

RAPPORT SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE

**ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES
RÉSULTATS DE CARACTÉRISATION
CHIMIQUE DE L'EFFLUENT
DE LA STATION D'ÉPURATION DE
LA MUNICIPALITÉ DE COOKSHIRE
(QUÉBEC)**

Rapport ST-204

Évaluation de la qualité des résultats de caractérisation chimique de l'effluent de la station d'épuration de la municipalité de Cookshire - Été 1999

Sylvie Roberge
Chimie de l'environnement

Centre Saint-Laurent
Conservation de l'environnement
Environnement Canada - Région du Québec

Décembre 1999

COMMENTAIRES DES LECTEURS

Veillez adresser vos commentaires sur le contenu du présent rapport au Centre Saint-Laurent, Direction de la conservation de l'environnement, Environnement Canada, région du Québec, 105, rue McGill, 7^e étage, Montréal (Québec), H2Y 2E7.

On devra citer la publication comme suit :

Roberge, S. 1999. *Évaluation de la qualité des résultats de caractérisation chimique de l'effluent de la station d'épuration de la municipalité de Cookshire - Été 1999*. Environnement Canada, Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport scientifique et technique ST-204, 64 pages.

Perspective de gestion

Ce rapport est publié dans le cadre du plan d'action fédéral-provincial Saint-Laurent Vision 2000 (SLV 2000). Dans ce contexte, le ministère de l'Environnement du Québec et Environnement Canada désirent réaliser une campagne de caractérisation des effluents de quinze stations d'épuration municipales au Québec. Le but de cette campagne est d'obtenir des informations sur le rejet de substances organiques et inorganiques qui ne font pas l'objet des programmes de suivi habituels réalisés par les municipalités, et d'évaluer la toxicité de ces rejets.

Management Perspective

This report is published as part of the federal-provincial St. Lawrence Vision 2000 Action Plan (SLV 2000). Under this program, the Ministère de l'Environnement du Québec and Environment Canada are conducting a sampling campaign to analyse the effluents at 15 municipal wastewater treatment plants in Quebec. The aim is to obtain information on the discharge of organics and inorganics not covered in the monitoring programs typically undertaken by municipalities and to assess their toxicity.

Remerciements

Sincères remerciements à Monique Simond du groupe d'édition du Centre Saint-Laurent pour la relecture de ce document.

Résumé

Le présent rapport évalue la qualité des résultats des analyses chimiques d'effluent prélevés par Environnement ESA inc. à la station d'épuration de la municipalité de Cookshire. L'analyse des paramètres inorganiques et des substances chimiques organiques a été réalisée par Envirolab. La qualité des résultats fournis par ce laboratoire contractuel a été évaluée en fonction des exigences et critères de performance du *Guide général de caractérisation SLV 2000*.

Abstract

This report evaluates the quality of the results of chemical analyses performed on effluent samples drawn from the wastewater treatment plant of the municipality of Cookshire by the firm Environnement ESA inc. Analysis of inorganics and organic chemicals was carried out at Envirolab. The quality of the results obtained by this consulting lab was evaluated against the requirements and performance criteria of the *Guide général de caractérisation SLV 2000*.

Table des matières

PESPECTIVE DE GESTION	iii
MANAGEMENT PERSPECTIVE	iii
RÉSUMÉ – ABSTRACT	v
Liste des tableaux	ix
Liste des abréviations	x
1 INTRODUCTION	1
2 PARAMÈTRES INORGANIQUES	2
2.1 Respect des exigences générales	2
2.1.1 Principes méthodologiques	2
2.1.2 Séquences d'analyses	2
2.1.3 Délais d'analyses	2
2.2 Performance analytique	2
2.2.1 Limites de détection de la méthode (LDM)	3
2.2.2 Contrôle de la contamination	3
2.2.3 Exactitude	3
2.2.3.1 Biais moyens des matériaux de référence (MR)	3
2.2.3.2 Pourcentages de récupération	3
2.2.4 Précision	4
2.2.4.1 Coefficients de variation des matériaux de référence (MR)	4
2.2.4.2 Différences relatives entre les duplicatas préparés en laboratoire	4
3 SUBSTANCES CHIMIQUES ORGANIQUES	5
3.1 Respect des exigences générales	5
3.1.1 Principes méthodologiques	5
3.1.2 Séquences d'analyses	5
3.1.3 Délais d'analyse et de transmission des résultats	5
3.2 Performance analytique	6
3.2.1 Substances phénoliques (colorimétrie)	6
3.2.1.1 Limite de détection de la méthode (LDM)	6
3.2.1.2 Contrôle de la contamination	6
3.2.1.3 Exactitude	7
3.2.1.4 Précision	7
3.2.2 Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀	7

