



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Umwelt BAFU**

Département fédéral de l'économie,  
de la formation et de la recherche DEFR

**Agroscope**

Nationale Bodenbeobachtung NABO

---

## Essai interlaboratoire OSol 2013

Daniel Wächter

04.06.2014



Nationale Bodenbeobachtung  
Observatoire national des sols  
Osservatorio nazionale dei suoli  
Swiss Soil Monitoring Network

[www.nabo.admin.ch](http://www.nabo.admin.ch)

---

**Sur mandat de**

Office fédéral de l'environnement (OFEV), représenté par F. Wegmann

CH-3003 Berne

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

**Publié sous la direction de**

Agroscope, Reckenholzstrasse 191, CH-8046 Zürich

[www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch)

**Auteur**

Daniel Wächter, [daniel.waechter@agroscope.admin.ch](mailto:daniel.waechter@agroscope.admin.ch)

**Commande**

[www.nabo.admin.ch](http://www.nabo.admin.ch) > Bibliographie Nr. 200

**Remerciements**

Nous remercions les « Wageningen Evaluating Programs for Analytical Laboratories (WEPAL) » de l'université agricole de Wageningen (NL) représentés par Monsieur A. Eijgenraam pour l'excellente collaboration.

---

---

## Sommaire

|   |    |
|---|----|
| Résumé .....  | 1  |
| Symboles, abréviations et définitions .....                                   | 3  |
| A GÉNÉRALITÉS .....   | 5  |
| 1. Introduction.....  | 5  |
| 2. Organisation et conditions de participation .....                          | 5  |
| 3. Programme et consignes d'analyses.....                                     | 6  |
| 3.1. Polluants inorganiques (Programme ISE).....                              | 6  |
| 3.2. Micropolluants organiques (Programme SETOC) .....                        | 7  |
| 4. Bases d'évaluation .....   | 8  |
| 5. Présentation des résultats et interprétation.....                          | 10 |
| 6. Liste des laboratoires – notes explicatives .....                          | 12 |
| 7. Bibliographie .....  | 13 |
| B POLLUANTS INORGANIQUES (programme ISE) .....                                | 14 |
| 1. Conventions .....  | 14 |
| 2. Résultats .....  | 15 |
| 3. Liste des laboratoires des polluants inorganiques .....                    | 32 |
| C MICROPOLLUANTS ORGANIQUES (programme SETOC) .....                           | 34 |
| 1. Conventions .....  | 34 |
| 2. Résultats .....  | 35 |
| 2.1. Paramètres globaux .....   | 35 |
| 2.2. Paramètres individuel.....   | 38 |
| 3. Liste des laboratoires des micropolluants organiques.....                  | 54 |
| D Annexe.....   | 56 |
| 1. Polluants inorganiques : mise en valeur des résultats par laboratoire..... | 56 |
| 2. Polluants organiques : mise en valeur des résultats par laboratoire .....  | 62 |

---

## Liste des figures

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Fig. B-1 : | Déviations des résultats d'analyse par rapport à la valeur de consigne (valeur Z / Z-Wert) 17                  |    |
| Fig. B-2   | Variation relative en fonction de la concentration .....   | 26 |
| Fig. C-1   | Paramètres globaux: déviation des résultats en % de la moyenne (% Abweichung vom Mittelwert) .....             | 36 |
| Fig. C-2   | Paramètres globaux: Variations relative en fonction de la concentration.....                                   | 37 |
| Fig. C-3   | Paramètres individuels: Déviation des résultats par rapport à la valeur de consigne (valeurs Z / Z-Wert) ..... | 41 |
| Fig. C-4   | Variation relative en fonction de la concentration .....   | 45 |
| Fig. D-1 : | Polluants inorganiques: Assemblage des valeurs Z par laboratoire .....   | 56 |
| Fig. D-2 : | Polluants organiques: Assemblage des valeurs Z par laboratoire .....   | 62 |

## Liste des tableaux

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tab. B-1: | «Valeurs< max. acceptées» comparées aux teneurs naturelles basses et aux valeurs indicatives ..... | 14 |
| Tab. B-2: | Données statistiques et conditions d'évaluation.....   | 15 |
| Tab. B-3: | Evaluation des « échantillons à valeur < » .....   | 23 |
| Tab. B-4: | Nombre de valeurs d'analyse et de déviations grossières.....                                       | 25 |
| Tab. B-5: | Comparabilité des résultats 2009-2013 au niveau des valeurs seuil ( $p \approx 95\%$ ) .....       | 31 |
| Tab. B-6: | Liste des laboratoires des polluants inorganiques .....  | 32 |
| Tab. B-7: | Résumé des listes des laboratoires 1995-2013 .....   | 33 |
| Tab. C-1: | Valeurs <max. acceptées.....   | 34 |
| Tab. C-2: | Indicateurs statistiques et conditions d'évaluation des paramètres globaux .....                   | 35 |
| Tab. C-3: | Données statistiques des Paramètres individuels PAH et PCB .....                                   | 38 |
| Tab. C-4: | Données statistiques des Paramètres individuels Dioxines et Furanes .....                          | 40 |
| Tab. C-5: | Nombre de valeurs d'analyse et de déviations grossières.....                                       | 40 |
| Tab. C-6: | Comparabilité des résultats 1998-2013 au niveau des valeurs de référence ( $p \approx 95\%$ ) 53   |    |
| Tab. C-7: | Liste des laboratoires des micropolluants organiques.....  | 54 |
| Tab. C-8: | Résumé des listes des laboratoires des micropolluants organiques 1998-2013 .....                   | 55 |

---

## Résumé

### Base de données et accréditation

Le NABO organise l'essai interlaboratoire OSol avec les «Wageningen Evaluating Programmes for Analytical Laboratories (WEPAL)» dans le cadre des échanges «International Soil-analytical Exchange» (ISE) et «International Sedi-ment Exchange for Tests on Organic Contaminants» (SETOC). WEPAL est accrédité pour l'organisation et l'évaluation d'essais interlaboratoires par l'office d'accréditation des Pays-Bas (Dutch Accreditation Council RvA) selon ILAC-G13:2000.

### Evaluation quantitative de l'aptitude analytique

La comparabilité a été évaluée par rapport aux valeurs attendues de Horwitz. Ceci permet une évaluation quantitative des résultats des essais interlaboratoires. Les figures B-2, C-2 et C-4 indiquent les valeurs attendues de Horwitz (Horwitz-PRSD), ainsi que les limites de tolérance HoRat-Min et HoRat-Max. Des déviations de ce comportement indiquent des limites de détection très variables, des effets de matrice, d'autres problèmes analytiques, une hétérogénéité d'échantillons ainsi que différents niveaux d'expérience (Horwitz 2006).

### Polluants inorganiques (programme ISE)

En 2013, 23 laboratoires ont participé au 24ème essai interlaboratoire sur les polluants inorganiques dans le cadre de l'Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol). Les données statistiques et la prise en compte des échantillons individuels dans l'évaluation figurent au tableau B-2.

### Micropolluants organiques (programme SETOC)

9 laboratoires ont participé au 16ème essai interlaboratoire OSol sur les micropolluants organiques (PAH = 10, PCB = 7, PCDD/F = 1).

En accord avec les valeurs indicatives, seuils d'investigation et valeurs d'assainissement (OSol, 1998) l'évaluation n'inclut que les paramètres globaux. Les données statistiques et la prise en compte des échantillons individuels dans l'évaluation figurent au tab. C-2.

---

## Liste des laboratoires

Les listes codées des polluants inorganiques (Tab. B-6) et des micropolluants organiques (Tab. C-7) permettent d'établir – après consultation des laboratoires – une liste publique publiée sur le site internet NABO [www.nabo.admin.ch](http://www.nabo.admin.ch), rubrique 'NABO-Quality'. Le résumé des listes (Tab. B-7 et Tab. C-8) donne un aperçu de la continuité des résultats.

## Assemblage des valeurs Z par laboratoire

Pour chaque laboratoire, les valeurs Z sont représentées dans une figure dans l'annexe. Les personnes responsables peuvent alors avoir un aperçu rapide de leur laboratoire. Les résultats des quatre trimestres sont représentés par des couleurs différentes. De cette façon, les différences entre les trimestres sont rendues visibles.

---

## Symboles, abréviations et définitions

|                      |  |
|----------------------|--|
| <                    | valeur inférieure à (valeur<)  |
| C                    | concentration en proportion de masse (sans unité, p.ex. [kg/kg])   |
| CV                   | coefficient de variation en % (déviati n standard relative) :<br>$CV(\%) = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100$                            |
| Déviati n relative : | $\frac{\left  x - \bar{x} \right }{\bar{x}}$   |
| HorRat:              | rapport de Horwitz: $\text{HorRat} = \frac{100 \times CV}{\text{Horwitz} - \text{PRSD}}$   |
| HorRat-Min, ou Max:  | 0,5 ou 2,0 x Horwitz-PRSD  |
| Horwitz-PRSD         | valeur attendue de Horwitz de la déviati n standard relative en %<br>$\text{Horwitz} - \text{PRSD} (\%) = 2 \times C^{-0.1505}$      |
| Mean                 | moyenne arithmétique ( $\bar{x}$ )   |
| Median               | médiane  |
| N                    | nombre de valeurs  |
| SD                   | déviati n standard de comparabilité (déviati n standard entre les laboratoires)  |
| ug/kg                |  g/kg  |
| Valeur Z             | standardisation des résultats d'analyse (x): $Z = \frac{x - \bar{x}}{SD}$<br>$(Z = 0 \Rightarrow x = \bar{x}, Z = 1 = 1 \text{ SD})$ |
| $\bar{x}$            | moyenne arithmétique   |
| ISE                  | International Soil-analytical Exchange de WEPAL  |
| MIC                  | Method indication code (voir: ISE-/SETOC-Reports de WEPAL)   |
| NABO                 | Observation nationale des sols   |
| Osol                 | Ordonnance sur les polluants du sol du 9 juin 1986 (jusqu'au 30 septembre 1998)  |

---

|        |   |
|--------|---|
| OSol   | Ordonnance sur les atteintes portées aux sols du 1er juillet 1998<br>Numéro RS : 814.12 / Date 1 <sup>er</sup> juillet 1998 |
| PAH    | hydrocarbures aromatiques polycycliques   |
| PCB    | polychlorobiphényles  |
| PCDD/F | dioxines et furanes   |
| SETOC  | International Sediment Exchange for Tests on Organic Contaminants<br>de WEPAL   |
| WEPAL  | Wageningen Evaluating Programmes for Analytical Laboratories  |

## A GÉNÉRALITÉS

### 1. Introduction

L'Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol) est entrée en vigueur le 1er octobre 1998 en remplacement de l'Ordonnance sur les polluants du sol (OSol) du 9 juin 1986. Le poids juridique des valeurs indicatives, seuils d'investigation et valeurs d'assainissement exige une bonne comparabilité des résultats obtenus par les divers laboratoires. Or, celle-ci ne peut être atteinte que par des essais interlaboratoires.

L'observation nationale des sols (NABO), considère, pour des raisons de référence, que la comparabilité de ses résultats d'analyse est prioritaire, et elle est tenue de garantir la qualité des données par la mise en œuvre à intervalles réguliers d'essais interlaboratoires (OFEFP 2001); raison pour laquelle elle organise le programme d'essais interlaboratoires.

L'essai interlaboratoire contribue de manière significative à l'assurance et au contrôle qualité (QA/QC); il permet en outre - grâce à sa périodicité trimestrielle - de suivre l'état et l'évolution de la comparabilité des analyses entre les laboratoires participants. C'est sur la base de ce rapport que sera également actualisée la «liste publique des laboratoires» destinée à être publiée sur Internet [www.nabo.admin.ch](http://www.nabo.admin.ch) sous «NABO-Quality».

Les représentations et évaluations obéissent au schéma usuel.

### 2. Organisation et conditions de participation

La NABO organise l'essai interlaboratoire OSol avec les programmes «Wageningen Evaluating Programmes for Analytical Laboratories» (WEPAL, [www.wepal.nl](http://www.wepal.nl)) de l'Université de Wageningen dans le cadre des échanges «International Soil-analytical Exchange» (ISE) et «International Sediment Exchange for Tests on Organic Contaminants» (SETOC). Il est possible de s'inscrire à tout moment auprès du responsable de l'essai interlaboratoire. Hormis une contribution financière, WEPAL n'impose aucune condition de participation. L'inscription à l'essai interlaboratoire OSol est gratuite et dépend des conditions suivantes:

- adhésion au programme ISE et/ou SETOC de WEPAL;
- suivi des procédures analytiques prescrites (voir chap. A3);
- respect des «valeurs< maximales acceptées» (cf. tableau B1/C1).

En janvier, avril, juillet et octobre, WEPAL envoie pour les deux programmes ISE et SETOC 4 échantillons représentatifs et codés. Les mêmes échantillons peuvent être parfois envoyés plusieurs fois.

Délais de remise des résultats WEPAL:

1<sup>er</sup> trimestre (janvier - mars): avant le 1<sup>er</sup> avril

2<sup>ème</sup> trimestre (avril - juin): avant le 1<sup>er</sup> juillet

3<sup>ème</sup> trimestre (juillet - septembre): avant le 1<sup>er</sup> octobre

4<sup>ème</sup> trimestre (octobre - décembre): avant le 1<sup>er</sup> janvier

Remarque: Les PCDD/F du programme SETOC ne sont analysés que dans les échantillons du 1<sup>er</sup> trimestre.

Les résultats parvenus dans les délais figurent dans les rapports trimestriels (ISE-/SETOC Quarterly reports). Dans les rapports annuels (parution en mai ou juin de l'année suivante), seules sont corrigées les erreurs dues à l'envoi.

La NABO établit le rapport sur la base des données transmises par WEPAL. L'essai interlaboratoire OSol est confidentiel (codage des laboratoires), seuls les participants désirant explicitement communiquer leur identité, figurent sur la liste publique des laboratoires actualisée chaque année.

Tous les ans, les résultats et problèmes sont discutés avec les participants au cours d'une journée de rencontre.

### 3. Programme et consignes d'analyses

Le programme de l'essai interlaboratoire OSol n'inclut que partiellement les programmes ISE et SETOC et repose avant tout sur les polluants pour lesquels les annexes 1 et 2 de l'OSol (1998) spécifient des valeurs indicatives, seuils d'investigation et valeurs d'assainissement. Si le nombre de laboratoires est suffisant, d'autres polluants peuvent être pris en compte après consultation du responsable de l'essai interlaboratoire.

#### 3.1. Polluants inorganiques (Programme ISE)

L'OSol (1998) opère une distinction entre « teneurs totales » et « teneurs solubles »:

**teneurs totales:**

extraction avec  $c(\text{HNO}_3)$  2 mol/L: Cd, Co<sup>1)</sup>, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Tl<sup>2)</sup>, Zn

extraction avec des tablettes de NaOH: F

**teneurs solubles:**

extraction avec  $c(\text{NaNO}_3)$  0.1 mol/L: Cd, Cu, Ni, Pb<sup>2)</sup>, Zn

extraction à l'eau: F

---

<sup>1</sup> éléments de l'ancienne ordonnance (OSol 1986)

Les consignes d'extraction figurent dans les 'méthodes de référence' des Stations fédérales de recherches agronomiques (vol. 3) (à commander à la Station de recherche Agroscope, Reckenholzstrasse 191, 8046 Zurich / René Flisch).

Il n'existe pas de consigne concernant la méthode de mesure des produits d'extraction, le choix des appareils de mesure est libre. On se reportera aux méthodes de référence mentionnées ci-dessus à titre indicatif.

### 3.2.Micropolluants organiques (Programme SETOC)

**PAH:** 16 substances selon «EPA-priority pollutants list»:

naphtalène, acénaphthylène, acénaphthène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène, dibenzo(a,h)anthracène, benzo(g,h,i)perylène.

**PCB:** 7 isomères IUPAC-n°

28, 52, 101, 118, 138, 153, 180.

**PCDD/F:** 17 congénères toxiques des polychlorodibenzoparadioxines et des polychlorodibenzofuranes (OFEFP 1997:127):

|                       |                     |                        |
|-----------------------|---------------------|------------------------|
| - 2,3,7,8,-Cl4DD      | - Cl8DD             | - 1,2,3,6,7,8-Cl6DF    |
| - 1,2,3,7,8-Cl5DD     | - 2,3,7,8-Cl4DF     | - 2,3,4,6,7,8-Cl6DF    |
| - 1,2,3,4,7,8-Cl6DD   | - 2,3,4,7,8-Cl5DF   | - 1,2,3,4,6,7,8-Cl7DF  |
| - 1,2,3,7,8,9-Cl6DD   | - 1,2,3,7,8-Cl5DF   | - 1,2,3,4,7,8,9,-Cl7DF |
| - 1,2,3,6,7,8-Cl6DD   | - 1,2,3,4,7,8-Cl6DF | - Cl8DF                |
| - 1,2,3,4,6,7,8-Cl7DD | - 1,2,3,7,8,9-Cl6DF |                        |

Pour les micropolluants organiques le choix des méthodes d'analyse est libre. A titre d'exemple pour les PAH et PCB les méthodes en usage par NABO sont disponibles sous :

[http://www.bafu.admin.ch/bodenschutz/10161/10178/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,lnp6l0NTU042l2Z6lnlacy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDfYJ\\_gmym162epYbg2c\\_JjKbNoKS6A--](http://www.bafu.admin.ch/bodenschutz/10161/10178/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,lnp6l0NTU042l2Z6lnlacy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDfYJ_gmym162epYbg2c_JjKbNoKS6A--)

Les consignes d'analyses figurent dans les quatre instructions éditées par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage:

- Concept d'assurance de la qualité (Oehme 2005)
- PAH (Oehme 2001)
- PCB (Oehme 2003)

## 4. Bases d'évaluation

Il s'agit d'une évaluation basée sur les rapports trimestriels ISE et SETOC avec les principes d'évaluation suivants:

1. Les données statistiques médiane, moyenne arithmétique, déviation standard (SD) et valeur Z (Z score) sont recalculées pour les laboratoires Suisses.
2. Les échantillons identiques diffusés quatre fois par an, sont exclus de l'évaluation, les résultats étant supposés connus.
3. Si un résultat est une valeur<, celle-ci ne doit pas dépasser les « valeurs<maximales acceptées » (Tab. B-1 / Tab. C-1).
4. Un paramètre entre en ligne de compte (Tab. B-2 / Tab. C-2) dès lors que:
  - le nombre de résultats est de 8 au minimum ( $N \geq 7$ ) ou au moins 5 ( $N \geq 4$ ) pour les paramètres globaux.
  - la distribution des résultats est pratiquement normale, c'est-à-dire que l'écart entre la moyenne et la médiane ne dépasse pas  $\pm 5\%$  (le rapport Med/Mean doit être entre 0.95 et 1.05), et
  - le CV ne dépasse pas 20 % pour les polluants inorganiques et 40 % pour les micropolluants organiques.
5. Les paramètres sont évalués comme « échantillon à valeurs < » (Tab. B-2 et Tab. C-2) si :
  - le nombre de résultats est de 8 au minimum ( $N \geq 7$ ),
  - Si plus de 75 % des valeurs sont inférieures ou égales aux « valeurs < max. acceptées »
6. Un résultat d'analyse satisfait les critères de qualité si:
  - la déviation de la valeur de consigne ne dépasse pas  $\pm 2 Z$  (Fig. B-1 et Fig. C-1), soit environ 95 % des résultats, ou
  - s'il s'agit d'une « échantillon à valeurs < » (cf. Pt.5), la valeur indiquée est égale ou inférieure à la « valeur < max. acceptée ».
7. Un résultat d'analyse est classifié come « déviation grossière » :
  - si la déviation par apport à la valeur moyenne est plus grande qu'un facteur cinq et la valeur Z est en dehors d'une marge de  $\pm 10$ .
  - si il s'agit d'un « échantillon à valeur < » (voir point 5), si la valeur est plus élevée que cinq fois la « valeur < maximale acceptée ».

### Echantillons avec des teneurs peu élevées:

Si plus de 75 % des valeurs d'un échantillon sont inférieures ou égales aux « valeurs < max. acceptées », on parle alors d'« échantillon à valeurs < ». Dans ce cas, un résultat de laboratoire remplit les consignes de qualité dès lors qu'il est indiqué comme « valeur < max. acceptée » ou se situe en dessous.

Le Tab. B-3 propose une évaluation des résultats des « échantillons à valeurs < » à partir de ce critère de qualité.

### **Paramètres globaux pour les polluants organiques:**

Cette évaluation repose sur les valeurs indicatives, seuils d'investigation et valeurs d'assainissement OSol (1998) qui portent toujours sur la somme.

La somme des PAH, PCB ou PCDD/F comprend toujours les valeurs individuelles énumérées au chap. 3.2. Ce paramètre est uniquement calculé dans les cas où un laboratoire a analysé tous les congénères d'une classe de substances. Pour les « valeurs < » et les « valeurs < max. acceptées », la somme est calculée à partir du montant des « valeurs < max. acceptées ».

Pour l'évaluation des résultats de laboratoire, les paramètres somme doivent satisfaire aux mêmes consignes de qualité que les valeurs individuelles (chap. 4).

### **Fiabilité des analyses d'un laboratoire**

Le destinataire d'une valeur d'analyse doit partir du principe que la valeur d'analyse correspond à la vraie valeur en tenant compte de l'incertitude. Par suite d'une faute come p.ex. un échange involontaire d'échantillons, une fausse unité ou conversion, une valeur d'analyse peut dévier considérablement de la vraie valeur. Cela peut conduire à de fausses interprétations ou décisions et donc à une dépense additionnelle (temps, argent) évitable.

Des « déviations grossières » de ce genre sont définies dans la partie « bases d'évaluation » et devraient être évitées ou minimisées. Un laboratoire assure cela par une assurance de la qualité interne et par un travail consciencieux et des processus optimisés. Le nombre de « déviations grossières » donne un bon point de repère pour la fiabilité des valeurs d'analyse d'un laboratoire.

## 5. Présentation des résultats et interprétation

Les résultats d'analyse figurent dans les rapports trimestriels ISE et SETOC correspondants.

Le tab. B-2/C-2/C-3/C-4 résume les données statistiques et les possibilités d'évaluation (cf chap A4). Une nette asymétrie vers la droite (médiane < moyenne) indique des problèmes de contamination et/ou un niveau de détection insuffisant en cas de faible concentration. La présence de déviation standard en général importantes renvoie à des échantillons présentant des problèmes analytiques liés à de faibles concentrations (cf. tab. B-2/C-2) ou à des effets de matrice.

Les déviations des résultats d'analyse des paramètres individuels par rapport à la valeur de consigne (moyenne arithmétique) sont illustrées par les valeurs Z (fig. B-1/C-3). Le domaine représenté est de  $Z = \pm 3$ , y figurent également de plus grandes déviations pour  $Z = \pm 3$ . Le domaine de consigne, soit 95 % des résultats évalués, est défini par  $Z = \pm 2$ . Les résultats d'échantillons qui ne répondent pas aux critères d'évaluation sont marqués par la lettre X.

La fig. C-1 comprend les déviations relatives des résultats des Paramètres globaux par rapport à la moyenne. Les résultats sont représentés jusqu'à une déviation de  $\pm 50$  %; les plus grandes déviations sont inscrites au niveau de  $\pm 50$  %.

La figure reproduit les déviations générales des résultats de laboratoire par rapport à la moyenne (comparabilité interlaboratoire), y compris les déviations systématiques de laboratoires individuels.

Dans les tab. B-4/C-5 se trouvent les parts de « déviations grossières » pour chaque laboratoire. Ce nombre sert de mesure pour la fiabilité des valeurs d'analyse d'un laboratoire.

La fig. B-2/C-2/C-4 illustre le rapport entre la variation relative (CV) et la concentration moyenne des résultats d'analyse à partir de 1995 (SETOC 1998), sous forme de graphique loglog. Les données les plus récentes indiquent l'état actuel de variation. La variation relative diminue de manière exponentielle par rapport à l'augmentation de la concentration jusqu'à un certain niveau qui n'est pas spécifique à la substance et à la méthode (Horwitz et al. 1980). Les figures B-2/C-2/C-4 illustrent la précision attendue en tant que valeur d'espérance de Horwitz de la déviation standard relative en % : (Horwitz-PRSD). Les données des essais interlaboratoires devraient se situer entre 0,5 à 2 fois la Horwitz-PRSD. Ces limites HoRat-Min et HoRat-Max figurent également dans les graphiques. Des déviations de ce comportement indiquent des limites de détection très variables, des effets de matrice, d'autres problèmes analytiques, une hétérogénéité d'échantillons ainsi que des différents niveaux d'expérience (Horwitz 2006).

### **Comparabilité des analyses de laboratoires proche de la routine**

La comparabilité a été calculée sur la base (sens les déviations grossières (\*\*)) les valeurs de laboratoires. Ceci exprime une comparabilité des valeurs proche de la routine et donc plus réaliste. Le calcul utilisé jusqu'ici sur la base d'élimination statistique sévère des valeurs aberrantes conduisait à une estimation erronée trop optimiste de la comparabilité.

Le tab. B-5/C-6 illustre la comparabilité des résultats au niveau des valeurs indicatives pour 95 % des résultats ( $\pm 2$  SD). Plus la variation relative (CV) est faible, meilleure est la comparabilité. Les équations de régression permettent de calculer les variations relatives des résultats (y) pour différents niveaux de concentrations (x) à condition que les données s'y prêtent.

## 6. Liste des laboratoires – notes explicatives

La liste des laboratoires (tab. B-6/C-7) donne un aperçu de la participation régulière des laboratoires (critère de participation) et de la comparabilité de leurs résultats (critère de qualité). La liste est établie selon les principes formulés au chapitre A4 et selon les critères ci-dessous:

1. La liste des laboratoires est une liste positive, seules y figurent les évaluations positives. En l'absence d'indication, le laboratoire n'a pas participé à l'essai ou les conditions ne sont pas remplies.
2. La liste inclut tous les laboratoires qui ont envoyé au moins un résultat valable (chap. A2).
3. Un échantillon est considéré comme évaluable à partir du moment où il est retenu et répond au principe 4 ou 5 du chapitre A4. Pour chaque paramètre, il faut qu'au cours des quatre trimestres quatre échantillons au minimum puissent être évalués si l'on veut juger de la qualité des analyses (pour les PCDD/F: deux échantillons au 1er trimestre). Si cela n'est pas le cas, seul le critère de participation est retenu.
4. Le critère de qualité d'un paramètre est satisfait si au moins 75 % des échantillons qui entre en ligne de compte suffisent aux critères de qualité mentionné sous point 6 dans le chapitre A4.
5. Le critère de participation est satisfait, si 75 % des résultats ont été envoyés dans les délais. Des échantillons identiques diffusés plusieurs fois par an ne sont pas retenus.  
Ou :  
Si le critère de qualité de l'année passe a été réalisé et a participé à l'année courante.

La continuité des résultats d'évaluation depuis 1995 figure au tab. B-7/C-8.

## 7. Bibliographie

- BUWAL, 1997: Dioxine und Furane. Schriftenreihe Umwelt Nr. 290. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Hrsg.). 3003 Bern.
- BUWAL, 2001. Erläuterungen zur Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo). VU-4809-D. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Horwitz, W., Kamps, L.R., and Boyer, K.W., 1980: Quality assurance in the analysis of foods for trace constituents. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 63. 1344-1354.
- Horwitz, W. & Albert, R., 2006. The Horwitz Ratio (HorRat): A useful index of method performance with respect to precision. J. AOAC Int., 89: pp. 1095-1109.
- Keller, Th. & Desaulles, A., 2001: Böden der Schweiz - Schadstoffgehalte und Orientierungswerte (1990 – 1996). Umweltmaterialien Nr. 139. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Hrsg.), 3003 Bern.
- Meuli, R.G., Schwab, P., Wächter, D., Ammann, S., 2013. Ergebnisse der Nationalen Bodenbeobachtung (NABO). Zustand und Entwicklung 1985 – 2004. Bundesamt für Umwelt (BAFU), en impression
- Oehme, M., 2001. Wegleitung Bestimmung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in Böden mittels GC/MS - Methodenempfehlung. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 3003 Bern. 27 pp.
- Guidelines – Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in soil by GC/MS – Method Recommendation. Environment in practice. Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape. 3003 Berne.
- Oehme, M., 2003. Wegleitung Bestimmung von polychlorierten Biphenylen in Böden mittels GC/MS - Methodenempfehlung. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 3003 Bern. 26 pp.
- Oehme, M., 2005. Quality Assurance Concept - Analysis of PAH, PCB and Dioxins in Soil. Swiss Agency for Environment, Forests and Landscape SAFEL (ed.), 3003 Bern. 35 pp.
- OFEFP, 2001: Commentaires concernant l'ordonnance du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol). L'environnement pratique. VU-4809-F. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, CH-3003 Bern
- OSol, 1998: Ordonnance sur les atteintes portées aux sols du 1er juillet 1998 (OSol). RS 814.12
- OSol, 1986: Ordonnance sur les polluants du sol (OSol) du 9 juin 1986. RS 814.12 (En vigueur jusqu'au 30 septembre 1998)

## B POLLUANTS INORGANIQUES (programme ISE)

### 1. Conventions

Hormis les conditions générales évoquées aux chapitres A2 et A3, il est nécessaire de fixer des «valeurs< max. acceptées» (Tab. B-1) en raison des très grandes différences entre les «valeurs<» fournies par les laboratoires.

