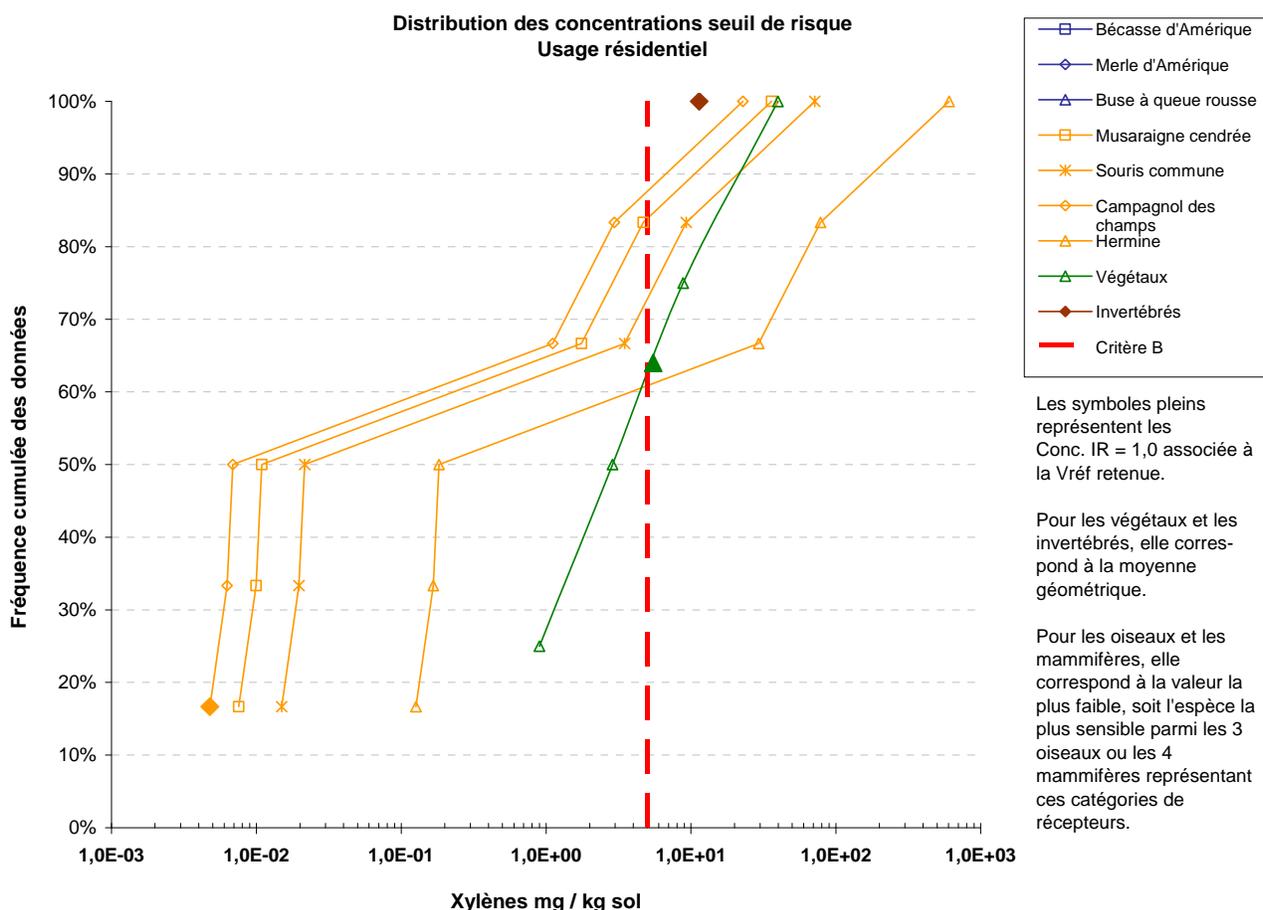
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,2	5,0	50	5,5 (IR <sub>B</sub> = 0,9)	11 (IR <sub>B</sub> = 0,5)	–	4,8 E <sup>-3</sup> (IR <sub>B</sub> = 1047)

## Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible. Quantité de données faible pour les végétaux et les invertébrés. Absence de données pour les oiseaux. Confiance élevée dans les données pour les mammifères.
- À 5,0 mg/kg xylènes totaux (critère B), les risques pour les végétaux (0,9) et les invertébrés (0,5) sont inférieurs à 1,0. Ils sont très importants pour les mammifères (1047). Il convient de noter que les estimations obtenues pour les invertébrés sont basées sur un seul ensemble de données. Les résultats sont ainsi peu fiables. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère B pour les invertébrés.
- Critère B non protecteur pour les mammifères.
- **Recommandation : Les risques pour les mammifères sont significatifs dès que le critère A est dépassé. Maintenir le critère B au niveau du critère A soit à 0,2 mg/kg. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les invertébrés et les oiseaux.** Pour information, le critère, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 95 mg/kg xylènes totaux dans les sols grossiers et 65 mg/kg xylènes totaux dans les sols fins (CCME, 2004).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	5,5 mg /kg sol	5,5 mg /kg sol	0,9
-----------------	----------------	----------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> de 5,5 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 4 ensembles de données, issus d'études de qualité élevée, portant sur l'inhibition de la germination à court terme de la laitue et du radis. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,9**.

<b>Invertébrés</b>	11 mg As/kg sol	11 mg As/kg sol	0,5
--------------------	-----------------	-----------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> de 11 mg/kg. Elle correspond à un seul ensemble de données, issus d'une étude de qualité élevée, portant sur la mortalité à court terme du vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (4,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,5**.

### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	1,0 mg /kg p.c./jour	4,8 E <sup>-3</sup> mg /kg sol	1047
-------------------	----------------------	--------------------------------	------

La Vréf<sub>20%</sub> de 1,0 mg xylènes /kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 6 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, la cancérogénicité la reproduction de rats et de souris. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité moyenne, portant sur la mortalité à court terme de rats exposés à de l'huile contaminée par des xylènes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est moyen (10,0/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée et le campagnol des champs, plus exposés, est respectivement de 7,6 E<sup>-3</sup> et 4,8 E<sup>-3</sup> mg xylènes /kg sol.

Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère B est de **1047**.

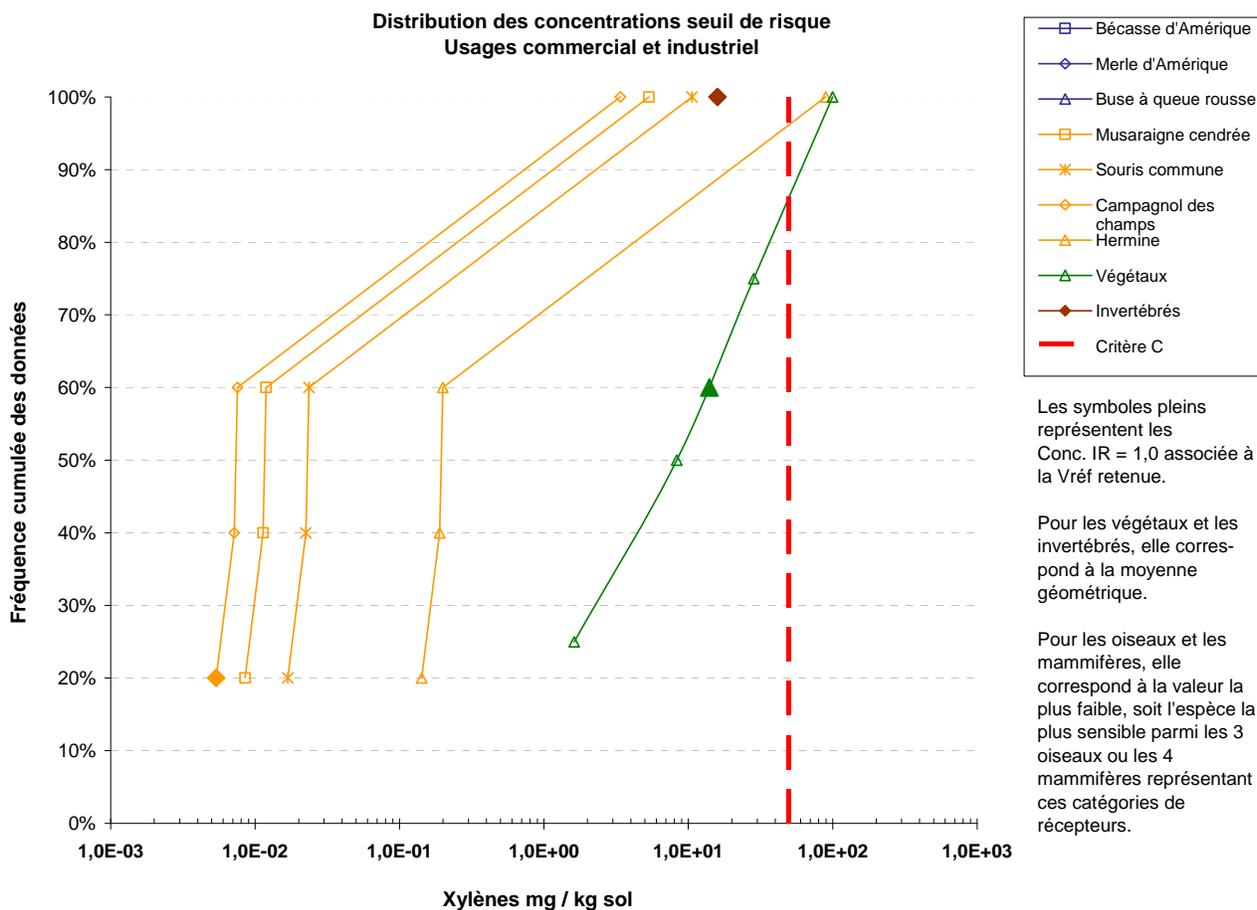
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,2	5,0	50	14 (IR <sub>c</sub> = 3,6)	16 (IR <sub>c</sub> = 3,1)	–	5,4 E <sup>-3</sup> (IR <sub>c</sub> = 9296)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible. Quantité de données faible pour les végétaux et les invertébrés. Absence de données pour les oiseaux. Confiance élevée dans les données pour les mammifères.
- **À 50 mg/kg xylènes totaux (critère C), les risques pour les végétaux (3,6) et les invertébrés (3,1) sont importants. Ils sont très importants pour les mammifères (9296).** Il convient de noter que les estimations obtenues pour les invertébrés sont basées sur un seul ensemble de données. Les résultats sont ainsi peu fiables. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère B pour les invertébrés.
- **Critère C non protecteur pour les végétaux et les mammifères.**
- **Recommandation : Les risques pour les mammifères sont significatifs dès que le critère A est dépassé. Maintenir le critère C au niveau du critère A soit à 0,2 mg/kg. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les invertébrés et les oiseaux.** Pour information, le critère, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 350 mg/kg xylènes totaux dans les sols grossiers et 230 mg/kg xylènes totaux dans les sols fins (CCME, 2004).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	14 mg /kg sol	14 mg /kg sol	3,6
-----------------	---------------	---------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> de 14 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 4 ensembles de données, issus d'études de qualité élevée, portant sur l'inhibition de la germination à court terme de la laitue et du radis. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **3,6**.

<b>Invertébrés</b>	16 mg As/kg sol	16 mg As/kg sol	3,1
--------------------	-----------------	-----------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> de 16 mg/kg. Elle correspond à un seul ensemble de données, issus d'une étude de qualité élevée, portant sur la mortalité à court terme du vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (4,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **3,1**.

### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	1,2 mg /kg p.c./jour	5,4 E <sup>-3</sup> mg /kg sol	9296
-------------------	----------------------	--------------------------------	------

La Vréf<sub>40%</sub> de 1,2 mg xylènes /kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, la cancérogénicité et la reproduction de rats et de souris. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité moyenne, portant sur la mortalité à court terme de rats exposés à de l'huile contaminée par des xylènes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est moyen (11,0/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée et le campagnol des champs, plus exposés, est respectivement de 8,5 E<sup>-3</sup> et 5,4 E<sup>-3</sup> mg xylènes /kg sol.

Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère C est de **9296**.

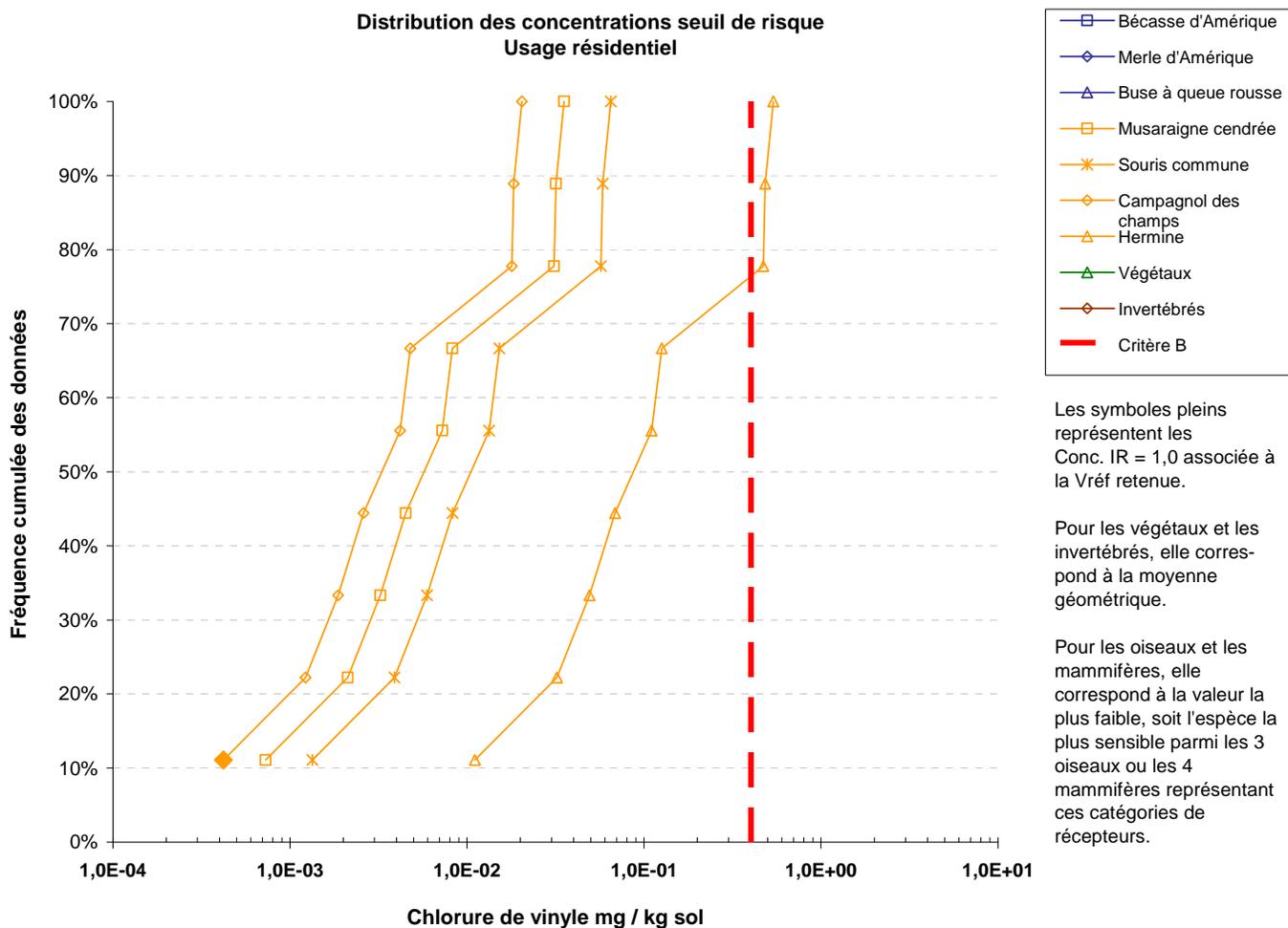
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,4	0,4	0,4	–	–	–	4,2 E <sup>-4</sup> (IR <sub>B</sub> =950)

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible du fait de l'absence de données pour les végétaux, les invertébrés et les oiseaux. Confiance élevée dans les données pour les mammifères.
- À 0,4 mg/kg chlorure de vinyle (critère B), les risques pour les mammifères (950) sont très importants.
- **Recommandation :** Les risques sont significatifs pour les mammifères dès que le critère A est dépassé. Maintenir le critère B au niveau du critère A soit à 0,4 mg/kg. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques pour les végétaux, les invertébrés et les oiseaux.