3.2.2.1	Étalonnage	7
3.2.2.2	Limite de détection de la méthode (LDM)	8
3.2.2.3	Exactitude	8
3.2.2.4	Précision	8
3.2.2.5	Contrôle de la contamination	8
3.2.3	Substances organiques semi-volatiles basiques et neutres (SOBN)	8
3.2.3.1	Étalonnage	9
3.2.3.2	Limites de détection de la méthode (LDM)	9
3.2.3.3	Composés analogues	10
3.2.3.4	Exactitude	10
3.2.3.5	Précision	10
3.2.3.6	Contrôle de la contamination	11
3.2.4	Substances organiques volatiles (SOV)	11
3.2.4.1	Étalonnage	11
3.2.4.2	Limites de détection de la méthode (LDM)	12
3.2.4.3	Composés analogues	12
3.2.4.4	Exactitude	12
3.2.4.5	Précision	13
3.2.4.6	Contrôle de la contamination	13
4	CONCLUSION	14
ANNEXE		
	Compilation des résultats du contrôle de la qualité pour les paramètres physico-chimiques et les substances chimiques organiques	17

Liste des tableaux

1	Délais relatifs à l'analyse des substances chimiques organiques et à la transmission des résultats	6
2	Exigences non respectées pour les substances chimiques organiques	15

Liste des abréviations

C.V.	Coefficient de variation
D	Différence entre les facteurs de réponse relatifs
LDM	Limite de détection de la méthode
LDM _{calculée}	Limite de détection de la méthode calculée
Max.	Maximal(e)
Min.	Minimal(e)
Moy.	Moyen(ne)
MR	Matériau de référence
MRC	Matériau de référence certifié
n.e.	Analyse non effectuée
n.a.	Ne s'applique pas
n.d.	Non détecté
n.r.	Non-respect de certains critères d'évaluation pour les paramètres inorganiques ou les substances chimiques organiques
SOBN	Substances organiques semi-volatiles obtenues par extraction basique et neutre
SOV	Substances organiques volatiles
X _m	Valeur moyenne
1.1	

1 Introduction

Dans le cadre du programme SLV 2000 (volet Protection), et plus particulièrement pour la caractérisation des effluents des établissements industriels prioritaires et des stations d'épuration municipales, la section Chimie de l'environnement du Centre Saint-Laurent a la responsabilité d'évaluer les résultats d'analyses fournis par les laboratoires contractuels en fonction des exigences et critères de performance exposés dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000*.

De par la nature de son mandat, la section Chimie de l'environnement s'assure que le programme d'assurance et de contrôle de la qualité est respecté par les laboratoires qui exécutent des travaux d'analyse à contrat en support aux programmes régionaux du ministère. Ces laboratoires doivent en outre se conformer aux exigences relatives aux principes méthodologiques et aux séquences d'analyses et respecter les délais d'analyse et de transmission des résultats. De plus, les résultats d'analyses obtenus doivent rencontrer les critères de performance qui incluent, notamment, les limites de détection des méthodes (LDM), la contamination, l'exactitude et la précision.

Afin de faciliter la consultation du présent rapport, l'évaluation des résultats est présentée sous forme de tableaux regroupés en annexe. Ainsi, pour chacun des paramètres d'évaluation de la performance, l'information est colligée de façon à montrer, dans un même tableau, les critères exigés, les résultats d'analyses obtenus et, enfin, l'acceptation ou le refus de ces derniers. Le lecteur est invité à consulter, à titre de document de référence, le chapitre 4 du *Guide général de caractérisation SLV 2000*. Toutes les informations et définitions relatives aux exigences et aux critères y sont détaillées.