**Tab. B-1:** «Valeurs< max. acceptées» comparées aux teneurs naturelles basses et aux valeurs indicatives

| Teneurs totales  |                                       |   |                                       |
|------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------------|
| Paramètre        | valeur<maximal<br>acceptés<br>(mg/kg) | Quantiles 10 %<br>des sites NABO<br>(Meuli et al., 2013)<br>(mg/kg) | Valeur indicatives<br>OSol<br>(mg/kg) |
| Cd               | 0.05                                  | 0.14  | 0.8                                   |
| Co               | 0.5                                   | 4.2   | 25 <sup>1)</sup>                      |
| Cr               | 5                                     | 13.8  | 50                                    |
| Cu               | 2.5                                   | 9.3   | 40                                    |
| Hg               | 0.01                                  | 0.04  | 0.5                                   |
| Mo               | 0.25                                  | 0.1   | 5                                     |
| Ni               | 2.5                                   | 13.0  | 50                                    |
| Pb               | 5                                     | 16.6  | 50                                    |
| Tl               | 0.05                                  | 0.06  | 1 <sup>1)</sup>                       |
| Zn               | 5                                     | 37.1  | 150                                   |
| F                | 25                                    | 262   | 700                                   |
| Teneurs solubles |                                       |   |                                       |
| Cd               | 0.005                                 | 0.0005  | 0.02                                  |
| Cu               | 0.050                                 | 0.03  | 0.7                                   |
| Ni               | 0.025                                 | 0.005   | 0.2                                   |
| Pb               | 0.025                                 | 0.001   | 1.0 <sup>1)</sup>                     |
| Zn               | 0.05                                  | 0.01  | 0.5                                   |
| F                | 2.5                                   | 2.0   | 20                                    |

<sup>1)</sup> Ancienne valeur indicative selon Osol (1986)



Tab. B-2: suite

| Paramètre    | Données statistiques | trimestre       |              |              |       |              |              |              |       |              |              |              |              |              |              |              |        |
|--------------|----------------------|-----------------|--------------|--------------|-------|--------------|--------------|--------------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|
|              |                      | no. Échantillon |              |              |       |              |              |              |       |              |              |              |              |              |              |              |        |
|              |                      | no.             |              |              |       |              |              |              |       |              |              |              |              |              |              |              |        |
|              |                      | 1               |              |              |       | 2            |              |              |       | 3            |              |              |              | 4            |              |              |        |
|              |                      | 870             | 890 1)       | 919          | 961   | 861          | 876          | 890 1)       | 995   | 858          | 879          | 890 1)       | 986          | 890 1)       | 909          | 910          | 993    |
|              |                      | 1               | 2            | 3            | 4     | 4            | 2            | 1            | 3     | 2            | 4            | 3            | 1            | 4            | 2            | 3            | 1      |
| Cd-sol ug/kg | évaluable            | éch. à val.<    | éch. à val.< | éch. à val.< | oui   | éch. à val.< | éch. à val.< | éch. à val.< | non   | oui          | éch. à val.< | éch. à val.< | éch. à val.< | éch. à val.< | éch. à val.< | éch. à val.< | non    |
|              | méd/moy              | 0.95            | 0.71         | 1.00         | 1.00  | 1.00         | 0.50         | 0.99         | 1.02  | 1.00         | 1.13         | 0.80         | 0.91         | 1.00         | 1.00         | 1.06         | 0.73   |
|              | médian               | 0.52            | 2.06         | 1.83         | 20.9  | 0.25         | 0.52         | 1.85         | 34.5  | 12.8         | 0.27         | 0.66         | 0.75         | 1.96         | 0.38         | 4.44         | 93.7   |
|              | moyenne              | 0.54            | 2.91         | 1.83         | 20.8  | 0.25         | 1.03         | 1.87         | 33.7  | 12.8         | 0.24         | 0.83         | 0.82         | 1.96         | 0.38         | 4.18         | 128    |
|              | STD                  | 0.21            | 1.82         | 0.19         | 0.37  | 0.09         | 1.36         | 0.91         | 16.9  | 0.21         | 0.16         | 0.92         | 0.86         | 0.04         | 0.05         | 3.70         | 199    |
|              | CV %                 | 38.37           | 62.75        | 8.14         | 1.79  | 12.86        | 132.31       | 48.93        | 54.85 | 1.67         | 65.43        | 110.30       | 104.31       | 1.81         | 13.20        | 89.61        | 108.94 |
|              | N                    | 4               | 3            | 3            | 8     | 3            | 4            | 4            | 9     | 9            | 3            | 4            | 4            | 3            | 2            | 7            | 6      |
| Cu-sol ug/kg | évaluable            | oui             | éch. à val.< | non          | oui   | éch. à val.< | non          | éch. à val.< | non   | éch. à val.< | oui          | éch. à val.< | non          | éch. à val.< | non          | non          | non    |
|              | méd/moy              | 1.01            | 1.10         | 1.03         | 1.00  | 0.96         | 0.96         | 1.25         | 0.98  | 1.12         | 1.03         | 1.09         | 1.11         | 1.25         | 0.94         | 1.03         | 0.74   |
|              | médian               | 78.5            | 44.3         | 36.2         | 76.2  | 22.0         | 67.2         | 45.0         | 571   | 38.5         | 104          | 37.5         | 54.4         | 38.4         | 38.1         | 59.5         | 248    |
|              | moyenne              | 77.9            | 40.4         | 35.3         | 76.3  | 23.3         | 69.9         | 35.9         | 583   | 34.4         | 101          | 34.3         | 49.2         | 30.7         | 40.5         | 57.5         | 334    |
|              | STD                  | 2.09            | 18.4         | 15.8         | 4.97  | 7.77         | 32.4         | 17.3         | 381   | 14.5         | 7.13         | 17.3         | 9.56         | 20.7         | 7.37         | 19.8         | 338    |
|              | CV %                 | 2.69            | 45.46        | 44.95        | 6.51  | 33.39        | 46.42        | 48.33        | 65.36 | 42.18        | 7.07         | 50.55        | 19.42        | 67.53        | 18.20        | 34.45        | 101.10 |
|              | N                    | 9               | 7            | 8            | 8     | 6            | 8            | 7            | 9     | 6            | 8            | 6            | 8            | 5            | 6            | 6            | 6      |
| F-sol ug/kg  | évaluable            | non             | non          | non          | non   | non          | non          | non          | non   | non          | non          | non          | non          | non          | non          | non          | non    |
|              | méd/moy              | 1.00            | 1.00         | 1.00         | 1.00  | 1.00         | 1.00         | 1.00         | 1.00  | 1.00         | 1.00         | 1.00         | 1.00         | 1.00         | 1.00         | 1.00         | 1.00   |
|              | médian               | 216             | 2.56         | 3.72         | 11.7  | 21.0         | 13.5         | 2.58         | 9.53  | 2.97         | 13.0         | 2.63         | 2.51         | 2.61         | 14.1         | 17.0         | 6.83   |
|              | moyenne              | 218             | 2.58         | 3.72         | 11.7  | 21.3         | 13.5         | 2.58         | 9.53  | 2.97         | 13.0         | 2.63         | 2.51         | 2.61         | 14.1         | 17.0         | 6.83   |
|              | STD                  | 261             | 0.00         | 0.00         | 0.00  | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00  | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00   |
|              | CV %                 | 121.00          | NA           | NA           | NA    | NA           | NA           | NA           | NA    | NA           | NA           | NA           | NA           | NA           | NA           | NA           | NA     |
|              | N                    | 2               | 1            | 1            | 1     | 1            | 1            | 1            | 1     | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1      |
| F-tot ug/kg  | évaluable            | non             | non          | non          | non   | non          | non          | non          | non   | non          | non          | non          | non          | non          | non          | non          | non    |
|              | méd/moy              | 1.06            | 1.00         | 0.78         | 0.91  | 1.07         | 1.03         | 1.00         | 0.95  | 0.98         | 0.91         | 1.00         | 1.00         | 1.00         | 1.05         | 1.02         | 0.96   |
|              | médian               | 483             | 34.7         | 53.0         | 192   | 671          | 506          | 38.3         | 78.4  | 344          | 435          | 35.7         | 37.8         | 36.7         | 785          | 483          | 68.8   |
|              | moyenne              | 454             | 34.7         | 67.7         | 210   | 625          | 489          | 38.3         | 82.9  | 348          | 480          | 35.7         | 37.8         | 36.7         | 751          | 475          | 71.4   |
|              | STD                  | 120             | 1.03         | 31.6         | 61.2  | 94.0         | 53.0         | 0.39         | 16.3  | 34.1         | 105          | 0.71         | 0.81         | 1.56         | 109          | 58.7         | 7.89   |
|              | CV %                 | 26.33           | 2.96         | 46.64        | 29.16 | 15.02        | 10.83        | 1.02         | 19.72 | 9.77         | 21.78        | 1.98         | 2.15         | 4.24         | 14.58        | 12.37        | 11.04  |
|              | N                    | 3               | 3            | 3            | 3     | 3            | 3            | 3            | 3     | 3            | 3            | 3            | 3            | 3            | 3            | 3            | 3      |
| Ni-sol ug/kg | évaluable            | oui             | éch. à val.< | éch. à val.< | non   | éch. à val.< | non          | éch. à val.< | non   | oui          | oui          | éch. à val.< | éch. à val.< | éch. à val.< | non          | non          | non    |
|              | méd/moy              | 1.00            | 1.13         | 0.96         | 1.12  | 1.16         | 0.88         | 0.94         | 0.91  | 1.00         | 1.00         | 0.98         | 0.43         | 1.08         | 1.08         | 1.13         | 0.67   |
|              | médian               | 31.6            | 17.3         | 9.48         | 55.1  | 16.0         | 41.2         | 11.4         | 239   | 282          | 27.0         | 9.56         | 2.14         | 15.3         | 31.3         | 89.2         | 390    |
|              | moyenne              | 31.5            | 15.3         | 9.84         | 49.0  | 13.8         | 46.6         | 12.2         | 262   | 282          | 27.0         | 9.72         | 4.95         | 14.1         | 29.0         | 78.9         | 582    |
|              | STD                  | 4.01            | 6.08         | 2.32         | 16.8  | 7.11         | 34.1         | 8.12         | 168   | 17.6         | 0.74         | 0.33         | 6.24         | 3.77         | 6.23         | 26.8         | 649    |
|              | CV %                 | 12.73           | 39.84        | 23.63        | 34.35 | 51.33        | 73.09        | 66.82        | 63.99 | 6.24         | 2.72         | 3.40         | 126.04       | 26.68        | 21.45        | 34.00        | 111.55 |
|              | N                    | 8               | 5            | 5            | 8     | 7            | 8            | 6            | 9     | 9            | 8            | 6            | 3            | 3            | 7            | 6            | 6      |
| Pb-sol mg/kg | évaluable            | non             | éch. à val.< | éch. à val.< | non   | éch. à val.< | éch. à val.< | éch. à val.< | non   | non          | non          | éch. à val.< | éch. à val.< | éch. à val.< | éch. à val.< | non          | non    |
|              | méd/moy              | 1.21            | 1.00         | 1.10         | 1.18  | 1.17         | 0.98         | 0.88         | 0.99  | 1.01         | 0.98         | 1.02         | 1.05         | 0.91         | 0.95         | 0.97         | 1.18   |
|              | médian               | 29.0            | 6.88         | 14.3         | 32.2  | 15.2         | 16.5         | 6.79         | 50.6  | 35.0         | 33.8         | 8.11         | 9.20         | 7.40         | 22.3         | 68.0         | 66.0   |
|              | moyenne              | 24.0            | 6.88         | 13.0         | 27.4  | 12.8         | 16.9         | 7.87         | 50.9  | 34.6         | 34.4         | 7.96         | 8.78         | 8.18         | 23.4         | 71.2         | 56.1   |
|              | STD                  | 16.4            | 0.01         | 7.64         | 16.1  | 9.36         | 13.2         | 2.42         | 19.5  | 5.42         | 4.86         | 2.51         | 4.30         | 3.20         | 4.01         | 4.77         | 33.6   |
|              | CV %                 | 68.34           | 0.10         | 58.82        | 58.79 | 72.24        | 78.14        | 31.61        | 38.37 | 15.69        | 14.13        | 31.54        | 49.01        | 39.11        | 17.19        | 6.69         | 59.89  |
|              | N                    | 4               | 4            | 4            | 4     | 4            | 4            | 4            | 5     | 7            | 4            | 4            | 4            | 4            | 3            | 3            | 4      |
| Zn-sol mg/kg | évaluable            | non             | oui          | non          | oui   | éch. à val.< | non          | non          | non   | non          | non          | non          | non          | non          | non          | non          | non    |
|              | méd/moy              | 1.05            | 1.00         | 1.09         | 1.00  | 0.96         | 0.97         | 0.98         | 1.15  | 1.08         | 0.98         | 0.99         | 1.12         | 1.09         | 1.18         | 0.98         | 0.68   |
|              | médian               | 57.8            | 609          | 108          | 824   | 47.5         | 65.2         | 314          | 257   | 550          | 92.3         | 358          | 367          | 320          | 61.4         | 147          | 1430   |
|              | moyenne              | 55.1            | 611          | 98.8         | 824   | 49.3         | 67.1         | 320          | 224   | 509          | 93.9         | 361          | 328          | 293          | 52.2         | 150          | 2095   |
|              | STD                  | 45.7            | 40.5         | 39.1         | 44.2  | 4.74         | 5.82         | 236          | 100   | 291          | 6.94         | 231          | 202          | 278          | 31.5         | 73.8         | 2297   |
|              | CV %                 | 82.93           | 6.64         | 39.53        | 5.37  | 9.61         | 8.68         | 73.89        | 44.76 | 57.19        | 7.39         | 63.98        | 61.73        | 94.97        | 60.46        | 49.25        | 109.63 |
|              | N                    | 6               | 9            | 8            | 9     | 5            | 5            | 9            | 8     | 9            | 5            | 8            | 9            | 7            | 4            | 7            | 6      |

<sup>1)</sup> L'échantillon 890 n'est pas pris en compte – les valeurs étant déjà connues.

Les conditions d'évaluations sont définies au chapitre 4, point 4.

**Fig. B-1 : Déviations des résultats d'analyse par rapport à la valeur de consigne (valeur Z / Z-Wert)**

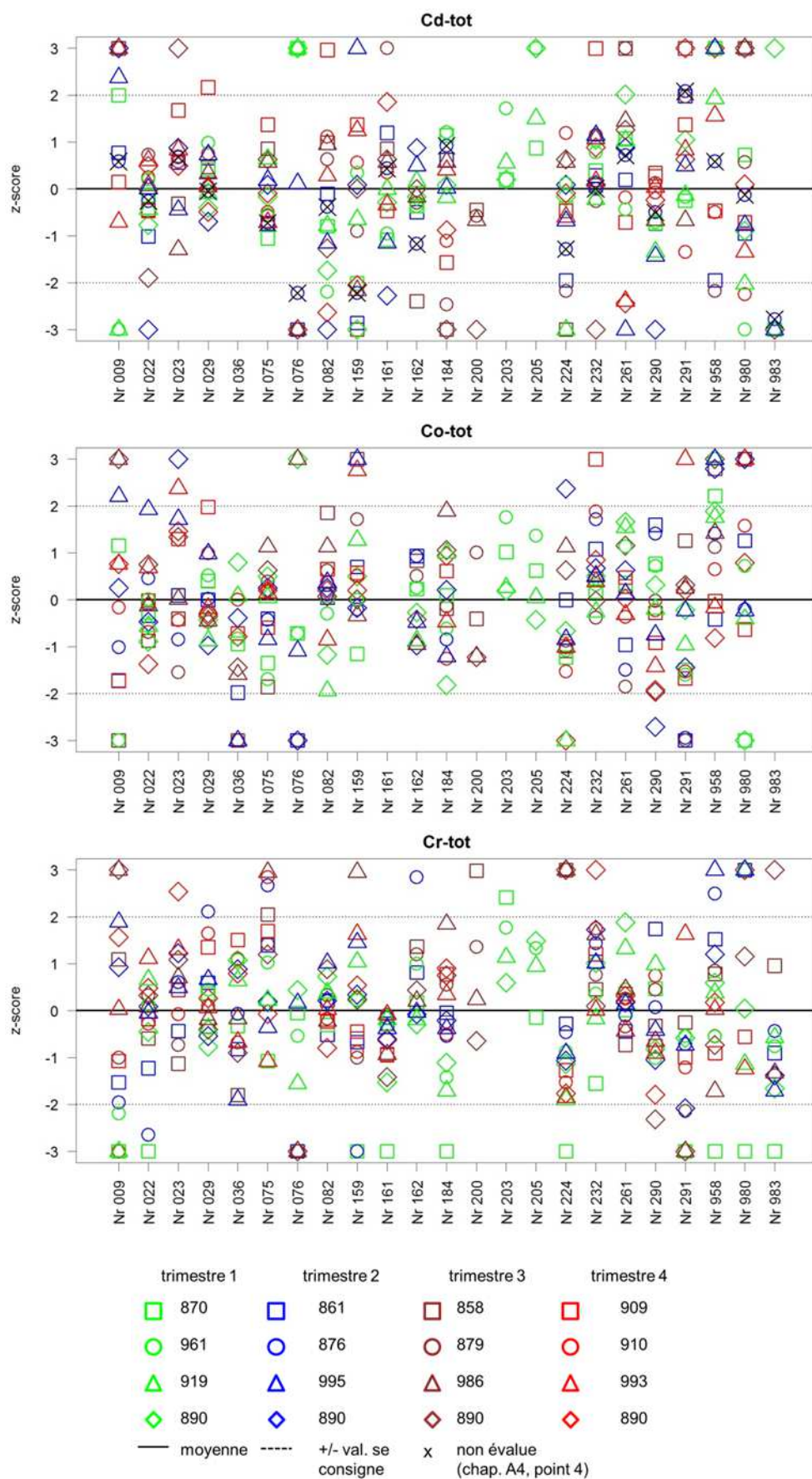


Fig. B-1: suite

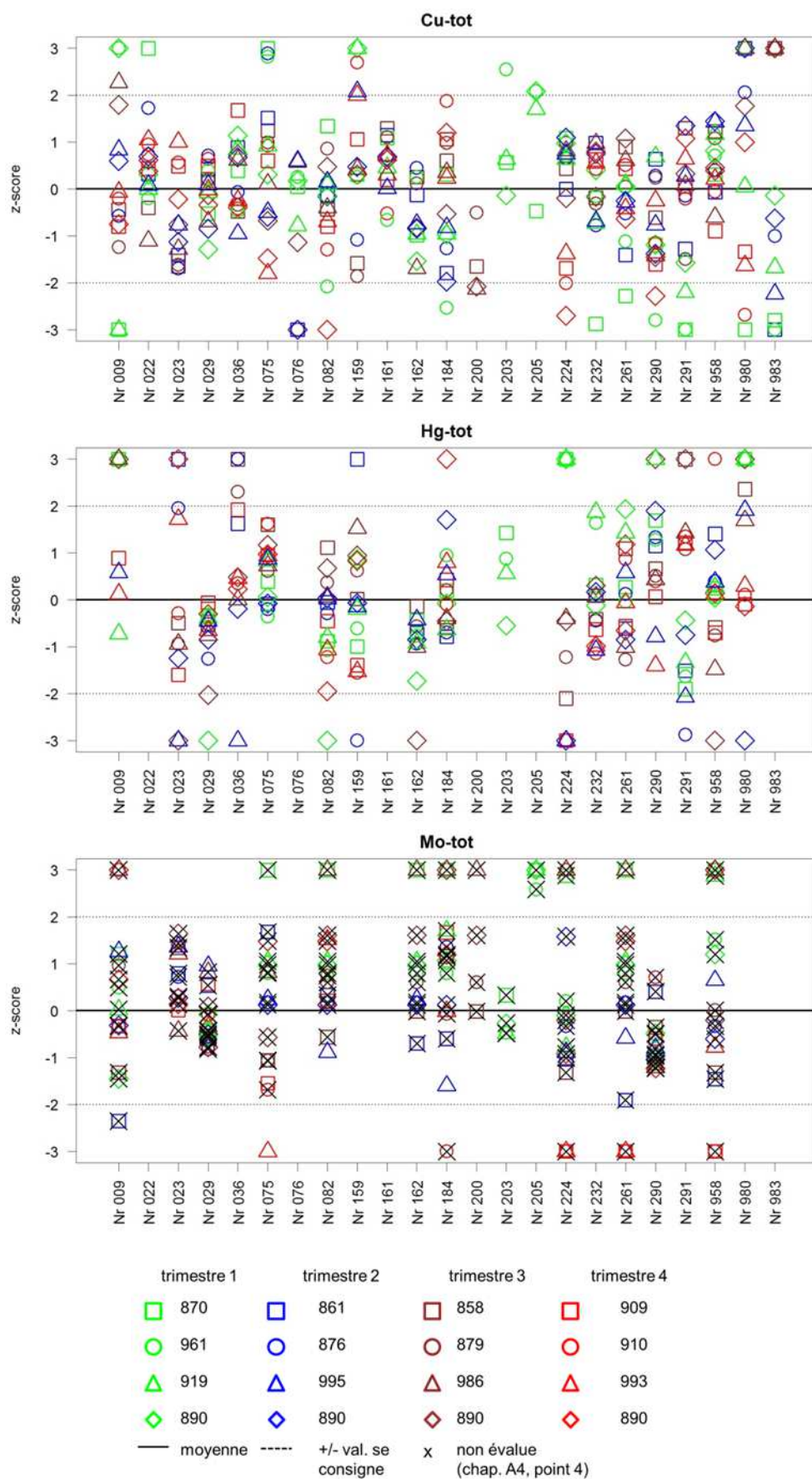


Fig. B-1: suite

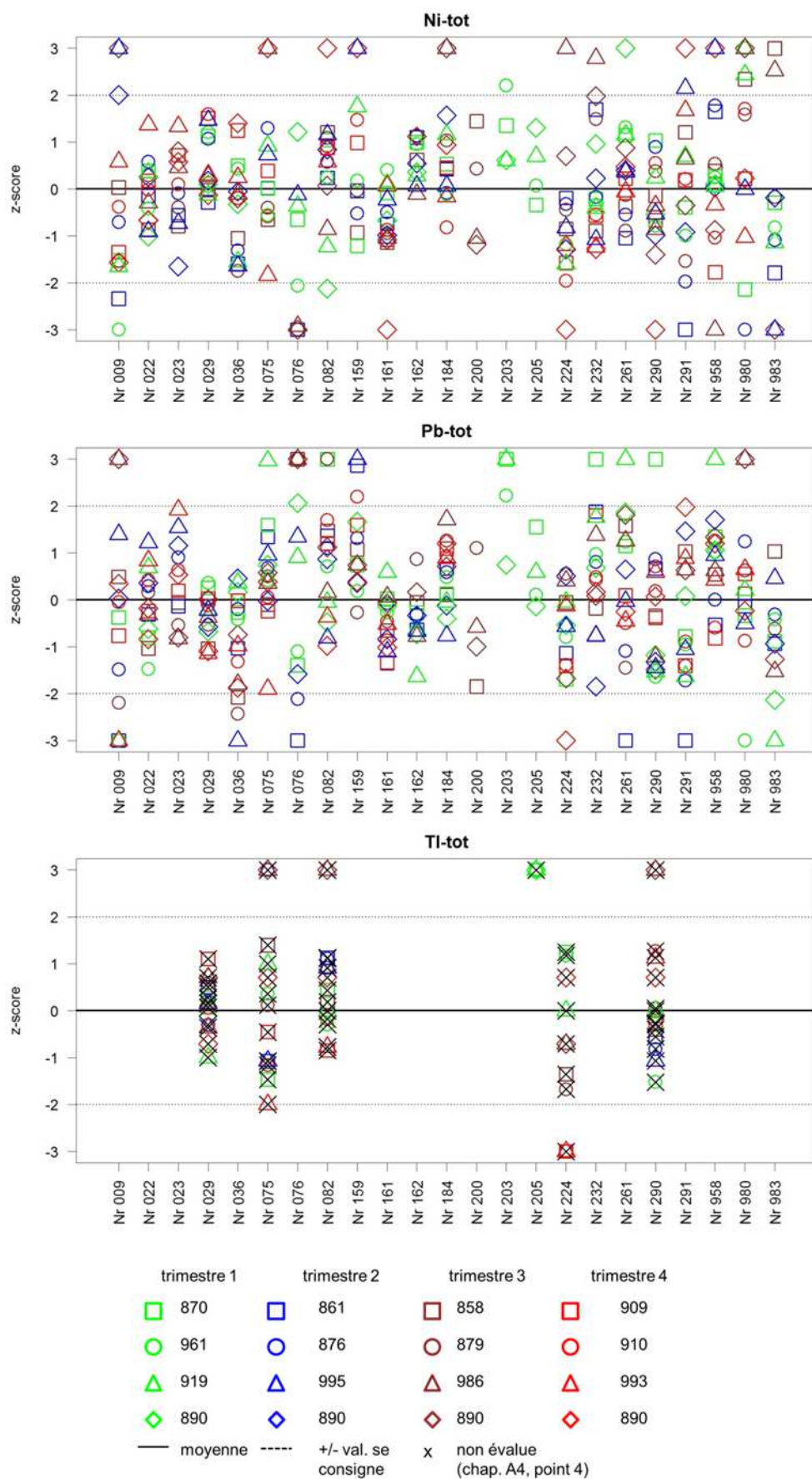


Fig. B-1: suite

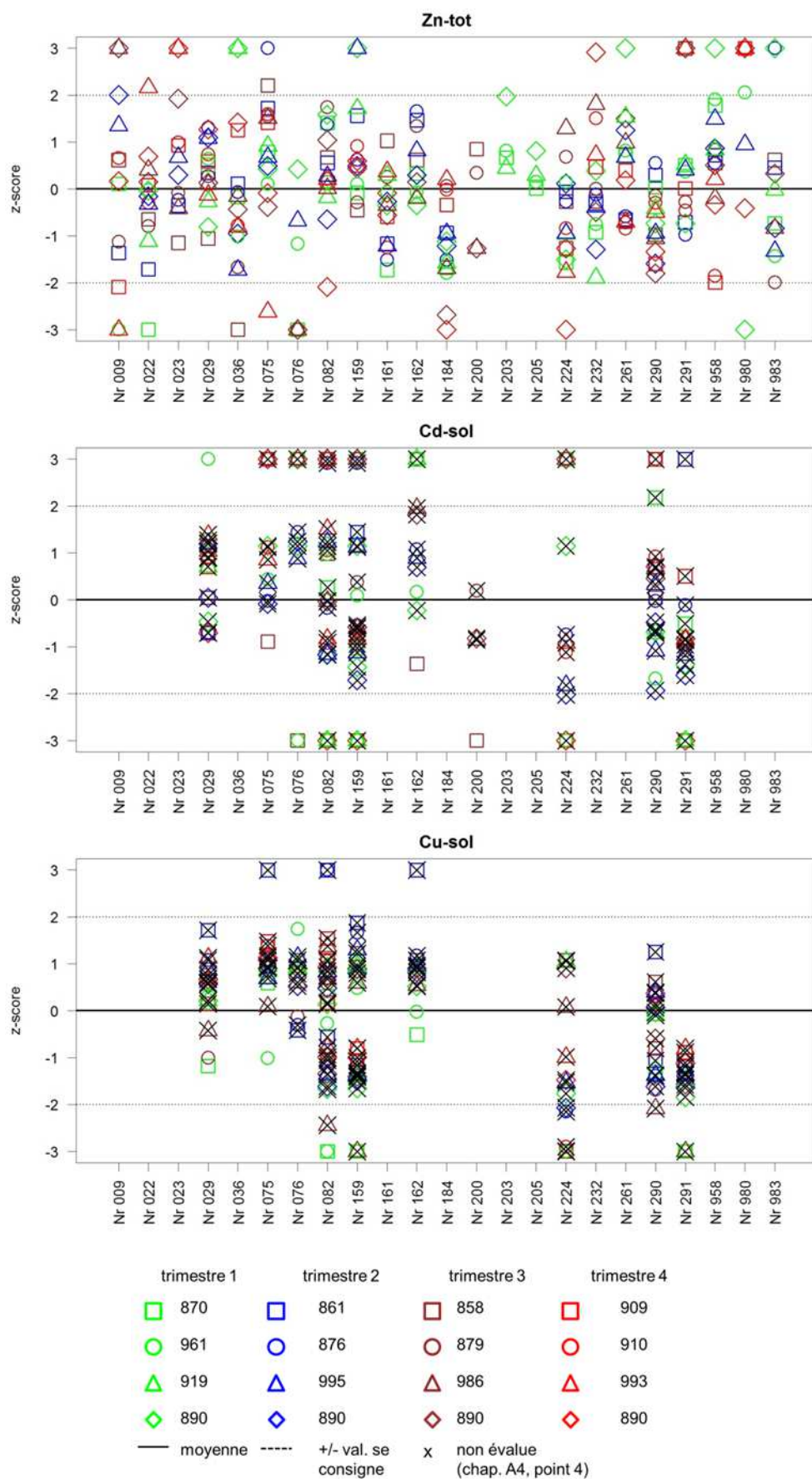


Fig. B-1: suite

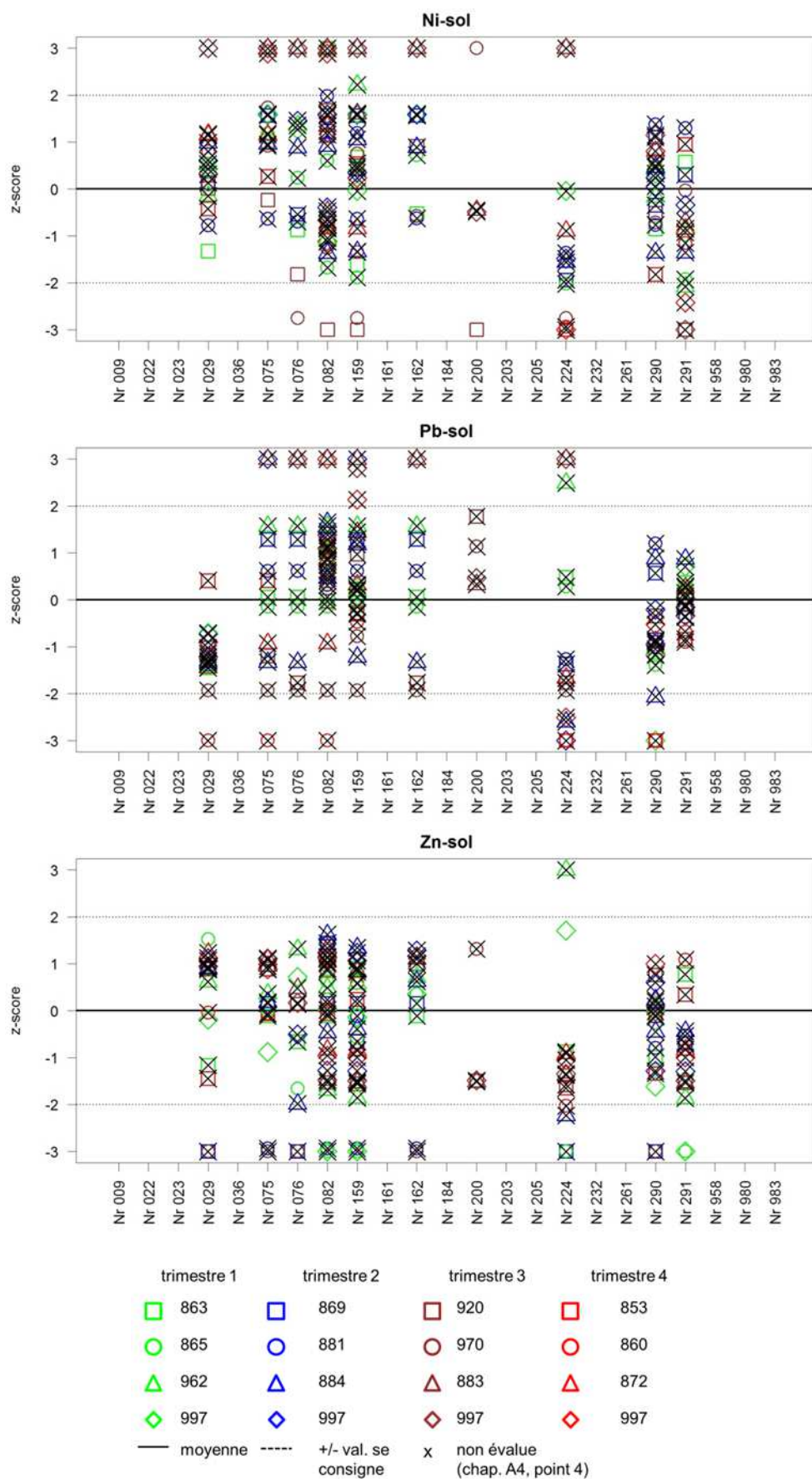
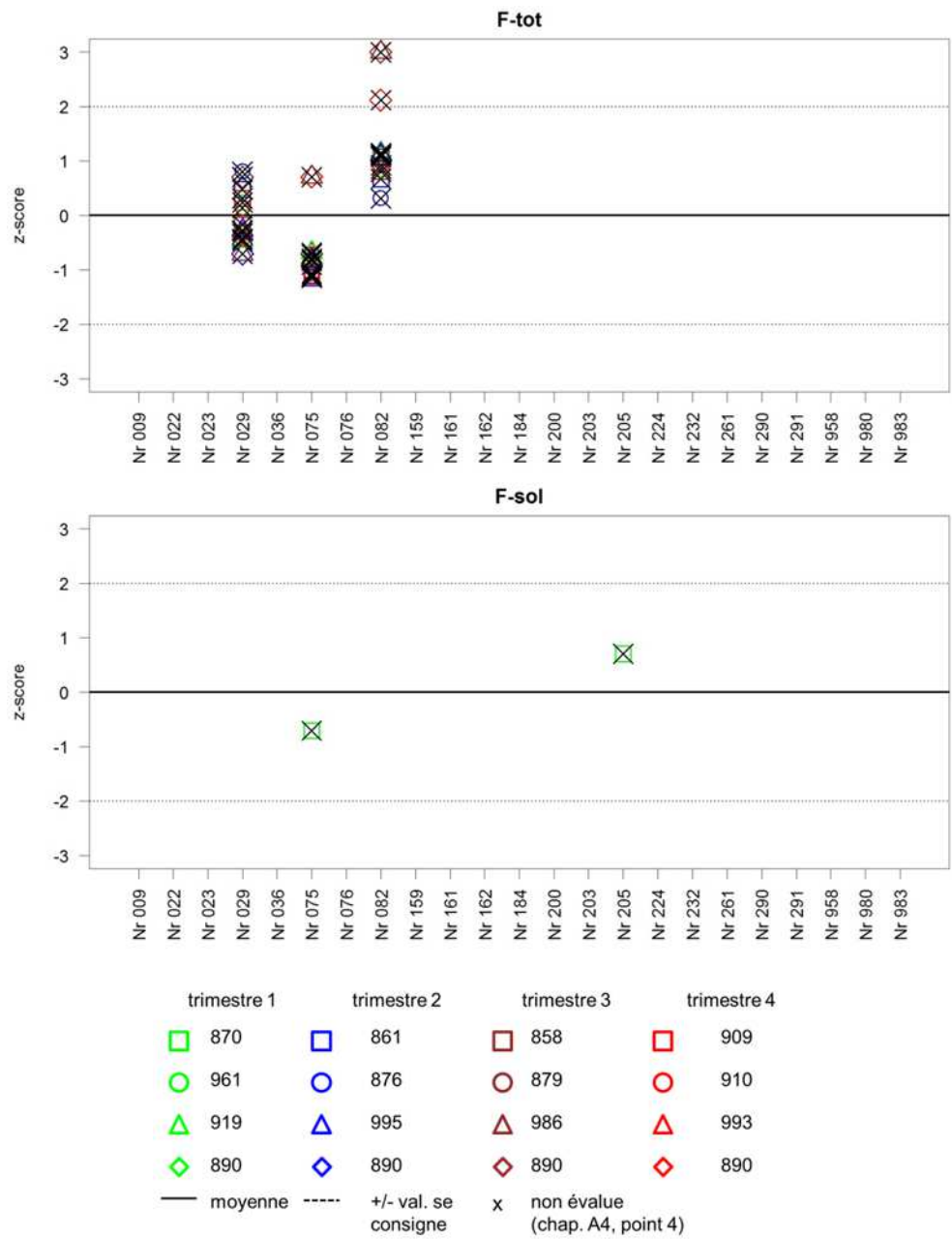