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
<b>Végétaux</b>			
Données non disponibles.			
<b>Invertébrés</b>			
Données non disponibles.			
<b>Oiseaux</b>			
Données non disponibles.			
<b>Mammifères</b>	1,0 mg/kg p.c./jour	4,2 E <sup>-4</sup> mg/kg sol	950
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 1,0 mg chlorure de vinyle/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 9 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, la reproduction et l'effet cancérogène du chlorure de vinyle sur des souris et des rats. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité élevée portant sur la mortalité de rats, exposés pendant 105 semaines, par de la nourriture, à du chlorure de vinyle. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (13/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de et 4,2 E<sup>-4</sup> mg chlorure de vinyle /kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>950</b>.</p>			

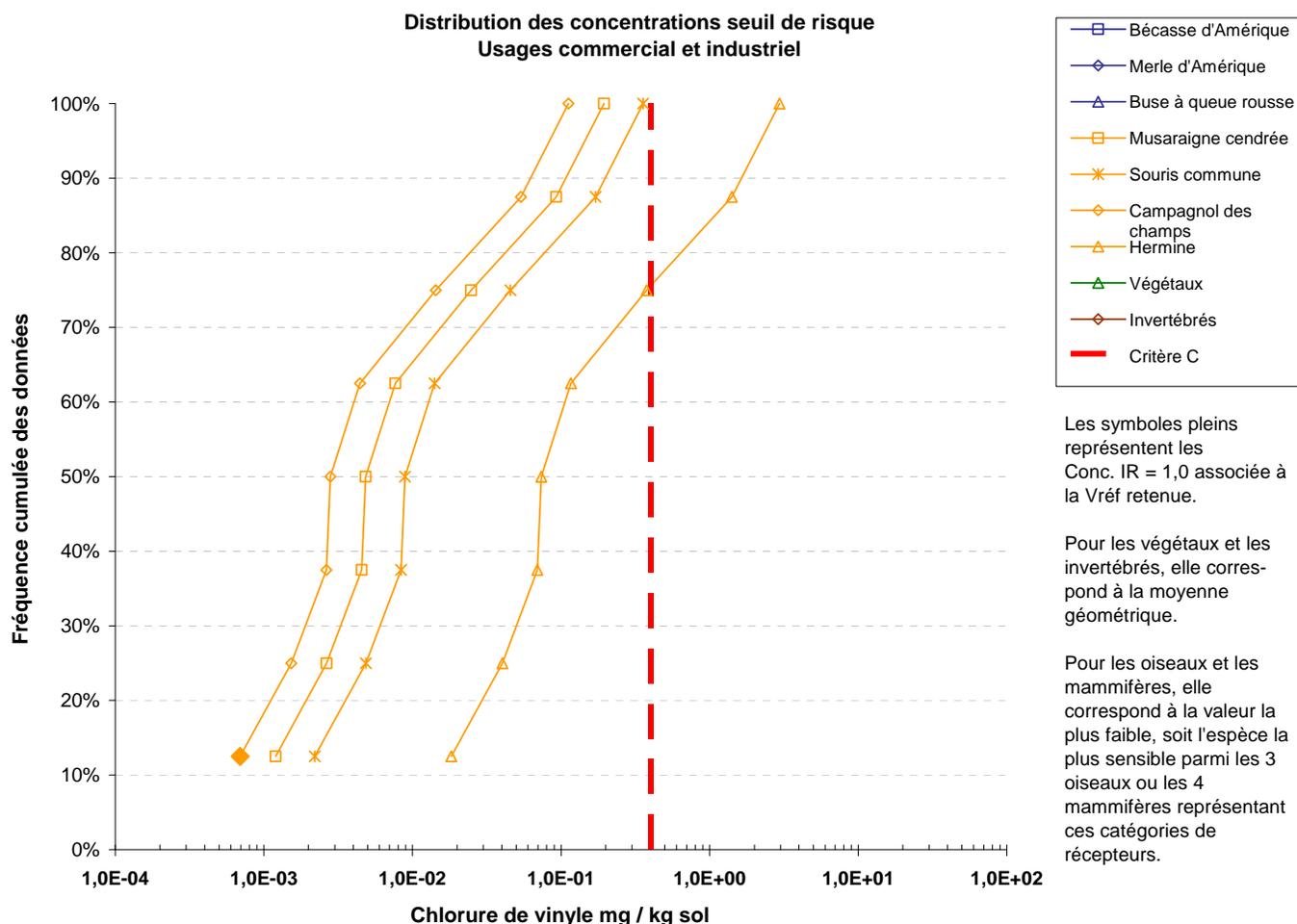
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,4	0,4	0,4	–	–	–	6,9 E <sup>-4</sup> (IR <sub>c</sub> =577)

## Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible du fait de l'absence de données pour les végétaux, les invertébrés et les oiseaux. Confiance élevée dans les données pour les mammifères.
- À 0,4 mg/kg chlorure de vinyle (critère C), les risques pour les mammifères (577) sont très importants.
- **Recommandation : Les risques sont significatifs pour les mammifères dès que le critère A est dépassé. Maintenir le critère C au niveau du critère A soit à 0,4 mg/kg. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques pour les végétaux, les invertébrés et les oiseaux.**

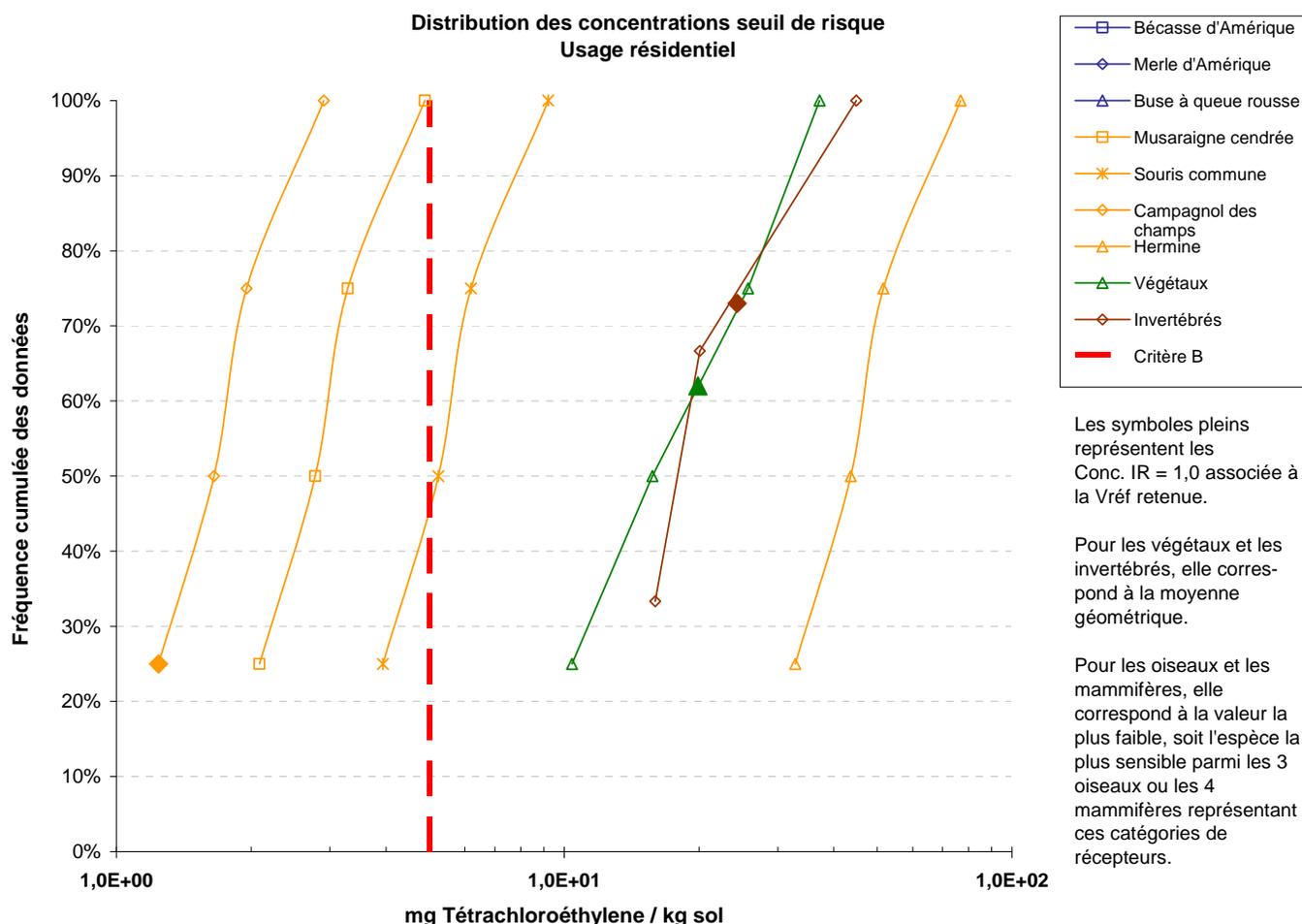


Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
<b>Végétaux</b>			
Données non disponibles.			
<b>Invertébrés</b>			
Données non disponibles.			
<b>Oiseaux</b>			
Données non disponibles.			
<b>Mammifères</b>	1,7 mg/kg p.c./jour	6,9 E <sup>-4</sup> mg/kg sol	577
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 1,7 mg chlorure de vinyle/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 8 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, la reproduction et l'effet cancérigène du chlorure de vinyle sur des souris et des rats. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité élevée portant sur la mortalité de rats, exposés pendant 105 semaines, par de la nourriture, à du chlorure de vinyle. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est élevé (11/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de et 6,9 E<sup>-4</sup> mg chlorure de vinyle /kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>577</b>.</p>			

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,2	5,0	50	20 (IR <sub>B</sub> = 0,3)	24 (IR <sub>B</sub> = 0,2)	–	1,2 (IR <sub>B</sub> = 4,0)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible. Quantité de données faible pour les végétaux et les invertébrés. Absence de données pour les oiseaux. Quantité et qualité des données faibles pour les mammifères.
- À 5,0 mg/kg tétrachloroéthylène (critère B), les risques pour les végétaux (0,3) et les invertébrés (0,2) sont inférieurs à 1,0. Ils sont importants pour les mammifères (4,0).
- Critère B non protecteur pour les mammifères.
- **Recommandation : Modifier le critère B pour 1,2 mg/kg pour protéger les mammifères. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux.** Pour information, le critère provisoire, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 3,8 mg/kg tétrachloroéthylène (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	20 mg /kg sol	20 mg /kg sol	0,3
-----------------	---------------	---------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 20 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 4 ensembles de données, issus d'études de qualité élevée, portant sur l'inhibition de la germination de 2 espèces de plantes – la laitue et le radis. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,3**.

<b>Invertébrés</b>	24 mg /kg sol	24 mg /kg sol	0,2
--------------------	---------------	---------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 24 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 3 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité de vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (6,2)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,2**.

#### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	307 mg/kg p.c./jour	1,2 mg/kg sol	4,0
-------------------	---------------------	---------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 307 mg tétrachloroéthylène /kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 4 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de rats et de souris. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité moyenne, portant sur le pourcentage de mortalité à court terme de rats exposés à une dose de tétrachloroéthylène administré par intubation gastrique. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (4,0/20)**.

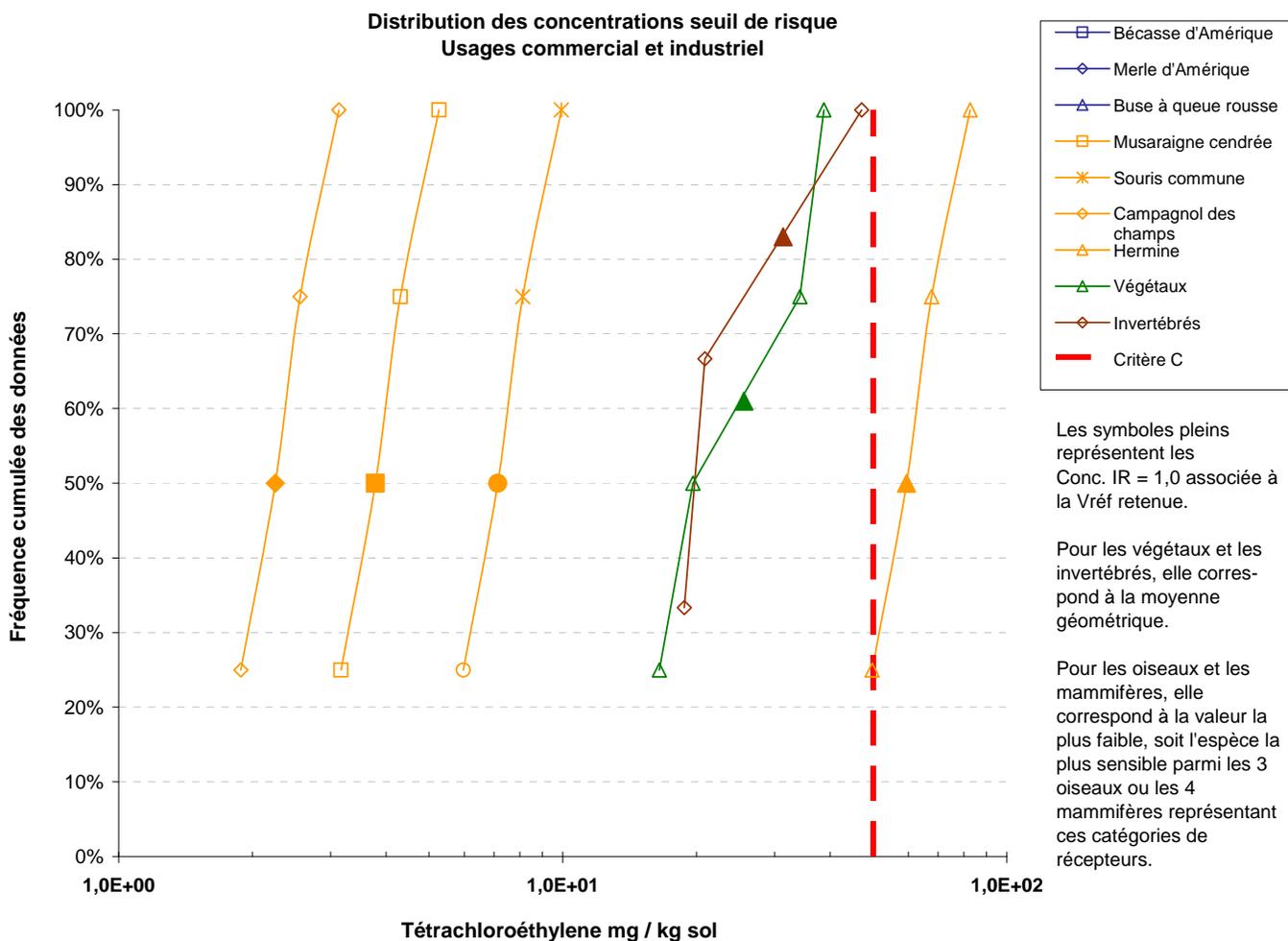
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de 1,2 mg tétrachloroéthylène /kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère B est de **4,0**.