Les chapitres qui suivent présentent l'évaluation des résultats d'analyses des échantillons prélevés lors de la caractérisation de l'effluent de la station d'épuration de la municipalité de Cookshire. La firme Environnement ESA inc. a procédé à l'échantillonnage entre les 13 et 17 juillet 1999. L'analyse des paramètres physico-chimiques et des substances chimiques organiques a été confiée à Envirolab.

1.1

2 Paramètres inorganiques

Envirolab. a procédé, entre le 17 et le 27 juillet 1999, à l'analyse des paramètres physico-chimiques dans les échantillons prélevés dans le regard du dernier étang de la station d'épuration de la municipalité de Cookshire. Tous les paramètres physico-chimiques mentionnés au devis de caractérisation ont été analysés. Toutes les données de contrôle de la qualité sont regroupées en annexe.

2.1 RESPECT DES EXIGENCES GÉNÉRALES

2.1.1 Principes méthodologiques

Le laboratoire contractuel a procédé à l'analyse des divers paramètres inorganiques selon les méthodes suggérées dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000* ou d'autres jugées équivalentes.

2.1.2 Séquences d'analyses

Tous les paramètres inorganiques ont été analysés selon les séquences d'analyses proposées dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000* ou d'autres jugées équivalentes.

2.1.3 Délais d'analyses

Envirolab a effectué l'analyse de chacun des paramètres dans les délais prescrits au devis de caractérisation.

2.2 Performance analytique

Les résultats d'analyse des nitrates sont obtenus en établissant la différence entre les nitrites-nitrates et les nitrites. Pour savoir si les résultats d'analyses sont acceptables, il faut tenir compte des résultats obtenus pour les paramètres de contrôle lors de l'analyse des nitrites-nitrates et des nitrites.

2.2.1 Limites de détection de la méthode (LDM)

Dans le cadre du programme SLV 2000, le laboratoire contractuel est tenu de calculer la LDM pour chacun des paramètres qu'il analyse en suivant la méthode proposée dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000*. Ce paramètre de contrôle est évalué en considérant la valeur de la $LDM_{calculée}$.

Comme l'indique le tableau A.1 en annexe, les valeurs rapportées de la $LDM_{calculée}$ respectent le critère de la $LDM_{exigée}$.

2.2.2 Contrôle de la contamination

Pour tous les paramètres analysés par le laboratoire contractuel, les résultats d'analyses des blancs de méthode insérés dans chacune des séquences d'analyses rencontrent le critère exigé et sont inférieurs ou égaux aux limites de détection de la méthode (voir tableau A.2).

2.2.3 Exactitude

Aux fins de l'évaluation, le laboratoire contractuel doit estimer l'exactitude obtenue au cours de ses travaux d'analyse. L'exactitude est exprimée par le biais et le pourcentage de récupération.

2.2.3.1 Biais moyens des matériaux de référence (MR)

Tous les résultats du calcul des biais moyens des MR utilisés pour les paramètres physico-chimiques au cours des travaux d'analyse (voir tableau A.3) rencontrent le critère exigé de $\pm 15\%$.

2.2.3.2 Pourcentages de récupération

Les pourcentages de récupération calculés à partir des échantillons enrichis analysés au cours des travaux sont présentés au tableau A.4. Ce type de contrôle est essentiel parce qu'il indique le degré d'exactitude de la méthode en tenant compte de l'effet de matrice des échantillons à analyser. Les pourcentages de récupération sont excellents pour tous les paramètres analysés, puisqu'ils se situaient à l'intérieur de l'intervalle de 80 % à 120 % de la quantité ajoutée.

2.2.4 Précision

Aux fins de l'évaluation, le laboratoire contractuel doit estimer la précision obtenue au cours des travaux d'analyse. La précision est exprimée par le coefficient de variation calculé pour l'analyse répétée d'un MR et par la différence relative entre les résultats d'analyses des duplicatas préparés en laboratoire.