Fig. B 1: suite



Tab. B-3: Evaluation des « échantillons à valeur &lt; »

|         |                          |       |             |            | Laboratoire                 |       |       |      |       |       |       |        |        |        |      |         |         |        |          |         |       |          |        |        |        |        |       |  |  |
|---------|--------------------------|-------|-------------|------------|-----------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|------|---------|---------|--------|----------|---------|-------|----------|--------|--------|--------|--------|-------|--|--|
|         |                          |       |             |            | Critères de qualité remplis |       |       |      |       |       |       |        |        |        |      |         |         |        |          |         |       |          |        |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       |             |            | 9                           |       | 22    |      | 23    |       | 29    |        | 75     |        | 76   |         | 82      |        | 159      |         | 161   |          | 162    |        | 184    |        |       |  |  |
| Elément | valeurs < max. acceptées | Unité | Echantillon | trim-estre | oui                         | non   | oui   | non  | oui   | non   | oui   | non    | oui    | non    | oui  | non     | oui     | non    | oui      | non     | oui   | non      | oui    | non    | oui    | non    |       |  |  |
| Cd-sol  | 5                        | µg/kg | 986         | 3          |                             |       |       |      |       |       | 1.71  |        | < 5    |        | < 5  |         | < 2.9   |        | < 2.65   |         |       |          | < 2.5  |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 870         | 1          |                             |       |       |      |       |       | 0.81  |        | < 5    |        | < 5  |         | < 2.8   |        | < 2.665  |         |       |          | < 2.5  |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 876         | 2          |                             |       |       |      |       |       | 0.08  |        | < 1    |        | 3    |         | < 2.9   |        | < 2.65   |         |       |          | < 2.5  |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 879         | 3          |                             |       |       |      |       |       | 0.38  |        | < 5    |        | < 5  |         | < 2.9   |        | < 2.65   |         |       |          | < 2.5  |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 890         | 1          |                             |       |       |      |       |       | 2.06  |        | < 5    |        | < 5  |         | < 2.9   |        | < 2.65   |         |       |          | < 2.5  |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       |             | 2          |                             |       |       |      |       |       | 1.91  | 1.79   |        |        | 3    |         | < 2.9   |        | < 2.65   |         |       |          | < 2.5  |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       |             | 3          |                             |       |       |      |       |       | 1.93  |        | < 5    |        | < 5  |         | < 2.9   |        | < 2.65   |         |       |          | < 2.5  |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       |             | 4          |                             |       |       |      |       |       | 1.93  |        | < 5    |        |      |         | < 2.9   |        | < 0.3    |         |       |          | < 2.5  |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 919         | 1          |                             |       |       |      |       |       | 1.93  |        | < 5    |        | < 5  |         | < 2.9   |        | < 2.65   |         |       |          | < 2.5  |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 861         | 2          |                             |       |       |      |       |       | 0.23  |        | < 1    |        | 3    |         | < 2.9   |        | < 2.65   |         |       |          | < 2.5  |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 909         | 4          |                             |       |       |      |       |       | 0.41  |        | < 5    |        |      |         | < 2.9   |        | 0.34     |         |       |          |        |        |        |        |       |  |  |
| Cr-tot  | 5                        | mg/kg | 986         | 3          |                             | 5.5   | 4.196 |      | 4.37  |       | 4.12  |        | < 5    |        | 2.83 |         | 4.11    |        | < 5      |         | 3.91  |          |        | 4.23   |        | 4.69   |       |  |  |
| Cu-sol  | 50                       | µg/kg | 858         | 3          |                             |       |       |      |       |       | 45.3  |        | < 50   |        | 50   |         | < 34.55 |        | 15.2     | 52.16   |       |          |        | < 50   |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 890         | 1          |                             |       |       |      |       |       | 44.3  |        |        | 54.5   |      | 55      |         | 26.35  |          | < 10    | 56.57 |          |        |        | < 50   |        |       |  |  |
|         |                          |       |             | 2          |                             |       |       |      |       |       | 45.7  |        |        | 54.6   |      | 45      |         | 26.1   |          | < 29.9  |       |          |        | < 50   |        |        |       |  |  |
|         |                          |       |             | 3          |                             |       |       |      |       |       | 45.9  |        | < 50   |        | 50   |         | 29      |        | < 29.925 |         |       |          | < 50   |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       |             | 4          |                             |       |       |      |       |       | 43.2  |        |        | 54.2   |      |         |         | < 30.1 |          | < 10    |       |          |        | < 50   |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 861         | 2          |                             |       |       |      |       |       | 36.6  |        | < 50   |        | 20   |         | < 34.45 |        | 26.015   |         |       |          | < 50   |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 986         | 3          | < 0.2                       |       |       |      | 0.112 |       |       | 0.12   |        | 0.12   |      |         |         | < 0.25 |          |         |       |          |        | < 0.25 |        |        | 0.349 |  |  |
|         |                          |       | 858         | 3          | < 0.2                       |       |       |      |       | 0.302 |       | 0.23   |        | 0.21   |      |         |         | 0.229  |          |         |       |          |        | < 0.25 |        |        | 0.295 |  |  |
|         |                          |       | 870         | 1          | 0.162                       |       |       |      |       |       |       | 0.125  |        | 0.29   |      |         |         | < 0.25 |          |         |       |          |        | < 0.25 |        | < 0.25 |       |  |  |
|         |                          |       | 876         | 2          | < 0.2                       |       |       |      |       | 0.303 |       | 0.152  |        | < 0.25 |      |         |         | < 0.25 |          |         |       |          |        | < 0.25 |        |        | 0.366 |  |  |
| Mo-tot  | 0.25                     | mg/kg | 879         | 3          |                             | 0.28  |       |      |       | 0.32  | 0.135 |        | 0.11   |        |      |         | < 0.25  |        |          |         |       |          | < 0.25 |        |        | 0.194  |       |  |  |
|         |                          |       | 890         | 1          | 0.137                       |       |       |      |       |       | 0.201 |        | < 0.25 |        |      |         | < 0.25  |        |          |         |       |          | < 0.25 |        |        | 0.254  |       |  |  |
|         |                          |       |             | 2          | 0.22                        |       |       |      |       |       | 0.207 |        | < 0.25 |        |      |         | < 0.25  |        |          |         |       |          | < 0.25 |        | < 0.25 |        |       |  |  |
|         |                          |       |             | 3          |                             | 0.35  |       |      |       | 0.251 | 0.208 | 0.19   |        |        |      | < 0.25  |         |        |          | < 0.25  |       |          |        | < 0.25 |        | 0.411  |       |  |  |
|         |                          |       |             | 4          | 0.233                       |       |       |      | 0.222 |       | 0.203 | < 0.25 |        |        |      | < 0.25  |         |        |          | < 0.25  |       |          |        |        | 0.244  |        |       |  |  |
|         |                          |       | 919         | 1          | 0.222                       |       |       |      |       |       | 0.209 | < 0.25 |        |        |      |         | < 0.25  |        |          |         |       |          | < 0.25 |        |        | 0.268  |       |  |  |
|         |                          |       | 961         | 1          | 0.224                       |       |       |      |       |       | 0.134 | < 0.25 |        |        |      |         | < 0.25  |        |          |         |       |          | < 0.25 |        | < 0.25 |        |       |  |  |
|         |                          |       | Ni-sol      | 25         | µg/kg                       | 986   | 3     |      |       |       |       |        |        | 12.1   |      | < 25    |         | < 25   |          | < 13.5  |       | < 20     |        |        |        | < 25   |       |  |  |
|         |                          |       |             |            |                             | 890   | 1     |      |       |       |       |        |        | 17.9   |      | < 25    |         | 23     |          | < 16.75 |       | < 20     |        |        |        | < 25   |       |  |  |
|         |                          |       |             |            |                             |       | 2     |      |       |       |       |        |        | 17.1   |      | < 25    |         | 24     |          | < 17    |       | < 20     |        |        |        | < 25   |       |  |  |
|         |                          |       |             |            |                             |       | 3     |      |       |       |       |        |        | 17     |      | < 25    |         | < 25   |          | < 17.25 |       | < 20     |        |        |        | < 25   |       |  |  |
|         |                          |       |             |            |                             |       | 4     |      |       |       |       |        |        | 15.3   |      | < 25    |         |        |          | < 17.45 |       | < 15     |        |        |        | < 25   |       |  |  |
| 919     | 1                        |       |             |            |                             |       |       |      |       |       | 9.5   |        | < 25   |        | 13   |         | < 16.2  |        | < 20     |         |       |          | < 25   |        |        |        |       |  |  |
| 861     | 2                        |       |             |            |                             |       |       |      |       |       | 14.8  |        | < 25   |        | 10   |         | < 23.8  |        | < 20.95  |         |       |          | < 25   |        |        |        |       |  |  |
| 986     | 3                        | 1.5   |             |            |                             |       | 1.15  |      | 1.19  |       |       | 1.18   | < 2.5  |        | 1.01 |         | 1.12    | < 2.5  |          |         | 1.11  |          |        | 1.16   |        | 1.49   |       |  |  |
| Ni-tot  | 2.5                      | mg/kg | 890         | 1          |                             | 13.8  | 1.83  |      |       |       | 1.96  |        | < 2.5  |        | 2.09 |         | 1.7     |        | < 2.5    |         | 1.87  |          | 1.99   |        | < 2.5  |        |       |  |  |
|         |                          |       | 2           | 2.2        |                             | 1.96  |       | 1.7  |       | 1.95  |       | < 2.5  |        | 1.33   |      | 2.04    |         | < 2.5  |          | 1.79    |       | 2        |        | 2.14   |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 3           | 2.5        |                             | 1.87  |       | 2.01 |       | 1.95  |       | < 2.5  |        | 1.55   |      | 1.94    |         | < 2.5  |          | 1.83    |       | 2.04     |        | 2.23   |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 4           | 1.92       |                             | 1.945 |       | 1.98 |       | 1.96  |       | < 2.5  |        |        |      | < 2.5   |         | < 2.5  |          | 1.73    |       |          |        | 1.99   |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 919         | 1          | 1.99                        |       | 2.423 |      |       |       | 2.32  | 2.55   |        | 2.27   |      | 2.08    |         | 2.73   |          |         | 2.37  |          |        | 2.41   |        | 2.6    |       |  |  |
|         |                          |       | 986         | 3          |                             |       |       |      |       |       | 3.22  | < 25   |        | < 25   |      | < 19.25 |         | < 20   |          |         |       |          | < 25   |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | 876         | 2          |                             |       |       |      |       |       | 1.73  | < 25   |        | < 25   |      | < 23    |         | < 20   |          |         |       |          | < 25   |        |        |        |       |  |  |
|         |                          |       | Pb-sol      | 25         | µg/kg                       | 890   | 1     |      |       |       |       |        | 6.87   |        | < 25 |         | < 25    |        | < 17.95  |         | < 20  |          |        |        | < 25   |        |       |  |  |
| 2       |                          |       |             |            |                             |       |       |      |       | 5.91  |       | < 25   |        | < 25   |      | < 18.1  |         | < 20   |          |         |       |          | < 25   |        |        |        |       |  |  |
| 3       |                          |       |             |            |                             |       |       |      |       | 4.91  |       | < 25   |        | < 25   |      | < 17.85 |         | < 20   |          |         |       |          | < 25   |        |        |        |       |  |  |
| 4       |                          |       |             |            |                             |       |       |      |       | 5.3   |       | < 25   |        |        |      | < 18.8  |         | < 15   |          |         |       |          | < 25   |        |        |        |       |  |  |
| 919     | 1                        |       |             |            |                             |       |       |      |       | 2.54  |       | < 25   |        | < 25   |      | < 22.95 |         | < 19.7 |          |         |       |          | < 25   |        |        |        |       |  |  |
| 861     | 2                        |       |             |            |                             |       |       |      |       | 0.18  |       | < 25   |        | < 25   |      | < 23.15 |         | < 20   |          |         |       |          | < 25   |        |        |        |       |  |  |
| 909     | 4                        |       |             |            |                             |       |       |      |       |       | < 25  |        | < 25   |        |      |         | < 25    | 27.8   | 22.26    |         |       |          |        |        |        |        |       |  |  |
| Zn-sol  | 50                       | µg/kg |             |            |                             | 861   | 2     |      |       |       |       |        |        | 6.5    |      | < 50    |         | < 25   |          | < 50    | 56.1  | < 48.075 |        |        |        | < 50   |       |  |  |

Les critères de qualité sont définis au chapitre 4, point 6

Tab. B-3: suite

|         |                          |       |             |            | Laboratoire                 |       |       |     |        |        |        |       |        |     |        |        |         |      |       |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|---------|--------------------------|-------|-------------|------------|-----------------------------|-------|-------|-----|--------|--------|--------|-------|--------|-----|--------|--------|---------|------|-------|------|-------|------|-----|------|------|------|-----|-----|
|         |                          |       |             |            | Critères de qualité remplis |       |       |     |        |        |        |       |        |     |        |        |         |      |       |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       |             |            | 200                         |       | 203   |     | 205    |        | 224    |       | 232    |     | 261    |        | 290     |      | 291   |      | 958   |      | 980 |      | 983  |      |     |     |
| Elément | valeurs < max. acceptées | Unité | Echantillon | trim-estre | oui                         | non   | oui   | non | oui    | non    | oui    | non   | oui    | non | oui    | non    | oui     | non  | oui   | non  | oui   | non  | oui | non  | oui  | non  |     |     |
| Cd-sol  | 5 µg/kg                  | 986   | 3           | 0.09       |                             |       |       |     |        |        | < 5    |       |        |     |        |        | 1.4     |      | 0.085 |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 870   | 1           |            |                             |       |       |     |        |        | < 4    |       |        |     |        |        | < 1     |      | 0.438 |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 876   | 2           |            |                             |       |       |     |        |        | < 0.02 |       |        |     |        |        | < 0.579 |      | 0.88  |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 879   | 3           | 0.271      |                             |       |       |     |        |        | < 5    |       |        |     |        |        | < 1     |      | 0.07  |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 890   | 1           |            |                             |       |       |     |        |        | 5      |       |        |     |        |        | 1.66    |      | < 0.4 |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 2           |            |                             |       |       |     |        |        | < 0.02 |       |        |     |        |        | 0.7665  |      | < 0.4 |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 3           | 0.079      |                             |       |       |     |        |        | < 5    |       |        |     |        |        | 1.25    |      | 0.07  |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 4           |            |                             |       |       |     |        |        | 0.07   |       |        |     |        |        | 1.98    |      | < 0.4 |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 919   | 1           |            |                             |       |       |     |        |        |        | 23    |        |     |        |        | 1.72    |      | < 0.4 |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 861   | 2           |            |                             |       |       |     |        |        | < 0.02 |       |        |     |        |        | < 0.638 |      | < 0.4 |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
| 909     | 4                        |       |             |            |                             |       |       |     | < 0.02 |        |        |       |        |     | < 1    |        | < 0.4   |      |       |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
| Cr-tot  | 5 mg/kg                  | 986   | 3           | 4.24       |                             |       |       |     |        |        | 8      | 4.628 |        |     | 4.3    |        | 3.99    |      | 2.3   |      | 3.69  |      |     | 6.82 |      | 3.8  |     |     |
| Cu-sol  | 50 µg/kg                 | 858   | 3           |            |                             |       |       |     |        |        | < 50   |       |        |     |        |        | 43.3    |      | 15    |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 890   | 1           |            |                             |       |       |     |        |        | < 8    |       |        |     |        |        | 39.81   |      | 6.6   |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 2           |            |                             |       |       |     |        |        | < 0.04 |       |        |     |        |        | 22.47   |      | 7.5   |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 3           |            |                             |       |       |     |        |        | < 50   |       |        |     |        |        | 24      |      | 7     |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 4           |            |                             |       |       |     |        |        | < 0.04 |       |        |     |        |        | 38.4    |      | 7.6   |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 861   | 2           |            |                             |       |       |     |        |        | < 0.04 |       |        |     |        |        | 24      |      | 14    |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
| Mo-tot  | 0.25 mg/kg               | 986   | 3           | < 0.25     |                             |       |       |     |        |        |        | 0.3   |        |     | < 0.25 |        | 0.107   |      |       |      | < 0.2 |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 858   | 3           | < 0.25     |                             |       |       |     |        |        | < 0.2  |       |        |     | < 0.25 |        | 0.237   |      |       |      | < 0.2 |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 870   | 1           |            |                             | 0.142 |       |     | < 0.4  |        | < 0.2  |       |        |     | < 0.25 |        | 0.109   |      |       |      |       | 0.37 |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 876   | 2           |            |                             |       |       |     |        |        | 0.2    |       |        |     | < 0.25 |        | 0.141   |      |       |      | < 0.2 |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 879   | 3           | < 0.25     |                             |       |       |     |        |        |        | 22    |        |     | < 0.25 |        | 0.157   |      |       |      | < 0.2 |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 890   | 1           |            |                             | 0.192 |       |     | < 0.4  |        | < 0.2  |       |        |     | < 0.25 |        | 0.182   |      |       |      |       | 0.26 |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 2           |            |                             |       |       |     |        |        |        | 0.35  |        |     | < 0.25 |        | 0.17    |      |       |      | < 0.2 |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 3           | < 0.25     |                             |       |       |     |        |        | 0.2    |       |        |     | < 0.25 |        | 0.179   |      |       |      | < 0.2 |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 4           |            |                             |       |       |     |        |        | < 0.2  |       |        |     | < 0.25 |        | 0.1936  |      |       |      |       | 0.41 |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 919   | 1           |            |                             | 0.208 |       |     | < 0.4  |        | < 0.2  |       |        |     | < 0.25 |        | 0.199   |      |       |      |       | 0.3  |     |      |      |      |     |     |
| 961     | 1                        |       |             | 0.143      |                             |       | < 0.4 |     | < 0.2  |        |        |       | < 0.25 |     | 0.103  |        |         |      |       | 0.31 |       |      |     |      |      |      |     |     |
| Ni-sol  | 25 µg/kg                 | 986   | 3           | 2.14       |                             |       |       |     |        |        | < 25   |       |        |     |        |        | < 10    |      | 0.61  |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 890   | 1           |            |                             |       |       |     |        |        | < 15   |       |        |     |        |        | 17.27   |      | 9.66  |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 2           |            |                             |       |       |     |        |        | 0.07   |       |        |     |        |        | 13.35   |      | 9.4   |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 3           | 9.56       |                             |       |       |     |        |        | < 25   |       |        |     |        |        | 10.1    |      | 7.2   |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 4           |            |                             |       |       |     |        |        | < 0.06 |       |        |     |        |        | 17.15   |      | < 5   |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 919   | 1           |            |                             |       |       |     |        |        |        | 34    |        |     |        |        | 9.45    |      | < 5   |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
| 861     | 2                        |       |             |            |                             |       |       |     | 0.08   |        |        |       |        |     | 16.55  |        | 16      |      |       |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
| Ni-tot  | 2.5 mg/kg                | 986   | 3           | 1.11       |                             |       |       |     |        |        | 1.9    |       | 1.314  |     | 1.187  |        | 1.12    |      | 1.2   |      | 1     |      |     | 2.98 |      | 1.3  |     |     |
|         |                          | 890   | 1           |            |                             | 2.02  |       |     | 2.1    |        | 1.35   |       | 2.06   |     | < 2.5  |        | 1.885   |      | < 2.5 |      | 1.96  |      |     | 3.42 |      | 1.4  |     |     |
|         |                          |       | 2           |            |                             |       |       |     |        |        | 1.75   |       | 1.957  |     | 1.98   |        | 1.79    |      | 1.8   |      | 1.93  |      |     | 3.98 |      | 1.9  |     |     |
|         |                          |       | 3           | 1.82       |                             |       |       |     |        |        | 2      |       | 2.122  |     | 2.017  |        | 1.8     |      | 1.9   |      | 1.85  |      |     | 4.93 |      | 1.3  |     |     |
|         |                          |       | 4           |            |                             |       |       |     |        |        | 1.63   |       | 1.928  |     | 1.977  |        | 1.844   |      |       |      | < 5   | 2.2  |     | 1.97 |      | 2.88 |     | 2.1 |
|         |                          | 919   | 1           |            |                             | 2.48  |       |     | 2.5    |        | 2      |       | 2.26   |     | 2.6    |        | 2.4     |      | 2.5   |      | 2.36  |      |     |      | 2.88 |      | 2.1 |     |
| Pb-sol  | 25 µg/kg                 | 986   | 3           | 10.2       |                             |       |       |     |        |        | < 25   |       |        |     |        |        | < 5     |      | 8.2   |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 876   | 2           |            |                             |       |       |     |        |        | < 0.16 |       |        |     |        |        | < 5     | 32.7 | 12    |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 890   | 1           |            |                             |       |       |     |        |        |        | < 32  |        |     |        |        | 6.34    |      | 6.88  |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 2           |            |                             |       |       |     |        |        | < 0.16 |       |        |     |        |        | 6.275   |      | 7.3   |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 3           | 9.12       |                             |       |       |     |        |        | < 25   |       |        |     |        |        | < 5     |      | 7.1   |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          |       | 4           |            |                             |       |       |     |        |        | < 0.16 |       |        |     |        |        | 6.5     |      | 8.3   |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 919   | 1           |            |                             |       |       |     |        |        |        | < 32  |        |     |        |        | < 5     |      | 14.1  |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
|         |                          | 861   | 2           |            |                             |       |       |     |        |        | < 0.16 |       |        |     |        |        | < 11.65 |      | 12    |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
| 909     | 4                        |       |             |            |                             |       |       |     | < 0.16 |        |        |       |        |     | < 5    |        | 20      |      |       |      |       |      |     |      |      |      |     |     |
| Zn-sol  | 50 µg/kg                 | 861   | 2           |            |                             |       |       |     |        | < 0.04 |        |       |        |     |        | < 29.4 |         | 46   |       |      |       |      |     |      |      |      |     |     |

Les critères de qualité sont définis au chapitre 4, point 6

**Tab. B-4: Nombre de valeurs d'analyse et de déviations grossières**

| laboratoire | total<br>N | déviation grossière |     |
|-------------|------------|---------------------|-----|
|             |            | N                   | %   |
| 9           | 144        | 7                   | 4.9 |
| 22          | 112        |                     | 0.0 |
| 23          | 108        |                     | 0.0 |
| 29          | 256        |                     | 0.0 |
| 36          | 108        | 1                   | 0.9 |
| 75          | 272        |                     | 0.0 |
| 76          | 144        | 6                   | 4.2 |
| 82          | 336        | 5                   | 1.5 |
| 159         | 267        | 7                   | 2.6 |
| 161         | 96         |                     | 0.0 |
| 162         | 168        |                     | 0.0 |
| 184         | 144        |                     | 0.0 |
| 200         | 48         | 2                   | 4.2 |
| 203         | 36         |                     | 0.0 |
| 205         | 40         |                     | 0.0 |
| 224         | 236        | 10                  | 4.2 |
| 232         | 128        |                     | 0.0 |
| 261         | 144        |                     | 0.0 |
| 290         | 255        |                     | 0.0 |
| 291         | 208        | 7                   | 3.4 |
| 958         | 144        |                     | 0.0 |
| 980         | 127        | 2                   | 1.6 |
| 983         | 72         | 1                   | 1.4 |

Les « déviations grossières » sont définies au chapitre 4, point 7.