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,2	5,0	50	26 (IR <sub>c</sub> = 2,0)	31 (IR <sub>c</sub> = 1,6)	–	2,3 (IR <sub>c</sub> = 22)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible. Quantité de données faible pour les végétaux et les invertébrés. Absence de données pour les oiseaux. Quantité et qualité des données faibles pour les mammifères.
- À 50 mg/kg tétrachloroéthylène (critère C), les risques pour les végétaux (2,0) et les invertébrés (1,6) sont proches de 1,0. Ils sont très importants pour les mammifères (22).
- Critère C non protecteur pour les végétaux, les invertébrés et les mammifères.
- **Recommandation : Modifier le critère C à 2,3 mg/kg. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques, en particulier pour les oiseaux.** Pour information, le critère provisoire, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 34 mg/kg tétrachloroéthylène (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	26 mg /kg sol	26 mg /kg sol	2,0
-----------------	---------------	---------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 26 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 4 ensembles de données, issus d'études de qualité élevée, portant sur l'inhibition de la germination de 2 espèces de plantes – la laitue et le radis. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **2,0**.

<b>Invertébrés</b>	31 mg /kg sol	31 mg /kg sol	1,6
--------------------	---------------	---------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 31 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 3 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité de vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (6,2)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **1,6**.

#### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	557 mg/kg p.c./jour	2,3 mg/kg sol	22
-------------------	---------------------	---------------	----

La Vréf<sub>40%</sub> initialement proposée était de 466 mg tétrachloroéthylène /kg de poids corporel/jour. Elle représentait la valeur la plus sensible de 4 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de rats et de souris. Elle correspondait à une étude de toxicité de qualité faible, portant sur le pourcentage de mortalité à court terme de rats exposés à une dose de tétrachloroéthylène. L'étude immédiatement plus sensible et de qualité moyenne est une étude de toxicité portant sur le pourcentage de mortalité à court terme de rats exposés à une dose de tétrachloroéthylène administré par intubation gastrique. La Vréf<sub>40%</sub> issue de cette étude est de 557 mg tétrachloroéthylène/kg de poids corporel/jour. C'est cette donnée qui est retenue comme valeur de référence pour les mammifères. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (4,0/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de 2,3 mg tétrachloroéthylène /kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère C est de **22**.

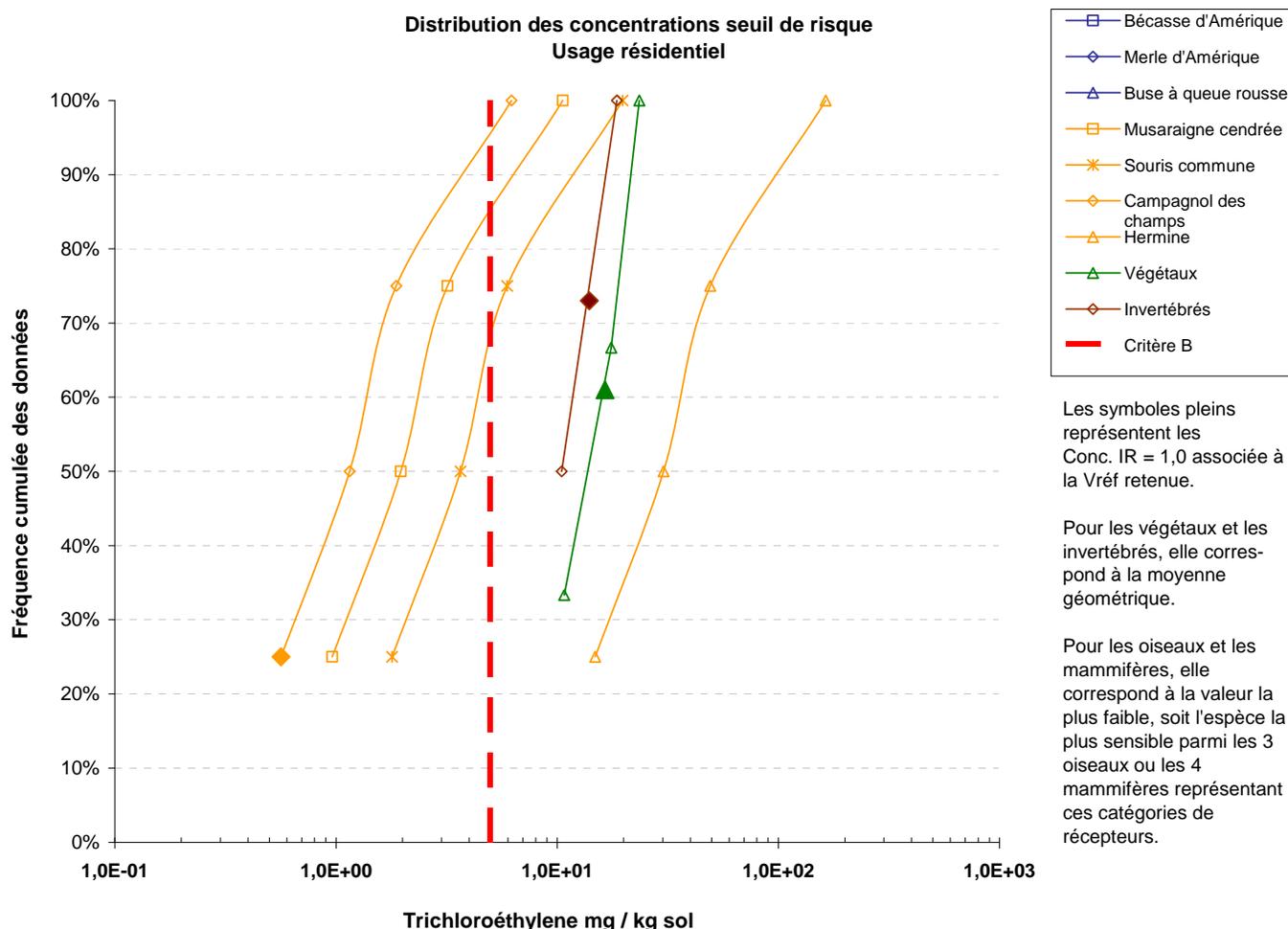
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,2	5,0	50	17 (IR <sub>B</sub> = 0,3)	14 (IR <sub>B</sub> = 0,4)	–	0,6 (IR <sub>B</sub> = 8,9)

## Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible du fait du faible nombre de données pour les végétaux, les invertébrés et les mammifères. Absence de données pour les oiseaux.
- À 5,0 mg/kg Trichloroéthylène (critère B), les risques pour les végétaux (0,3) et les invertébrés (0,4) sont inférieurs à 1,0. Ils sont importants pour les mammifères (8,9).
- Critère B non protecteur pour les mammifères.
- **Recommandation : Modifier le critère B pour 0,6 mg/kg pour protéger les mammifères. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques.** Pour information, le critère provisoire, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 3,0 mg/kg trichloroéthylène (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
<b>Végétaux</b>	17 mg /kg sol	17 mg /kg sol	0,3
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 17 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 3 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée, portant sur l'inhibition de la germination de la laitue et du radis. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,0/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,3</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	14 mg /kg sol	14 mg /kg sol	0,4
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 14 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de 2 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée, portant sur la mortalité à court terme de vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (4,0/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,4</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	Données non disponibles.		
<b>Mammifères</b>	186 mg /kg p.c./jour	0,6 mg /kg sol	8,9
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 186 mg trichloroéthylène/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 4 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, la croissance et la reproduction de rats ou de souris. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité élevée portant sur la mortalité de souris exposées à une dose de trichloroéthylène. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (6,0/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, le plus exposé, est de 0,6 mg trichloroéthylène /kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>8,9</b>.</p>			

Critères actuels  
(mg/kg)

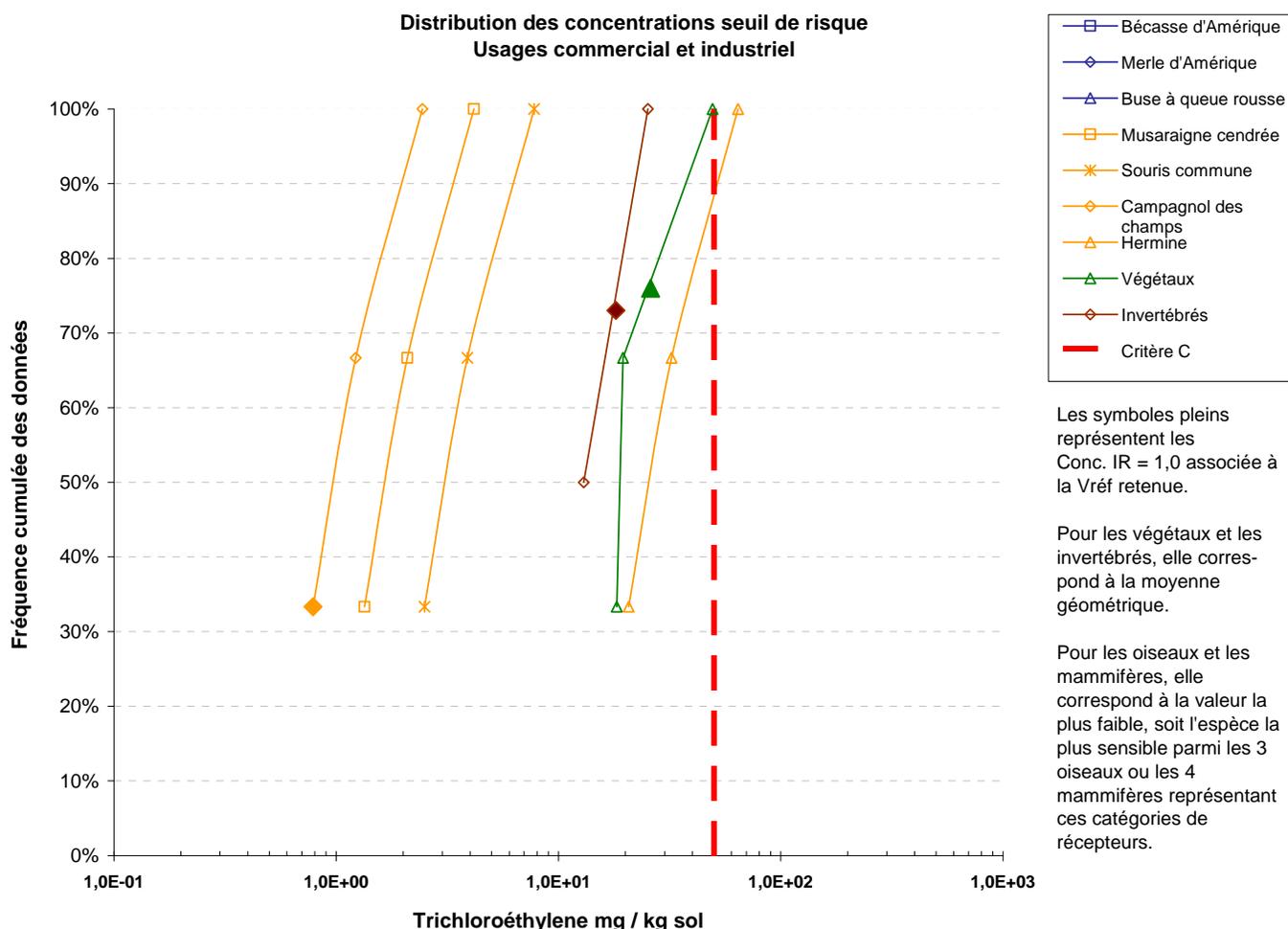
Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,2	5,0	50	26 (IR <sub>c</sub> = 1,9)	18 (IR <sub>c</sub> = 2,8)	–	0,8 (IR <sub>c</sub> = 64)

IR<sub>ecot</sub> : Indice de risque écotoxicologique.

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible du fait du faible nombre de données pour les végétaux, les invertébrés et les mammifères. Absence de données pour les oiseaux.
- À 50 mg/kg Trichloroéthylène (critère C), les risques pour les végétaux (1,9) et les invertébrés (2,8) sont proches de 1,0. Ils sont très importants pour les mammifères (64).
- Critère C non protecteur pour les végétaux, les invertébrés et les mammifères.
- **Recommandation : Modifier le critère C pour 0,8 mg/kg pour protéger les mammifères. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques.** Pour information, le critère provisoire, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 31,0 mg/kg trichloroéthylène (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
<b>Végétaux</b>	26 mg /kg sol	26 mg /kg sol	1,9
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 26 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 3 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée, portant sur l'inhibition de la germination de la laitue et du radis. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (8,0/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>1,9</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	18 mg /kg sol	18 mg /kg sol	2,8
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 18 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de 2 ensembles de données, issus d'études, de qualité élevée, portant sur la mortalité à court terme de vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (4,0/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>2,8</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>			
Données non disponibles.			
<b>Mammifères</b>	259 mg /kg p.c./jour	0,8 mg /kg sol	64
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 259 mg trichloroéthylène/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 3 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de rats ou de souris. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité élevée portant sur la mortalité de souris exposées à une dose de trichloroéthylène. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (6,0/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risques (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, le plus exposé, est de 0,8 mg trichloroéthylène /kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>64</b>.</p>			