2.2.4.1 Coefficients de variation des matériaux de référence (MR)

Les coefficients de variation des MR utilisés pour tous les paramètres inorganiques sont regroupés au tableau A.3 et rencontrent le critère exigé de $\leq 15\%$.

2.2.4.2 Différences relatives entre les duplicatas préparés en laboratoire

Les différences relatives calculées entre les duplicatas sont indiquées au tableau A.5. Ces types de contrôle sont essentiels parce qu'ils indiquent la précision de la méthode en tenant compte de l'effet de matrice des échantillons à analyser. Sur la base des gammes de concentrations moyennes obtenues pour les duplicatas de chacun des paramètres physico-chimiques analysés, les différences relatives obtenues au cours des travaux sont excellentes et rencontrent les critères établis.

1.1

3 Substances chimiques organiques

Envirolab a procédé, entre le 19 et le 28 juillet 1999, à l'analyse des substances chimiques organiques dans les échantillons prélevés dans le regard du dernier étang de la station d'épuration de la municipalité de Cookshire. Les substances chimiques organiques suivantes ont été analysées :

- substances phénoliques (colorimétrie);
- hydrocarbures C₁₀-C₅₀;
- substances organiques semi-volatiles basiques et neutres (SOBN);
- substances organiques volatiles (SOV).

Toutes les données du contrôle de la qualité sont regroupées en annexe.

3.1 RESPECT DES EXIGENCES GÉNÉRALES

3.1.1 Principes méthodologiques

Le laboratoire contractuel a effectué les analyses des différentes substances chimiques organiques en appliquant les principes méthodologiques du *Guide général de caractérisation SLV 2000* ou d'autres jugés équivalents.

3.1.2 Séquences d'analyses

Toutes les substances chimiques organiques analysées l'ont été selon les séquences d'analyses proposées dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000* ou d'autres jugées équivalentes.

3.1.3 Délais d'analyse et de transmission des résultats

Conformément aux exigences stipulées dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000*, le laboratoire contractuel doit procéder à l'analyse des échantillons dans des délais spécifiques à chaque famille de substances chimiques organiques. Les délais s'appliquent à partir de la première journée d'échantillonnage. Les dates d'exécution des analyses et de la transmission des résultats sont indiquées au tableau 1. Les délais pour l'analyse des substances

chimiques organiques ont tous été respectés. Par contre, les résultats d'analyses des SOV n'ont pas été transmis dans les délais précisés dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000*.

Tableau 1
Délais relatifs à l'analyse des substances chimiques organiques
et à la transmission des résultats

Familles de substances chimiques organiques	Analyse		Transmission	
	Guide (1999)	Envirolab (1999)	Guide (1999)	Envirolab (1999)
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀	28 juillet	28 juillet	5 août	5 août
Substances phénoliques (colorimétrie)	28 juillet	28 juillet	5 août	3 août
SOBN	19 juillet	19 juillet	22 juillet	22 juillet
SOV	28 juillet	28 juillet	5 août	4 août

3.2 PERFORMANCE ANALYTIQUE

3.2.1 Substances phénoliques (colorimétrie)

3.2.1.1 Limite de détection de la méthode (LDM)

Dans le cadre du programme SLV 2000, le laboratoire contractuel est tenu de calculer la LDM pour chacune des substances chimiques organiques analysées au cours de ses travaux selon la méthode proposée dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000*. Ce paramètre de contrôle est évalué en considérant la valeur de la LDM_{calculée}.

Le critère pour la détermination de la LDM est conforme aux exigences du *Guide général de caractérisation SLV 2000* (voir tableau A.6).

3.2.1.2 Contrôle de la contamination

Le résultat d'analyse du blanc de méthode inséré dans la séquence d'analyse des substances phénoliques rencontre le critère exigé qui doit être inférieur ou égal à trois fois la LDM_{calculée} (voir tableau A.7).

3.2.1.3 Exactitude

Dans le cas des substances phénoliques (colorimétrie), l'exactitude est exprimée par le biais du MR et le pourcentage de récupération calculé à l'aide d'un échantillon enrichi.