**Fig. B-2** Variation relative en fonction de la concentration

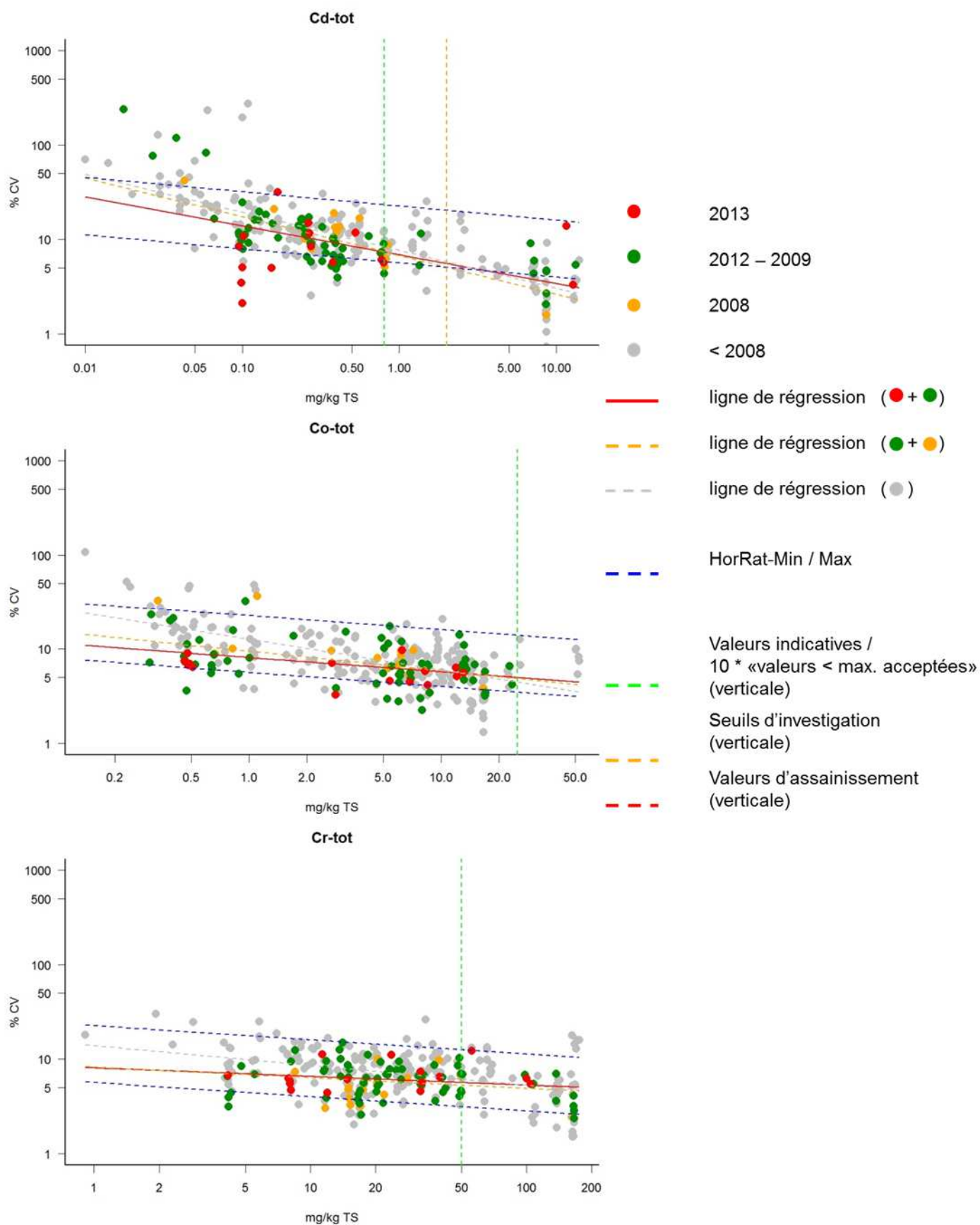


Fig. B-2: suite

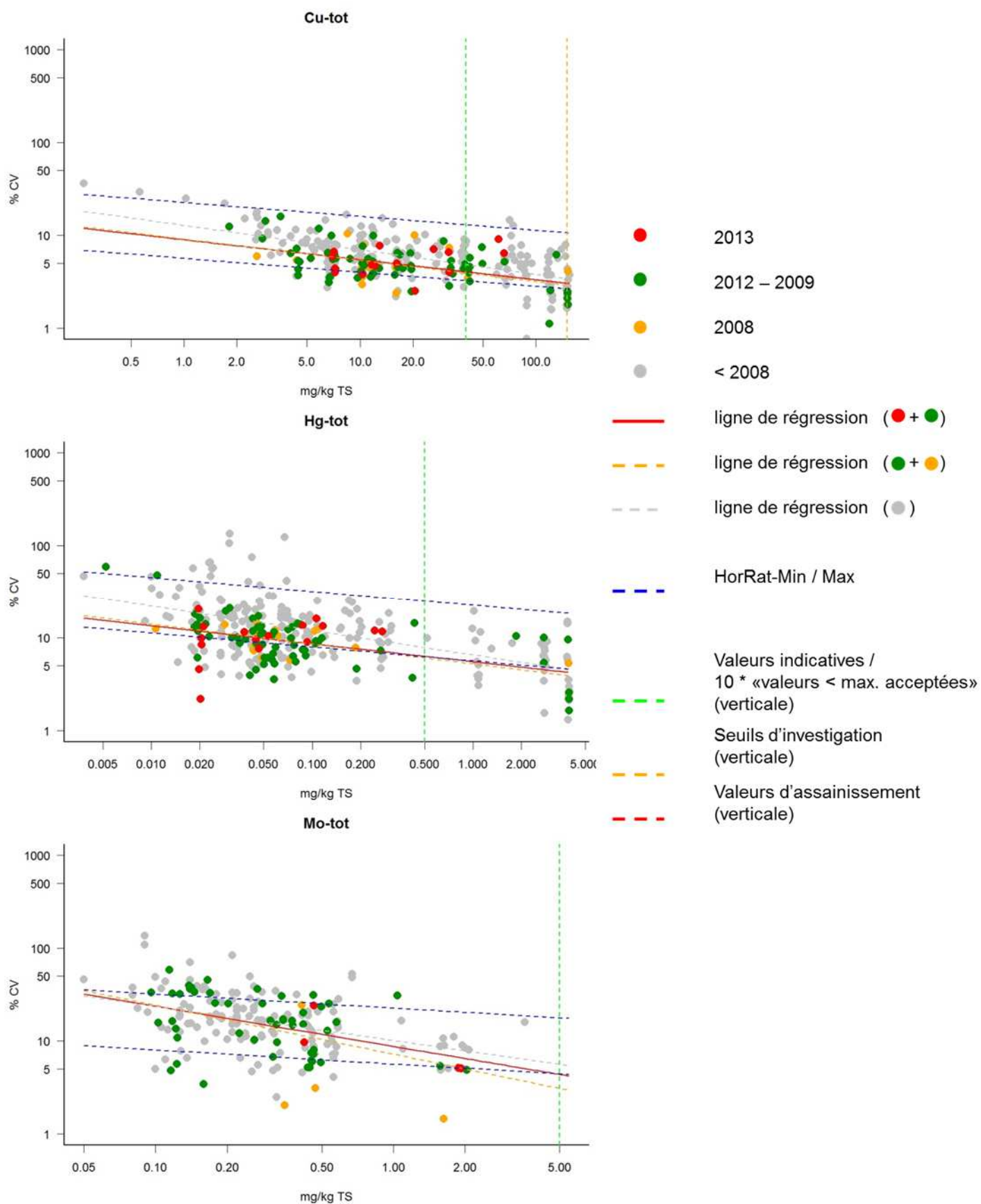


Fig. B-2: suite

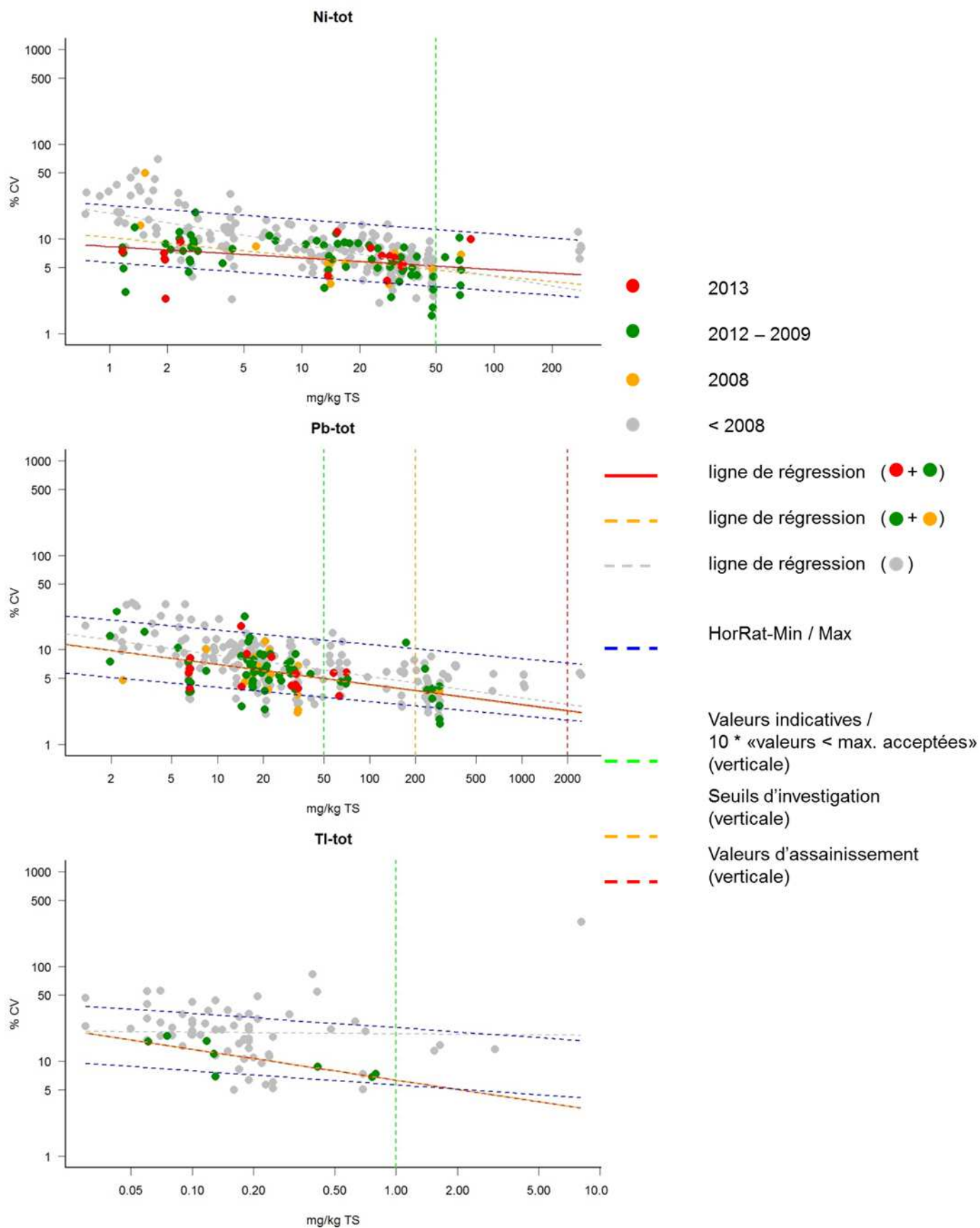


Fig. B-2: suite

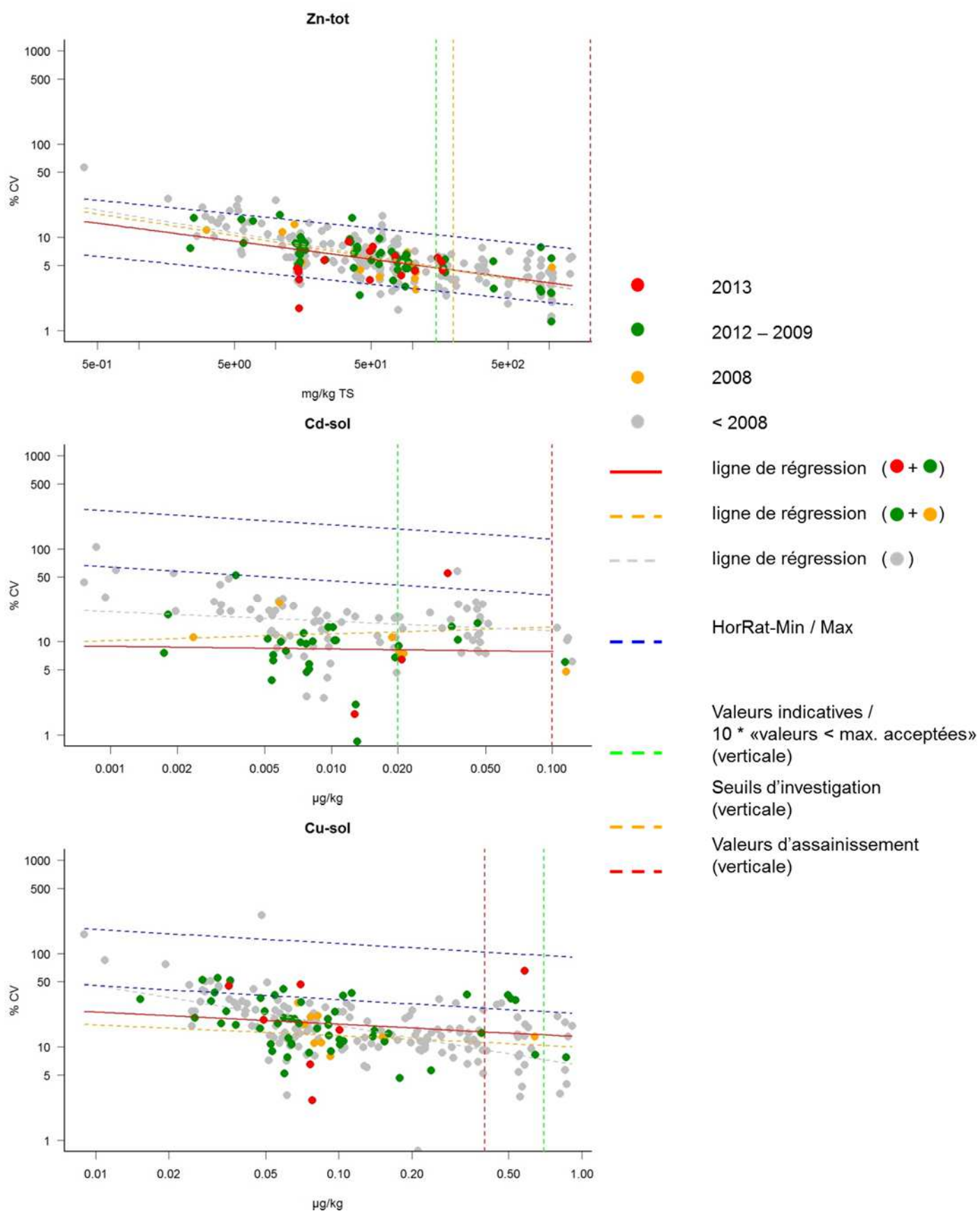
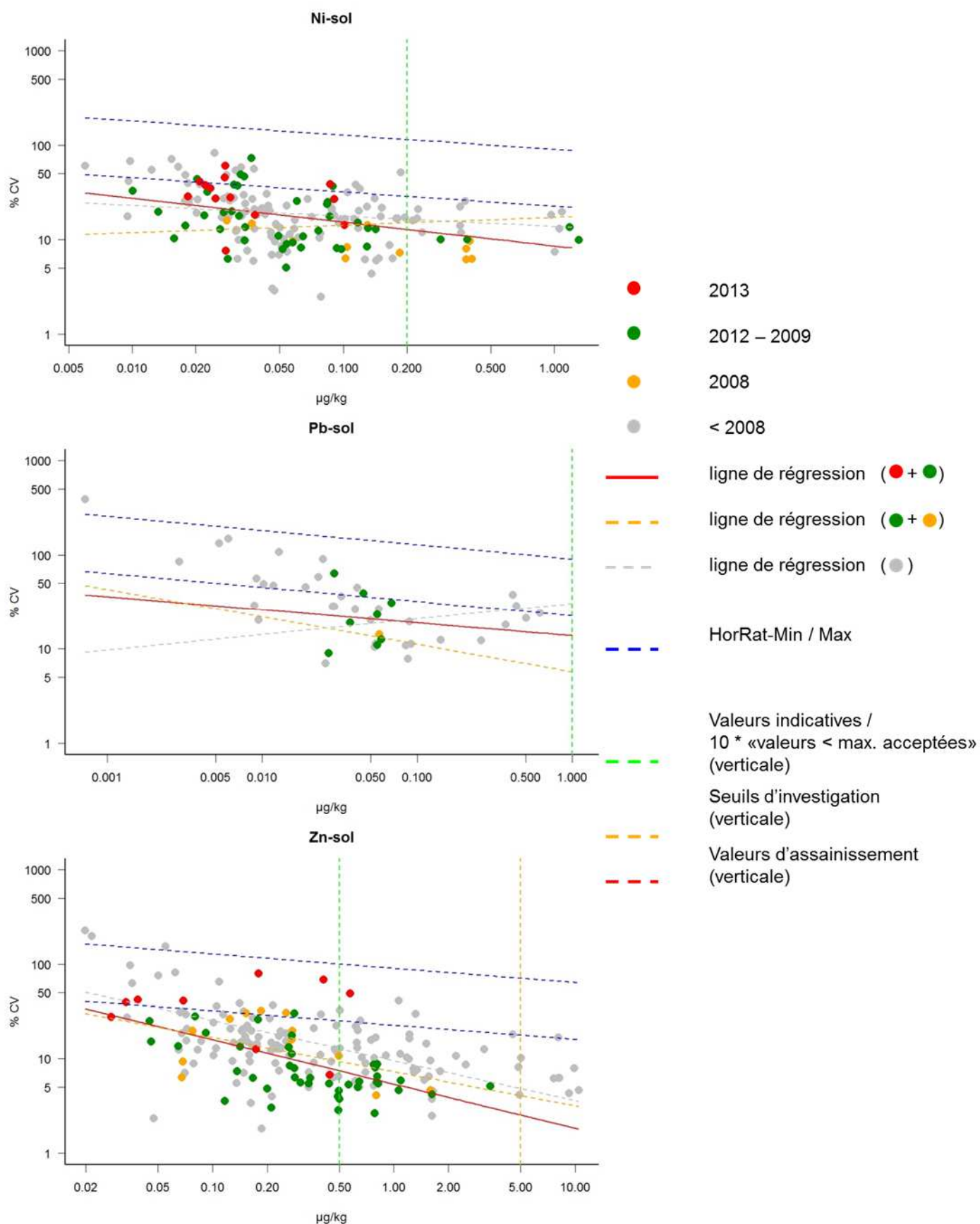


Fig. B-2: suite



Tab. B-5: Comparabilité des résultats 2009-2013 au niveau des valeurs seuil ( $p \approx 95\%$ )

| Élément | Régression<br>$y = CV\%$<br>$x = \text{teneur mg/kg}$ | n  | Domaine de validité<br>mg/kg | Valeur seuil |       | -2 STD | + 2 STD | 2 CV | Delta<br>2012 |
|---------|---|----|------------------------------|--------------|-------|--------|---------|------|---------------|
|         |   |    |                              |              | mg/kg | mg/kg  | mg/kg   | %    | %             |
| Cd-tot  | $\log_{10} y = 0.8394 - 0.306 \log_{10} x$            | 80 | 0.02-13.3                    | VI           | 0.8   | 0.68   | 0.92    | 14.8 | -0.1          |
|         |   |    |                              | SI           | 2     | 1.78   | 2.22    | 11.2 | 1.0           |
|         |   |    |                              | VA           | 30    | 28.5   | 31.5    | 4.9  | 1.5           |
| Co-tot  | $\log_{10} y = 0.9097 - 0.1523 \log_{10} x$           | 80 | 0.3-23.4                     | VI           | 25    | 22.5   | 27.5    | 10.0 | 0.3           |
| Cr-tot  | $\log_{10} y = 0.9097 - 0.0921 \log_{10} x$           | 80 | 4.14-166                     | VI           | 50    | 44.3   | 55.7    | 11.3 | 0.7           |
| Cu-tot  | $\log_{10} y = 0.9538 - 0.2164 \log_{10} x$           | 80 | 1.81-152                     | VI           | 40    | 36.8   | 43.2    | 8.1  | 0.2           |
|         |   |    |                              | SI           | 150   | 141    | 159     | 6.1  | 0.3           |
|         |   |    |                              | VA           | 1000  | 960    | 1040    | 4.0  | 0.3           |
| Hg-tot  | $\log_{10} y = 0.7432 - 0.1947 \log_{10} x$           | 80 | 0.005-4                      | VI           | 0.5   | 0.44   | 0.56    | 12.7 | 0.5           |
| Mo-tot  | $\log_{10} y = 0.9429 - 0.4316 \log_{10} x$           | 54 | 0.1-2.04                     | VI           | 5     | 4.56   | 5.44    | 8.8  | 2.6           |
| Ni-tot  | $\log_{10} y = 0.9209 - 0.1222 \log_{10} x$           | 80 | 1.17-76                      | VI           | 50    | 44.8   | 55.2    | 10.3 | 0.9           |
| Pb-tot  | $\log_{10} y = 1.0544 - 0.2116 \log_{10} x$           | 80 | 2-290                        | VI           | 50    | 45.0   | 55.0    | 9.9  | 0.1           |
|         |   |    |                              | SI           | 200   | 185    | 215     | 7.4  | 0.1           |
|         |   |    |                              | VA           | 2000  | 1909   | 2091    | 4.5  | 0.1           |
| Ti-tot  | $\log_{10} y = 0.8026 - 0.3259 \log_{10} x$           | 8  | 0.06-0.8                     | VI           | 1     | 0.87   | 1.13    | 12.7 | 0.0           |
| Zn-tot  | $\log_{10} y = 1.0945 - 0.194 \log_{10} x$            | 80 | 2.4-1040                     | VI           | 150   | 136    | 164     | 9.4  | -0.1          |
|         |   |    |                              | SI           | 200   | 182    | 218     | 8.9  | 0.0           |
|         |   |    |                              | VA           | 2000  | 1886   | 2114    | 5.7  | 0.5           |
| F-tot   | n.a   |    |                              |              |       |        |         |      |               |
| Cd-sol  | $\log_{10} y = 0.8664 - 0.0273 \log_{10} x$           | 31 | 0.002-0.116                  | VI           | 0.02  | 0.02   | 0.02    | 16.4 | -9.1          |
|         |   |    |                              | VA           | 0.1   | 0.08   | 0.12    | 15.7 | -12.9         |
| Cu-sol  | $\log_{10} y = 1.1103 - 0.1328 \log_{10} x$           | 60 | 0.015-0.86                   | VI           | 0.7   | 0.51   | 0.89    | 27.0 | 6.2           |
|         |   |    |                              | VA           | 0.4   | 0.28   | 0.52    | 29.1 | 6.9           |
| Ni-sol  | $\log_{10} y = 1.09 - 0.1354 \log_{10} x$             | 53 | 0.01-1.3                     | VI           | 0.2   | 0.14   | 0.26    | 30.6 | 3.3           |
| Pb-sol  | $\log_{10} y = 1.0841 - 0.1752 \log_{10} x$           | 7  | 0.027-0.068                  | VI           | 1     | 0.76   | 1.24    | 24.3 | 23.4          |
| Zn-sol  | $\log_{10} y = 0.8299 - 0.4499 \log_{10} x$           | 48 | 0.028-3.4                    | VI           | 0.5   | 0.41   | 0.59    | 18.5 | 0.0           |
|         |   |    |                              | SI           | 5     | 4.67   | 5.33    | 6.6  | -4.5          |
| F-sol   | n.a.  |    |                              |              |       |        |         |      |               |

## Légende

- VI: valeur indicative  
 SI: seuil d'investissement  
 VA: valeurs d'assainissement  
 --- valeurs hors domaine de validité

### 3. Liste des laboratoires des polluants inorganiques

Les explications se trouvent au chapitre 6. Les données de cette année ne permettent pas d'évaluer la qualité des paramètres, mais uniquement de les inclure à la liste des laboratoires sur la base des critères de participation (Tab. B-6) :

Teneurs totales (2 sur 11 paramètres):

- F-tot
- Tl-tot

Teneurs solubles (2 sur 6 paramètres):

- F-sol
- Zn-sol

Le résumé de la liste des laboratoires depuis 1995 (Tab. B-7) donne un aperçu de la continuité des résultats.

**Tab. B-6: Liste des laboratoires des polluants inorganiques**

| Paramètre            | Cd-tot | Co-tot | Cr-tot | Cu-tot | Hg-tot | Mo-tot | Ni-tot | Pb-tot | Tl-tot | Zn-tot | F-tot | Cd-sol | Cu-sol | Ni-sol | Pb-sol | Zn-sol | F-sol |       | déviations grossières |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-----------------------|
| Echantillons évalués | 11     | 12     | 12     | 12     | 12     | 10     | 12     | 0      | 0      | 12     | 0     | 10     | 5      | 6      | 5      | 2      | 0     |       |                       |
| Laboratoire          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |       | Total | [%]                   |
| 9                    |        |        |        |        |        | +      | +      |        |        |        |       |        |        |        |        |        |       | 2     | 5                     |
| 22                   | +      | +      | +      | +      |        |        | +      | +      |        | +      |       |        |        |        |        |        |       | 7     | 0                     |
| 23                   | +      |        | +      | +      |        |        | +      | +      |        |        |       |        |        |        |        |        |       | 5     | 0                     |
| 29                   | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | #      | +      | #     | +      | +      | +      | +      | #      |       | 16    | 0                     |
| 36                   |        |        | +      | +      |        |        | +      | +      |        | +      |       |        |        |        |        |        |       | 5     | 1                     |
| 75                   | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | #      | +      | #     | +      | +      | +      | +      | #      | #     | 17    | 0                     |
| 76                   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | +      | +      | +      | +      | #      |       | 5     | 4                     |
| 82                   | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | #      | +      | #     | +      | +      | +      | +      | #      |       | 16    | 1                     |
| 159                  |        | +      | +      |        | +      |        | +      |        |        | +      |       | +      | +      | +      | +      | #      |       | 10    | 3                     |
| 161                  | +      |        | +      | +      |        |        | +      | +      |        | +      |       |        |        |        |        |        |       | 6     | 0                     |
| 162                  |        | +      |        | +      | +      | +      | +      | +      |        | +      |       | +      | +      | +      | +      | #      |       | 12    | 0                     |
| 184                  | +      | +      | +      | +      | +      |        | +      | +      |        | +      |       |        |        |        |        |        |       | 8     | 0                     |
| 200                  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |       | 0     | 4                     |
| 203                  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |       | 0     | 0                     |
| 205                  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |       | 0     | 0                     |
| 224                  | +      | +      |        | +      |        |        | +      | +      | #      | +      |       | +      |        |        | +      | #      |       | 10    | 4                     |
| 232                  | +      | +      | +      | +      | +      |        | +      | +      |        | +      |       |        |        |        |        |        |       | 8     | 0                     |
| 261                  |        | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      |        | +      |       |        |        |        |        |        |       | 8     | 0                     |
| 290                  | +      | +      |        | +      | +      | +      | +      | +      | #      | +      |       | +      | +      | +      | +      | #      |       | 15    | 0                     |
| 291                  | +      |        |        | +      | +      |        | +      | +      |        | +      |       | +      |        | +      | +      | #      |       | 10    | 3                     |
| 958                  |        |        | +      | +      | +      |        | +      | +      |        | +      |       |        |        |        |        |        |       | 6     | 0                     |
| 980                  |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |        |       |        |        |        |        |        |       | 1     | 2                     |
| 983                  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |       | 0     | 1                     |
|                      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |       |       |                       |
|                      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |       |       |                       |
| Total                | 11     | 11     | 13     | 15     | 11     | 7      | 17     | 16     | 5      | 15     | 3     | 9      | 7      | 8      | 9      | 9      | 1     | 167   |                       |

|   |  |
|---|--|
| + | Critères de qualité remplis                  |
| # | Critères de participation remplis            |
|   | Pas de participation ou critères non remplis |

Tab. B-7: Résumé des listes des laboratoires 1995-2013

| Laboratoire  | Nombre d'évaluations positives: teneurs totales/teneurs solubles |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|              | 1995   | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| 5            | 4/0  | 5/1  | 4/3  |      |      |      |      |      | 0/0  | 5/0  | 8/0  | 3/0  | 7/0  | 2/0  | 3/0  | 8/0  |      |      |      |
| 9            |  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 4/0  | 3/0  | 9/0  | 2/0  |
| 22           | 6/3  | 8/4  | 10/5 | 5/2  | 7/4  | 5/5  | 6/5  | 7/3  | 2/0  | 0/0  | 0/0  | 5/0  | 3/0  | 3/0  | 5/0  | 5/0  | 0/0  | 7/0  | 7/0  |
| 23           |  | 3/0  | 8/0  | 8/0  | 6/0  | 9/0  | 7/0  | 9/0  | 7/0  | 5/0  | 9/0  | 6/0  | 8/0  | 0/0  |      | 7/0  | 7/0  | 9/0  | 5/0  |
| 24           | 2/0  | 0/1  | 2/3  |      |      | 1/0  | 3/0  | 0/0  | 0/0  | 0/0  | 0/0  | 0/0  |      |      |      | 0/0  |      |      |      |
| 29           | 9/6  | 9/5  | 9/6  | 9/6  | 10/5 | 11/6 | 11/6 | 11/5 | 11/5 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/5 | 11/5 | 11/5 | 11/5 | 10/5 | 11/5 | 11/5 |
| 33           | 5/0  | 8/0  | 7/1  | 7/0  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 36           | 5/6  | 1/1  | 8/5  | 4/2  | 5/3  |      |      |      |      |      | 4/0  | 5/0  | 6/0  | 1/0  | 0/0  | 0/0  | 6/0  | 7/0  | 5/0  |
| 40           | 7/5  | 8/5  | 9/4  | 1/0  | 2/0  | 3/0  | 0/0  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 50           | 10/5   | 10/5 | 10/6 | 8/3  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 51           | 1/3  | 5/1  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 56           | 8/5  | 9/5  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 60           | 8/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 0/0  |      |      |
| 67           |  | 4/0  | 7/1  |      | 7/0  | 3/0  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 71           | 4/0  | 8/1  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 75           | 9/5  | 9/6  | 10/6 | 10/6 | 10/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 9/6  | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/5 | 10/5 | 11/6 | 11/6 |
| 76           | 6/3  | 6/5  | 5/5  | 4/3  |      | 8/5  | 4/4  | 3/2  | 0/0  | 7/4  | 5/5  | 3/3  | 3/2  | 0/3  | 5/3  | 6/2  | 6/5  | 7/5  | 0/5  |
| 82           | 5/5  | 6/4  | 11/5 | 10/4 | 10/4 | 9/5  | 6/5  | 9/4  | 10/5 | 7/5  | 8/1  | 10/5 | 9/5  | 8/5  | 8/5  | 10/5 | 10/5 | 11/5 | 11/5 |
| 85           |  | 6/1  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 98           | 5/4  | 2/4  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 124          |  |      | 3/4  | 2/4  | 1/4  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 155          | 10/0   | 11/0 | 10/0 | 10/0 |      | 10/0 | 10/0 | 10/0 |      | 10/0 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 159          |  |      |      |      |      | 7/5  | 8/5  | 8/5  | 8/5  | 7/4  | 8/5  | 8/5  | 8/5  | 4/5  | 6/5  | 7/5  | 6/5  | 8/5  | 5/5  |
| 161          | 3/0  | 3/0  | 5/0  | 5/0  | 5/0  | 4/0  | 3/0  | 3/0  | 3/0  | 2/0  | 0/0  | 1/0  | 3/0  | 4/0  | 4/0  | 5/0  | 5/0  | 6/0  | 6/0  |
| 162          | 7/4  | 10/5 | 10/5 | 10/5 | 10/4 | 9/5  | 9/5  | 9/5  | 2/0  | 5/4  | 7/5  | 6/4  | 0/0  | 5/2  | 8/5  | 8/5  | 8/5  | 9/5  | 7/5  |
| 178          | 2/5  | 3/1  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 179          | 0/1  | 0/1  | 1/3  | 1/0  | 2/1  | 4/1  | 5/1  | 0/1  | 2/1  | 1/1  | 1/1  | 0/1  | 0/0  | 0/0  |      |      |      |      |      |
| 184          | 7/5  | 8/5  | 8/5  | 8/0  | 7/0  | 6/0  | 6/0  | 6/0  | 6/0  | 6/0  | 6/0  | 6/0  | 6/0  | 6/0  | 6/0  | 6/0  | 6/0  | 9/0  | 8/0  |
| 189          |  | 0/1  | 1/2  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 200          |  | 5/1  | 7/4  | 8/0  |      | 1/0  |      | 0/0  |      |      |      |      |      | 0/0  | 0/0  |      | 0/0  | 0/0  | 0/0  |
| 201          | 2/0  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 203          | 3/0  | 0/1  | 6/0  | 3/0  | 6/0  | 6/0  | 3/0  | 8/0  | 6/0  | 3/0  | 1/0  | 0/0  | 0/0  | 0/0  | 6/0  | 0/0  | 10/0 | 0/0  | 0/0  |
| 205          | 4/0  |      | 3/3  |      | 3/0  | 2/0  | 0/0  | 1/0  | 0/0  |      |      |      |      |      |      |      |      | 3/0  | 0/0  |
| 224          |  |      |      |      |      | 7/0  | 8/5  | 9/4  | 9/5  | 8/5  | 7/5  | 9/5  | 8/4  | 9/4  | 9/4  | 10/5 | 6/5  | 7/3  | 7/3  |
| 227          |  |      |      |      |      |      | 0/0  | 0/1  | 0/0  | 0/0  | 0/0  | 1/3  | 2/0  |      |      |      |      |      |      |
| 232          | 2/3  | 7/5  | 9/6  | 7/1  | 9/1  | 7/0  | 5/0  | 3/0  | 3/0  | 9/0  | 9/0  | 8/0  | 8/0  | 8/0  | 7/0  | 4/0  | 7/0  | 8/0  | 8/0  |
| 261          |  | 4/4  | 6/5  | 4/1  | 6/1  | 8/0  | 9/0  | 10/6 | 8/0  | 10/0 | 7/0  | 10/0 | 7/0  | 10/0 | 7/0  | 9/0  | 9/0  | 9/0  | 8/0  |
| 290          |  |      |      |      |      |      |      | 5/5  | 2/0  | 7/5  | 9/5  | 8/3  | 7/5  | 8/5  | 8/5  | 10/5 | 10/5 | 10/5 | 10/5 |
| 291          | 7/4  | 2/1  | 5/5  | 2/4  | 4/2  | 6/4  | 3/0  | 6/0  | 3/0  | 4/0  | 2/0  | 3/0  | 7/0  | 5/0  | 8/0  | 8/0  | 7/1  | 8/5  | 6/4  |
| 299          | 5/5  | 7/5  | 7/5  | 7/5  | 6/0  | 7/0  | 6/0  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 303          | 8/5  | 9/5  | 10/6 | 10/5 | 11/6 | 10/5 | 2/5  | 9/5  | 7/5  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 862          |  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0/0  | 0/0  | 0/0  |      |
| 918          |  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1/1  | 1/2  |      |      |      |
| 920          |  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0/0  | 10/6 | 9/6  |      |      |      |      |
| 958          |  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0/0  |      | 8/5  | 9/0  | 6/0  |
| 980          |  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1/0  | 0/0  | 2/0  | 2/0  | 1/0  |
| 983          |  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1/0  | 4/0  | 0/0  | 3/0  | 0/0  |
| max possible | 11/6   | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 | 11/6 |

## C MICROPOLLUANTS ORGANIQUES (programme SETOC)

### 1. Conventions

Hormis les conditions générales évoquées aux chapitres A2 et A3, il est nécessaire de fixer des « valeurs <max. acceptées » (Tab. C-1) en raison des très grandes différences les « valeurs< » fournies par les laboratoires.

**Tab. C-1: Valeurs <max. acceptées**

| Hydrocarbures aromatiques polycycliques (PAH) |                       | valeurs <max. acceptées |       |
|---|-----------------------|-------------------------|-------|
| ANA   | Acenaphten            | 20                      | µg/kg |
| ANT   | Anthracen             | 20                      | µg/kg |
| ANY   | Acenaphtylen          | 20                      | µg/kg |
| BPE   | Benzo(g,h,i)perylene  | 20                      | µg/kg |
| BaA   | Benzo(a)anthracen     | 10                      | µg/kg |
| BaP   | Benzo(a)pyren         | 10                      | µg/kg |
| BbF   | Benz(b)fluoranthén    | 20                      | µg/kg |
| BkF   | Benzo(k)fluoranthén   | 10                      | µg/kg |
| CHR   | Chrysen               | 10                      | µg/kg |
| DBA   | Dibenzo(a,h)anthracen | 20                      | µg/kg |
| FLT   | Fluoranthén           | 20                      | µg/kg |
| FLU   | Fluoren               | 20                      | µg/kg |
| IPY   | Idenol(1,2,3-cd)pyren | 20                      | µg/kg |
| NAP   | Naphtalin             | 20                      | µg/kg |
| PHE   | Phenantren            | 20                      | µg/kg |
| PYR   | Pyren                 | 20                      | µg/kg |
| Polychlorbiphényles (PCB)                     |                       | valeurs <max. acceptées |       |
| PCB-28  |                       | 1                       | µg/kg |
| PCB-52  |                       | 2                       | µg/kg |
| PCB-101                                       |                       | 2                       | µg/kg |
| PCB-118                                       |                       | 2                       | µg/kg |
| PCB-138                                       |                       | 2                       | µg/kg |
| PCB-153                                       |                       | 2                       | µg/kg |
| PCB-180                                       |                       | 2                       | µg/kg |
| Dioxines et furanes (PCDD/F)                  |                       | valeurs <max. acceptées |       |
| 1,2,3,4,6,7,8-Cl <sub>7</sub> DD              |                       | 5                       | ng/kg |
| 1,2,3,4,7,8-Cl <sub>6</sub> DD                |                       | 5                       | ng/kg |
| 1,2,3,6,7,8-Cl <sub>6</sub> DD                |                       | 5                       | ng/kg |
| 1,2,3,7,8,9-Cl <sub>6</sub> DD                |                       | 5                       | ng/kg |
| 1,2,3,7,8-Cl <sub>5</sub> DD                  |                       | 5                       | ng/kg |
| 2,3,7,8-Cl <sub>4</sub> DD                    |                       | 5                       | ng/kg |
| Cl <sub>8</sub> DD                            |                       | 5                       | ng/kg |
| 1,2,3,4,6,7,8-Cl <sub>7</sub> DF              |                       | 5                       | ng/kg |
| 1,2,3,4,7,8,9-Cl <sub>7</sub> DF              |                       | 5                       | ng/kg |
| 1,2,3,4,7,8-Cl <sub>6</sub> DF                |                       | 5                       | ng/kg |
| 1,2,3,6,7,8-Cl <sub>6</sub> DF                |                       | 5                       | ng/kg |
| 1,2,3,7,8,9-Cl <sub>6</sub> DF                |                       | 5                       | ng/kg |
| 1,2,3,7,8-Cl <sub>5</sub> DF                  |                       | 5                       | ng/kg |
| 2,3,4,6,7,8-Cl <sub>6</sub> DF                |                       | 5                       | ng/kg |
| 2,3,4,7,8-Cl <sub>5</sub> DF                  |                       | 5                       | ng/kg |
| 2,3,7,8-Cl <sub>4</sub> DF                    |                       | 5                       | ng/kg |
| Cl <sub>8</sub> DF                            |                       | 5                       | ng/kg |

## 2. Résultats

Les résultats suivants sont décrits dans le chapitre A et brièvement commentés dans la résumé.

10 laboratoires ont participé aux analyses des PAH et des PCB. Un laboratoire a participé aux analyses des PCDD/F. Les résultats figurent dans Tab. C-2, Tab. C-3, Tab. C-4, Tab. C-6, Fig. C-1, Fig. C-2, Fig. C-3 et Fig. C-4.

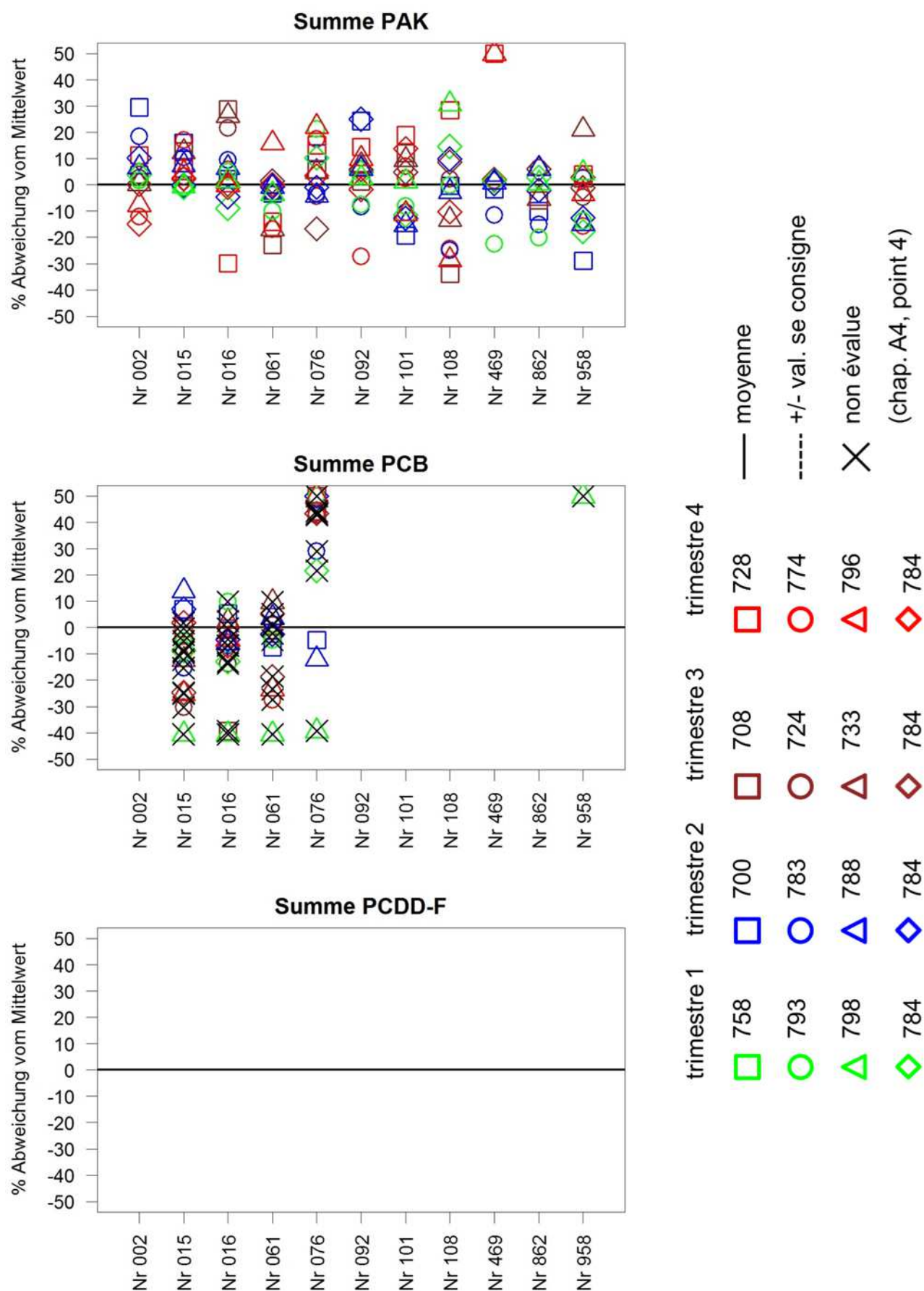
### 2.1. Paramètres globaux

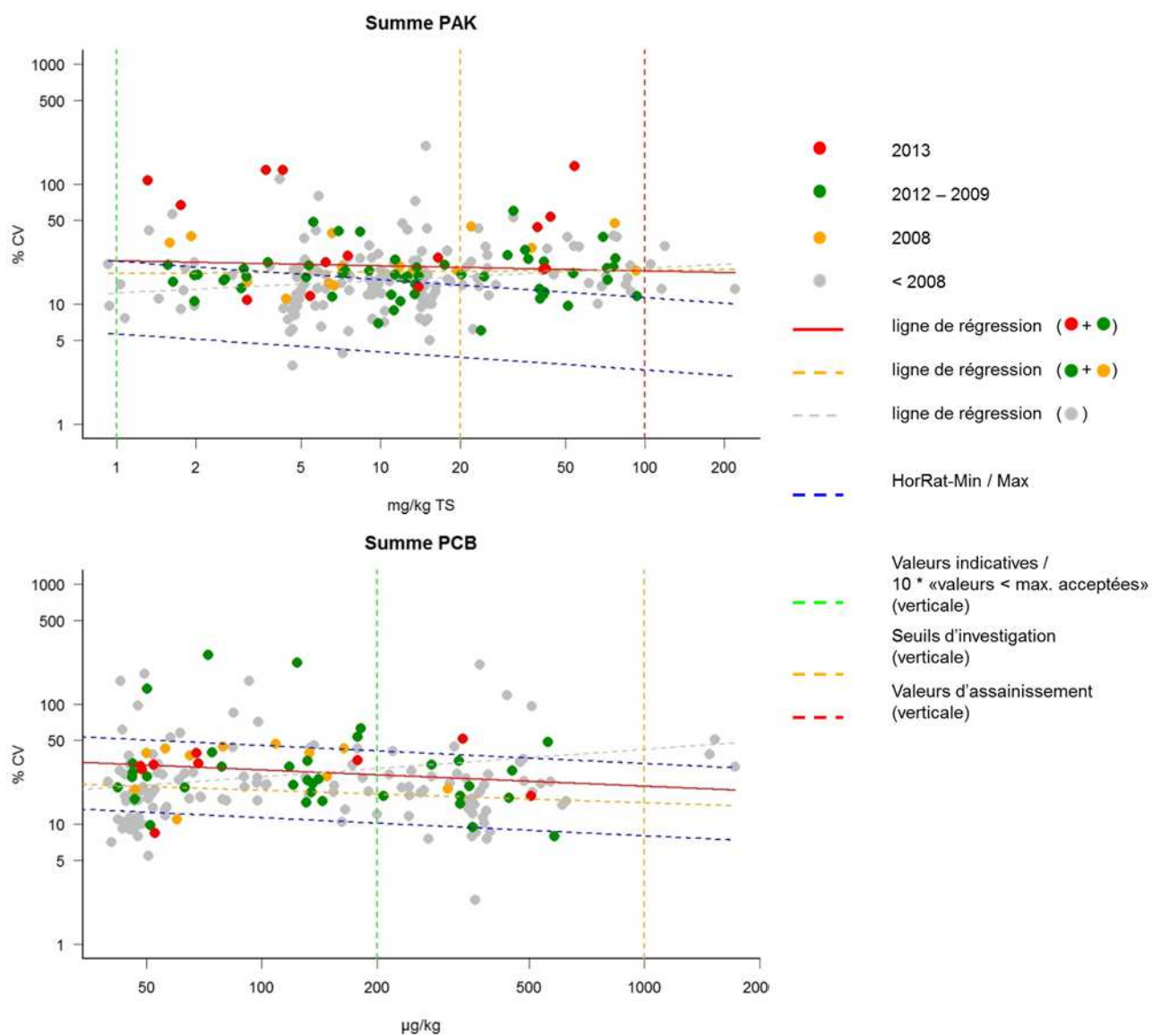
Tab. C-2: Indicateurs statistiques et conditions d'évaluation des paramètres globaux