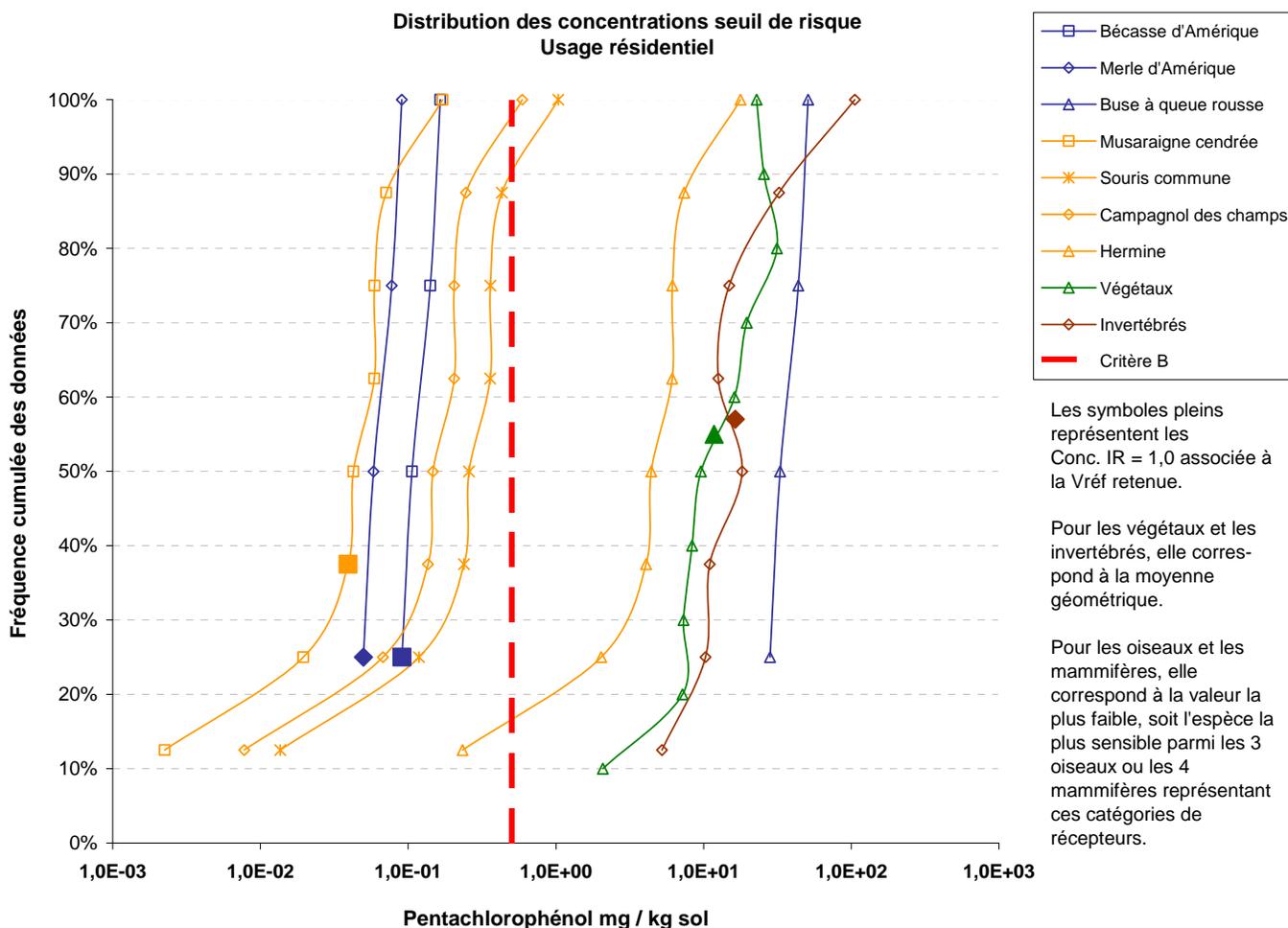
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,1	0,5	5,0	12 (IR <sub>B</sub> = 0,04)	17 (IR <sub>B</sub> = 0,03)	0,05 (IR <sub>B</sub> = 10)	0,04 (IR <sub>B</sub> = 13)

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen. Quantité de données faible pour les invertébrés et les oiseaux. Confiance élevée dans les données pour les végétaux et les mammifères.
- **À 0,5 mg/kg pentachlorophénol (critère B), les risques pour les végétaux (0,04) et les invertébrés (0,03) sont inférieurs à 1,0. Ils sont importants pour les oiseaux (10) et les mammifères (13).** Les données Eco-SSL (EPA, 2007) confortent nos résultats pour les végétaux (5,0 mg/kg) et les invertébrés (31 mg/kg). En revanche, les données Eco-SSL pour les oiseaux (2,1 mg/kg) et les mammifères (2,8 mg/kg) sont plus élevées. Cette différence est principalement liée aux facteurs de bioaccumulation utilisés : 1082 dans notre étude, 14,6 pour la détermination des Eco-SSL. Après analyse des données Eco-SSL, il apparaît qu'à la concentration de 0,5 mg/kg de pentachlorophénol, les oiseaux et les mammifères ne sont pas à risque.
- **Recommandation : Ne pas modifier le critère B.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 11 mg/kg pentachlorophénol (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
<b>Végétaux</b>	12 mg /kg sol	12 mg /kg sol	0,04
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 12 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 10 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance et de la germination de plusieurs espèces de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est élevé (17/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,04</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	17 mg /kg sol	17 mg /kg sol	0,03
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 17 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 8 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de vers, de nématodes et de collemboles. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (6,8/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,03</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	27 mg /kg p.c./jour	0,05 mg /kg sol	10
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 27 mg pentachlorophénol/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 4 ensembles de données, issus d'études portant sur la croissance et la mortalité de différentes espèces. Elle correspond à une étude de qualité moyenne portant sur la croissance de poussins exposés, pendant 6 semaines, à de la nourriture contaminée par du pentachlorophénol. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (4,7/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont respectivement de 0,09 et de 0,05 mg pentachlorophénol /kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>10</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	21 mg /kg p.c./jour	0,04 mg /kg sol	13
<p>La Vréf<sub>20%</sub> initialement proposée est de 1,2 mg pentachlorophénol /kg de poids corporel/jour. Elle représentait la valeur la plus sensible de 8 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de différentes espèces. Elle correspondait à une étude de qualité faible portant sur la reproduction de visons (nombre de petits), exposés, pendant 10 semaines, à de la nourriture contaminée par du pentachlorophénol. Une étude plus sensible et de meilleure qualité propose une Vréf<sub>20%</sub> de 21 mg pentachlorophénol /kg de poids corporel/jour. C'est une étude, de qualité élevée, portant sur la reproduction de rat exposés pendant 10 jours à du pentachlorophénol par ingestion. C'est cette donnée qui est retenue comme valeur de référence. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est moyenne (11/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 0,04 mg pentachlorophénol /kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>13</b>.</p>			

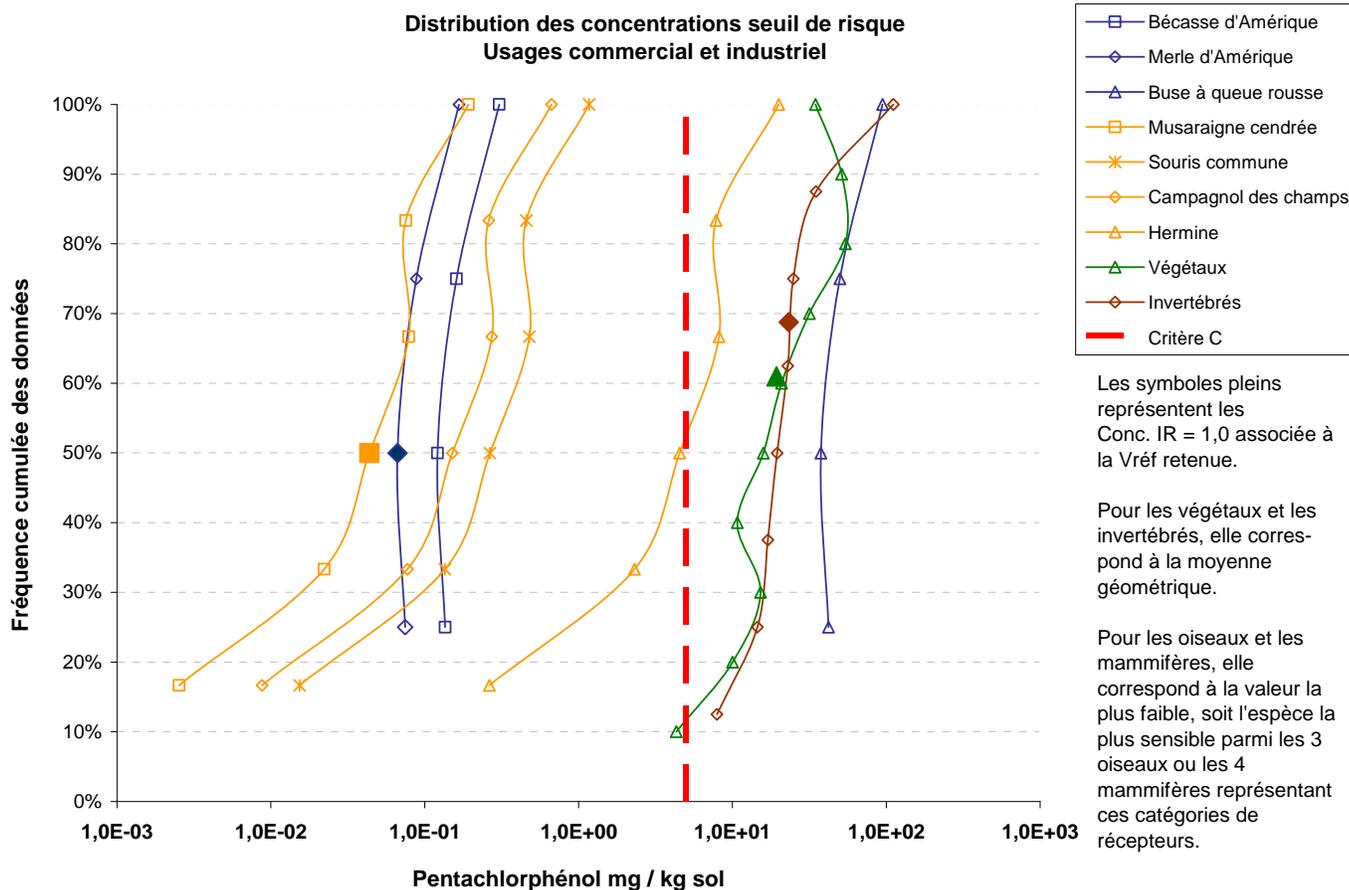
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,1	0,5	5,0	19 (IR <sub>c</sub> = 0,3)	23 (IR <sub>c</sub> = 0,2)	0,07 (IR <sub>c</sub> = 67)	0,04 (IR <sub>c</sub> = 115)

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen. Quantité de données faible pour les invertébrés et les oiseaux. Confiance élevée dans les données pour les végétaux et les mammifères.
- **À 5,0 mg/kg pentachlorophénol (critère C), les risques pour les végétaux (0,3) et les invertébrés (0,2) sont inférieurs à 1,0. Ils sont très importants pour les oiseaux (67) et les mammifères (115).** Les données Eco-SSL (EPA, 2007) confortent nos résultats pour les végétaux (5,0 mg/kg) et les invertébrés (31 mg/kg). Pour informations, les données Eco-SSL sont de 2,1 mg/kg pour les oiseaux et de 2,8 mg/kg pour les mammifères. Notre approche est très conservatrice pour ces deux récepteurs du fait du facteur de bioaccumulation retenu : 1082 contre 14,6 pour la détermination des Eco-SSL. Si nos résultats étaient ajustés par rapport à l'approche utilisée par l'EPA, les risques seraient alors nuls (IR = 1,0) pour les oiseaux à la concentration de 5,2 mg/kg et pour les mammifères à la concentration de 3,2 mg/kg.
- **Critère C non protecteur pour les oiseaux et les mammifères.**
- **Recommandation : Modifier le critère C pour 3,2 mg/kg.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 28 mg/kg pentachlorophénol (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
<b>Végétaux</b>	19 mg /kg sol	19 mg /kg sol	0,3
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 19 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 10 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance et de la germination de plusieurs espèces de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est élevé (17/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>0,3</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	23 mg /kg sol	23 mg /kg sol	0,2
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 23 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 8 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de vers, de nématodes et de collemboles. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (6,8/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>0,2</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	41 mg /kg p.c./jour	0,07 mg /kg sol	67
<p>La Vréf<sub>40%</sub> initialement proposée était de 36 mg pentachlorophénol/kg de poids corporel/jour. Elle représentait la valeur la plus sensible de 4 ensembles de données, issus d'études portant sur la croissance et la mortalité de différentes espèces. Elle correspondait à une étude de qualité faible portant sur la mortalité de canards mallards exposés, à une dose de pentachlorophénol. L'étude immédiatement plus sensible et de qualité moyenne est une étude portant sur la croissance de poussins, exposés pendant 6 semaines, à de la nourriture contaminée par du pentachlorophénol. Elle donne une Vréf<sub>40%</sub> de 41 mg pentachlorophénol/kg de poids corporel/jour. C'est cette donnée qui est retenue comme valeur de référence pour les oiseaux. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (4,7/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont respectivement de 0,1 et de 0,07 mg pentachlorophénol /kg sol.</p> <p>Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>67</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	23 mg /kg p.c./jour	0,04 mg /kg sol	115
<p>La Vréf<sub>40%</sub> initialement proposée est de 1,3 mg pentachlorophénol /kg de poids corporel/jour. Elle représentait la valeur la plus sensible de 8 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de différentes espèces. Elle correspondait à une étude de qualité faible portant sur la reproduction de visons (nombre de petits), exposés, pendant 10 semaines, à de la nourriture contaminée par du pentachlorophénol. Une étude plus sensible et de meilleure qualité propose une Vréf<sub>40%</sub> de 23 mg pentachlorophénol /kg de poids corporel/jour. C'est une étude, de qualité élevée, portant sur la reproduction de rat exposés pendant 10 jours à du pentachlorophénol par ingestion. C'est cette donnée qui est retenue comme valeur de référence. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est moyenne (11/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 0,04 mg pentachlorophénol /kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>115</b>.</p>			

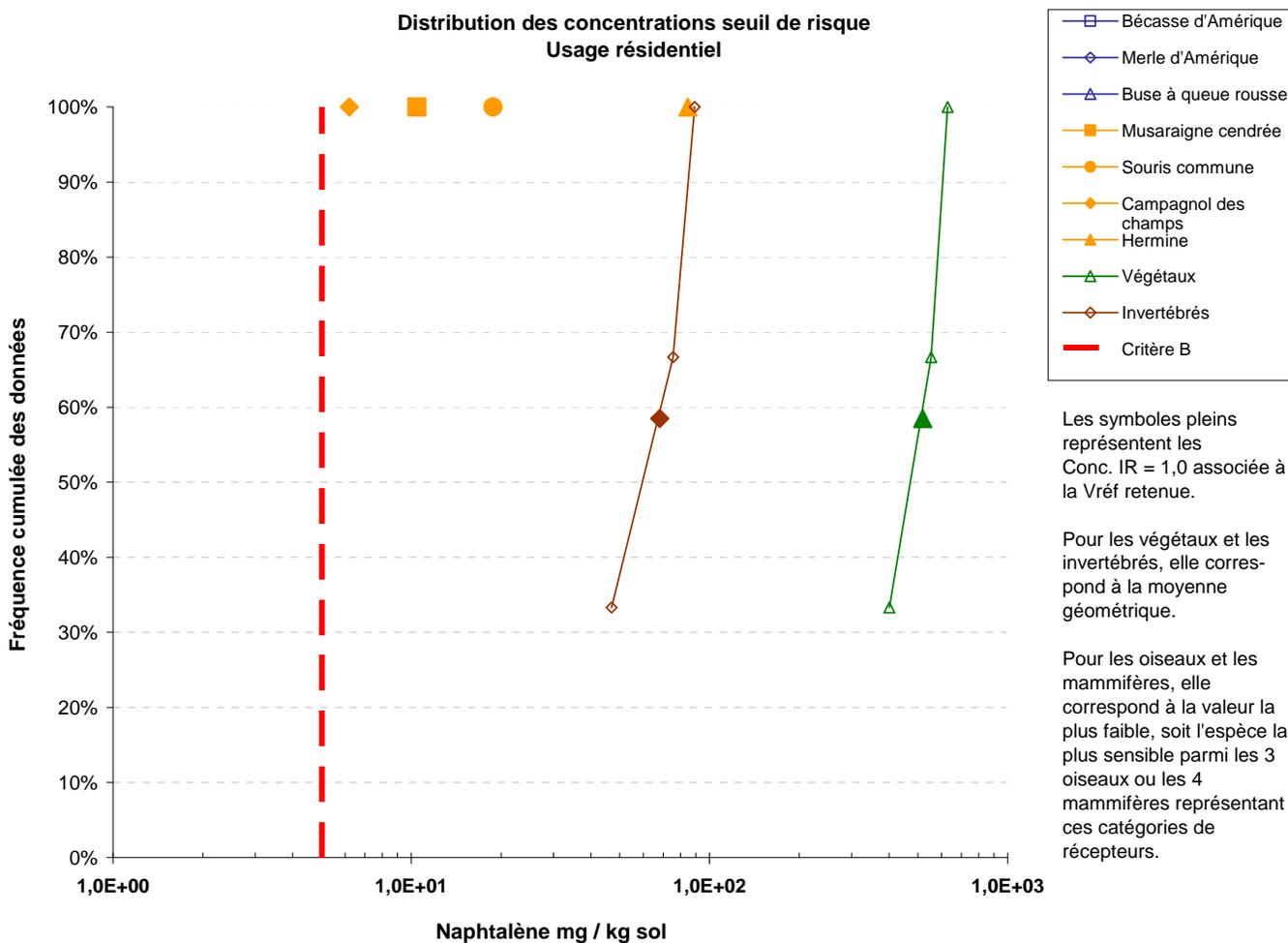
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,1	5,0	50	519 (IR <sub>B</sub> = 0,01)	68 (IR <sub>B</sub> = 0,07)	–	6,2 (IR <sub>B</sub> = 0,8)