Le résultat du calcul du biais du MR utilisé avec ce paramètre au cours des travaux d'analyse rencontre le critère exigé de $\pm 30 \%$ et est présenté au tableau A.8. La récupération obtenue pour les substances phénoliques (colorimétrie) est excellente puisqu'elle se situe dans l'intervalle exigé de 50 % à 120 % de la quantité ajoutée (voir tableau A.9).

3.2.1.4 Précision

Aux fins de l'évaluation, le laboratoire contractuel doit estimer la précision en calculant le coefficient de variation du MR et la différence relative entre les résultats d'analyses des duplicatas. Le coefficient de variation du MR utilisé au cours des travaux pour ce paramètre est regroupé au tableau A.8 et rencontre le critère exigé de $\leq 30 \%$. Sur la base de la concentration moyenne obtenue pour les duplicatas, la différence relative calculée est excellente et rencontre le critère établi (voir tableau A.10).

3.2.2 Hydrocarbures C₁₀-C₅₀

3.2.2.1 Étalonnage

Pour les hydrocarbures C₁₀-C₅₀, la courbe d'étalonnage est vérifiée par les éléments de contrôle suivants :

- coefficients de variation (C.V.);
- différences relatives (D).

La droite des C₁₀-C₅₀ rencontre le critère de linéarité exigé dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000* (voir tableau A.11). Une droite est considérée linéaire lorsque le coefficient de variation, calculé à partir des facteurs de réponse relatifs, est inférieur ou égal à 15 %.

Les différences relatives calculées à partir du contrôle d'étalonnage (étalon 2) respectent le critère de $\pm 20 \%$, ce qui indique des conditions d'analyse optimales au cours des travaux et l'absence de dérive dans le temps.

3.2.2.2 Limite de détection de la méthode (LDM)

Dans le cadre du programme SLV 2000, le laboratoire contractuel est tenu de calculer la LDM pour chacune des substances chimiques organiques analysées au cours de ses travaux selon la méthode proposée dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000*. Ce paramètre de contrôle est évalué en considérant la valeur de la $LDM_{calculée}$.

Le critère pour la détermination de la LDM est conforme aux exigences du *Guide général de caractérisation SLV 2000* (voir tableau A.12).

3.2.2.3 Exactitude

Pour les hydrocarbures C_{10} - C_{50} , l'exactitude est exprimée par le pourcentage de récupération calculé pour un échantillon enrichi. Ce type de contrôle est essentiel parce qu'il indique le degré d'exactitude de la méthode en tenant compte de l'effet de matrice des échantillons analysés. Le pourcentage de récupération obtenu pour l'échantillon enrichi est excellent et se situe dans l'intervalle exigé de 50 % à 120 % (voir tableau A.13).

3.2.2.4 Précision

Aux fins de l'évaluation, le laboratoire contractuel doit estimer la précision en calculant la différence relative calculée entre les résultats d'analyses des duplicatas. La différence relative, exprimée en pourcentage, indique la précision relative de la méthode d'analyse. Cette dernière est excellente pour les hydrocarbures C_{10} - C_{50} et rencontre le critère établi pour la concentration moyenne obtenue (voir tableau A.14).

3.2.2.5 Contrôle de la contamination

Le résultat d'analyse du blanc de méthode inséré dans la séquence d'analyse des hydrocarbures C_{10} - C_{50} rencontre le critère exigé et est inférieur ou égal à trois fois la $LDM_{calculée}$ (voir tableau A.15).

3.2.3 Substances organiques semi-volatiles basiques et neutres (SOBN)

Étant donné le grand nombre de composés dans le groupe SOBN, seuls ceux qui ne rencontrent pas les critères exigés pour chacun des paramètres de contrôle de la performance analytique seront mentionnés dans les points qui suivent. Lors de l'étalonnage des SOBN, il n'y

a eu aucune détection pour la benzidine et le dibenzo(*a,l*)pyrène. De ce fait, il n'y a pas de données disponibles pour ces deux composés. Tous les résultats du contrôle de la qualité sont regroupés en annexe.