| paramètres<br>somme | trimestre | Échantillon | N  | Mean<br>ug/kg | STD<br>ug/kg | CV<br>% | Minimum<br>µg/kg | Maximum<br>µg/kg | Median<br>ug/kg | Med/Mean | évaluable |
|---------------------|-----------|-------------|----|---------------|--------------|---------|------------------|------------------|-----------------|----------|-----------|
| PAK                 | 1         | 758         | 28 | 5'318         | 514          | 9.7     | 4'517            | 7'055            | 5'233           | 0.98     | oui       |
|                     |           | 784         | 33 | 40'743        | 2'913        | 7.1     | 32'990           | 80'119           | 40'503          | 0.99     | oui       |
|                     |           | 793         | 25 | 3'177         | 218          | 6.9     | 2'456            | 3'854            | 3'174           | 1.00     | oui       |
|                     |           | 798         | 20 | 290           | 7            | 2.5     | 280              | 703              | 291             | 1.00     | oui       |
|                     | 2         | 700         | 21 | 1'385         | 213          | 15.3    | 986              | 6'603            | 1'362           | 0.98     | oui       |
|                     |           | 783         | 23 | 5'970         | 733          | 12.3    | 4'478            | 11'642           | 5'899           | 0.99     | oui       |
|                     |           | 784         | 26 | 39'675        | 3'592        | 9.1     | 33'693           | 75'998           | 39'505          | 1.00     | oui       |
|                     |           | 788         | 23 | 7'134         | 512          | 7.2     | 6'053            | 15'958           | 7'203           | 1.01     | oui       |
|                     | 3         | 708         | 24 | 14'098        | 1'363        | 9.7     | 9'332            | 18'162           | 14'278          | 1.01     | oui       |
|                     |           | 724         | 24 | 34'600        | 2'612        | 7.6     | 28'834           | 115'694          | 34'769          | 1.00     | oui       |
|                     |           | 733         | 26 | 15'187        | 1'675        | 11.0    | 12'650           | 32'211           | 15'010          | 0.99     | oui       |
|                     |           | 784         | 25 | 39'607        | 2'765        | 7.0     | 31'684           | 154'924          | 39'930          | 1.01     | oui       |
|                     | 4         | 728         | 21 | 763           | 123          | 16.1    | 535              | 5'227            | 769             | 1.01     | oui       |
|                     |           | 774         | 21 | 2'954         | 445          | 15.0    | 1'597            | 28'534           | 3'009           | 1.02     | oui       |
|                     |           | 784         | 23 | 40'440        | 3'116        | 7.7     | 16'036           | 404'613          | 40'504          | 1.00     | oui       |
|                     |           | 796         | 21 | 2'058         | 255          | 12.4    | 1'472            | 22'131           | 2'059           | 1.00     | oui       |
| PCB                 | 1         | 758         | 4  | 52.8          | 4.4          | 8.4     | 48.9             | 58.8             | 51.7            | 0.98     | non       |
|                     |           | 784         | 3  | 20.7          | 3.9          | 18.8    | 18.0             | 25.2             | 18.9            | 0.91     | non       |
|                     |           | 793         | 4  | 41.9          | 3.6          | 8.5     | 39.7             | 69.2             | 39.9            | 0.95     | non       |
|                     |           | 798         | 5  | 21.9          | 19.7         | 90.1    | 13.0             | 57.2             | 13.0            | 0.59     | non       |
|                     | 2         | 700         | 5  | 58.9          | 4.2          | 7.2     | 54.4             | 107.2            | 59.1            | 1.00     | oui       |
|                     |           | 783         | 5  | 506.8         | 87.4         | 17.3    | 428.7            | 653.8            | 472.0           | 0.93     | non       |
|                     |           | 784         | 5  | 16.8          | 1.0          | 6.2     | 16.0             | 44.3             | 16.3            | 0.97     | oui       |
|                     |           | 788         | 5  | 260.0         | 29.6         | 11.4    | 228.7            | 641.1            | 257.4           | 0.99     | oui       |
|                     | 3         | 708         | 4  | 178.2         | 61.1         | 34.3    | 108.0            | 257.2            | 173.8           | 0.98     | non       |
|                     |           | 724         | 4  | 52.2          | 16.3         | 31.3    | 36.4             | 74.5             | 48.9            | 0.94     | non       |
|                     |           | 733         | 4  | 54.7          | 6.1          | 11.2    | 48.0             | 106.5            | 56.0            | 1.02     | non       |
|                     |           | 784         | 3  | 22.1          | 8.3          | 37.7    | 16.7             | 31.8             | 18.0            | 0.81     | non       |
|                     | 4         | 728         | 4  | 13.1          | 0.1          | 0.7     | 13.0             | 19.9             | 13.0            | 1.00     | non       |
|                     |           | 774         | 4  | 48.2          | 14.7         | 30.4    | 35.0             | 69.2             | 44.4            | 0.92     | non       |
|                     |           | 784         | 4  | 18.3          | 1.1          | 6.3     | 17.0             | 77.0             | 18.6            | 1.02     | non       |
|                     |           | 796         | 4  | 26.2          | 9.6          | 36.6    | 19.6             | 40.0             | 22.5            | 0.86     | non       |
| PCDD/F              | 1         | 758         | 1  | 1'498         | NA           | NA      | 1'498            | 1'498            | 1'498           | 1.00     | non       |
|                     |           | 784         | 1  | 390           | NA           | NA      | 390              | 390              | 390             | 1.00     | non       |
|                     |           | 793         | 1  | 764           | NA           | NA      | 764              | 764              | 764             | 1.00     | non       |
|                     |           | 798         | 1  | 142           | NA           | NA      | 142              | 142              | 142             | 1.00     | non       |

Les conditions d'évaluation sont définies au chapitre 4, point 4.

**Fig. C-1 Paramètres globaux: déviation des résultats en % de la moyenne (% Abweichung vom Mittelwert)**



**Fig. C-2 Paramètres globaux: Variations relative en fonction de la concentration**

## 2.2.Paramètres individuel

**Tab. C-3: Données statistiques des Paramètres individuels PAH et PCB**

|       |                       |                      | trimestre       |      |      |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |      |      |      |
|-------|-----------------------|----------------------|-----------------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
|       |                       |                      | no. Échantillon |      |      |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |      |      |      |
|       |                       |                      | no.             |      |      |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |      |      |      |
|       |                       |                      | 1               |      |      |      | 2     |       |       |      | 3     |       |       |       | 4     |      |      |      |
| Unité | Paramètre             | Données statistiques | 784             | 793  | 798  | 758  | 784   | 783   | 788   | 700  | 784   | 733   | 724   | 708   | 784   | 796  | 774  | 728  |
| µg/kg |                       |                      | 3               | 2    | 1    | 4    | 4     | 3     | 2     | 1    | 1     | 4     | 3     | 2     | 2     | 1    | 4    | 3    |
|       | Acenaphtene           | N                    | 30              | 29   | 5    | 29   | 24    | 27    | 26    | 11   | 26    | 26    | 28    | 28    | 22    | 13   | 21   | 11   |
|       |                       | Mean                 | 201             | 24.2 | 3.80 | 33.9 | 189   | 43.6  | 62.8  | 17.1 | 189   | 84.6  | 182   | 91.3  | 203   | 9.21 | 24.7 | 3.28 |
|       |                       | STD                  | 20.9            | 4.75 | 4.79 | 7.20 | 19.5  | 12.2  | 12.0  | 2.91 | 21.1  | 13.9  | 41.7  | 16.3  | 26.6  | 2.15 | 6.66 | 1.18 |
|       |                       | CV%                  | 10.4            | 19.6 | 126  | 21.3 | 10.3  | 28.0  | 19.1  | 17.1 | 11.2  | 16.5  | 23.0  | 17.8  | 13.1  | 23.4 | 27.0 | 36.0 |
|       |                       | Median               | 202             | 24.1 | 2.02 | 35.0 | 188   | 41.9  | 63.0  | 17.4 | 196   | 83.0  | 186   | 92.0  | 203   | 10.7 | 25.9 | 4.00 |
|       |                       | Med/Mean             | 1.00            | 1.00 | 0.53 | 1.03 | 1.00  | 0.96  | 1.00  | 1.02 | 1.04  | 0.98  | 1.02  | 1.01  | 1.00  | 1.16 | 1.05 | 1.22 |
|       | Acenaphtylen          | N                    | 28              | 23   | 8    | 27   | 27    | 20    | 20    | 14   | 27    | 27    | 26    | 26    | 16    | 13   | 19   | 11   |
|       |                       | Mean                 | 219             | 19.0 | 5.24 | 33.1 | 224   | 28.4  | 43.5  | 11.4 | 220   | 85.3  | 131   | 72.3  | 231   | 8.17 | 16.8 | 4.44 |
|       |                       | STD                  | 53.6            | 5.69 | 9.44 | 9.52 | 100   | 10.7  | 10.6  | 6.57 | 107   | 48.9  | 58.5  | 34.2  | 35.8  | 5.67 | 6.75 | 3.11 |
|       |                       | CV%                  | 24.5            | 30.0 | 180  | 28.7 | 44.8  | 37.6  | 24.3  | 57.5 | 48.5  | 57.4  | 44.6  | 47.3  | 15.5  | 69.4 | 40.3 | 70.0 |
|       |                       | Median               | 223             | 20.7 | 1.96 | 33.2 | 233   | 29.7  | 50.0  | 9.84 | 236   | 88.5  | 135   | 70.2  | 232   | 9.11 | 17.0 | 5.95 |
|       |                       | Med/Mean             | 1.02            | 1.09 | 0.37 | 1.00 | 1.04  | 1.04  | 1.15  | 0.86 | 1.07  | 1.04  | 1.03  | 0.97  | 1.00  | 1.11 | 1.01 | 1.34 |
|       | Anthracen             | N                    | 43              | 40   | 10   | 41   | 36    | 39    | 35    | 35   | 33    | 34    | 29    | 29    | 24    | 22   | 30   | 14   |
|       |                       | Mean                 | 695             | 75.7 | 6.81 | 114  | 691   | 82.0  | 404   | 35.4 | 694   | 151   | 349   | 195   | 665   | 29.8 | 85.0 | 11.0 |
|       |                       | STD                  | 108             | 14.8 | 9.54 | 23.1 | 113   | 24.9  | 62.0  | 11.1 | 109   | 60.4  | 55.8  | 50.5  | 74.1  | 9.92 | 23.5 | 3.55 |
|       |                       | CV%                  | 15.6            | 19.6 | 140  | 20.4 | 16.3  | 30.3  | 15.3  | 31.4 | 15.6  | 40.0  | 16.0  | 25.9  | 11.1  | 33.3 | 27.6 | 32.2 |
|       |                       | Median               | 702             | 74.5 | 2.60 | 115  | 684   | 83.0  | 406   | 34.1 | 700   | 154   | 337   | 194   | 670   | 30.0 | 85.4 | 13.0 |
|       |                       | Med/Mean             | 1.01            | 0.98 | 0.38 | 1.01 | 0.99  | 1.01  | 1.01  | 0.96 | 1.01  | 1.02  | 0.97  | 1.00  | 1.01  | 1.01 | 1.00 | 1.18 |
|       | Benz(b)fluoranthén    | N                    | 33              | 34   | 18   | 34   | 29    | 31    | 29    | 27   | 24    | 26    | 28    | 28    | 18    | 19   | 24   | 20   |
|       |                       | Mean                 | 4'346           | 358  | 22.3 | 615  | 4'236 | 748   | 810   | 140  | 4'207 | 1'710 | 4'655 | 1'694 | 3'857 | 218  | 316  | 67.0 |
|       |                       | STD                  | 724             | 74.9 | 5.63 | 96.9 | 721   | 182   | 174   | 36.4 | 658   | 343   | 1113  | 392   | 422   | 26.9 | 73.9 | 12.2 |
|       |                       | CV%                  | 16.7            | 20.9 | 25.3 | 15.8 | 17.0  | 24.3  | 21.4  | 25.9 | 15.6  | 20.1  | 23.9  | 23.1  | 10.9  | 12.3 | 23.4 | 18.2 |
|       |                       | Median               | 4434            | 351  | 22.9 | 595  | 4'221 | 725   | 780   | 140  | 4'252 | 1'804 | 4'620 | 1'678 | 4'001 | 220  | 330  | 68.2 |
|       |                       | Med/Mean             | 1.02            | 0.98 | 1.03 | 0.97 | 1.00  | 0.97  | 0.96  | 1.00 | 1.01  | 1.06  | 0.99  | 0.99  | 1.04  | 1.01 | 1.04 | 1.02 |
|       | Benzo(a)anthracen     | N                    | 41              | 34   | 15   | 41   | 31    | 35    | 34    | 34   | 31    | 27    | 29    | 25    | 23    | 27   | 30   | 28   |
|       |                       | Mean                 | 3'657           | 232  | 9.80 | 406  | 3'593 | 435   | 603   | 123  | 3'461 | 1'103 | 2'789 | 1'078 | 3'612 | 174  | 191  | 54.9 |
|       |                       | STD                  | 524             | 24.3 | 2.28 | 58.4 | 287   | 59.8  | 64.4  | 22.8 | 281   | 120   | 287   | 91.0  | 201   | 20.7 | 37.7 | 12.6 |
|       |                       | CV%                  | 14.3            | 10.5 | 23.2 | 14.4 | 7.99  | 13.7  | 10.7  | 18.5 | 8.12  | 10.9  | 10.3  | 8.44  | 5.57  | 11.9 | 19.8 | 22.9 |
|       |                       | Median               | 3631            | 237  | 11.1 | 412  | 3619  | 445   | 612   | 123  | 3522  | 1130  | 2853  | 1082  | 3605  | 180  | 199  | 59.3 |
|       |                       | Med/Mean             | 0.99            | 1.02 | 1.13 | 1.02 | 1.01  | 1.02  | 1.01  | 1.00 | 1.02  | 1.02  | 1.02  | 1.00  | 1.00  | 1.04 | 1.04 | 1.08 |
|       | Benzo(a)pyren         | N                    | 42              | 41   | 18   | 39   | 35    | 41    | 38    | 37   | 33    | 29    | 28    | 30    | 28    | 30   | 26   | 27   |
|       |                       | Mean                 | 3'561           | 229  | 9.69 | 307  | 3'531 | 336   | 449   | 109  | 3'598 | 956   | 2'553 | 884   | 3'509 | 173  | 200  | 59.4 |
|       |                       | STD                  | 405             | 33.6 | 2.35 | 32.8 | 324   | 69.8  | 58.3  | 21.5 | 388   | 141   | 298   | 122   | 392   | 32.4 | 21.2 | 7.67 |
|       |                       | CV%                  | 11.4            | 14.7 | 24.3 | 10.7 | 9.16  | 20.7  | 13.0  | 19.7 | 10.8  | 14.7  | 11.7  | 13.8  | 11.2  | 18.7 | 10.6 | 12.9 |
|       |                       | Median               | 3605            | 228  | 10.5 | 317  | 3532  | 341   | 452   | 109  | 3555  | 984   | 2620  | 873   | 3527  | 178  | 200  | 62.0 |
|       |                       | Med/Mean             | 1.01            | 1.00 | 1.08 | 1.03 | 1.00  | 1.01  | 1.01  | 1.00 | 0.99  | 1.03  | 1.03  | 0.99  | 1.01  | 1.03 | 1.00 | 1.04 |
|       | Benzo(g,h,i)perylene  | N                    | 39              | 32   | 20   | 40   | 36    | 39    | 34    | 37   | 28    | 27    | 30    | 25    | 22    | 26   | 29   | 27   |
|       |                       | Mean                 | 2'608           | 194  | 10.4 | 311  | 2'538 | 384   | 378   | 87.6 | 2'644 | 860   | 2'436 | 868   | 2'631 | 122  | 181  | 46.1 |
|       |                       | STD                  | 444             | 20.4 | 1.85 | 52.3 | 368   | 78.3  | 44.1  | 17.1 | 243   | 131   | 393   | 141   | 171   | 15.9 | 41.3 | 12.8 |
|       |                       | CV%                  | 17.0            | 10.5 | 17.7 | 16.8 | 14.5  | 20.4  | 11.6  | 19.6 | 9.19  | 15.3  | 16.1  | 16.2  | 6.51  | 13.0 | 22.8 | 27.8 |
|       |                       | Median               | 2655            | 202  | 11.0 | 310  | 2595  | 378   | 380   | 86.7 | 2622  | 885   | 2354  | 863   | 2646  | 125  | 183  | 46.5 |
|       |                       | Med/Mean             | 1.02            | 1.04 | 1.06 | 1.00 | 1.02  | 0.98  | 1.00  | 0.99 | 0.99  | 1.03  | 0.97  | 0.99  | 1.01  | 1.03 | 1.01 | 1.01 |
|       | Benzo(k)fluoranthén   | N                    | 37              | 39   | 11   | 34   | 27    | 36    | 34    | 32   | 28    | 31    | 30    | 33    | 21    | 27   | 25   | 25   |
|       |                       | Mean                 | 1'871           | 151  | 9.34 | 250  | 1'846 | 300   | 340   | 61.6 | 1'918 | 716   | 1'853 | 675   | 1'836 | 99.3 | 151  | 32.3 |
|       |                       | STD                  | 219             | 22.7 | 4.09 | 23.1 | 126   | 52.1  | 38.9  | 12.4 | 177   | 130   | 277   | 163   | 95.2  | 16.2 | 15.3 | 7.29 |
|       |                       | CV%                  | 11.7            | 15.1 | 43.8 | 9.25 | 6.84  | 17.4  | 11.5  | 20.1 | 9.21  | 18.2  | 15.0  | 24.2  | 5.18  | 16.3 | 10.1 | 22.6 |
|       |                       | Median               | 1841            | 156  | 9.26 | 252  | 1862  | 295   | 340   | 63.1 | 1878  | 732   | 1891  | 666   | 1829  | 102  | 151  | 33.3 |
|       |                       | Med/Mean             | 0.98            | 1.03 | 0.99 | 1.01 | 1.01  | 0.98  | 1.00  | 1.02 | 0.98  | 1.02  | 1.02  | 0.99  | 1.00  | 1.02 | 1.00 | 1.03 |
|       | Chrysen               | N                    | 41              | 35   | 22   | 37   | 34    | 37    | 35    | 32   | 33    | 34    | 32    | 32    | 26    | 31   | 30   | 28   |
|       |                       | Mean                 | 3'879           | 283  | 14.3 | 507  | 3'759 | 617   | 659   | 130  | 3'852 | 1'413 | 3'620 | 1'297 | 3'984 | 213  | 258  | 58.9 |
|       |                       | STD                  | 650             | 36.7 | 3.49 | 75.9 | 463   | 116   | 97.1  | 22.1 | 592   | 257   | 415   | 217   | 439   | 45.0 | 53.4 | 13.1 |
|       |                       | CV%                  | 16.8            | 12.9 | 24.4 | 15.0 | 12.3  | 18.8  | 14.7  | 16.9 | 15.4  | 18.2  | 11.5  | 16.8  | 11.0  | 21.1 | 20.7 | 22.3 |
|       |                       | Median               | 3986            | 294  | 14.5 | 523  | 3849  | 616   | 638   | 131  | 3788  | 1405  | 3700  | 1287  | 3946  | 212  | 265  | 60.5 |
|       |                       | Med/Mean             | 1.03            | 1.04 | 1.01 | 1.03 | 1.02  | 1.00  | 0.97  | 1.00 | 0.98  | 0.99  | 1.02  | 0.99  | 0.99  | 1.00 | 1.03 | 1.03 |
|       | Dibenzo(a,h)anthracen | N                    | 32              | 30   | 6    | 33   | 27    | 30    | 28    | 20   | 26    | 27    | 28    | 27    | 24    | 21   | 23   | 15   |
|       |                       | Mean                 | 621             | 48.3 | 3.29 | 79.4 | 616   | 89.8  | 98.4  | 25.6 | 610   | 223   | 603   | 211   | 602   | 30.9 | 39.9 | 12.2 |
|       |                       | STD                  | 116             | 12.7 | 2.19 | 15.7 | 131   | 25.8  | 29.5  | 8.19 | 130   | 60.0  | 200   | 56.5  | 109   | 11.5 | 18.1 | 7.80 |
|       |                       | CV%                  | 18.7            | 26.3 | 66.6 | 19.7 | 21.3  | 28.8  | 30.0  | 32.0 | 21.3  | 26.9  | 33.1  | 26.8  | 18.1  | 37.0 | 45.4 | 64.0 |
|       |                       | Median               | 637             | 49.3 | 2.81 | 80.0 | 610   | 91.0  | 99.3  | 26.0 | 626   | 237   | 614   | 220   | 611   | 31.0 | 43.0 | 11.6 |
|       |                       | Med/Mean             | 1.03            | 1.02 | 0.86 | 1.01 | 0.99  | 1.01  | 1.01  | 1.01 | 1.03  | 1.06  | 1.02  | 1.04  | 1.01  | 1.00 | 1.08 | 0.95 |
|       | Fluoranthén           | N                    | 43              | 32   | 26   | 39   | 39    | 35    | 35    | 38   | 31    | 31    | 30    | 33    | 24    | 31   | 30   | 29   |
|       |                       | Mean                 | 7'033           | 455  | 22.7 | 847  | 6'789 | 1'004 | 1'035 | 224  | 7'020 | 3'109 | 6'619 | 2'329 | 7'101 | 354  | 397  | 126  |
|       |                       | STD                  | 851             | 28.0 | 3.47 | 106  | 762   | 130   | 98.8  | 40.1 | 509   | 433   | 624   | 349   | 491   | 60.2 | 61.0 | 30.0 |
|       |                       | CV%                  | 12.1            | 6.14 | 15.3 | 12.5 | 11.2  | 12.9  | 9.55  | 17.9 | 7.25  | 13.9  | 9.43  | 15.0  | 6.92  | 17.0 | 15.4 | 23.8 |
|       |                       | Median               | 7230            | 457  | 23.5 | 850  | 6767  | 1035  | 1043  | 230  | 6924  | 3148  | 6706  | 2279  | 7082  | 359  | 399  | 130  |
|       |                       | Med/Mean             | 1.03            | 1.00 | 1.04 | 1.00 | 1.00  | 1.03  | 1.01  | 1.03 | 0.99  | 1.01  | 1.01  | 0.98  | 1.00  | 1.01 | 1.00 | 1.03 |

Tab. C-3: suite

|          |                       |                      | trimestre       |        |        |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |      |
|----------|-----------------------|----------------------|-----------------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|
|          |                       |                      | no. Échantillon |        |        |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |      |
|          |                       |                      | no.             |        |        |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |      |
|          |                       |                      | 1               |        |        |       | 2      |       |       |       | 3     |       |       |       | 4     |       |        |      |
| Unité    | Paramètre             | Données statistiques | 784             | 793    | 798    | 758   | 784    | 783   | 788   | 700   | 784   | 733   | 724   | 708   | 784   | 796   | 774    | 728  |
|          |                       |                      | 3               | 2      | 1      | 4     | 4      | 3     | 2     | 1     | 1     | 4     | 3     | 2     | 2     | 1     | 4      | 3    |
| µg/kg    | Fluoren               | N                    | 37              | 32     | 9      | 34    | 32     | 30    | 31    | 17    | 29    | 27    | 30    | 31    | 23    | 14    | 23     | 10   |
|          |                       | Mean                 | 224             | 46.5   | 4.11   | 53.9  | 221    | 80.0  | 99.6  | 16.7  | 218   | 81.8  | 143   | 111   | 214   | 12.0  | 53.1   | 4.69 |
|          |                       | STD                  | 29.4            | 8.72   | 5.09   | 12.2  | 40.8   | 17.4  | 24.6  | 3.70  | 26.8  | 16.5  | 27.5  | 29.3  | 32.9  | 2.74  | 16.5   | 1.45 |
|          |                       | CV%                  | 13.1            | 18.8   | 124    | 22.6  | 18.4   | 21.7  | 24.7  | 22.1  | 12.3  | 20.2  | 19.3  | 26.3  | 15.4  | 22.9  | 31.1   | 31.0 |
|          |                       | Median               | 230             | 44.0   | 2.00   | 53.8  | 221    | 82.1  | 98.8  | 17.9  | 223   | 83.0  | 139   | 104   | 226   | 12.5  | 54.0   | 5.21 |
|          |                       | Med/Mean             | 1.02            | 0.95   | 0.49   | 1.00  | 1.00   | 1.03  | 0.99  | 1.07  | 1.02  | 1.01  | 0.97  | 0.93  | 1.06  | 1.04  | 1.02   | 1.11 |
|          | Idenol(1,2,3-cd)pyren | N                    | 26              | 36     | 20     | 39    | 37     | 39    | 35    | 37    | 30    | 29    | 30    | 32    | 27    | 29    | 26     | 29   |
|          |                       | Mean                 | 2653            | 214    | 11.4   | 326   | 2'698  | 384   | 407   | 89.2  | 2'762 | 952   | 2'641 | 954   | 2'701 | 138   | 203    | 49.8 |
|          |                       | STD                  | 191             | 44.5   | 3.26   | 56.6  | 437    | 83.8  | 76.4  | 23.7  | 361   | 176   | 458   | 208   | 358   | 28.5  | 39.2   | 13.3 |
|          |                       | CV%                  | 7.22            | 20.8   | 28.7   | 17.4  | 16.2   | 21.8  | 18.8  | 26.5  | 13.1  | 18.5  | 17.4  | 21.8  | 13.2  | 20.6  | 19.3   | 26.7 |
|          |                       | Median               | 2682            | 208    | 12.1   | 315   | 2'703  | 388   | 402   | 90.0  | 2'692 | 996   | 2'680 | 960   | 2'707 | 138   | 199    | 52.4 |
|          |                       | Med/Mean             | 1.01            | 0.97   | 1.07   | 0.97  | 1.00   | 1.01  | 0.99  | 1.01  | 0.97  | 1.05  | 1.01  | 1.01  | 1.00  | 1.00  | 0.98   | 1.05 |
|          | Naphtalin             | N                    | 40              | 34     | 10     | 37    | 38     | 36    | 36    | 30    | 32    | 32    | 33    | 34    | 25    | 19    | 30     | 11   |
|          |                       | Mean                 | 421             | 83.8   | 9.22   | 218   | 487    | 72.1  | 280   | 64.5  | 445   | 82.4  | 116   | 470   | 374   | 18.6  | 134    | 4.56 |
|          |                       | STD                  | 152             | 28.1   | 3.38   | 64.3  | 183    | 27.6  | 103   | 19.1  | 130   | 25.4  | 48.3  | 226   | 126   | 6.46  | 65.7   | 1.91 |
|          |                       | CV%                  | 36.1            | 33.6   | 36.7   | 29.5  | 37.6   | 38.3  | 36.7  | 29.6  | 29.2  | 30.8  | 41.7  | 48.1  | 33.7  | 34.8  | 49.0   | 41.9 |
|          |                       | Median               | 442             | 86.7   | 10.1   | 220   | 488    | 74.2  | 285   | 69.7  | 468   | 82.6  | 115   | 473   | 394   | 20.5  | 130    | 5.43 |
|          |                       | Med/Mean             | 1.05            | 1.03   | 1.09   | 1.01  | 1.00   | 1.03  | 1.02  | 1.08  | 1.05  | 1.00  | 0.99  | 1.01  | 1.05  | 1.10  | 0.97   | 1.19 |
|          | Phenantren            | N                    | 41              | 41     | 23     | 41    | 37     | 37    | 36    | 35    | 32    | 32    | 31    | 24    | 28    | 28    | 32     | 27   |
|          |                       | Mean                 | 2760            | 258    | 12.3   | 503   | 2'728  | 439   | 537   | 146   | 2'736 | 1'155 | 2'308 | 1'006 | 2'754 | 162   | 303    | 61.6 |
|          |                       | STD                  | 345             | 48.6   | 2.97   | 104   | 330    | 70.4  | 84.0  | 25.7  | 232   | 148   | 252   | 89.1  | 299   | 28.4  | 73.3   | 16.9 |
|          |                       | CV%                  | 12.5            | 18.8   | 24.2   | 20.7  | 12.1   | 16.0  | 15.6  | 17.6  | 8.49  | 12.8  | 10.9  | 8.86  | 10.9  | 17.5  | 24.2   | 27.4 |
|          |                       | Median               | 2766            | 255    | 13.8   | 497   | 2'729  | 446   | 532   | 149   | 2'755 | 1'135 | 2'346 | 1'002 | 2'733 | 171   | 305    | 61.5 |
|          |                       | Med/Mean             | 1.00            | 0.99   | 1.12   | 0.99  | 1.00   | 1.02  | 0.99  | 1.02  | 1.01  | 0.98  | 1.02  | 1.00  | 0.99  | 1.05  | 1.00   | 1.00 |
|          | Pyren                 | N                    | 38              | 31     | 19     | 35    | 30     | 29    | 29    | 30    | 27    | 27    | 25    | 29    | 19    | 24    | 24     | 26   |
|          |                       | Mean                 | 5417            | 392    | 17.0   | 630   | 5'213  | 874   | 906   | 173   | 5'383 | 2'276 | 4'723 | 1'644 | 5'415 | 271   | 310    | 101  |
|          |                       | STD                  | 555             | 34.6   | 2.01   | 75.5  | 579    | 122   | 91.9  | 35.6  | 456   | 320   | 465   | 265   | 419   | 42.5  | 47.6   | 26.8 |
|          |                       | CV%                  | 10.2            | 8.83   | 11.8   | 12.0  | 11.1   | 14.0  | 10.1  | 20.5  | 8.46  | 14.1  | 9.84  | 16.1  | 7.74  | 15.7  | 15.4   | 26.5 |
|          |                       | Median               | 5364            | 397    | 18.1   | 640   | 5144   | 892   | 911   | 176   | 5291  | 2258  | 4815  | 1606  | 5201  | 280   | 321    | 102  |
|          |                       | Med/Mean             | 0.99            | 1.01   | 1.06   | 1.02  | 0.99   | 1.02  | 1.01  | 1.02  | 0.98  | 0.99  | 1.02  | 0.98  | 0.96  | 1.03  | 1.03   | 1.01 |
|          | PCB 028               | N                    | 10              | 26     | 1      | 32    | 11     | 24    | 20    | 21    | 8     | 17    | 12    | 23    | 2     | 1     | 20     |      |
|          |                       | Mean                 | 0.58            | 4.65   | 7.48   | 7.73  | 0.77   | 86.70 | 75.66 | 2.20  | 0.52  | 4.63  | 1.84  | 4.97  | 0.33  | 0.26  | 5.02   |      |
|          |                       | STD                  | 0.37            | 1.33   |        | 2.08  | 0.56   | 19.02 | 13.87 | 0.58  | 0.15  | 1.16  | 0.49  | 1.86  | 0.06  |       | 2.06   |      |
|          |                       | CV%                  | 63.37           | 28.54  |        | 26.95 | 71.97  | 21.94 | 18.33 | 26.61 | 30.00 | 25.12 | 26.78 | 37.47 | 18.26 |       | 41.04  |      |
|          |                       | Median               | 0.59            | 4.96   | 0.61   | 7.58  | 0.84   | 90.80 | 80.29 | 2.21  | 0.58  | 5.19  | 2.20  | 4.98  | 0.31  | 0.19  | 5.70   |      |
|          |                       | Med/Mean             | 1.01            | 1.07   | 0.08   | 0.98  | 1.08   | 1.05  | 1.06  | 1.01  | 1.12  | 1.12  | 1.20  | 1.00  | 0.93  | 0.72  | 1.14   |      |
|          | PCB 052               | N                    | 11              | 24     | 3      | 30    | 13     | 27    | 28    | 25    | 8     | 20    | 20    | 18    | 8     | 2     | 21     |      |
|          |                       | Mean                 | 1.13            | 3.77   | 3.52   | 6.08  | 1.04   | 64.12 | 48.51 | 7.61  | 0.97  | 6.18  | 3.31  | 9.12  | 0.44  | 0.34  | 3.97   |      |
|          |                       | STD                  | 0.88            | 1.18   | 3.56   | 1.09  | 0.62   | 11.40 | 9.28  | 1.52  | 0.62  | 1.75  | 1.14  | 1.37  | 0.11  | 0.07  | 1.00   |      |
|          |                       | CV%                  | 77.47           | 31.24  | 101.00 | 17.87 | 59.75  | 17.78 | 19.13 | 19.92 | 63.61 | 28.40 | 34.31 | 15.05 | 25.15 | 20.80 | 25.15  |      |
|          |                       | Median               | 1.79            | 4.13   | 0.91   | 6.16  | 1.25   | 66.36 | 48.63 | 8.34  | 1.03  | 6.88  | 3.74  | 9.78  | 0.50  | 0.36  | 4.13   |      |
|          |                       | Med/Mean             | 1.57            | 1.09   | 0.26   | 1.01  | 1.20   | 1.03  | 1.00  | 1.10  | 1.06  | 1.11  | 1.13  | 1.07  | 1.15  | 1.05  | 1.04   |      |
|          | PCB 101               | N                    | 25              | 25     | 2      | 29    | 19     | 30    | 27    | 28    | 18    | 23    | 22    | 25    | 13    | 19    | 19     | 1    |
|          |                       | Mean                 | 1.65            | 6.35   | 5.08   | 8.08  | 1.59   | 71.76 | 43.96 | 9.64  | 1.64  | 8.04  | 6.01  | 24.05 | 1.40  | 2.22  | 5.95   | 2.15 |
|          |                       | STD                  | 0.74            | 0.69   | 5.62   | 1.01  | 0.40   | 13.17 | 8.83  | 2.43  | 0.47  | 1.83  | 1.22  | 4.17  | 0.44  | 0.95  | 1.13   |      |
| CV%      |                       | 44.51                | 10.81           | 110.77 | 12.49  | 25.25 | 18.35  | 20.10 | 25.24 | 28.61 | 22.69 | 20.22 | 17.34 | 31.67 | 42.68 | 18.94 |        |      |
| Median   |                       | 1.66                 | 6.30            | 1.10   | 8.00   | 1.60  | 70.58  | 41.95 | 10.30 | 1.60  | 8.27  | 6.13  | 24.70 | 1.65  | 2.07  | 6.15  | 1.03   |      |
| Med/Mean |                       | 1.00                 | 0.99            | 0.22   | 0.99   | 1.01  | 0.98   | 0.95  | 1.07  | 0.97  | 1.03  | 1.02  | 1.03  | 1.18  | 0.93  | 1.03  | 0.48   |      |
| PCB 118  | N                     | 13                   | 20              | 2      | 20     | 14    | 28     | 28    | 24    | 11    | 16    | 23    | 23    | 11    | 11    | 16    |        |      |
|          | Mean                  | 1.00                 | 3.94            | 3.79   | 5.06   | 1.08  | 46.66  | 27.22 | 6.54  | 0.93  | 6.23  | 4.11  | 11.76 | 0.96  | 0.60  | 4.20  |        |      |
|          | STD                   | 0.26                 | 0.55            | 4.37   | 0.37   | 0.45  | 9.37   | 6.00  | 1.33  | 0.23  | 0.60  | 1.22  | 2.02  | 0.50  | 0.26  | 0.41  |        |      |
|          | CV%                   | 25.65                | 14.00           | 115.30 | 7.22   | 41.28 | 20.08  | 22.03 | 20.35 | 24.79 | 9.64  | 29.64 | 17.20 | 52.49 | 44.06 | 9.86  |        |      |
|          | Median                | 1.09                 | 4.11            | 0.70   | 5.05   | 1.05  | 47.00  | 25.40 | 6.66  | 0.92  | 6.10  | 4.08  | 12.24 | 1.02  | 0.61  | 4.11  |        |      |
|          | Med/Mean              | 1.08                 | 1.04            | 0.18   | 1.00   | 0.97  | 1.01   | 0.93  | 1.02  | 0.99  | 0.98  | 0.99  | 1.04  | 1.06  | 1.02  | 0.98  |        |      |
| PCB 138  | N                     | 29                   | 25              | 8      | 34     | 26    | 24     | 31    | 29    | 20    | 24    | 24    | 29    | 18    | 21    | 23    | 1      |      |
|          | Mean                  | 4.03                 | 8.17            | 0.38   | 8.51   | 3.96  | 89.95  | 27.47 | 10.06 | 3.35  | 10.09 | 7.25  | 36.91 | 3.26  | 3.90  | 7.67  | 5.03   |      |
|          | STD                   | 1.29                 | 1.06            | 0.14   | 2.25   | 1.17  | 12.89  | 9.59  | 3.81  | 0.85  | 3.42  | 2.25  | 11.30 | 0.97  | 1.35  | 2.22  |        |      |
|          | CV%                   | 31.98                | 12.99           | 36.35  | 26.48  | 29.46 | 14.33  | 34.92 | 37.90 | 25.36 | 33.86 | 30.97 | 30.62 | 29.90 | 34.53 | 28.99 |        |      |
|          | Median                | 4.14                 | 8.47            | 0.53   | 8.20   | 4.00  | 89.99  | 26.73 | 10.90 | 3.67  | 10.39 | 7.34  | 35.69 | 3.56  | 4.00  | 8.00  | 0.10   |      |
|          | Med/Mean              | 1.03                 | 1.04            | 1.39   | 0.96   | 1.01  | 1.00   | 0.97  | 1.08  | 1.10  | 1.03  | 1.01  | 0.97  | 1.09  | 1.03  | 1.04  | 0.02   |      |
| PCB 153  | N                     | 27                   | 30              | 5      | 31     | 24    | 28     | 25    | 25    | 22    | 21    | 23    | 27    | 18    | 20    | 20    | 1      |      |
|          | Mean                  | 3.59                 | 10.82           | 3.29   | 10.04  | 3.46  | 103.56 | 43.88 | 10.03 | 3.42  | 10.40 | 7.91  | 41.89 | 3.49  | 4.32  | 9.68  | 3.49   |      |
|          | STD                   | 0.90                 | 2.10            | 4.84   | 1.37   | 0.72  | 13.15  | 6.57  | 2.81  | 0.96  | 2.80  | 2.36  | 11.32 | 0.88  | 1.82  | 1.93  |        |      |
|          | CV%                   | 25.07                | 19.39           | 147.06 | 13.64  | 20.76 | 12.70  | 14.98 | 28.00 | 28.14 | 26.96 | 29.83 | 27.02 | 25.16 | 42.07 | 19.92 |        |      |
|          | Median                | 3.95                 | 11.00           | 0.50   | 10.00  | 3.59  | 104.46 | 43.30 | 10.36 | 3.60  | 11.05 | 7.96  | 40.78 | 3.97  | 4.73  | 9.92  | 1.00   |      |
|          | Med/Mean              | 1.10                 | 1.02            | 0.15   | 1.00   | 1.04  | 1.01   | 0.99  | 1.03  | 1.05  | 1.06  | 1.01  | 0.97  | 1.14  | 1.09  | 1.03  | 0.29   |      |
| PCB 180  | N                     | 26                   | 29              | 3      | 29     | 26    | 22     | 31    | 29    | 22    | 24    | 24    | 29    | 18    | 21    | 16    | 2      |      |
|          | Mean                  | 3.77                 | 6.60            | 2.69   | 5.24   | 3.97  | 71.52  | 16.94 | 8.66  | 3.61  | 5.80  | 4.44  | 37.77 | 3.74  | 2.92  | 5.16  | 2.21   |      |
|          | STD                   | 0.71                 | 1.37            | 3.66   | 1.02   | 1.13  | 7.60   | 4.32  | 3.25  | 0.84  | 2.06  | 1.37  | 9.94  | 0.92  | 1.21  | 0.50  | 3.05   |      |
|          | CV%                   | 18.75                | 20.69           | 136.25 | 19.39  | 28.45 | 10.62  | 25.47 | 37.47 | 23.26 | 35.52 | 30.81 | 26.31 | 24.53 | 41.59 | 9.75  | 138.21 |      |
|          | Median                | 3.79                 | 6.82            | 0.36   | 5.17   | 3.89  | 71.90  | 16.30 | 8.50  | 3.79  | 6.00  | 4.56  | 36.97 | 3.52  | 3.12  | 5.15  | 0.29   |      |
|          | Med/Mean              | 1.00                 | 1.03            | 0.13   | 0.99   | 0.98  | 1.01   | 0.96  | 0.98  | 1.05  | 1.03  | 1.03  | 0.98  | 0.94  | 1.07  | 1.00  | 0.13   |      |