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible. Quantité de données faible pour les végétaux, les invertébrés et les mammifères. Absence de données pour les oiseaux.
- **À 5,0 mg/kg naphtalène (critère B), les risques pour les végétaux (0,01), les invertébrés (0,07) et les mammifères (0,8) sont inférieurs à 1,0.** Pour ces derniers, il convient de noter que nous ne disposons que d'une seule étude, ce qui est limité pour estimer les risques pour cette catégorie de récepteurs. Les résultats obtenus sont peu fiables et il nous est difficile de conclure dans l'état de nos connaissances pour cette catégorie de récepteurs. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère B pour les mammifères.
- **Recommandation : Ne pas modifier le critère B. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques.** Pour information, le critère provisoire, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 0,6 mg/kg naphtalène (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	519 mg /kg sol	519 mg /kg sol	0,01
-----------------	----------------	----------------	------

La Vréf<sub>20%</sub> est de 519 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 3 ensembles de données, issus d'études de qualité élevée, portant sur l'inhibition de la germination à court terme (120 heures) de la laitue. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,01**.

<b>Invertébrés</b>	68 mg /kg sol	68 mg /kg sol	0,07
--------------------	---------------	---------------	------

La Vréf<sub>20%</sub> est de 68 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 3 ensembles de données, issus d'études de qualité élevée, portant sur la mortalité à court terme (14 jours) du ver de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de **0,07**.

#### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	432 mg/kg p.c./jour	6,2 mg/kg sol	0,8
-------------------	---------------------	---------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 432 mg naphtalène /kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un ensemble de données, issu d'une étude de qualité moyenne, portant sur le pourcentage de mortalité à 14 jours de rats exposés à du naphtalène mélangé à de l'huile de maïs. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (2,7/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de 6,2 mg naphtalène /kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère B est de **0,8**.

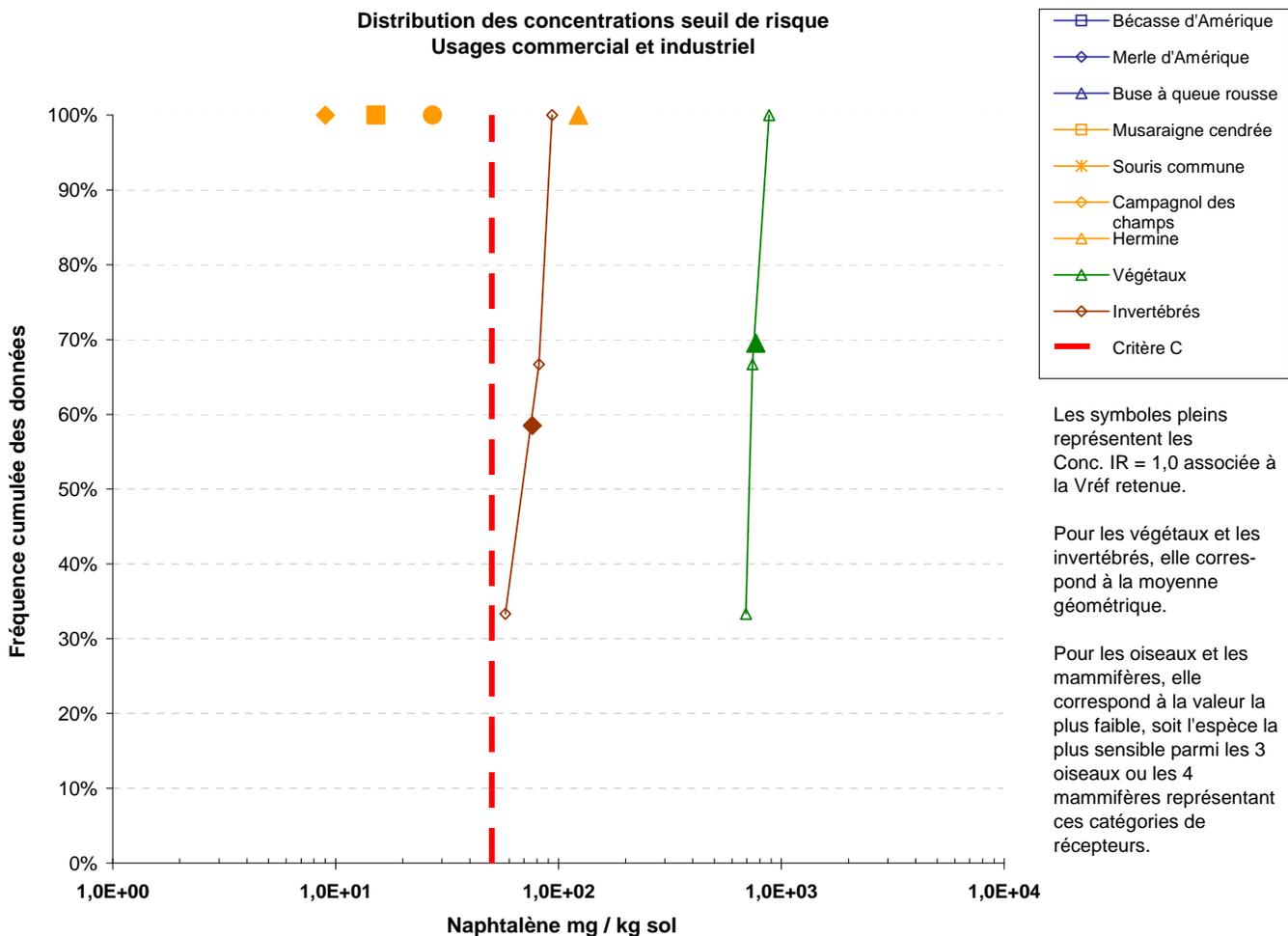
Critères actuels  
(mg/kg)

Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)

A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,1	5,0	50	768 (IR <sub>c</sub> = 0,07)	76 (IR <sub>c</sub> = 0,7)	–	9,0 (IR <sub>c</sub> = 5,6)

**Interprétations et recommandation :**

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible. Quantité de données faible pour les végétaux, les invertébrés et les mammifères. Absence de données pour les oiseaux.
- **À 50 mg/kg naphtalène (critère C), les risques pour les végétaux (0,07) et les invertébrés (0,7) sont inférieurs à 1,0. Ils sont importants pour les mammifères (5,6).** Pour ces derniers, il convient de noter que nous ne disposons que d'une seule étude, ce qui est limité pour estimer les risques pour cette catégorie de récepteurs. Les résultats obtenus sont peu fiables et il nous est difficile de conclure dans l'état de nos connaissances pour cette catégorie de récepteurs. Ceci indique un besoin d'information complémentaire pour valider ou non le critère C pour les mammifères.
- **Recommandation : Ne pas modifier le critère C. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques.** Pour information, le critère provisoire, équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 22 mg/kg naphtalène (CCME, 1999).



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

<b>Végétaux</b>	768 mg /kg sol	768 mg /kg sol	0,07
-----------------	----------------	----------------	------

La Vréf<sub>40%</sub> est de 768 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 3 ensembles de données, issus d'études de qualité élevée, portant sur l'inhibition de la germination à court terme (120 heures) de la laitue. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **0,07**.

<b>Invertébrés</b>	76 mg /kg sol	76 mg /kg sol	0,7
--------------------	---------------	---------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 76 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 3 ensembles de données, issus d'études de qualité élevée, portant sur la mortalité à court terme (14 jours) de vers de compost. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (8,0/20)**.

Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de **0,7**.

#### Oiseaux

Données non disponibles.

<b>Mammifères</b>	626 mg/kg p.c./jour	9,0 mg/kg sol	5,6
-------------------	---------------------	---------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 626 mg naphtalène /kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un ensemble de données, issu d'une étude de qualité moyenne, portant sur le pourcentage de mortalité à 14 jours de rats exposés à du naphtalène mélangé à de l'huile de maïs. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (2,7/20)**.

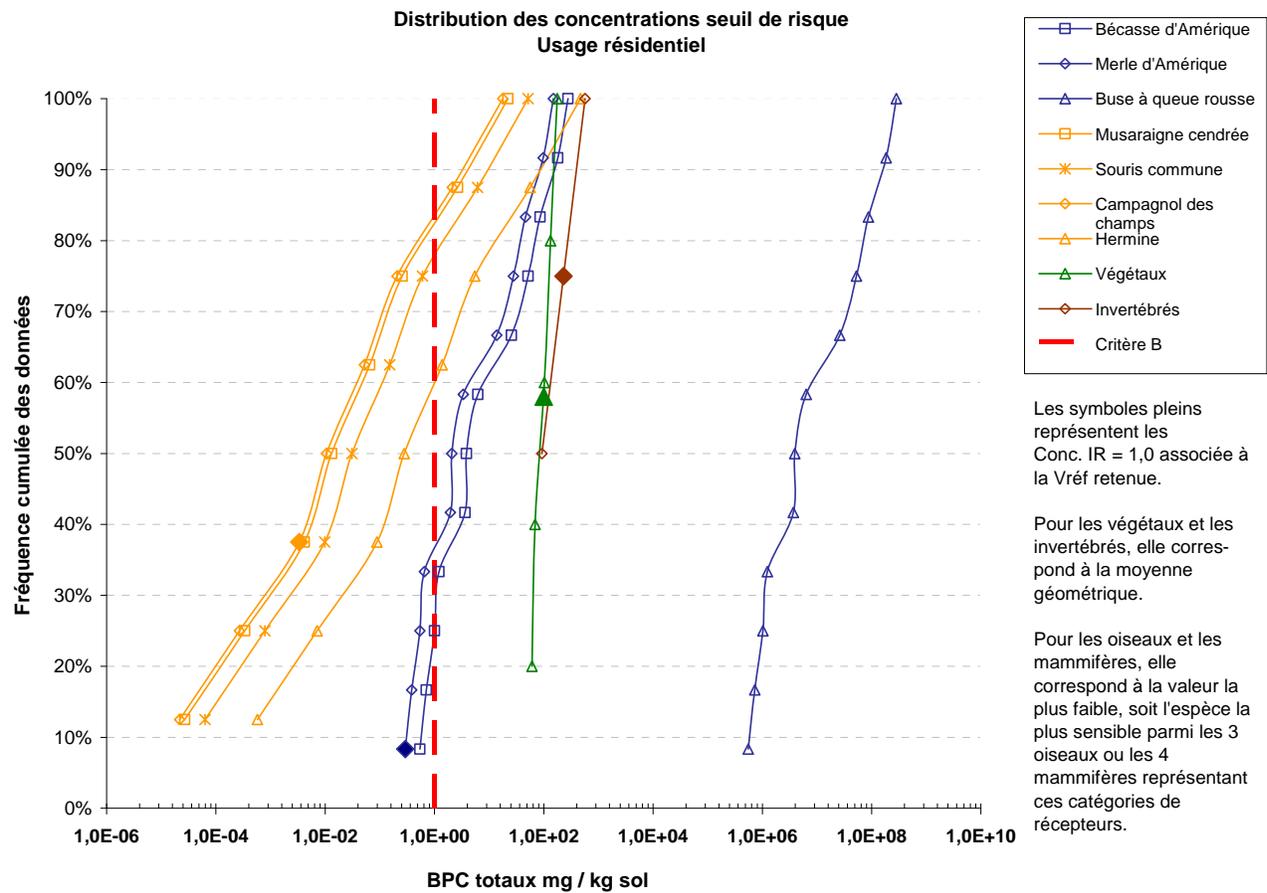
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de 9,0 mg naphtalène /kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère C est de **5,6**.

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère B)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,05	1,0	10	100 (IR <sub>B</sub> = 0,01)	229 (IR <sub>B</sub> = 4,4E <sup>-3</sup> )	0,3 (IR <sub>B</sub> = 3,4)	3,3E <sup>-3</sup> (IR <sub>B</sub> = 299)

**Interprétations et recommandation :**

- Remarque préalable : les valeurs de critères recommandées sont basées sur les données de toxicité de l'Aroclor® 1254.
- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen. Quantité de données faible pour les végétaux et les invertébrés. Confiance moyenne pour les données oiseaux et élevée pour les données mammifères.
- À 1,0 mg/kg (critère B), les risques pour les végétaux (0,01) et les invertébrés (4,4E<sup>-3</sup>) sont inférieurs à 1,0. Ils sont importants pour les oiseaux (3,4) et très importants pour les mammifères (229).
- Critère B non protecteur pour les oiseaux et les mammifères.
- Recommandation : Les risques pour les mammifères sont significatifs dès que le critère A est dépassé. Modifier le critère B à 0,05 mg/kg pour protéger les oiseaux et les mammifères. Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 1,3 mg/kg de BPC totaux (CCME, 1999).