3.2.3.1 *Étalonnage*

Pour les différents composés faisant partie des SOBN, les courbes d'étalonnage sont vérifiées par les éléments de contrôle suivants :

- coefficients de variation (C.V.);
- différences relatives (D).

Deux droites dans la famille des SOBN ne rencontrent pas le critère de linéarité exigé dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000* (voir tableau A.16). Les droites sont considérées linéaires lorsque les coefficients de variation, calculés à partir des facteurs de réponse relatifs, sont inférieurs ou égaux à 15 %. Le C.V. obtenu pour le dibenzo(*a,e*)pyrène (19,5 %) diffère peu du critère exigé, et l'étalonnage est considéré satisfaisant. Par contre, le C.V. obtenu pour le dibenzo(*a,i*)pyrène (28,2 %) s'écarte considérablement du critère exigé, et les résultats doivent être utilisés avec prudence.

Par contre, des différences relatives calculées à partir du contrôle d'étalonnage (étalon 2) qui ne respectent pas le critère de ± 20 % indiquent des conditions d'analyse instables au cours des travaux. Ce phénomène s'est produit avec le dibenzo(*a,e*)pyrène et le dibenzo(*a,i*)pyrène (voir tableau A.16). Les résultats d'analyse de ces composés doivent être utilisés en tenant compte de cette non-conformité.

3.2.3.2 *Limites de détection de la méthode (LDM)*

Dans le cadre du programme SLV 2000, le laboratoire contractuel est tenu de calculer la LDM pour chacune des substances chimiques organiques d'une même famille analysées au cours de ses travaux selon la méthode proposée dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000*. Ce paramètre de contrôle est évalué en considérant la valeur de la $LDM_{calculée}$.

Le critère pour la détermination de la LDM est conforme aux exigences du *Guide général de caractérisation SLV 2000* (voir tableau A.17), excepté pour le

bis-(2-éthylhexyl)phtalate. Une $LDM_{calculée}$ de 8 $\mu\text{g/L}$ est inacceptable, et les résultats doivent être interprétés en tenant compte de cette non-conformité.

3.2.3.3 Composés analogues

Les composés analogues utilisés lors de l'analyse des SOBN (voir tableau A.18) correspondent à ceux suggérés dans le Guide général de caractérisation SLV 2000.

3.2.3.4 Exactitude

Pour les SOBN, l'exactitude est exprimée par les pourcentages de récupération calculés pour les composés analogues utilisés et par un échantillon enrichi. Ces types de contrôle sont essentiels parce qu'ils indiquent le degré d'exactitude de la méthode en tenant compte de l'effet de matrice des échantillons analysés. Les pourcentages de récupération moyens obtenus pour les composés analogues sont excellents et se situent tous dans l'intervalle exigé de 50 % à 120 % (voir tableau A.18), excepté pour le 1,2-dichlorobenzène- D_4 . Une récupération moyenne de 48 % diffère peu du critère exigé, et les résultats sont par conséquent acceptés.

Les récupérations obtenues pour neuf composés de l'échantillon enrichi P1J2 ne se situent pas à l'intérieur de l'intervalle de 50 % à 120 % de la quantité ajoutée (voir tableau A.19). Les récupérations obtenues pour le 1,3-dichlorobenzène (47 %), le 1,4-dichlorobenzène (47 %), l'hexachloroéthane (41 %), l'hexachlorobutadiène (47 %) et le diéthylphtalate (45 %) sont jugées peu différentes du critère exigé, et les résultats sont acceptés. Pour l'hexachlorocyclopentadiène (12 %), le diméthylphtalate (0 %), la 3,3'-dichlorobenzidine (4 %) et le *bis*-(2-éthylhexyl)phtalate (14 %), les résultats s'écartent considérablement du critère exigé, et il est suggéré de les utiliser avec prudence.