**Tab. C-4: Données statistiques des Paramètres individuels Dioxines et Furanes**

|             |                            | Paramètre                        |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |
|-------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|
| Échantillon | Données statistiques       | 1,2,3,4,6,7,8-Cl <sub>7</sub> DD | 1,2,3,4,6,7,8-Cl <sub>7</sub> DF | 1,2,3,4,7,8,9-Cl <sub>7</sub> DF | 1,2,3,4,7,8-Cl <sub>6</sub> DD | 1,2,3,4,7,8-Cl <sub>6</sub> DF | 1,2,3,6,7,8-Cl <sub>6</sub> DD | 1,2,3,6,7,8-Cl <sub>6</sub> DF | 1,2,3,7,8,9-Cl <sub>6</sub> DD | 1,2,3,7,8,9-Cl <sub>6</sub> DF | 1,2,3,7,8-Cl <sub>5</sub> DD | 1,2,3,7,8-Cl <sub>5</sub> DF | 2,3,4,6,7,8-Cl <sub>6</sub> DF | 2,3,4,7,8-Cl <sub>6</sub> DF | 2,3,7,8-Cl <sub>4</sub> DD | 2,3,7,8-Cl <sub>4</sub> DF | Cl <sub>8</sub> DD | Cl <sub>8</sub> DF |
| 784         | N                          | 1                                | 1                                | 1                                | 1                              | 1                              | 1                              | 1                              | 1                              | 1                              | 1                            | 1                            | 1                              | 1                            | 1                          | 1                          | 1                  | 1                  |
|             | Mean [ng/kg]               | 23.0                             | 41.4                             | 4.70                             | 0.60                           | 12.6                           | 2.50                           | 2.90                           | 1.50                           | 2.60                           | 1.00                         | 3.40                         | 1.80                           | 4.20                         | 1.40                       | 6.30                       | 148                | 104                |
|             | SD                         |                                  |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |
|             | CV%                        |                                  |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |
|             | Median [ng/kg]<br>Med/Mean |                                  |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |
| 793         | N                          | 1                                | 1                                | 1                                |                                | 1                              |                                | 1                              | 1                              | 1                              |                              | 1                            | 1                              | 1                            | 1                          | 1                          | 1                  | 1                  |
|             | Mean [ng/kg]               | 1.60                             | 109                              | 3.20                             |                                | 14.6                           |                                | 7.25                           | 1.60                           | 1.10                           |                              | 5.80                         | 0.80                           | 4.10                         | 4.10                       | 18.8                       | 405                | 154                |
|             | SD                         |                                  |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |
|             | CV%                        |                                  |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |
|             | Median [ng/kg]<br>Med/Mean |                                  |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |
| 798         | N                          | 1                                | 1                                |                                  |                                | 1                              | 1                              | 1                              |                                | 1                              | 1                            | 1                            |                                | 1                            |                            | 1                          | 1                  | 1                  |
|             | Mean [ng/kg]               | 28.2                             | 15.3                             |                                  |                                | 1.15                           | 0.60                           | 1.10                           |                                | 1.75                           | 3.50                         | 1.70                         |                                | 1.00                         |                            | 4.20                       | 10.4               | 23.0               |
|             | SD                         |                                  |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |
|             | CV%                        |                                  |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |
|             | Median [ng/kg]<br>Med/Mean |                                  |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |
| 758         | N                          | 1                                | 1                                | 1                                | 1                              | 1                              | 1                              | 1                              | 1                              | 1                              | 1                            | 1                            | 1                              | 1                            | 1                          | 1                          | 1                  | 1                  |
|             | Mean [ng/kg]               | 23.0                             | 209                              | 28.2                             | 1.00                           | 28.3                           | 3.00                           | 9.40                           | 1.90                           | 8.30                           | 0.70                         | 9.80                         | 3.95                           | 5.70                         | 5.40                       | 13.5                       | 401                | 731                |
|             | SD                         |                                  |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |
|             | CV%                        |                                  |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |
|             | Median [ng/kg]<br>Med/Mean |                                  |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                              |                              |                                |                              |                            |                            |                    |                    |

**Tab. C-5: Nombre de valeurs d'analyse et de déviations grossières**

| laboratoire | total<br>N | déviation grossière |     |
|-------------|------------|---------------------|-----|
|             |            | N                   | %   |
| 2           | 246        |                     |     |
| 15          | 348        |                     |     |
| 16          | 319        |                     |     |
| 61          | 306        | 1                   | 0.3 |
| 76          | 327        | 4                   | 1.2 |
| 92          | 324        |                     |     |
| 101         | 255        |                     |     |
| 108         | 256        | 2                   | 0.8 |
| 469         | 180        | 9                   | 5.0 |
| 862         | 182        |                     |     |
| 958         | 266        | 1                   | 0.4 |

Les déviations grossières sont définies au chapitre 4, point 7.