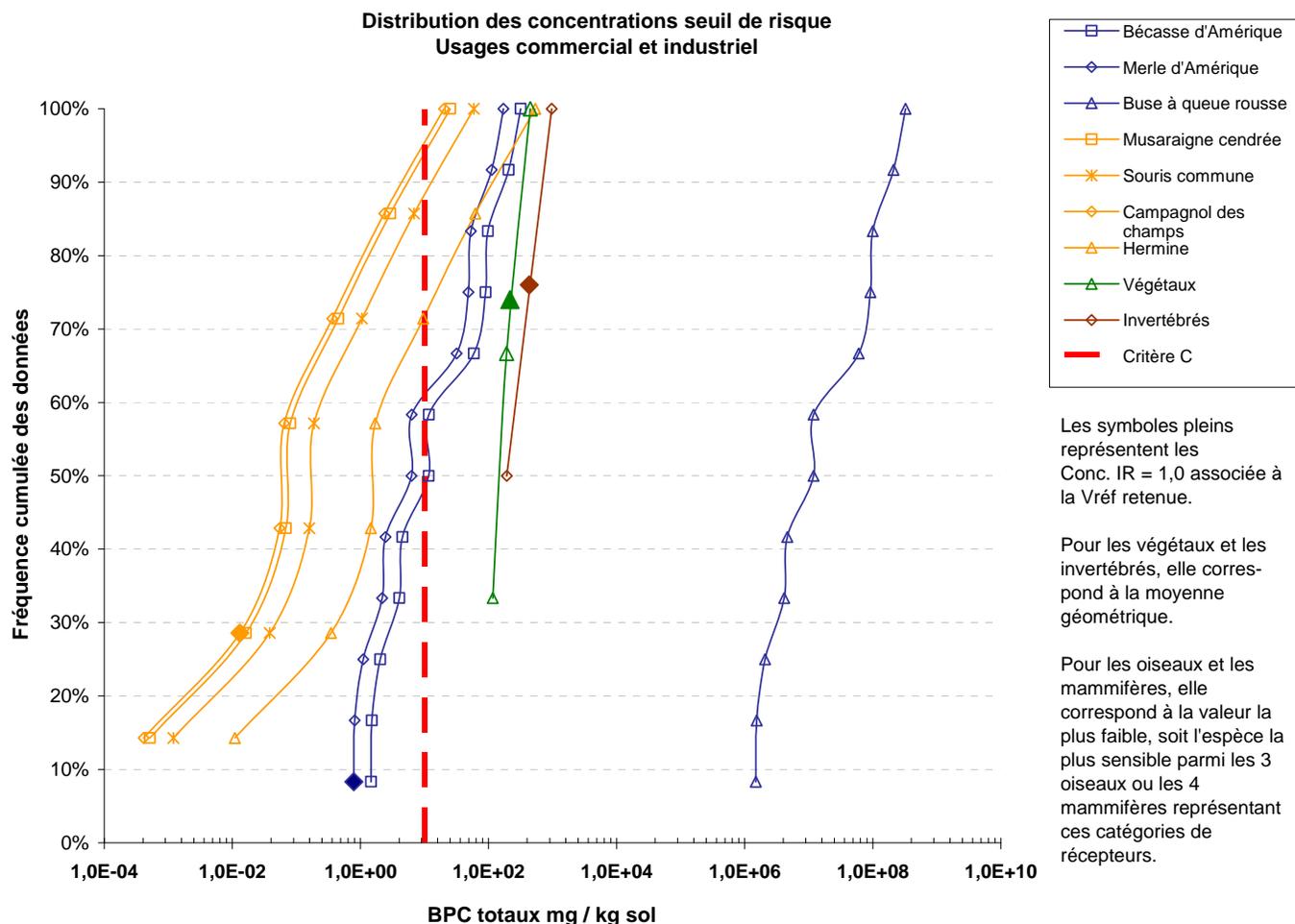


Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
<b>Végétaux</b>	100 mg/kg sol	100 mg/kg sol	0,01
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 100 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance, à moyen et long terme, de différentes espèces de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (5,3/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>0,01</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	229 mg/kg sol	229 mg/kg sol	4,4E <sup>-3</sup>
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 229 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 2 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité à court terme du criquet et l'abondance d'un microarthropode. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (3,3/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère B est de <b>4,4E<sup>-3</sup></b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	0,07 mg/kg p.c./jour	0,3 mg/kg sol	3,4
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 0,07 mg BPC totaux/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 12 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de 7 espèces d'oiseaux. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité moyenne, portant sur le nombre d'œufs produits par jour par des cailles exposées, pendant 21 jours, aux BPC totaux dans la nourriture. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (8,6/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont, respectivement, de 0,5 et de 0,3 mg BPC totaux/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>3,4</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	0,03 mg/kg p.c./jour	3,3E <sup>-3</sup> mg/kg sol	299
<p>La Vréf<sub>20%</sub> initialement proposée était de 2,5E<sup>-4</sup> mg BPC totaux /kg de poids corporel/jour. Elle représentait la valeur la plus sensible de 8 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction des visons, des rats ou des souris. Elle correspondait à une étude de toxicité de qualité faible, portant sur la croissance des visons nouveaux-nés dont les parents furent exposés, pendant 6 mois, à de la nourriture contaminée par des BPC totaux. L'étude de qualité élevée, immédiatement plus sensible, est une étude portant sur la reproduction à long terme (6 semaines) de rats exposés aux BPC totaux par leur nourriture. La Vréf<sub>20%</sub> issue de cette étude est de 0,03 mg BPC totaux/kg de poids corporel/jour. C'est cette donnée qui est retenue comme valeur de référence pour les mammifères. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est moyen (11/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de 3,3E<sup>-3</sup> mg BPC totaux /kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère B est de <b>299</b>.</p>			

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
< 0,05	1,0	10	215 (IR <sub>C</sub> = 0,05)	431 (IR <sub>C</sub> = 0,02)	0,8 (IR <sub>C</sub> = 13)	1,3E <sup>-2</sup> (IR <sub>C</sub> = 763)

**Interprétations et recommandation :**

- Remarque préalable : les valeurs de critères recommandées sont basées sur les données de toxicité de l'Aroclor® 1254.
- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Moyen. Quantité de données faible pour les végétaux et les invertébrés. Confiance moyenne pour les données oiseaux et élevée pour les données mammifères.
- À 10 mg/kg (critère C), les risques pour les végétaux (0,05) et les invertébrés (0,02) sont inférieurs à 1,0. Ils sont importants pour les oiseaux (13) et très importants pour les mammifères (763).**
- Critère C non protecteur pour les oiseaux et les mammifères.**
- Recommandation : Les risques pour les mammifères sont significatifs dès que le critère A est dépassé. Modifier le critère C à 0,05 mg/kg pour protéger les oiseaux et les mammifères.** Pour information, le critère équivalent au niveau fédéral, pour la protection de l'écosystème, est de 33 mg/kg de BPC totaux (CCME, 1999).

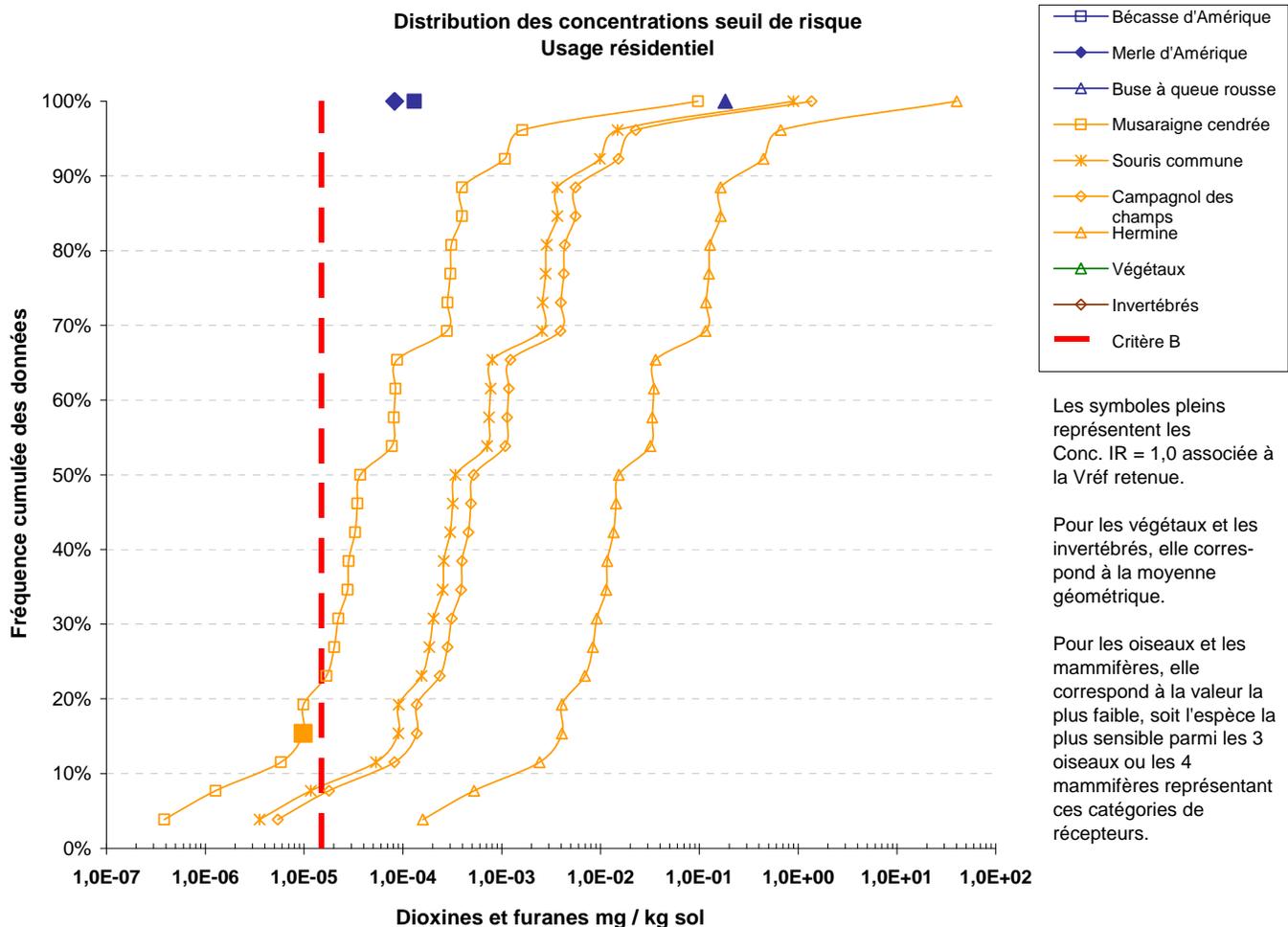


Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
<b>Végétaux</b>	215 mg/kg sol	215 mg/kg sol	0,05
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 215 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 5 ensembles de données, issus d'études portant sur l'inhibition de la croissance, à moyen et long terme, de différentes espèces de plantes. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (6,2/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>0,05</b>.</p>			
<b>Invertébrés</b>	431 mg/kg sol	431 mg/kg sol	0,02
<p>La Vréf<sub>20%</sub> est de 431 mg/kg. Elle représente la moyenne géométrique de la distribution de 2 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité à court terme du criquet et l'abondance d'un microarthropode. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (3,3/20)</b>.</p> <p>Selon les estimations obtenues, le risque associé à une exposition au critère C est de <b>0,02</b>.</p>			
<b>Oiseaux</b>	0,2 mg/kg p.c./jour	0,8 mg/kg sol	13
<p>La Vréf<sub>40%</sub> est de 0,2 mg BPC totaux/kg de poids corporel/jour. Elle représente la valeur la plus sensible de 12 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction de 7 espèces d'oiseaux. Elle correspond à une étude de toxicité de qualité faible, portant sur le pourcentage de mortalité des embryons dont les poules furent exposées, pendant 70 jours, à des BPC totaux dans la nourriture. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (8,6/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le merle est de 0,8 mg BPC totaux/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>13</b>.</p>			
<b>Mammifères</b>	0,08 mg/kg p.c./jour	1,3E <sup>-2</sup> mg/kg sol	763
<p>La Vréf<sub>40%</sub> initialement proposée était de 4,7E<sup>-3</sup> mg BPC totaux /kg de poids corporel/jour. Elle représentait la valeur la plus sensible de 7 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité et la reproduction des visons, des rats ou des souris. Elle correspondait à une étude de toxicité de qualité faible, portant sur la croissance des visons nouveaux-nés dont les parents furent exposés, pendant 6 mois, à de la nourriture contaminée par des BPC totaux. L'étude de qualité élevée, immédiatement plus sensible, est une étude portant sur la mortalité (35 jours) de visons exposés aux BPC totaux par leur nourriture. La Vréf<sub>40%</sub> issue de cette étude est de 0,08 mg BPC totaux/kg de poids corporel/jour. C'est cette donnée qui est retenue comme valeur de référence pour les mammifères. Étant donné la quantité et la qualité des études, le <b>degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est moyen (11/20)</b>.</p> <p>Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour le campagnol des champs, plus exposé, est de 1,3E<sup>-2</sup> mg BPC totaux/kg sol.</p> <p>Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (le campagnol des champs), le risque associé à une exposition au critère C est de <b>763</b>.</p>			

Critères actuels (mg/kg)			Conc. $IR = 1,0$ en mg/kg (risque associé au critère B)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
$2,0E^{-6}$	$1,5E^{-5}$	$7,5E^{-4}$	—	—	$8,3E^{-5}$ ( $IR_B = 0,2$ )	$9,8E^{-6}$ ( $IR_B = 1,5$ )

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible. Absence de données pour les végétaux et les invertébrés. Quantité de données faible pour les oiseaux. Confiance élevée pour les données mammifères.
- **À  $1,5E^{-5}$  mg/kg dioxines et furanes ( $T_4CDD$  Éq T; critère B), les risques pour les oiseaux (0,2) sont inférieurs à 1,0. Ils sont proches de 1,0 pour les mammifères (1,5).** Pour les oiseaux, il convient de noter que nous ne disposons que d'une seule étude, ce qui est limité pour estimer les risques pour cette catégorie de récepteurs. Les résultats obtenus sont peu fiables et il nous est difficile de conclure dans l'état de nos connaissances pour ce récepteur.
- **Critère B non protecteur pour les mammifères.**
- **Recommandation : Modifier le critère B pour  $1,0E^{-5}$  mg/kg ( $T_4CDD$  Éq T) pour protéger les mammifères. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques pour les végétaux, les invertébrés et les oiseaux.**



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 20% (Vréf <sub>20%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>B</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

**Végétaux**

Données non disponibles.

**Invertébrés**

Données non disponibles.

Oiseaux	1,3E <sup>-3</sup> mg/kg p.c./jour	8,3E <sup>-5</sup> mg/kg sol	0,2
---------	------------------------------------	------------------------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> est de 1,3E<sup>-3</sup> mg dioxines et furanes/kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un ensemble de données issus d'une étude de toxicité de qualité faible, portant sur la mortalité à court terme de Colins de Virginie exposés à une capsule de dioxines et furanes administrés par intubation. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est faible (1,3/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont, respectivement, de 1,3E<sup>-4</sup> et de 8,3E<sup>-5</sup> mg dioxines et furanes /kg sol.

Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère B est de **0,2**.

Mammifères	1,5E <sup>-4</sup> mg/kg p.c./jour	9,8E <sup>-6</sup> mg/kg sol	1,5
------------	------------------------------------	------------------------------	-----

La Vréf<sub>20%</sub> initialement proposée était de 8,4E<sup>-6</sup> mg dioxines et furanes /kg de poids corporel/jour. Elle représentait la valeur la plus sensible de 28 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, la croissance et la reproduction de plusieurs espèces de mammifères (souris, rat, hamster, cochon d'Inde, lapin, vison, chien et singe). Elle correspondait à une étude de toxicité de qualité faible, portant sur le pourcentage de mortalité à moyen terme de cochons d'Inde exposés, pendant 35 jours, à de la nourriture contaminée avec de la dioxines et furanes. L'étude sensible et de meilleure qualité retenue au final pour la Vréf<sub>20%</sub> est une étude, de qualité moyenne, portant sur la terratogénéicité des dioxines et furanes sur des souris exposées par ingestion. La Vréf<sub>20%</sub> est ainsi de 1,5E<sup>-4</sup> mg dioxines et furanes /kg de poids corporel/jour. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>20%</sub> retenue est moyen (13/20)**.