3.2.3.5 Précision

Aux fins de l'évaluation, le laboratoire contractuel doit estimer la précision en calculant le coefficient de variation des différents pourcentages de récupération obtenus avec les composés analogues et les différences relatives calculées avec les duplicatas. Les coefficients de variation (C.V.) et les différences relatives, exprimés en pourcentage, indiquent la précision relative de la méthode d'analyse. Au tableau A.18, les C.V. calculés pour les étalons analogues rencontrent le

critère exigé de ≤ 30 %. Relativement aux duplicatas, les différences relatives calculées pour les substances organiques semi-volatiles sont excellentes et rencontrent le critère exigé pour chaque gamme de concentrations moyennes obtenues, sauf pour le *bis*-(2-éthylhexyl)phtalate (voir tableau A.20). La différence relative calculée s'écarte considérablement du critère établi, et les résultats d'analyse doivent être utilisés avec prudence.

3.2.3.6 *Contrôle de la contamination*

Les résultats d'analyses des blancs de méthode insérés dans la séquence d'analyse des SOBN rencontrent le critère exigé et sont inférieurs ou égaux à trois fois la $LDM_{calculée}$, pour le *bis*-(2-éthylhexyl)phtalate (voir tableau A.21). La valeur obtenue pour le blanc de méthode diffère beaucoup du critère exigé, et les résultats doivent être utilisés en tenant compte de cette non-conformité.

3.2.4 Substances organiques volatiles (SOV)

Étant donné le grand nombre de composés dans le groupe SOV, seuls ceux qui ne rencontrent pas les critères exigés pour chacun des paramètres de contrôle de la performance analytique seront mentionnés dans les points qui suivent. Tous les résultats du contrôle de la qualité sont regroupés en annexe.

3.2.4.1 *Étalonnage*

Pour les différents composés faisant partie des SOV, les courbes d'étalonnage sont vérifiées par les éléments de contrôle suivants :

- coefficients de variation (C.V.);
- différences relatives (D).

Toutes les droites des SOV rencontrent le critère de linéarité exigé dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000* (voir tableau A.22). Les droites sont considérées linéaires lorsque les coefficients de variation, calculés à partir des facteurs de réponse relatifs, sont inférieurs ou égaux à 15 %.

Par contre, des différences relatives calculées à partir du contrôle d'étalonnage (étalon 2) qui ne respectent pas le critère de ± 20 % indiquent des conditions d'analyse instables

au cours des travaux. Ce phénomène s'est produit avec le trichloroéthylène, le 1,1,2,2-tétrachloroéthane, le chlorométhylbenzène, le 1,2,3,4-tétraméthylbenzène, le dichlorodifluorométhane, le chlorométhane et le 2-chloroéthylvinyl éther (voir tableau A.22). Les résultats d'analyses de ces composés doivent être utilisés en tenant compte de cette non-conformité.

3.2.4.2 Limites de détection de la méthode (LDM)

Dans le cadre du programme SLV 2000, le laboratoire contractuel est tenu de calculer la LDM pour chacune des substances chimiques organiques d'une même famille analysées au cours de ses travaux selon la méthode proposée dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000*. Ce paramètre de contrôle est évalué en considérant la valeur de la $LDM_{calculée}$.

Le critère pour la détermination de la LDM est conforme aux exigences du *Guide général de caractérisation SLV 2000*. Les données fournies pour tous les composés rencontrent le critère exigé de 5 µg/L (voir tableau A.23), sauf dans le cas du 2-chloroéthylvinyléther. Une $LDM_{calculée}$ de 6 µg/L diffère peu du critère exigé et la valeur est acceptée.

3.2.4.3 Composés analogues

Les composés analogues utilisés lors de l'analyse des SOV (voir tableau A.24) correspondent à ceux suggérés dans le *Guide général de caractérisation SLV 2000*.

3.2.4.4 Exactitude

Pour les SOV, l'exactitude est exprimée par les pourcentages de récupération calculés pour les composés analogues utilisés et par un échantillon enrichi. Ces types de contrôle sont essentiels parce qu'ils indiquent le degré d'exactitude de la méthode en tenant compte de l'effet de matrice des échantillons analysés. Les pourcentages de récupération moyens pour chacun des composés analogues obtenus sont excellents et se situent tous dans l'intervalle exigé de 50 % à 120 % (voir tableau A.24).