**Fig. C-3 Paramètres individuels: Déviation des résultats par rapport à la valeur de consigne (valeurs Z / Z-Wert)**

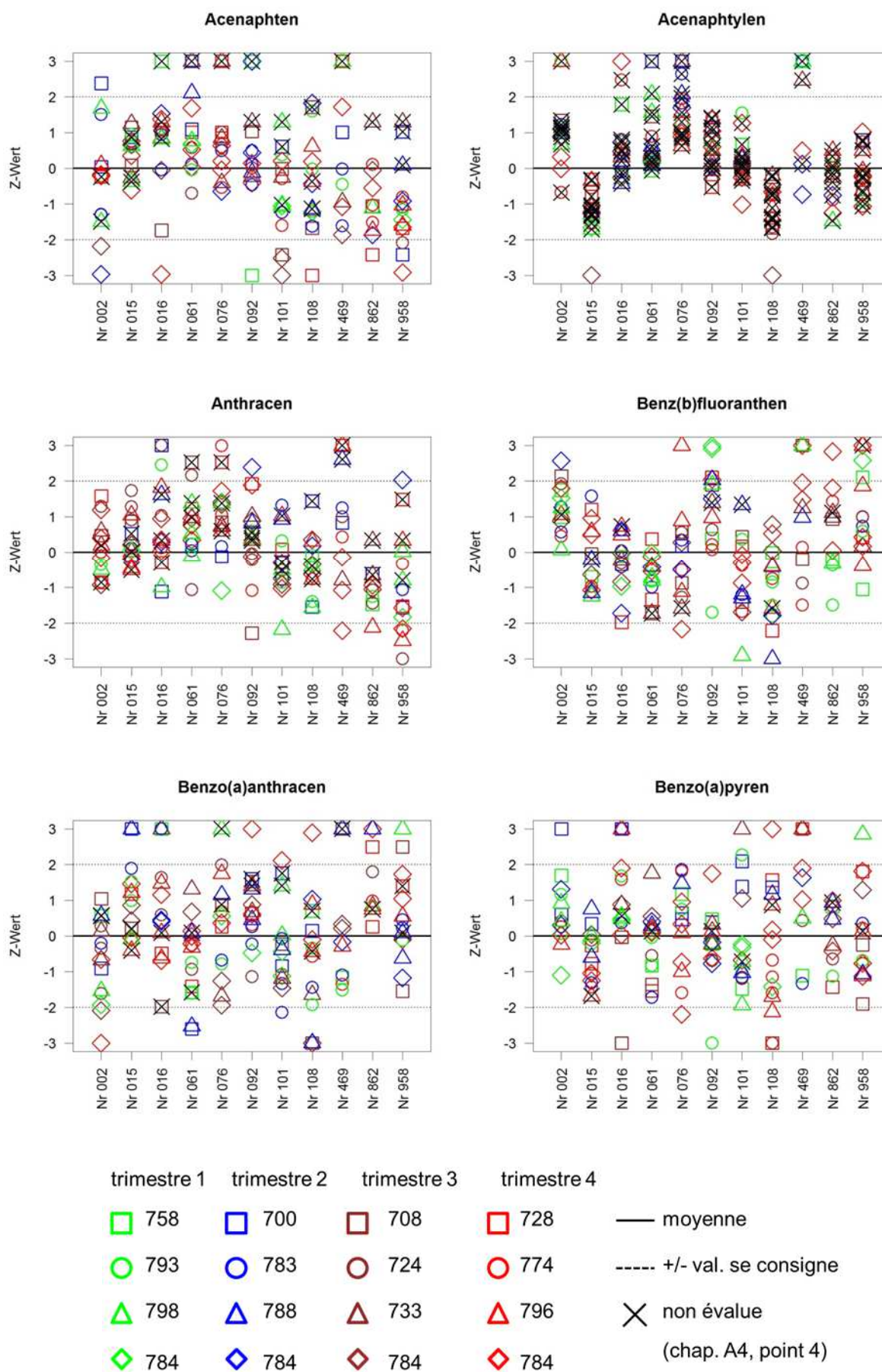


Fig. C-3: suite

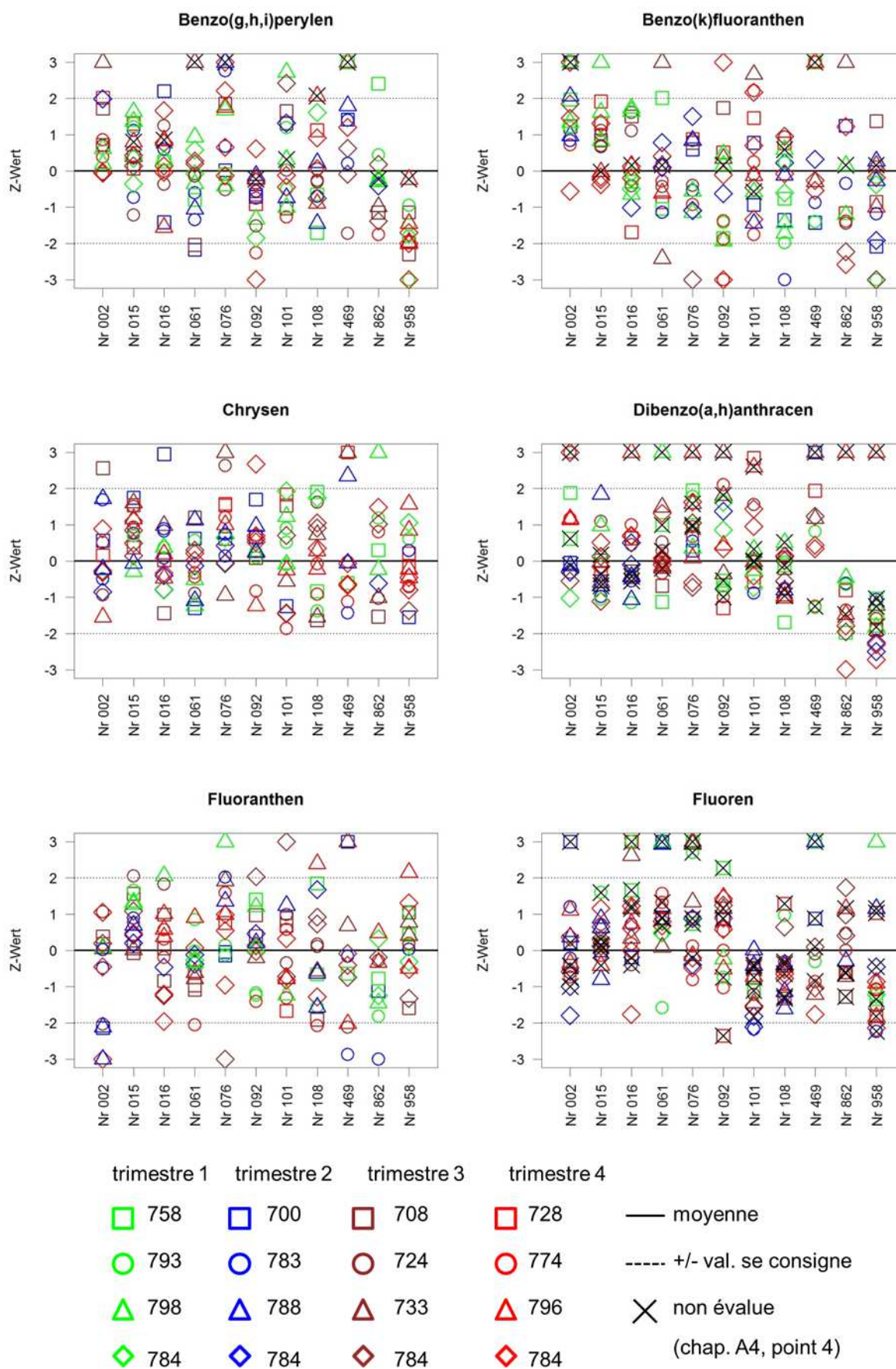


Fig. C-3: suite

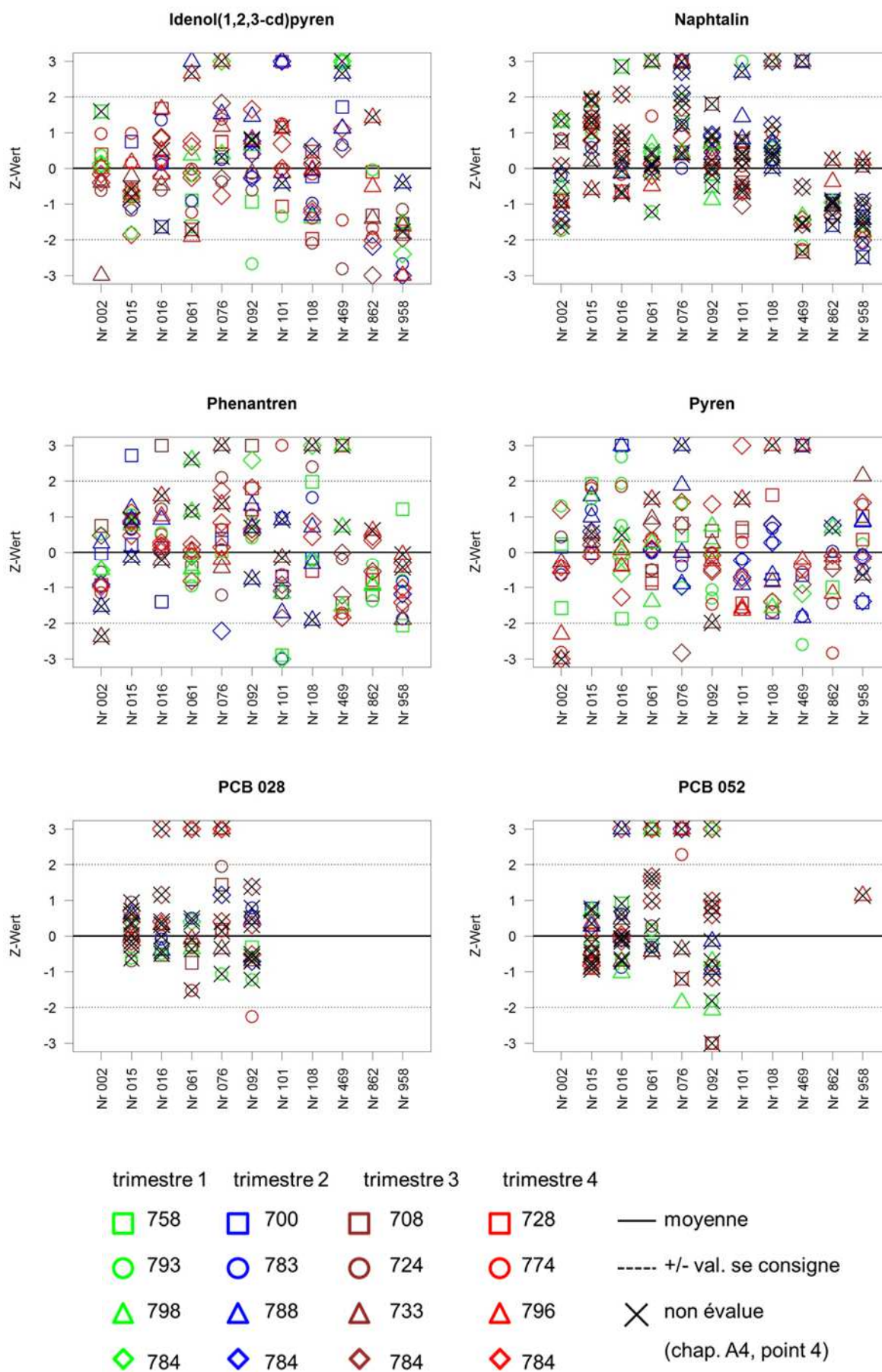


Fig. C-3: suite

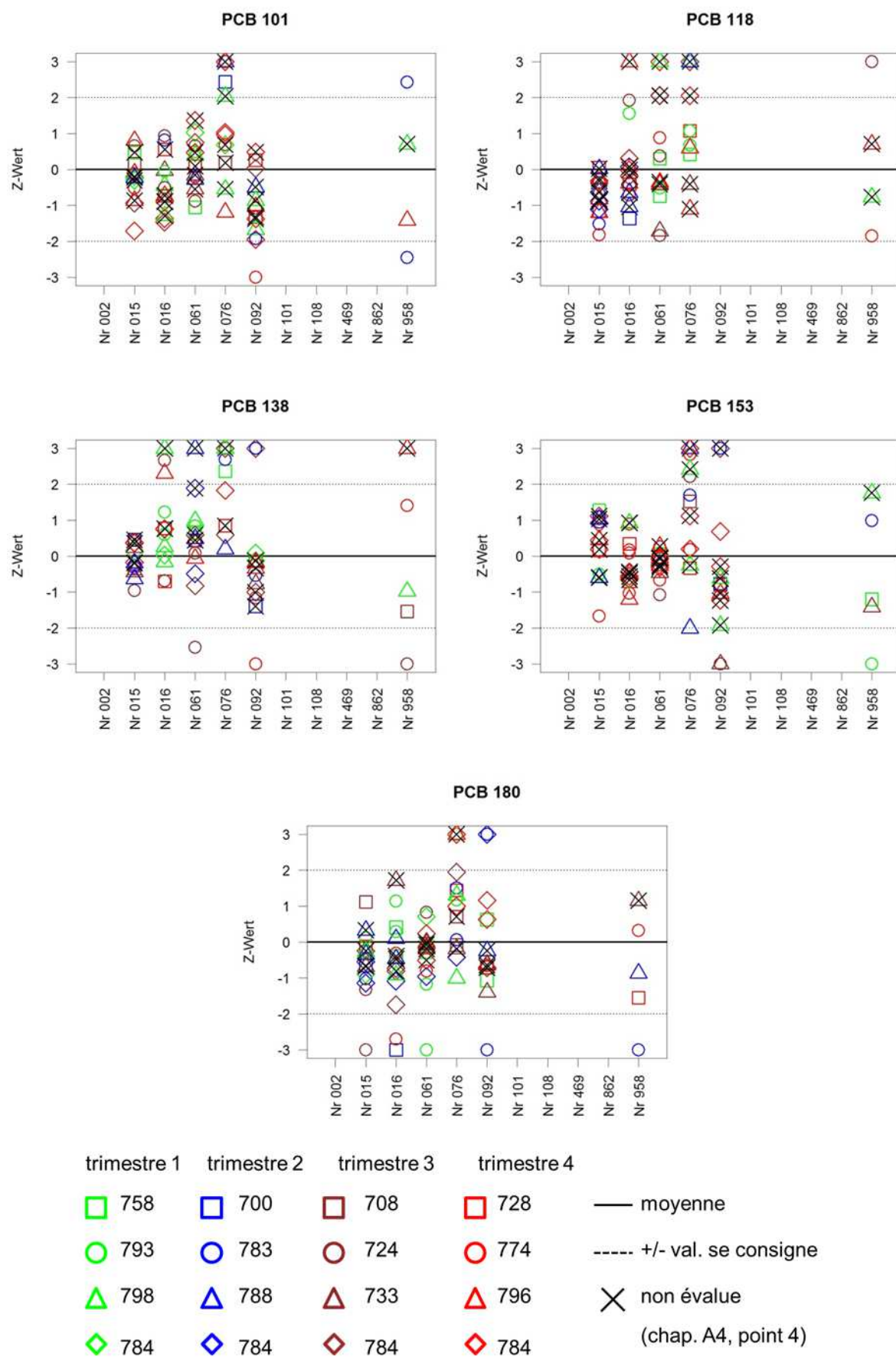


Fig. C-4 Variation relative en fonction de la concentration

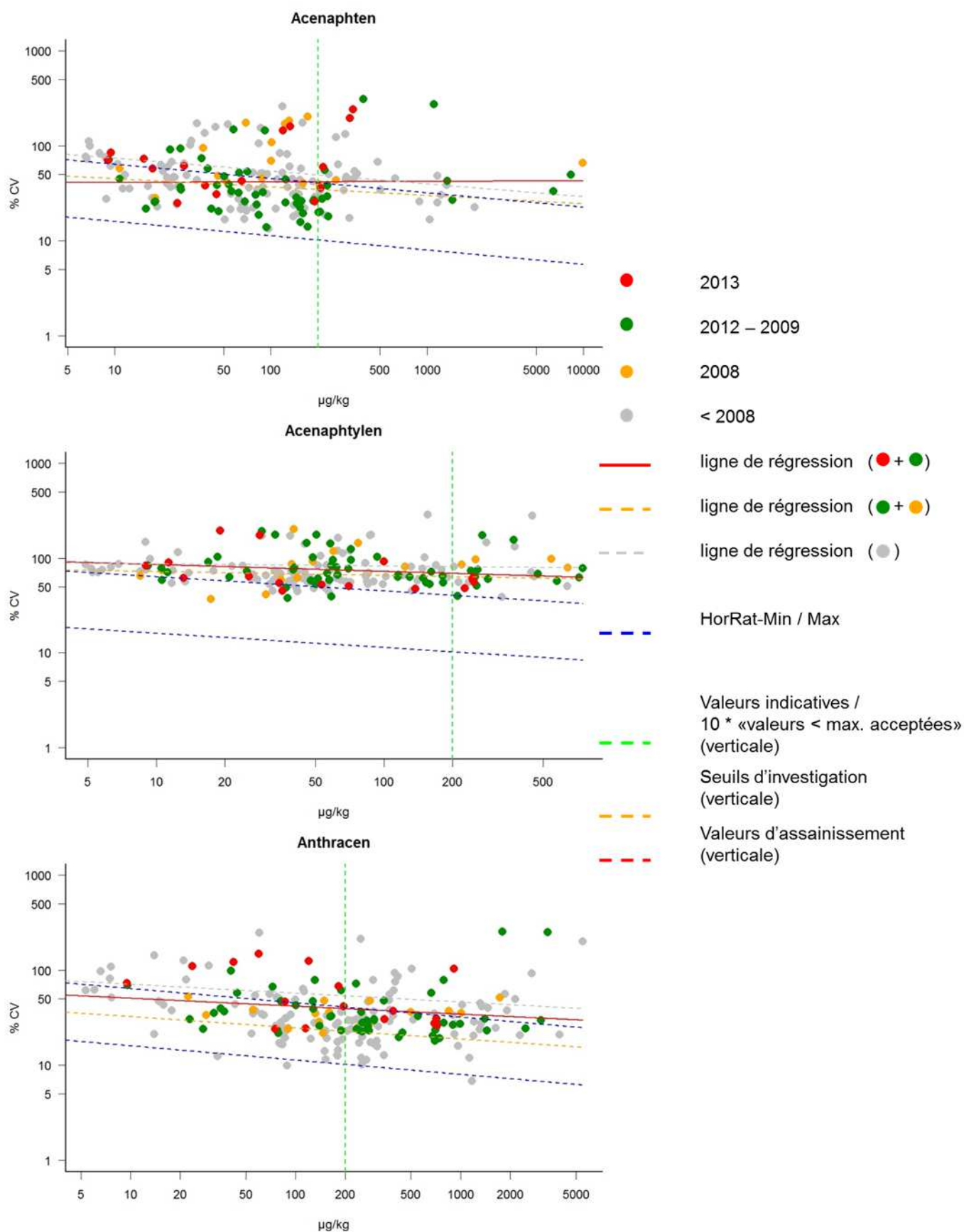


Fig. C-4: suite

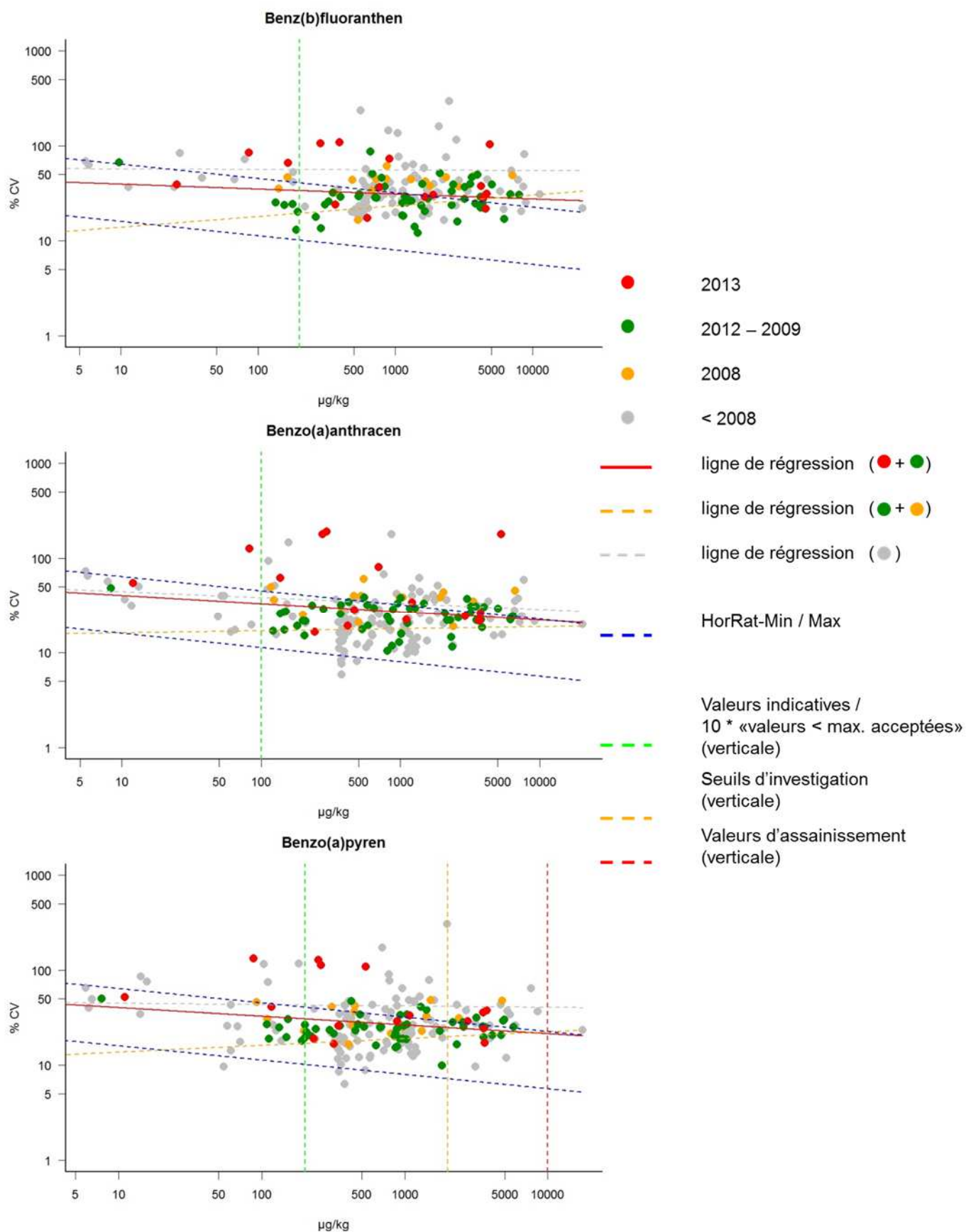


Fig. C-4: suite

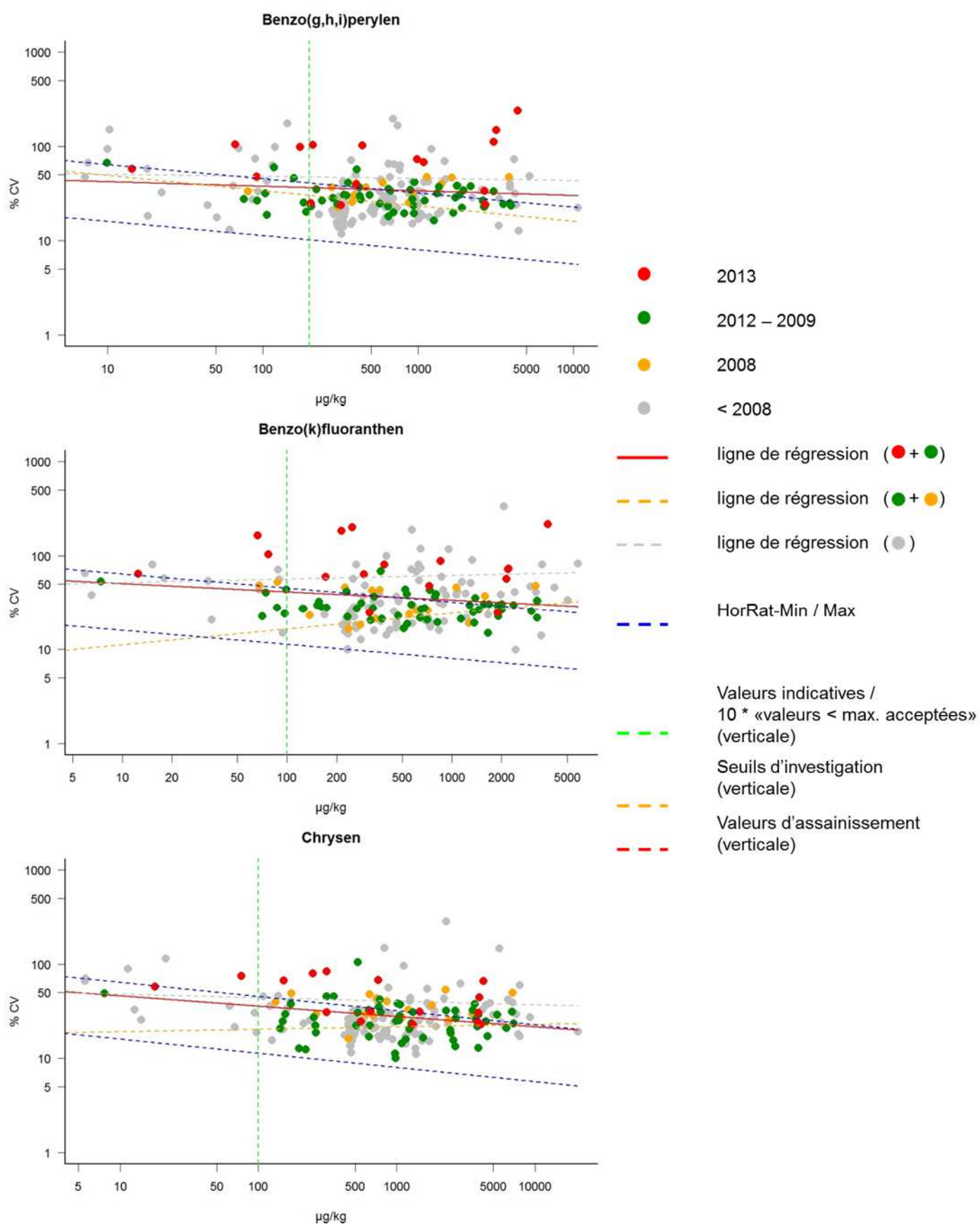


Fig. C-4: suite

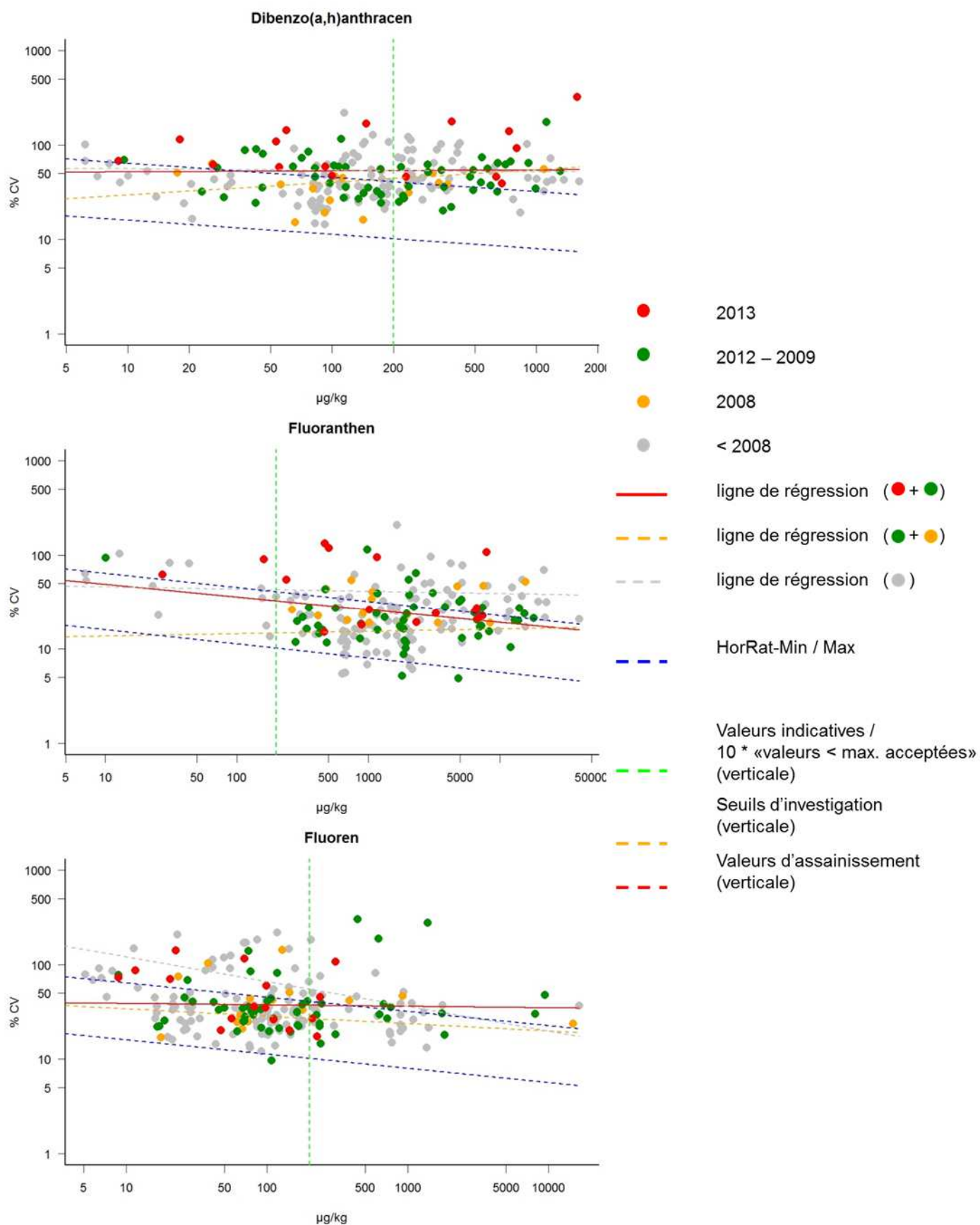


Fig. C-4: suite

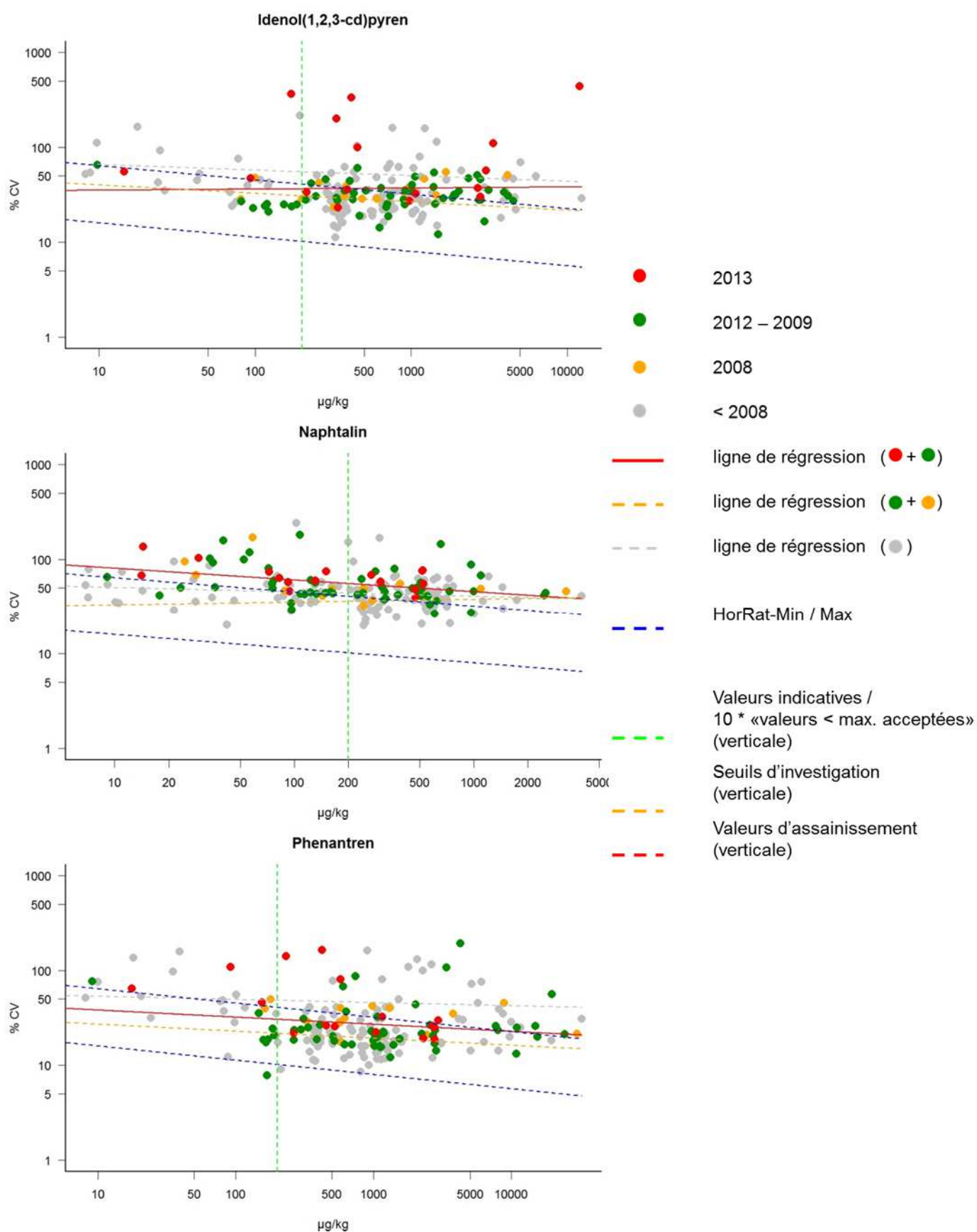


Fig. C-4: suite

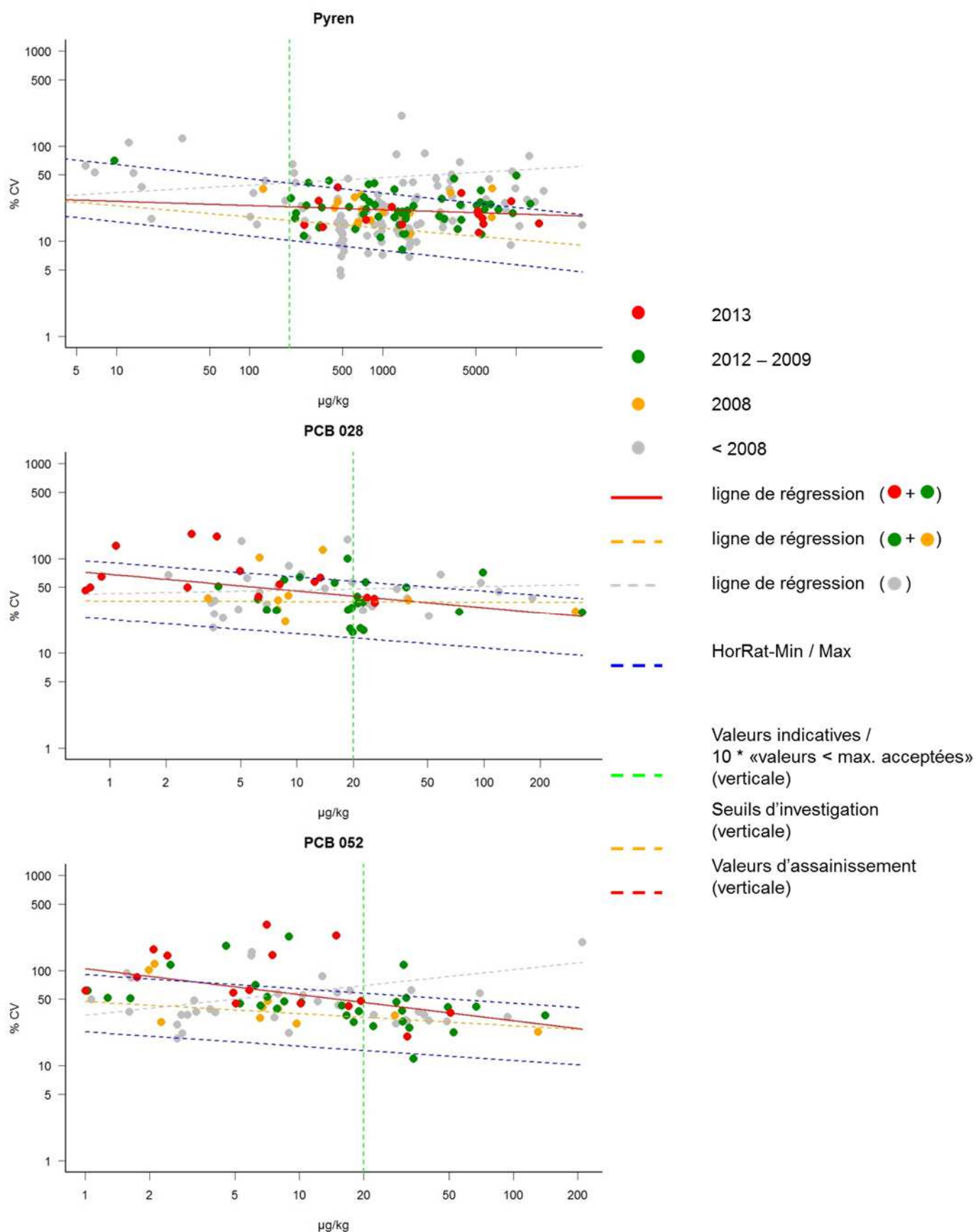


Fig. C-4: suite

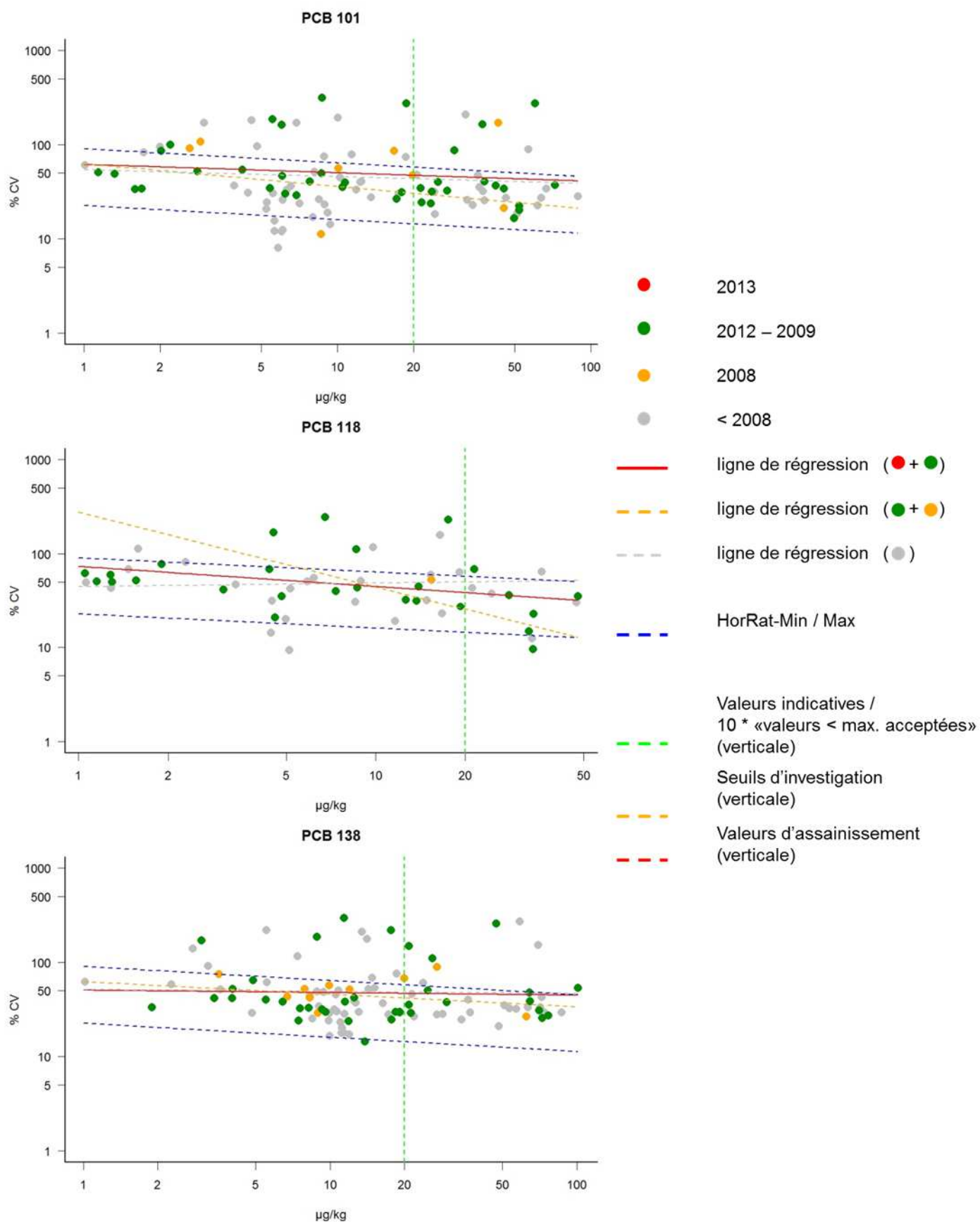
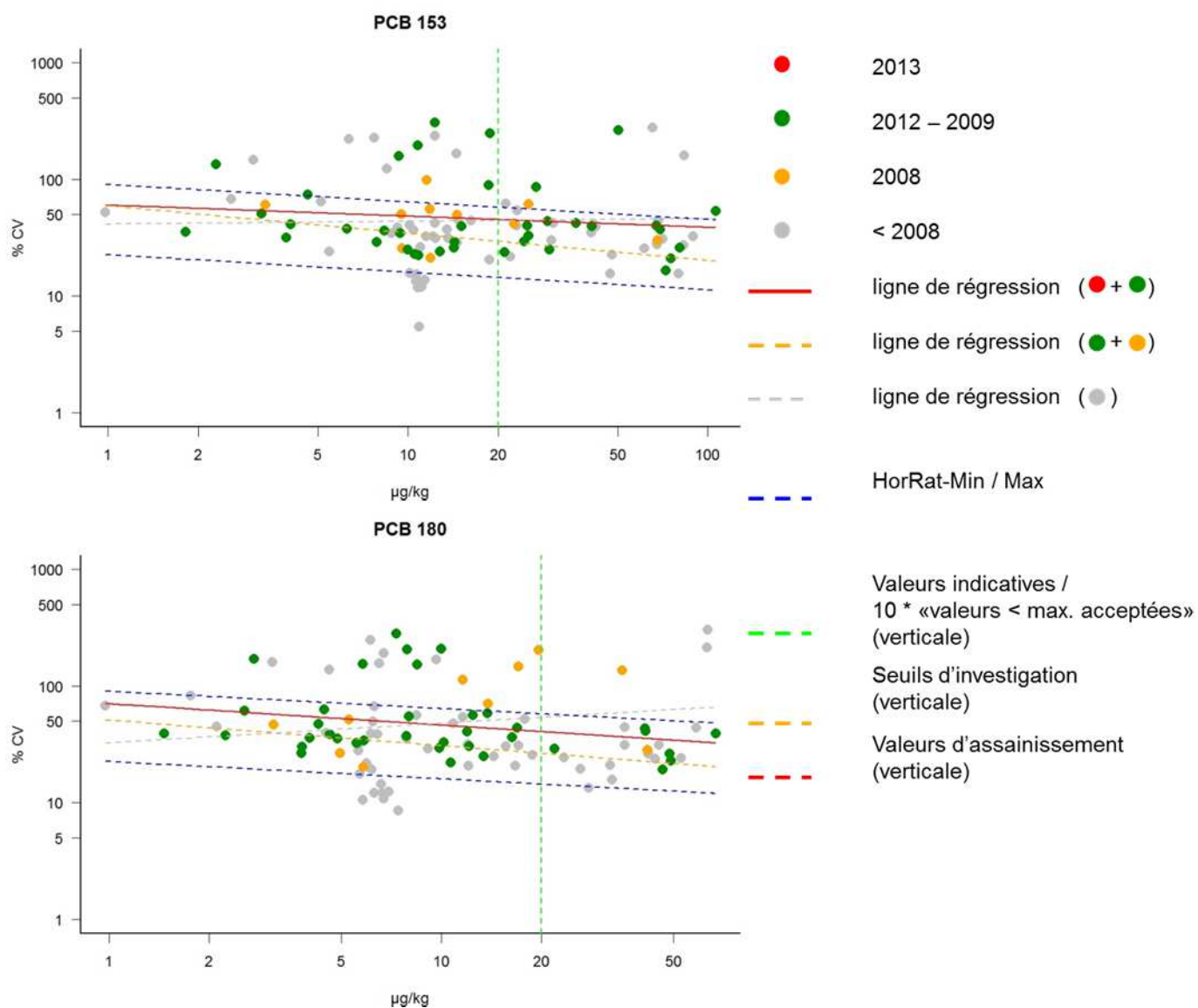


Fig. C-4: suite



Tab. C-6: Comparabilité des résultats 1998-2013 au niveau des valeurs de référence (p≈95 %)

| Paramètre  | Régression                      | n  | Domaine de Validité | Valeur de référence | -2 STD | + 2 STD | 2 CV | Delta 2012 |
|--|---------------------------------|----|---------------------|---------------------|--------|---------|------|------------|
| <b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (PAH)</b> |                                 |    |                     |                     |        |         |      |            |
|  | y = CV%; x = teneur mg/kg       |    | mg/kg               | mg/kg               | mg/kg  | mg/kg   | %    | %          |
| Somme PAK  | log10 y = 1.3619-0.0428 log10 x | 68 | 1.31-93.3           | 1                   | 0.5    | 1.5     | 46.0 | 10.1       |
|  |                                 |    |                     | 20                  | 11.9   | 28.1    | 40   | 3          |
|  |                                 |    |                     | 100                 | 62.2   | 137.8   | 38   | -1         |
|  | y = CV%; x = Gehalt in mg/kg    |    | µg/kg               | µg/kg               | µg/kg  | µg/kg   | %    |            |
| Acenaphten   | log10 y = 1.60860.0056 log10 x  | 70 | 9-8340              | 200                 | 28     | 372     | 86   | 31         |
| Acenaphtylen   | log10 y = 2.0045-0.0712 log10 x | 70 | 9-745               | 200                 | -107   | 507     | 153  | 36         |
| Anthracen  | log10 y = 1.7883-0.0841 log10 x | 70 | 9.49-3370           | 200                 | 58     | 342     | 71   | 31         |
| Benz(b)fluoranthén                                   | log10 y = 1.6483-0.0521 log10 x | 70 | 9.71-8020           | 200                 | 80     | 320     | 60   | 9          |
| Benzo(a)anthracen                                    | log10 y = 1.6927-0.0868 log10 x | 70 | 8.33-6450           | 100                 | 45     | 155     | 55   | 13         |
| Benzo(a)pyren  | log10 y = 1.6973-0.0914 log10 x | 70 | 7.62-5780           | 200                 | 94     | 306     | 53   | 6          |
|  |                                 |    |                     | 2'000               | 999    | 3'001   | 50   | 17         |
|  |                                 |    |                     | 10'000              | 5'181  | 14'819  | 48   | 22         |
| Benzo(g,h,i)perylene                                 | log10 y = 1.6735-0.0487 log10 x | 70 | 9.98-4400           | 200                 | 73     | 327     | 64   | 3          |
| Benzo(k)fluoranthén                                  | log10 y = 1.7917-0.0884 log10 x | 70 | 7.41-3810           | 100                 | 36     | 164     | 64   | 24         |
| Chrysen  | log10 y = 1.7725-0.1097 log10 x | 70 | 7.73-7020           | 100                 | 40     | 160     | 60   | 14         |
| Dibenzo(a,h)anthracen                                | log10 y = 1.70580.0098 log10 x  | 70 | 9.03-1590           | 200                 | 25     | 375     | 88   | 5          |
| Fluoranthén  | log10 y = 1.8246-0.1355 log10 x | 70 | 10.1-18100          | 200                 | 96     | 304     | 52   | 18         |
| Fluoren  | log10 y = 1.6039-0.0149 log10 x | 70 | 8.79-9500           | 200                 | 55     | 345     | 73   | 27         |
| Idénol(1,2,3-cd)pyren                                | log10 y = 1.5370.0112 log10 x   | 70 | 9.79-12000          | 200                 | 75     | 325     | 63   | -1         |
| Naphtalin  | log10 y = 2.0305-0.1239 log10 x | 70 | 9-2510              | 200                 | -14    | 414     | 107  | 34         |
| Phénantren   | log10 y = 1.657-0.075 log10 x   | 70 | 9.13-24300          | 200                 | 78     | 322     | 61   | 18         |
| Pyren  | log10 y = 1.7861-0.1342 log10 x | 70 | 9.68-15000          | 200                 | 80     | 320     | 60   | 29         |
| <b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>                    |                                 |    |                     |                     |        |         |      |            |
|  | y = CV%; x = teneur µg/kg       |    | µg/kg               | µg/kg               | µg/kg  | µg/kg   | %    | %          |
| Somme PCB  | log10 y = 1.7211-0.135 log10 x  | 44 | 42.2-581            | 200                 | 97     | 303     | 51   | 16         |
|  |                                 |    |                     | 1'000               | 586    | 1'414   | 41   | 11         |
| PCB 028  | log10 y = 1.8312-0.188 log10 x  | 32 | 0.745-334           | 20                  | 4.6    | 35.4    | 77   | 13         |
| PCB 052  | log10 y = 2-0.2562 log10 x      | 36 | 1.01-141            | 20                  | 1.4    | 38.6    | 93   | 18         |
| PCB 101  | log10 y = 1.7919-0.0907 log10 x | 38 | 1.14-72.1           | 20                  | 1.1    | 38.9    | 94   | 34         |
| PCB 118  | log10 y = 1.8674-0.2154 log10 x | 26 | 1.05-47.8           | 20                  | 4.5    | 35.5    | 77   | 26         |
| PCB 138  | log10 y = 1.7052-0.0268 log10 x | 37 | 1.9-101             | 20                  | 1.3    | 38.7    | 94   | 10         |
| PCB 153  | log10 y = 1.7794-0.0956 log10 x | 38 | 1.81-106            | 20                  | 1.9    | 38.1    | 90   | 32         |
| PCB 180  | log10 y = 1.8491-0.185 log10 x  | 38 | 1.46-67             | 20                  | 3.8    | 36.2    | 81   | 28         |

a) 10 fois la « valeur maximale acceptée » (cf. tab. C1) et valeur indicative OSol (1989) pour benzo(a)pyrène et des paramètres somme.

### 3. Liste des laboratoires des micropolluants organiques

Les explications pour la liste des laboratoires (Tab. C-7) se trouvent au chapitre 6.

Le résumé de la liste des laboratoires depuis 1998 (Tab. C-8) donne un aperçu de la continuité des résultats.

**Tab. C-7: Liste des laboratoires des micropolluants organiques**

| Paramètre               | Benzo(a)pyren | HAP | PCB | Dioxines et furanes |       | déviances<br>grossières |
|-------------------------|---------------|-----|-----|---------------------|-------|-------------------------|
| Echantillons<br>évalués | 11            | 12  | 12  | 2                   |       | [%]                     |
| Laboratoire             |               |     |     |                     | Total |                         |
| 2                       | +             | +   |     |                     | 2     |                         |
| 15                      | +             | +   | +   |                     | 3     |                         |
| 16                      | #             | +   | +   |                     | 3     |                         |
| 61                      | +             | +   | +   | #                   | 4     | 0.3                     |
| 76                      | +             | +   | +   |                     | 3     | 1.2                     |
| 92                      | +             | +   | #   |                     | 3     |                         |
| 101                     | #             | +   |     |                     | 2     |                         |
| 108                     | +             | #   |     |                     | 2     | 0.8                     |
| 237                     | #             | #   | #   |                     | 3     |                         |
| 469                     | #             | #   |     |                     | 2     | 5.0                     |
| 862                     | +             | #   |     |                     | 2     |                         |
| 958                     | +             | +   |     |                     | 2     | 0.4                     |
| Total                   | 12            | 12  | 6   | 1                   | 31    |                         |

|   |  |
|---|--|
| + | Critères de qualité remplis                  |
| # | Critères de participation remplis            |
|   | Pas de participation ou critères non remplis |

Tab. C-8: Résumé des listes des laboratoires des micropolluants organiques 1998-2013

| Laboratoire | Nombre d'évaluations positives <sup>1)</sup> |      |      |         |         |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
|-------------|--|------|------|---------|---------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|---|
|             | 1998   | 1999 | 2000 | 2001    | 2002    | 2003 <sup>2)</sup> | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |   |   |
| 2           |  |      |      |         |         |                    |      |      |      |      |      |      | 0    | 0    | 1 | 2 |
| 15          | 3  | 3    | 3    | 15/6/0  | 16/7/0  | 15/6               | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3 | 3 |
| 16          | 3  | 3    | 3    | 15/7/0  | 16/7/0  | 16/7               | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3 | 3 |
| 38          | 3  | 3    |      |         | 14/0/0  | 0/0                | 0    |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
| 61          | 4  | 4    | 3    | 11/0/0  | 11/0/0  | 7/0                | 1    | 3    | 1    | 1    | 0    | 3    | 3    | 3    | 4 | 4 |
| 69          |  | 0    |      |         |         |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
| 76          | 3  | 3    | 2    | 3/0/0   | 12/5/0  | 10/7               | 1    | 1    | 0    | 2    | 3    | 2    | 3    | 2    | 3 | 3 |
| 92          |  |      |      |         |         |                    |      | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 2 | 3 |
| 97          | 2  | 2    | 2    | 2/0/0   | 15/0/0  | 0/0                | 1    | 0    | 0    |      |      |      |      |      |   |   |
| 99          | 2  | 2    |      |         |         |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
| 100         | 0  | 0    |      |         |         |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
| 101         | 0  |      |      |         |         |                    |      |      |      | 2    | 3    | 0    | 3    | 2    | 2 | 2 |
| 102         | 1  | 0    | 2    | 4/0/0   | 11/0/0  | 11/0               | 2    |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
| 103         | 4  | 4    | 4    | 1/3/17  | 14/6/17 | 16/7               | 4    |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
| 104         | 0  | 3    | 0    |         |         |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
| 105         | 2  | 0    |      |         |         |                    |      |      |      | 2    | 1    | 0    | 0    |      |   |   |
| 106         | 2  | 2    | 2    | 13/0/0  | 11/3/0  |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
| 107         | 4  | 4    | 3    | 15/3/0  | 16/6/0  | 9/7                |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
| 108         | 3  | 1    | 3    | 12/7/0  | 16/7/0  | 16/7               | 3    | 3    | 2    | 2    | 3    | 2    | 2    | 2    | 2 | 2 |
| 109         | 3  | 0    |      |         |         |                    |      |      |      | 0    | 0    | 0    |      |      |   |   |
| 110         |  | 0    |      |         |         |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
| 111         | 0  |      |      | 0/0/17  |         |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |
| 237         |  |      |      |         |         |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |   | 2 |
| 230         |  |      |      |         |         |                    |      |      |      | 0    | 0    |      |      |      |   |   |
| 469         |  |      |      |         |         |                    |      |      |      |      |      |      | 2    | 2    | 1 | 2 |
| 862         |  |      |      |         |         |                    |      |      | 0    | 0    | 2    | 0    | 0    | 2    | 3 | 2 |
| 891         |  |      |      |         |         |                    |      |      |      | 4    | 1    |      |      |      |   |   |
| 920         |  |      |      |         |         |                    |      |      |      | 0    | 0    | 2    | 0    |      |   |   |
| 958         |  |      |      |         |         |                    |      |      |      |      |      | 1    | 2    | 2    | 2 | 2 |
| 987         |  |      |      |         |         |                    |      |      |      |      |      | 0    |      |      |   |   |
| possible    | 4  | 4    | 4    | 16/7/17 | 16/7/17 | 16/7               | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4 | 4 |

<sup>1)</sup> De 1998 à 2000 et depuis 2004 l'évaluation comprenait la somme des PAH (16), le benzo(a)pyrène, la somme des PCB (7) et la somme des PCDD/F (17). De 2001 à 2003, l'évaluation porte sur les substances individuelles (PAH / PCB / PCDD/F).

<sup>2)</sup> Pas d'analyse des dioxines et des furanes (PCDD/F) en 2003.