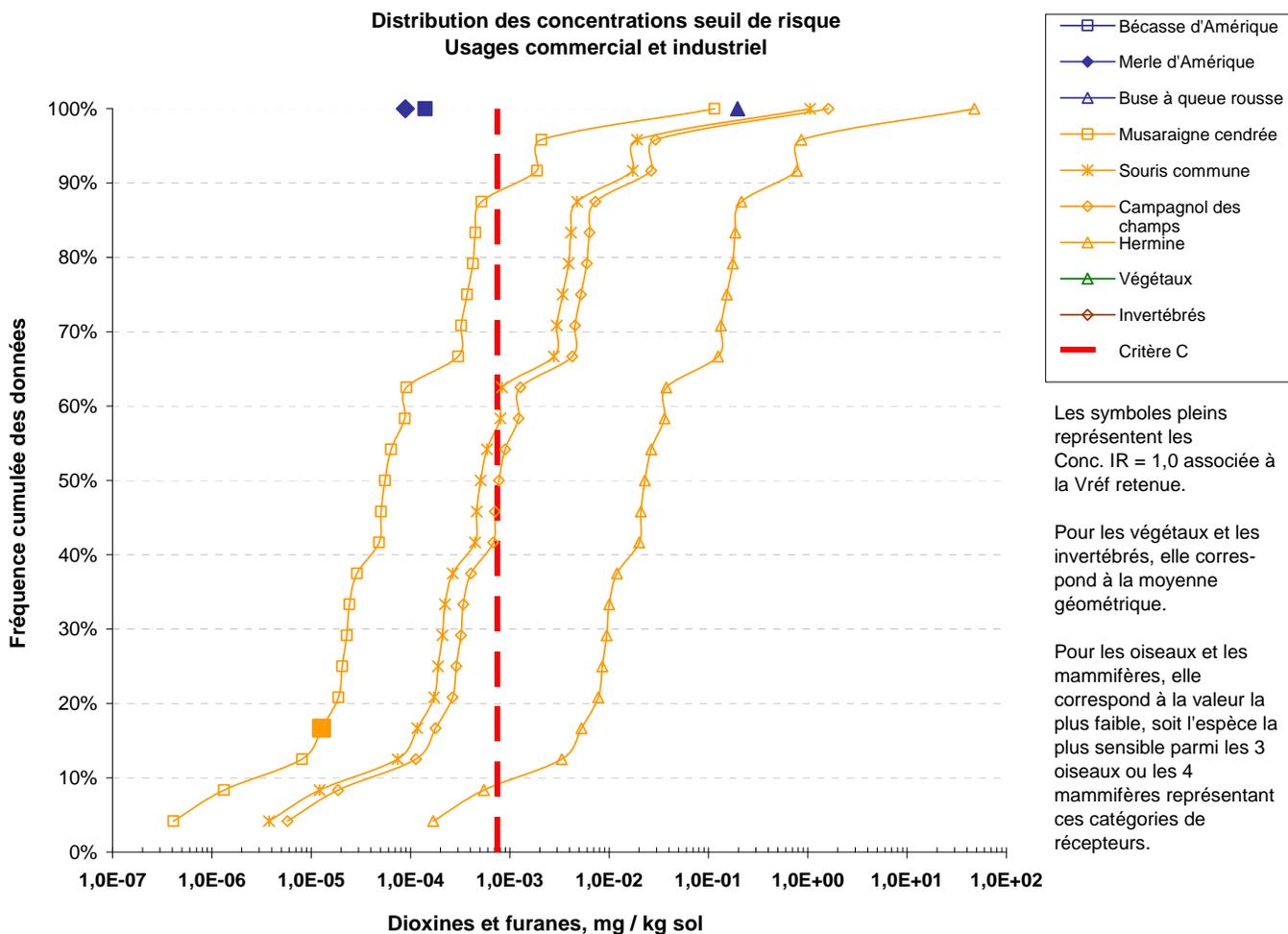
Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>20%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration seuil de risque (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 9,8E<sup>-6</sup> mg dioxines et furanes /kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère B est de **1,5**.

Critères actuels (mg/kg)			Conc. IR = 1,0 en mg/kg (risque associé au critère C)			
A	B	C	Végétaux	Invertébrés	Oiseaux	Mammifères
2,0E <sup>-6</sup>	1,5E <sup>-5</sup>	7,5E <sup>-4</sup>	–	–	8,9E <sup>-5</sup> (IR <sub>C</sub> = 8,5)	1,3E <sup>-5</sup> (IR <sub>C</sub> = 59)

### Interprétations et recommandation :

- Degré de confiance global dans les données écotoxicologiques : Faible. Absence de données pour les végétaux et les invertébrés. Quantité de données faible pour les oiseaux. Confiance élevée pour les données mammifères.
- **À 7,5E<sup>-4</sup> mg/kg dioxines et furanes (T<sub>4</sub>CDD Éq T; critère C), les risques pour les oiseaux (8,5) sont importants. Ils sont très importants pour les mammifères (59).** Pour les oiseaux, il convient de noter que nous ne disposons que d'une seule étude, ce qui est limité pour estimer les risques pour cette catégorie de récepteurs. Les résultats obtenus sont peu fiables et il nous est difficile de conclure dans l'état de nos connaissances pour ce récepteur.
- **Critère C non protecteur pour les mammifères.**
- **Recommandation : Modifier le critère C pour 1,3E<sup>-5</sup> mg/kg (T<sub>4</sub>CDD Éq T) pour protéger les mammifères. Veille scientifique pour améliorer le degré de confiance dans la base de données écotoxicologiques pour les végétaux, les invertébrés et les oiseaux..**



Catégorie de récepteurs	Valeur de référence 40% (Vréf <sub>40%</sub> )	Conc. IR= 1,0	IR <sub>C</sub>
-------------------------	---	---------------	-----------------

**Végétaux**

Données non disponibles.

**Invertébrés**

Données non disponibles.

Oiseaux	1,4E <sup>-3</sup> mg/kg p.c./jour	8,9E <sup>-5</sup> mg/kg sol	8,5
---------	------------------------------------	------------------------------	-----

La Vréf<sub>40%</sub> est de 1,4E<sup>-3</sup> mg dioxines et furanes/kg de poids corporel/jour. Elle correspond à un ensemble de données issus d'une étude de toxicité de qualité faible, portant sur la mortalité à court terme de Colins de Virginie exposés à une capsule de dioxines et furanes administrés par intubation. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est faible (1,3/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, les concentrations seuil de risque (IR = 1,0) pour la bécasse et le merle sont, respectivement, de 1,4E<sup>-4</sup> et de 8,9E<sup>-5</sup> mg dioxines et furanes /kg sol.

Ainsi, pour le récepteur le plus sensible de cette catégorie (le merle), le risque associé à une exposition au critère C est de **8,5**.

Mammifères	1,9E <sup>-4</sup> mg/kg p.c./jour	1,3E <sup>-5</sup> mg/kg sol	59
------------	------------------------------------	------------------------------	----

La Vréf<sub>40%</sub> initialement proposée était de 6,1E<sup>-6</sup> mg dioxines et furanes /kg de poids corporel/jour. Elle représentait la valeur la plus sensible de 26 ensembles de données, issus d'études portant sur la mortalité, la croissance et la reproduction de plusieurs espèces de mammifères (souris, rat, hamster, cochon d'Inde, lapin, vison, chien et singe). Elle correspondait à une étude de toxicité de qualité faible, portant sur le pourcentage de mortalité à moyen terme de cochons d'Inde exposés, pendant 35 jours, à de la nourriture contaminée par des dioxines et furanes. L'étude sensible et de meilleure qualité retenue au final pour la Vréf<sub>40%</sub> est une étude, de qualité élevée, portant sur la reproduction de lapins exposés, pendant 10 jours, à des dioxines et furanes par ingestion. La Vréf<sub>40%</sub> est ainsi de 1,9E<sup>-4</sup> mg dioxines et furanes /kg de poids corporel/jour. Étant donné la quantité et la qualité des études, le **degré de confiance accordé à la Vréf<sub>40%</sub> retenue est moyen (13/20)**.

Selon le modèle générique ayant permis d'obtenir la Vréf<sub>40%</sub> et les estimations d'exposition, la concentration équivalente à une absence de risques (IR = 1,0) pour la musaraigne cendrée, plus exposée, est de 1,3E<sup>-5</sup> mg dioxines et furanes /kg sol.

Ainsi, pour ce récepteur le plus sensible de cette catégorie (la musaraigne cendrée), le risque associé à une exposition au critère C est de **59**.

## ANNEXE 2 – Recherche systématique de la littérature scientifique

### 1. Liste et description des sources de données consultées

Une recherche systématique de la littérature scientifique a été effectuée pour les 49 substances visées par l'étude. L'interrogation de bases de données devait être réalisée pour chaque couple contaminant-récepteur. La liste des bases de données électroniques ainsi que des documents synthèses consultés est présentée au tableau 1.

Tableau 1 – Bases de données et documents consultés pour la recherche.

N°	Bases de données visées par le mandat initial	Bases de données et documents consultés
1		PolTox
2		Current Contents
3	TOXLINE	TOXLINE
4	HSDB	HSDB
5		ATSDR
6	IRIS	IRIS
7		DART/ETIC
8		Extoxnet
9		NTP
10		LISP
11	Ecotox	Ecotox
12	Cal/Ecotox	Cal/Ecotox
13		RATL (anciennement HERPTOX)
14		EcoSSL
15		ORNL
16		CCME *
17		RIVM *
18		SETAC *

\* Base de données sous forme de recueils, livres ou monographies.

Le tableau 2 décrit brièvement chacune de ces bases de données et documents consultés.

Tableau 2 – Description des bases de données et des documents consultés pour la recherche.

Bases électroniques de citations bibliographiques		Description
<b>PolTox</b>	<a href="http://www.silverplatter.com/catalog/ptxa.htm">http://www.silverplatter.com/catalog/ptxa.htm</a> (Toxicologie environnementale générale)	Cette base de données permet d'accéder à sept autres bases de données de pollution et de toxicologie contenant des références de la littérature. Elle combine les fichiers de TOXLINE du NLM (National Library of Medicine), des résumés sur la science et la technologie alimentaire d'IFIS (International Food Information Service), et de résumés scientifiques de cinq bases de données importantes de pollution et de toxicologie de Cambridge : résumés sur la pollution, résumés sur la toxicologie, résumés sur l'écologie, résumés sur la science de la salubrité et de la sécurité et ceux des sciences aquatiques ainsi que des séries de résumés sur la pêche. Cette base de données est une ressource qui couvre les effets néfastes de la pollution et des substances toxiques sur des végétaux, des animaux, des humains et l'environnement. Les sujets couverts incluent l'air, l'eau, la terre, le rayonnement, la pollution par le bruit, les risques environnementaux, les additifs, les effets secondaires pharmaceutiques, la biochimie, les substances agrochimiques, les produits chimiques industriels, la législation, les normes, l'écologie, la salubrité et la sécurité.
<b>Current Contents</b>	<a href="http://www.isinet.com/isi/products/cc/">http://www.isinet.com/isi/products/cc/</a> (Toxicologie environnementale générale)	Cette base de données est une ressource courante de sujets d'intérêts qui permet d'accéder à l'information bibliographique complète d'articles, d'éditoriaux, avec des résumés et des commentaires, des lettres, des livres révisés par des pairs, et tous autres documents significatifs dans les éditions de plus de 8 000 journaux scientifiques et de plus de 2 000 livres. Elle est mise à jour de façon hebdomadaire et elle est disponible dans sept éditions visant chacune une discipline spécifique : l'Agriculture, la Biologie et la Science environnementale; l'Art et l'Humanité; la Médecine clinique; la Technologie, le Calcul et l'Ingénierie; les Sciences de la vie et de la Science de la terre; la Chimie et la Physique; les Sciences sociales et comportementales. Dans le cadre de la présente recherche, seule la première des 7 éditions fut consultée, soit celle de l'Agriculture, la Biologie et la Science environnementale.
Bases électroniques de données de toxicité		Description
<b>TOXLINE</b>	<a href="http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?TOXLINE">http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?TOXLINE</a> (Toxicologie environnementale générale)	Cette base électronique de données toxicité représente un choix étendu de références à la littérature sur des effets biochimiques, pharmacologiques, physiologiques, et toxicologiques des drogues et d'autres produits chimiques. Dans le cadre de la présente recherche, elle fut consultée par l'entremise de la base de données électroniques de citations bibliographiques PolTox.
<b>HSDB</b>	<a href="http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB">http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB</a> (Toxicologie environnementale axée sur les animaux et les végétaux)	Cette base de données intitulée « Hazardous Substances Data Bank » offre une synthèse des renseignements publiés sur la toxicité animale et humaine, la sécurité et la manipulation, le devenir environnemental, et plus. Cette base de données est révisée scientifiquement par des pairs.

<b>ATSDR</b>	<a href="http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro2.html">http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro2.html</a>  (Toxicologie pour la santé humaine axée sur les mammifères)	« The Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) » est mandaté par le Congrès Américain pour produire des monographies intitulées « Toxicological Profiles ». Ces profils toxicologiques visent les substances dangereuses qui se retrouvent sur la liste nationale des sites prioritaires « National Priorities List (NPL) ». À date, 275 substances sont priorisées, en fonction de leur fréquence d'occurrence, de leur toxicité et de leur potentiel d'exposition humaine. Cette agence prépare aussi, pour le « Department of Defense (DOD) » et le « Department of Energy (DOE) », des profils toxicologiques pour les substances dangereuses retrouvées sur les sites fédéraux. Ces profils sont accessibles via la base de données de l'ATSDR.
<b>IRIS</b>	<a href="http://www.epa.gov/ngispgm3/iris/subst/index.html">http://www.epa.gov/ngispgm3/iris/subst/index.html</a>  (Toxicologie pour la santé humaine axée sur les mammifères)	Cette base de données intitulée « Integrated Risk Information System » fournit les données toxicologiques pour soutenir « l' <a href="#">Environmental Protection Agency</a> (USEPA) » dans ses évaluations de risques toxicologiques pour la santé humaine. Elle se concentre sur les aspects suivants de l'évaluation du risque : l'identification du danger et l'évaluation de la relation dose/réponse.
<b>DART/ETIC</b>	<a href="http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?DARTETIC.htm">http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?DARTETIC.htm</a>  (Toxicologie pour la santé humaine axée sur les mammifères)	Cette base de données intitulée « Developmental and Reproductive Toxicology (DART) and Environmental Teratology Information Center (ETIC) » regroupe les renseignements provenant de la littérature sur la toxicologie reproductive et du développement.
<b>EXTOXNET</b>	<a href="http://ace.orst.edu/info/extoxnet">http://ace.orst.edu/info/extoxnet</a>  (Toxicologie pour la santé humaine axée sur les mammifères)	L'EXTOXNET InfoBase fournit une variété d'information sur les pesticides <a href="#">Pesticide Information Profiles (PIPs)</a> ainsi que de l'information générale sur certains concepts de la toxicologie et de la chimie environnementale, et ce sous forme de résumé <a href="#">Toxicology Information Briefs (TIBs)</a> . Cette base de données contient aussi de l'information sur les sujets toxicologiques d'intérêts <a href="#">Toxicology Issues of Concern (TICs)</a> , des fiches factuelles <a href="#">Factsheets</a> , des nouvelles toxicologiques, des bulletins, des ressources ainsi que de l'information technique. L'information retrouvée a principalement été développée par des toxicologues et des chimistes de diverses universités. Leur but était de développer une base de données où l'on retrouverait de l'information impartiale et vulgarisée, totalement accessible et retraçable.

## Bases électroniques de données de toxicité (suite)

## Description

<b>NTP</b>	<a href="http://ehp.niehs.nih.gov/ntp/docs/">http://ehp.niehs.nih.gov/ntp/docs/</a> (Toxicologie pour la santé humaine axée sur les mammifères)	Le programme national de toxicologie (NTP) a été établi en 1978 par le Département américain de la santé et des services humains (DHHS) pour coordonner les programmes d'essais toxicologiques, renforcer la base de la science en toxicologie, développer et valider des méthodes d'essais améliorées et fournir les informations concernant des produits chimiques potentiellement toxiques pour la santé aux agences réglementaires et de recherches à la communauté scientifique et médicale ainsi qu'au public. Le NTP est un programme interagences regroupant les activités d'instituts nationaux, tels que : « National Institutes of Health's/National Institute of Environmental Health Sciences ( <a href="#">NIH/NIEHS</a> ) », « Centers for Disease Control », « Prevention's National Institute for Occupational Safety and Health ( <a href="#">CDC/ NIOSH</a> ) » et « Food and Drug Administration's National Center for Toxicological Research ( <a href="#">FDA/NCTR</a> ) ».
<b>LISP</b>	<a href="http://www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/dse/pesip.htm">http://www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/dse/pesip.htm</a> (Toxicologie générale)	Aux termes de la <i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement</i> (LCPE), une liste des substances d'intérêt prioritaire (LISP) doit être établie. L'évaluation des effets que peut avoir, sur la santé des canadiens et des canadiennes, l'exposition aux substances présentes dans l'environnement. L'évaluation doit porter en priorité sur les substances figurant sur la LISP. Une substance d'intérêt prioritaire peut être un produit chimique, un groupe de produits chimiques, des effluents ou des déchets. Il y a eu deux LISP (LSIP1 et LSIP2) établies par les ministres de la Santé et de l'Environnement, d'après les recommandations formulées par une commission consultative d'experts.
<b>ECOTOX</b>	<a href="http://www.epa.gov/medecotx/index.html">http://www.epa.gov/medecotx/index.html</a> (Toxicologie environnementale axée sur les animaux y incluant les invertébrés et les végétaux ainsi que sur les oiseaux quand il y a de l'information)	Cette base de données est une source très utile pour localiser de l'information toxicologique sur un contaminant donné. Elle intègre trois bases de données distinctes : l'une pour la vie aquatique ( <a href="#">AQUIRE</a> ), l'autre pour les plantes terrestres ( <a href="#">PHYTOTOX</a> ) et la dernière pour la faune terrestre ( <a href="#">TERRETOX</a> ). Ces bases ont été créées par la USEPA MED'S : la « Mid-Continent Ecology Division » du « National Health and Environmental Effects Research Laboratory ( <a href="#">NHEERL</a> ) », de l'Office de la recherche et du développement ( <a href="#">ORD</a> ) de « l'Environmental Protection Agency (USEPA).
<b>Cal/ECotox</b>	<a href="http://www.oehha.org/cal_ecotox">http://www.oehha.org/cal_ecotox</a> (Toxicologie environnementale axée sur la faune)	Cette base de données intitulée « The California Wildlife Exposure Factor and Toxicity Database (Cal/ECotox) » compile les facteurs d'exposition ( <i>i.e.</i> physiologiques et écologiques) ainsi que les données de toxicité concernant un certain nombre de mammifères, d'oiseaux, de reptiles et d'amphibiens retrouvés en Californie. Cette base de données a été créée par « l' <a href="#">Office of Environmental Health Hazard Assessment</a> », en collaboration avec « l' <a href="#">University of California at Davis</a> », dans le but de fournir une source de renseignements pour les évaluateurs réalisant des évaluations de risques écologiques en Californie.

## Bases électroniques de données de toxicité (suite)

## Description

<b>RATL</b>	<a href="http://www.cws-scf.ec.gc.ca/nwrc/ratl/about_e.htm">http://www.cws-scf.ec.gc.ca/nwrc/ratl/about_e.htm</a>	
<b>(HERPTOX)</b>	(Toxicologie environnementale axée sur les amphibiens et les reptiles)	Cette base de données est une source de renseignements sur les effets des contaminants environnementaux sur les reptiles et les amphibiens. Le Centre nationale de recherche sur la faune (CNRF) a décidé de compiler une nouvelle version de Harfenist (Harfenist, A., T. Power, K.L. Clark and D.B. Peakall, 1989, <i>A Review and Evaluation of the Amphibian Toxicological Literature</i> , Technical Report Series No. 61, Canadian Wildlife Service, Headquarters, Ottawa, Ontario) en ajoutant de nouveaux renseignements mis à jour. La littérature primaire sur les sujets a été privilégiée ainsi que la littérature impliquant d'autres effets, tels que les facteurs de stress environnementaux (ex. : l'augmentation de la température ou les effets de l'exposition à des contaminants environnementaux « non traditionnels », par exemple, les produits pharmaceutiques qui peuvent être contenus dans les effluents.
<b>EcoSSL</b>	<a href="http://www.epa.gov/superfund/programs/ri-sk/ecorisk/ecossl.htm">http://www.epa.gov/superfund/programs/ri-sk/ecorisk/ecossl.htm</a>  (Toxicologie environnementale axée sur les animaux et les végétaux terrestres)	Cette base de données intitulée « Ecological Soil Screening Level (EcoSSL) » correspond à un site où l'on retrouve les documents nécessaires pour l'établissement des niveaux acceptables de contamination des sols basés sur le risque pour les animaux et les végétaux suite à leur exposition à des substances retrouvées sur les sites de déchets dangereux. Le processus de dérivation d'EcoSSL est le résultat de l'effort de collaboration d'équipes de travail multidisciplinaires et multisectorielles (fédéral, états, services conseils, industries et académies) menées par « l'Office of Emergency and Remedial Response (OERR) » de « l' <a href="#">Environmental Protection Agency</a> (USEPA) ».
<b>ORNL</b>	<a href="http://www.esd.ornl.gov/programs/ecorisk/ecorisk.html">http://www.esd.ornl.gov/programs/ecorisk/ecorisk.html</a>  (Toxicologie environnementale axée sur l'écosystème terrestre et aquatique)	Ce site de « l'Oak Ridge National Laboratory » du « Department of Energy (DOE) » correspond à un site où l'on retrouve les documents intitulés « Toxicological benchmarks for... » nécessaires pour l'établissement des niveaux acceptables de contamination basés sur le risque pour les animaux et les végétaux ainsi que les microorganismes du sol suite à leur exposition à des substances retrouvées sur les sites de déchets : <i>Toxicological Benchmarks for Contaminants of Potential Concern for Effects on Soil and Litter Invertebrates and Heterotrophic Processes: 1997 Revision</i> . Efroymsen R.A., M.E. Will, and G.W. Suter II. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge TN. 151 p., ES/ER/TM-126/R2. <i>Toxicological Benchmarks for Screening Contaminants of Potential Concern for Effects on Terrestrial Plants: 1997 Revision</i> . Efroymsen R.A., M.E. Will, G.W. Suter II, and A.C. Wooten. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN. 128 p., ES/ER/TM-85/R3. <i>Toxicological Benchmarks for Wildlife: 1996 Revision</i> . Sample B.E., D.M. Opresko, and G.W Suter II. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN. 227 p., ES/ER/TM-86/R3.

## Bases électroniques de données de toxicité (suite)

## Description

<b>RIVM</b>	<a href="http://www.rivm.nl/csr/">http://www.rivm.nl/csr/</a> (Toxicologie générale)	Cette base de données contient les renseignements nécessaires pour le Centre d'évaluation des risques des substances (CSR) de l'Institut national de la santé publique et de l'environnement (RIVM). Le CSR a pour tâche d'évaluer les risques pour la santé humaine et pour la qualité de l'environnement suite à leur exposition à des substances et à des organismes génétiquement modifiés. L'Institut conduit la recherche en santé publique et en toxicologie environnementale en Hollande pour le ministère de la Santé, du Bien-être et du Sport (VWS) ainsi que pour le ministère du Logement, de la Planification spatiale et l'Environnement (VROM) et pour celui de l'Agriculture, de la Gestion de la nature et de la pêche (LNV). Il complète ses recherches en recueillant aussi les données scientifiques de source mondiale.
-------------	---	---

## Recueils, livres et monographies toxicologiques

## Description

(voir la liste des sources d'information consultées à l'annexe 6).

<b>CCME 1994, 1995 ou 1996</b>	Monographie publiée pour divers contaminants (Toxicologie environnementale axée sur l'écosystème terrestre)	Chaque monographie constitue une synthèse sur le devenir environnemental ainsi que la toxicologie d'un contaminant envers les animaux, les végétaux ainsi que les microorganismes du sol afin d'établir les recommandations canadiennes de la qualité des sols dans un contexte de réhabilitation de terrains contaminés
<b>CCME 1999</b>	Recueil publié pour l'ensemble des contaminants visés par les recommandations canadiennes (Toxicologie environnementale axée sur l'écosystème terrestre)	<i>Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement.</i> Conseil canadien des ministres de l'environnement. Division des recommandations et normes. Environnement Canada. ISBN 1-896997-34-1. Ce document représente une synthèse des monographies spécifiques déjà publiées par le CCME.
<b>RIVM 1999</b>	Recueil publié pour l'ensemble des contaminants visés par les seuils établis par le RIVM (Toxicologie environnementale axée sur l'écosystème terrestre et aquatique)	<i>Environmental Risk Limits in the Netherlands.</i> De Bruijn J., Crommentuijn T. <i>et al.</i> , RIVM Report # 601 640 001, 900 p. Ce document représente une synthèse de documents spécifiques déjà publiés par le RIVM. Il documente les limites de risque, c'est-à-dire les concentrations maximales admissibles (MPCs) et les concentrations négligeables (NCs) pour approximativement 200 substances pour l'eau, le sol, les sédiments et l'air de la dernière décennie dans le cadre du projet intitulé « Établissement des standards environnementaux intégrés de qualité ». Ces limites de risque représentent des seuils non réglementaires utilisés dans le cadre de la politique environnementale hollandaise. Ces standards de qualité ainsi que leur cadre politique et d'application sont décrits dans le document suivant «VROM 97759/h/12-97 ».
<b>SETAC 2000</b>	Livre publié par la « Society of Environmental Toxicology and Chemistry » (Toxicologie environnementale axée sur les amphibiens et les reptiles)	<i>Ecotoxicology of Amphibians and Reptiles.</i> Sparling D.W., G. Linder and C.A. Bishop, Editors. SETAC Press. Pensacola, Florida, 904 p. ISBN 1-880611-28-7. Ce livre présente, entre autres, l'état des connaissances en écologie ainsi qu'en écotoxicologie des amphibiens et des reptiles.

## 2. Critères retenus pour l'évaluation des données écotoxicologiques

À la lecture des titres et des résumés, une première sélection des articles à consulter a été réalisée en excluant les références qui rencontrent l'un des critères d'exclusion présentés au tableau 3.

Tableau 3 – Liste des critères d'exclusion pour la sélection des articles.

N°	Critère d'exclusion	Principe de sélection
1.	Forme chimique inappropriée	La forme chimique et/ou la biodisponibilité du contaminant doit refléter une de celles qui peut se retrouver dans le milieu concerné. Pour les métaux, conserver les données obtenues avec certaines formes organiques (par exemple : acétate).
2.	Contamination multiple	L'effet mesuré doit être attribué sans équivoque au contaminant à l'étude. Par exemple, des échantillons de terrain où se retrouverait une autre contamination corrélée à la présence du contaminant à l'étude ne pourraient être retenus. Le milieu d'exposition ne doit pas être contaminé (concentrations n'excédant pas le bruit de fond ou la limite de quantification).
3.	Organismes non spécifiés	Les organismes doivent être identifiés (nom commun ou d'espèce) ou du moins, il doit être possible d'attribuer les effets observés à un type de récepteur.
4.	Organismes déficients	La population testée doit être saine et homogène, et ne doit pas avoir été préalablement exposée à une contamination. L'origine des organismes testés (cultures de laboratoire ou terrain) et certaines caractéristiques (espèce, variété, âge, stade de développement, poids, longueur...) devraient être spécifiées.
5.	Conditions stressantes	L'effet mesuré doit être attribué sans équivoque au contaminant à l'étude. Ainsi, des essais où la toxicité est mesurée en combinaison avec des conditions environnementales considérées comme stressantes (par exemple : alimentation insuffisante) pour l'organisme ne devraient être utilisés que s'il est tenu compte de ces agents stressants dans la réponse.
6.	Absence de témoins	Un groupe témoin doit être testé dans des conditions identiques, et l'étendue de l'effet (mortalité par exemple) doit être minimale dans ce groupe.
7.	Conditions non contrôlées	Les conditions expérimentales (température, luminosité...) doivent être contrôlées et pertinentes en regard des conditions naturelles d'exposition se retrouvant sur le territoire québécois (climat, composition du sol...). Idéalement, les caractéristiques du sol doivent être décrites (texture, contenu en matière organique, pH...).

N°	Critère d'exclusion	Principe de sélection
8.	Durée d'exposition non spécifiée	La durée d'exposition doit être clairement identifiée. Les expositions à long terme (se rapprochant du temps de génération de l'espèce) sont plus pertinentes que les expositions à court terme, et devraient leur être préférées. Cependant, ces données pouvant être insuffisantes, celles obtenues après une exposition à court terme devront probablement être compilées aussi. De plus, des expositions ponctuelles durant un stade de développement critique, tel que la gestation ou le développement embryonnaire, peuvent être considérées « chroniques ».
9.	Voie d'exposition inappropriée	Les données recueillies doivent être exprimées (ou transformables directement) dans l'unité de mg/kg. Elles doivent refléter la voie d'exposition spécifiée (contact, inhalation ou ingestion). Pour les données exprimées en fonction d'une quantité de sol, uniquement les études d'exposition directe avec le sol sont considérées. Ainsi, les résultats obtenus après exposition dans un milieu liquide (milieu de croissance hydroponique, bouillon, etc....) ou dans une matrice autre que du sol (agar) ne peuvent être retenues (cf. études in vitro). Pour l'ingestion par des vertébrés, les protocoles où le contaminant est ingéré avec l'aliment sont préférés au gavage ou à l'absorption orale de capsule, afin de refléter le comportement naturel d'alimentation, et de ne pas altérer la toxicocinétique du contaminant.
10.	Absence de réponse toxique appropriée	Les concentrations testées doivent produire un effet significatif ou, pour les vertébrés, permettre de mesurer une incidence. En l'absence de réponse toxique appropriée, la donnée pourra être conservée pour une éventuelle validation qualitative.

Une fois les articles consultés, les 10 critères d'exclusion précédents étaient utilisés une deuxième fois pour ne retenir que les articles scientifiques jugés acceptables aux fins d'élaboration de relations dose/réponse.