D Annexe

1. Polluants inorganiques : mise en valeur des résultats par laboratoire

Fig. D-1 : Polluants inorganiques: Assemblage des valeurs Z par laboratoire

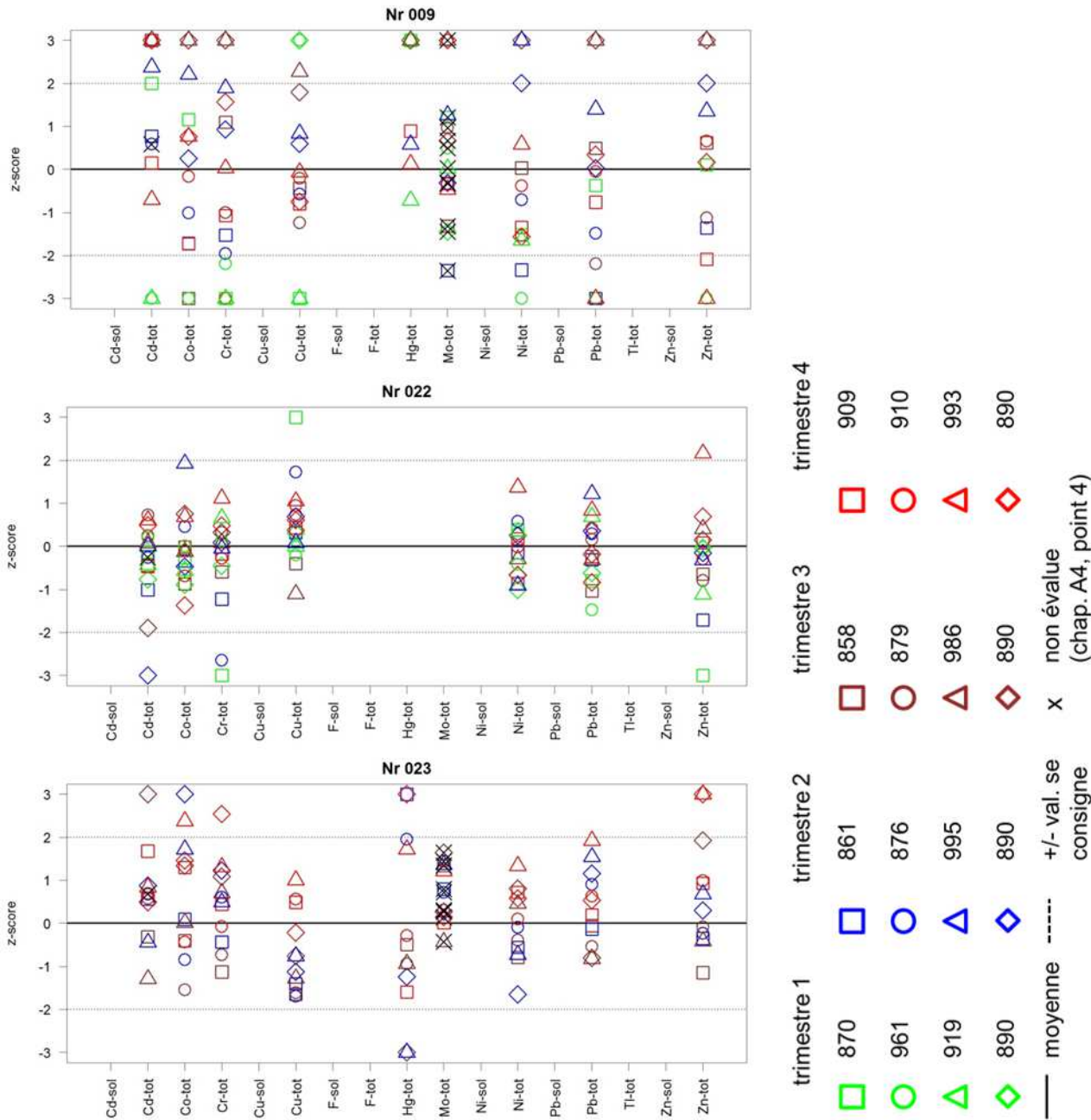
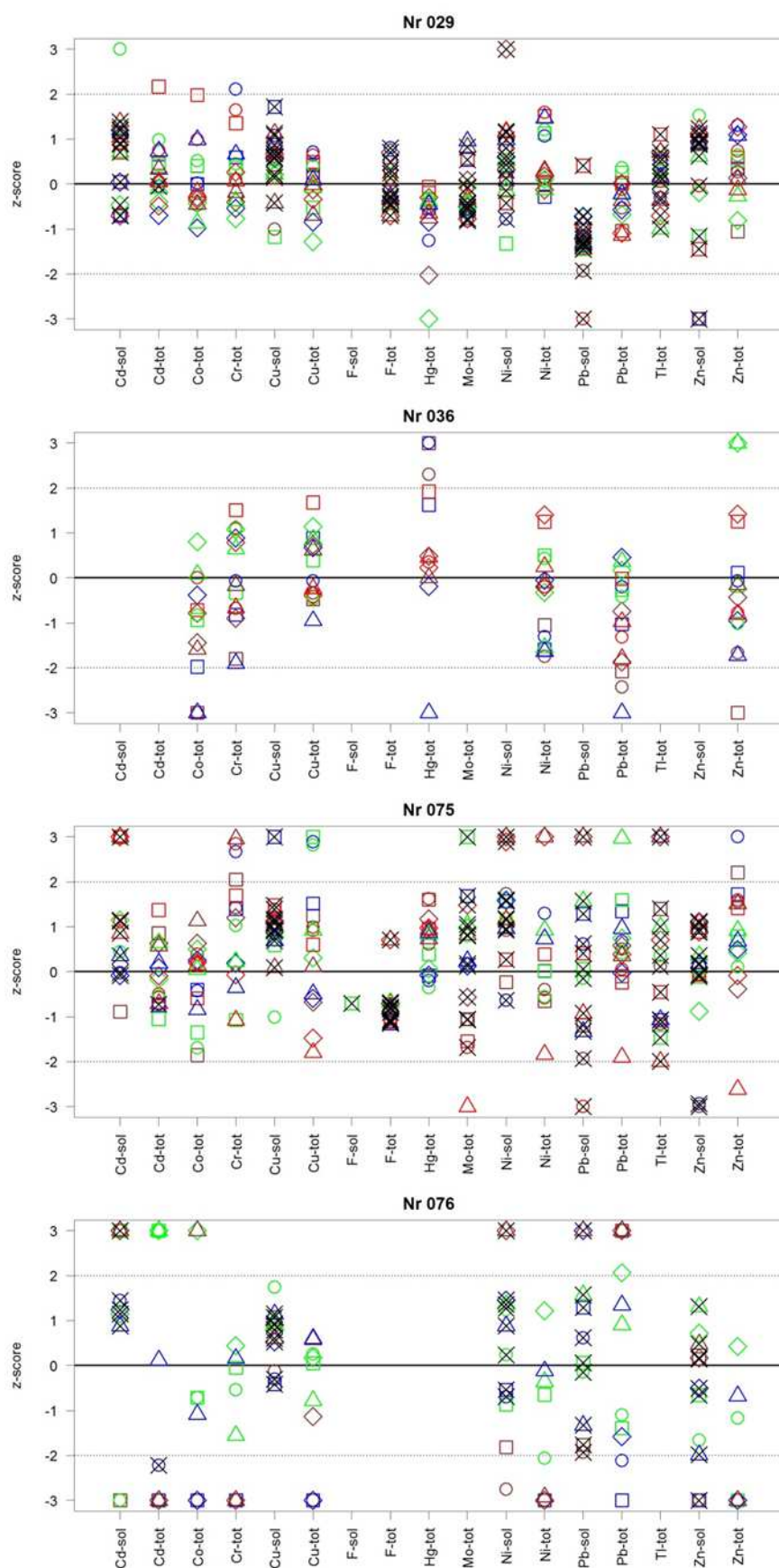


Fig. D-1: suite



|      | trimestre 1 | trimestre 2 | trimestre 3 | trimestre 4         |  |
|------|-------------|-------------|-------------|---------------------|--|
| 870  | 870         | 861         | 858         | 909                 |  |
| 961  | 961         | 876         | 879         | 910                 |  |
| 919  | 919         | 995         | 986         | 993                 |  |
| 890  | 890         | 890         | 890         | 890                 |  |
| —    | moyenne     | +/- val. se | x           | non évalué          |  |
| ---- |             | consigne    |             | (chap. A4, point 4) |  |

Fig. D-1: suite

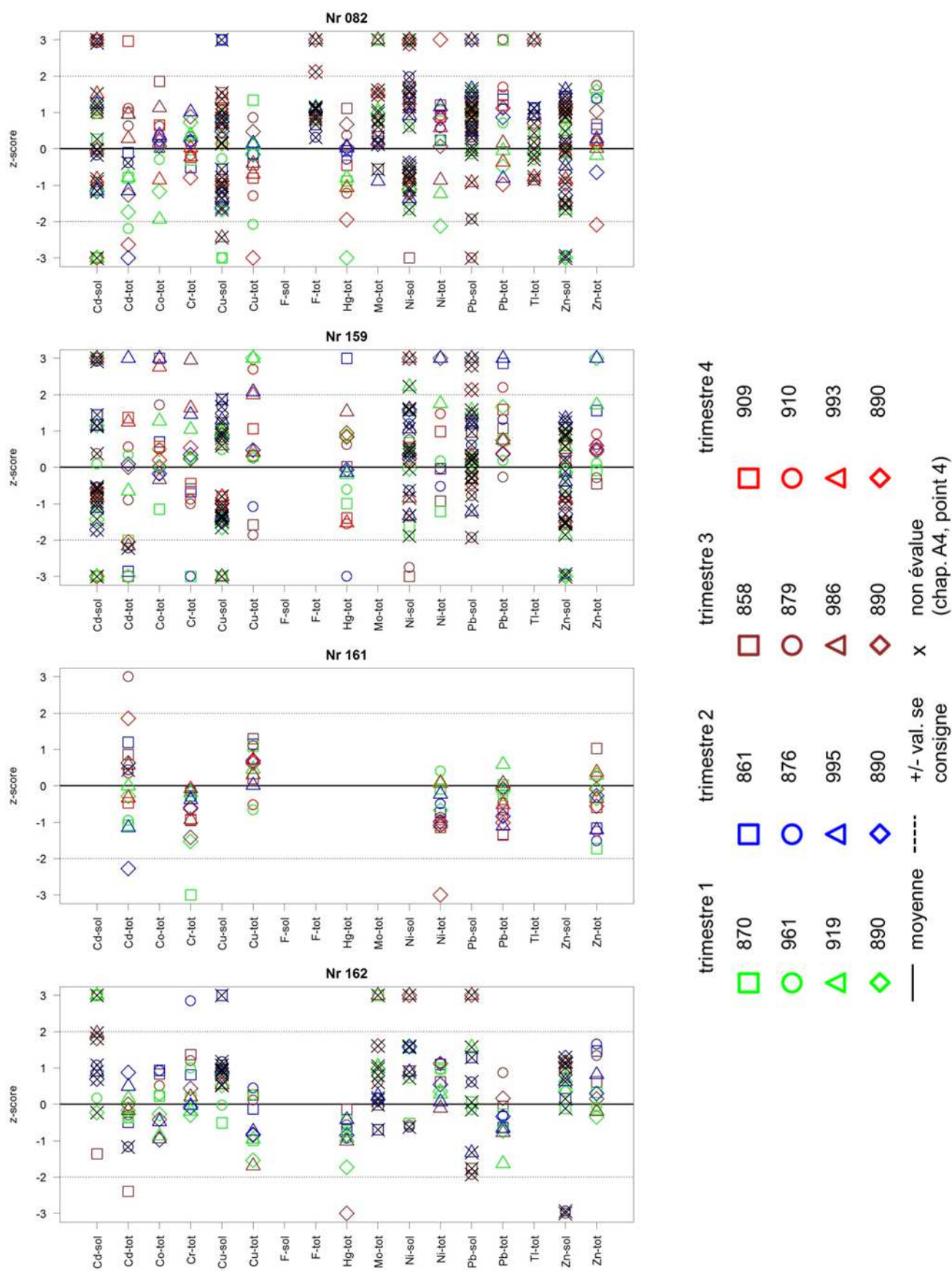


Fig. D-1: suite

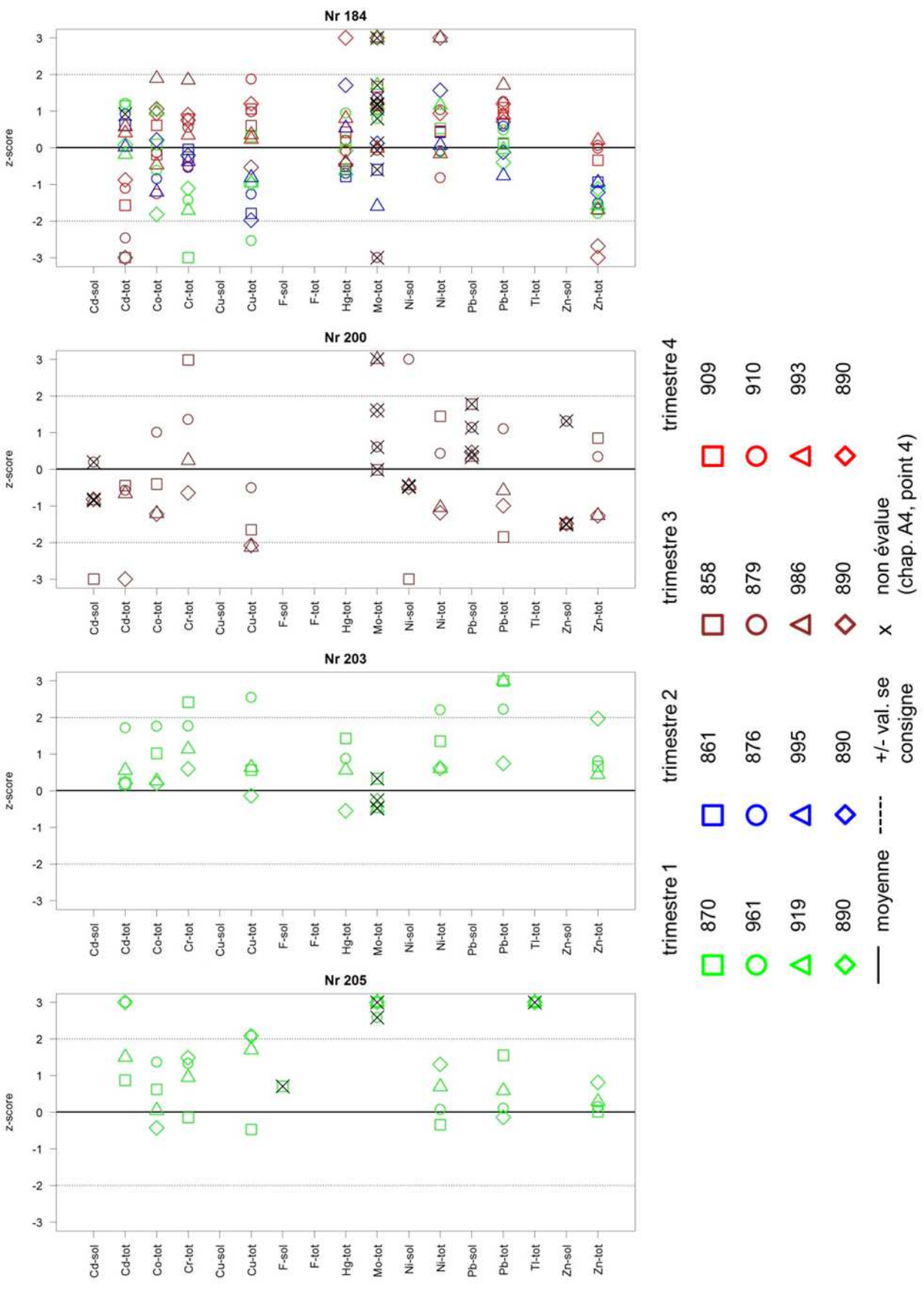


Fig. D-1: suite

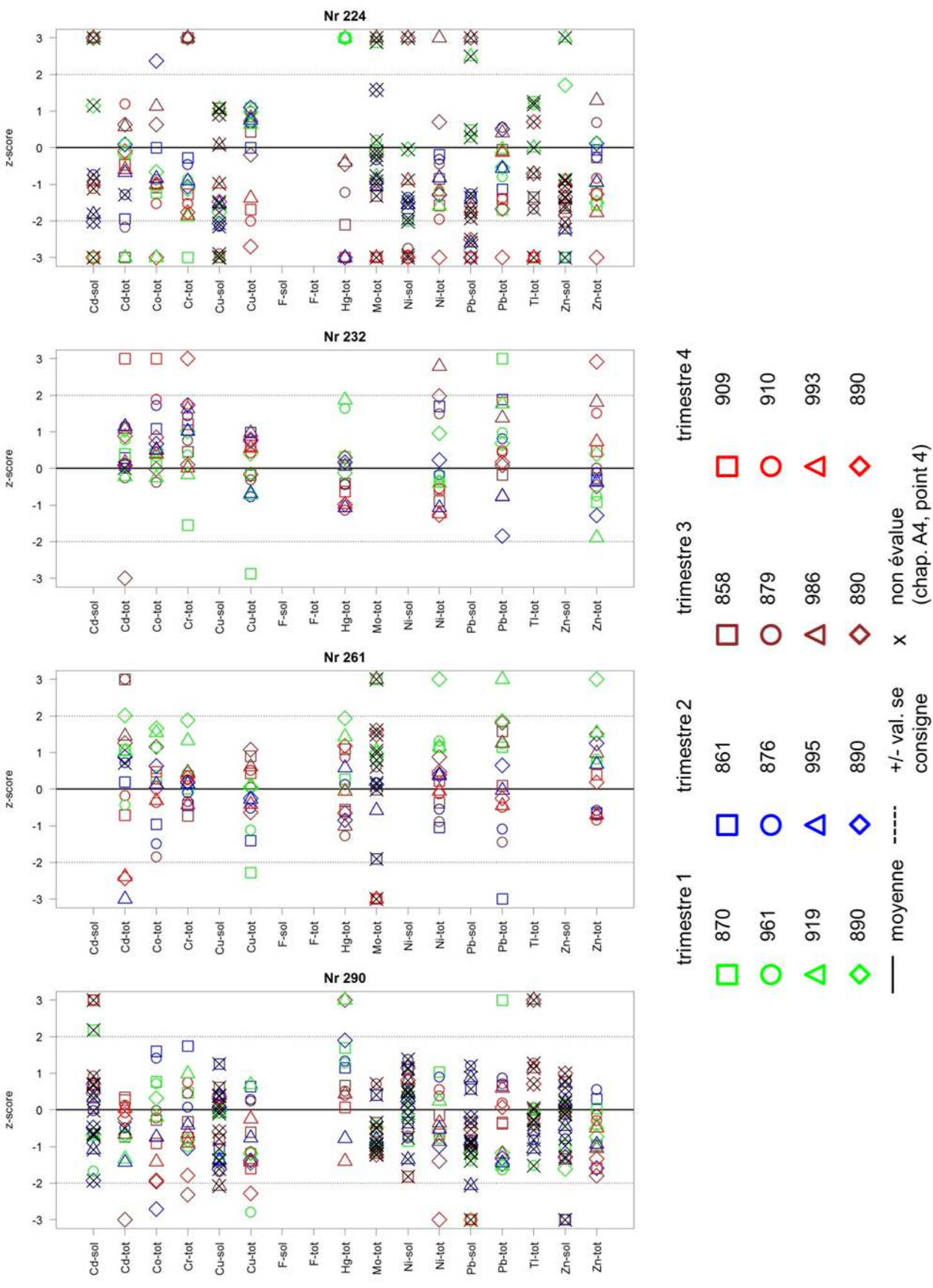
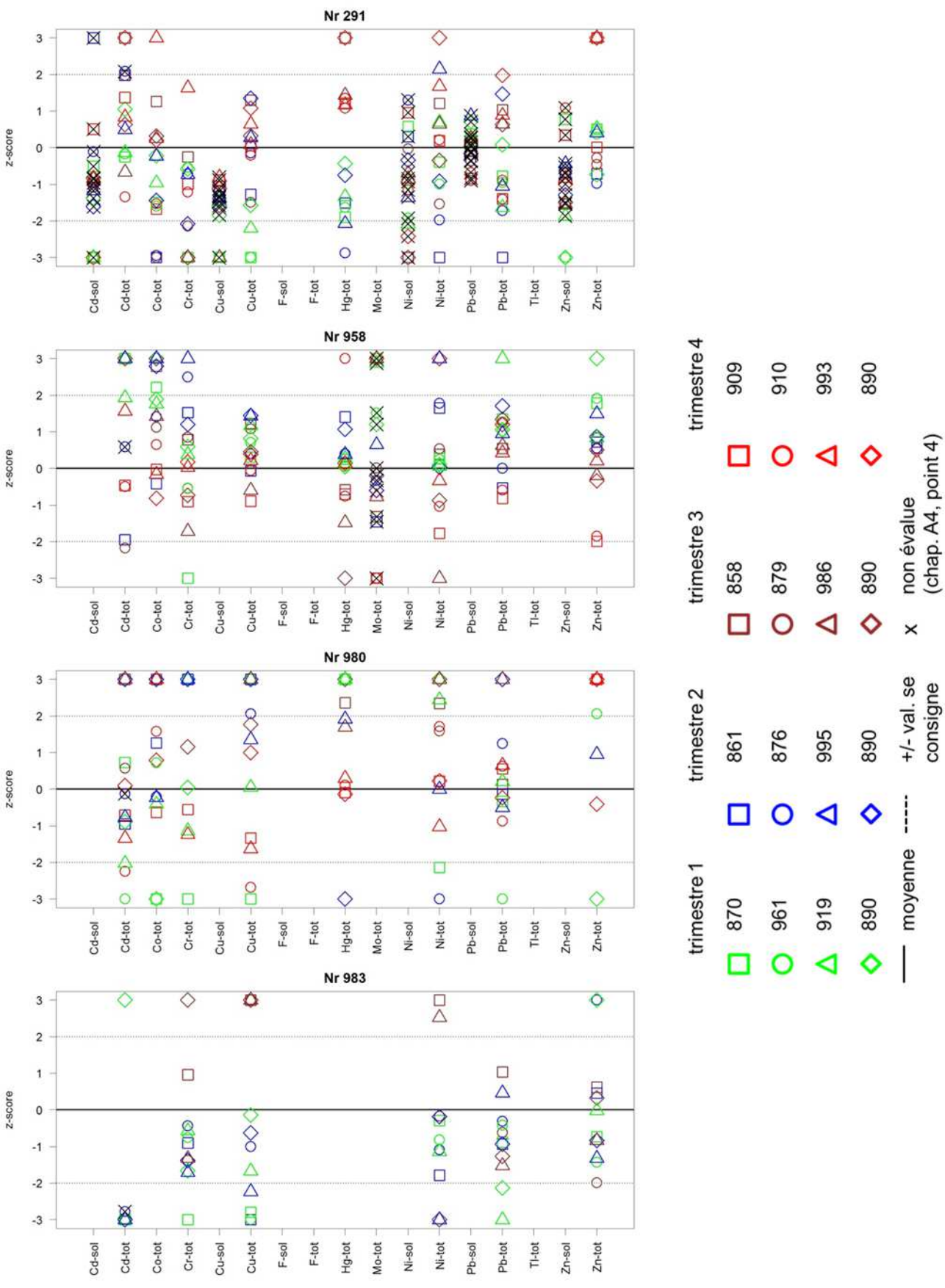


Fig. D-1: suite



## 2 Polluants organiques : mise en valeur des résultats par laboratoire

Fig. D-2 : Polluants organiques: Assemblage des valeurs Z par laboratoire

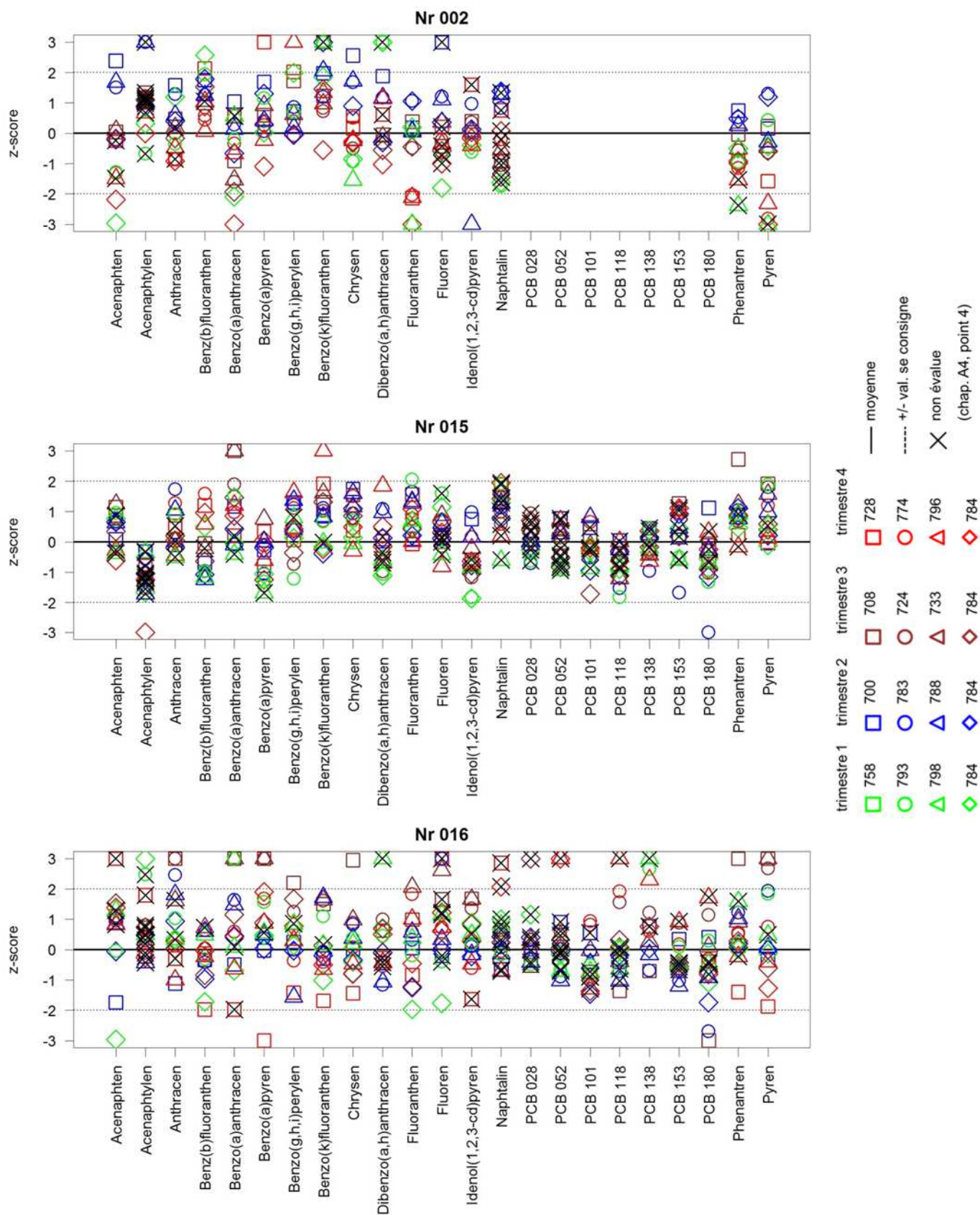


Fig. D-2: suite

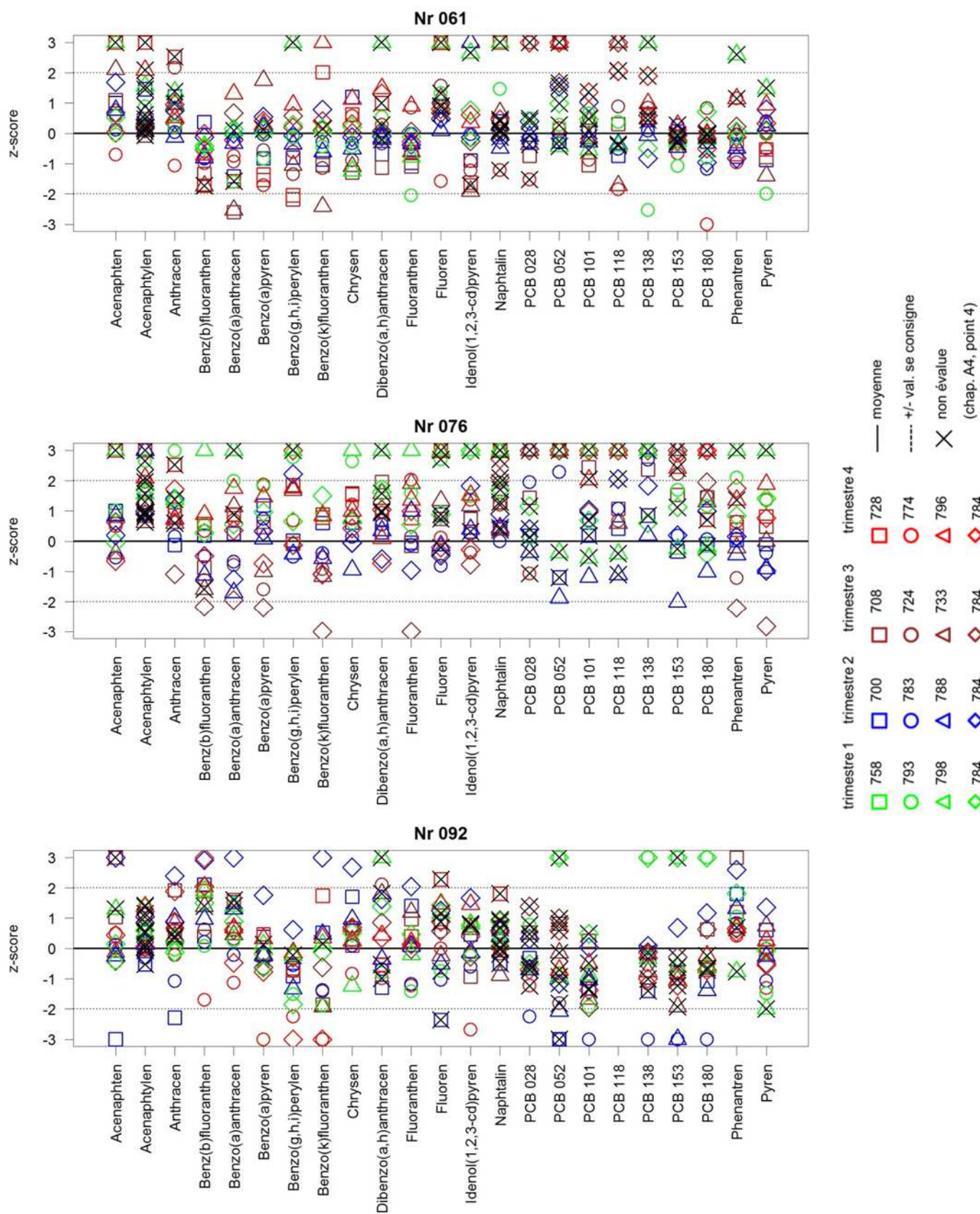


Fig. D-2: suite

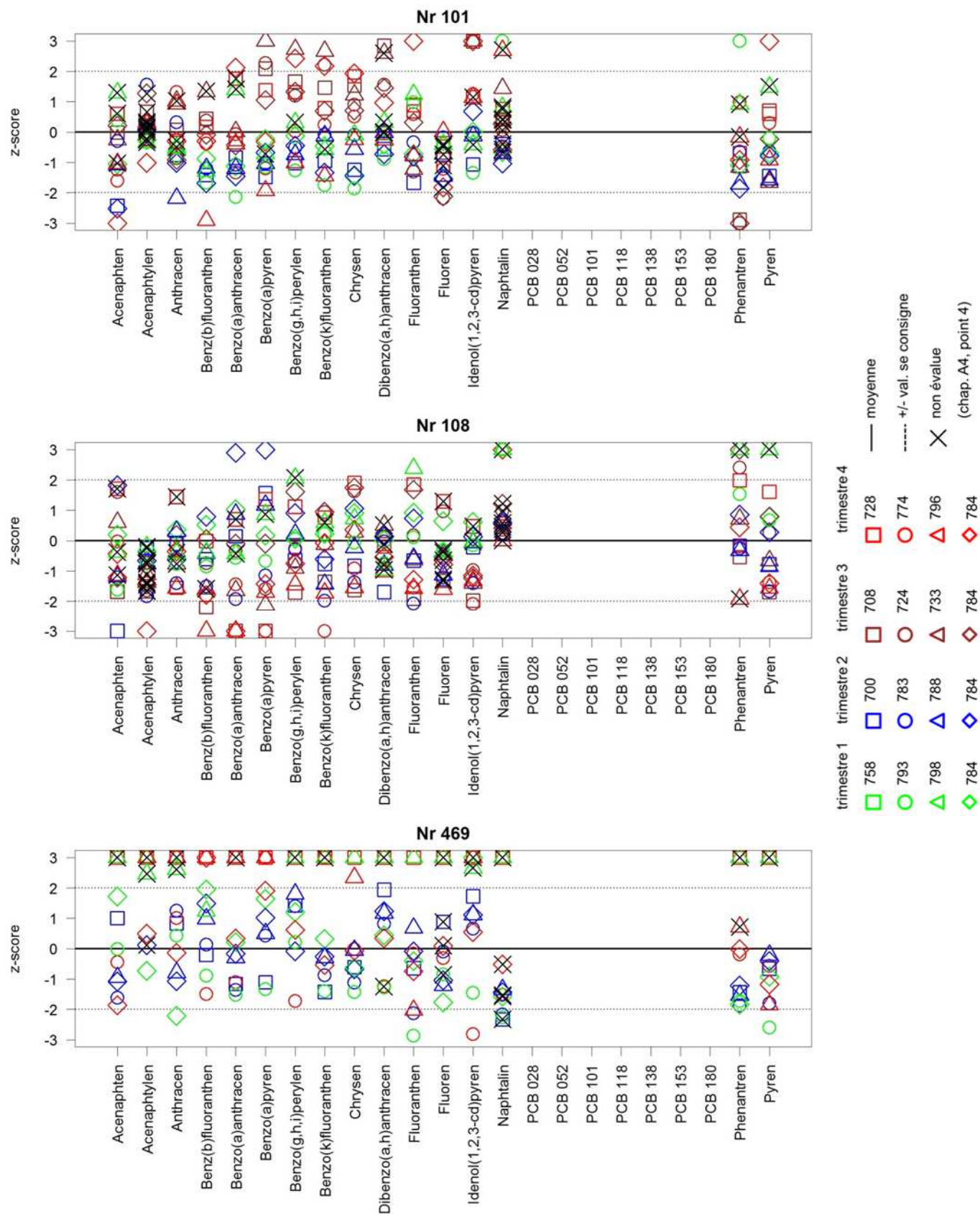


Fig. D-2: suite