Les pourcentages de récupération obtenus pour l'échantillon enrichi varient entre 0 % et 266 % (voir tableau A.25). Les récupérations obtenues pour le 1,1-dichloroéthylène (124 %), le 1,1,1-trichloroéthane (123 %) et l'éther éthylique (122 %), diffèrent peu du critère exigé, et les

résultats sont de ce fait acceptés. En revanche, des écarts considérables sont enregistrés pour le *cis*-1,3-dichloropropène (0 %), le toluène (11 %), le *trans*-1,3-dichloropropène (7 %), le 1,1,2,2-tétrachloroéthane (266 %), le chlorométhylbenzène (0 %), le dichlorodifluorométhane (256 %), le chlorure de vinyle (176 %), le chloroéthane (142 %) et le 2-chloroéthylvinyl éther (33%). Il est donc suggéré de faire preuve de prudence lors de l'utilisation des résultats obtenus pour ces substances.

3.2.4.5 Précision

Aux fins de l'évaluation, le laboratoire contractuel doit estimer la précision en calculant le coefficient de variation des différents pourcentages de récupération obtenus avec les composés analogues et les différences relatives calculées avec les duplicatas. Les coefficients de variation (C.V.) et les différences relatives, exprimés en pourcentage, indiquent la précision relative de la méthode d'analyse. Au tableau A.24, les C.V. calculés pour les étalons analogues rencontrent le critère exigé de ≤ 30 %. Relativement aux duplicatas, toutes les différences relatives calculées pour les substances organiques volatiles sont excellentes et rencontrent le critère exigé pour chaque gamme de concentrations moyennes obtenues (voir tableau A.26).

3.2.4.6 Contrôle de la contamination

Les résultats d'analyses des blancs de méthode insérés dans la séquence d'analyse des SOV rencontrent le critère exigé et sont inférieurs ou égaux à trois fois la $LDM_{calculée}$ (voir tableau A.27).

1.1

4 Conclusion

La section Chimie de l'environnement recommande l'acceptation des résultats d'analyses pour les paramètres inorganiques et pour les substances chimiques organiques obtenus par Envirolab, en tenant compte des limites et des commentaires formulés pour certaines substances qui ne rencontrent pas les critères de qualité.

En ce qui a trait aux paramètres inorganiques, tous les paramètres de contrôle rencontrent les exigences du *Guide général de caractérisation SLV 2000*.

Lors de l'analyse des hydrocarbures C₁₀-C₅₀ et des substances phénoliques (colorimétrie), les critères sont rencontrés pour tous les paramètres de contrôle. Pour les SOBN et les SOV, certains composés ne rencontrent pas les critères de performance relatifs à la linéarité de la courbe d'étalonnage, au contrôle de l'étalonnage, à la LDM_{calculée}, aux pourcentages de récupération obtenus avec l'échantillon enrichi et au contrôle de la contamination (voir tableau 2).

Tableau 2
Exigences non respectées pour les substances chimiques organiques

Famille de substances chimiques organiques	Composé	Élément de contrôle de la qualité	Acceptation
SOBN	Benzidine Dibenzo(<i>a,l</i>)pyrène	Aucune donnée disponible pour ces deux substances	
	Dibenzo(<i>a,i</i>)pyrène	Le C.V. obtenu pour la courbe d'étalonnage est supérieur à 15 %	Prudence dans l'utilisation des résultats
	<i>bis</i> -(2-Éthylhexyl)phtalate	La valeur obtenue pour la LDM _{calculée} ne rencontre pas le critère exigé	Prudence dans l'utilisation des résultats
	Hexachlorocyclopentadiène Diméthylphtalate 3,3'-Dichlorobenzidine <i>bis</i> -(2-Éthylhexyl)phtalate	Les récupérations obtenues pour l'échantillon enrichi ne se situent pas dans l'intervalle de 50 % à 120 %	Prudence dans l'utilisation des résultats
	<i>bis</i> -(2-Éthylhexyl)phtalate	La différence relative obtenue pour les duplicatas ne rencontrent pas le critère établi	Prudence dans l'utilisation des résultats
	<i>bis</i> -(2-Éthylhexyl)phtalate	La valeur obtenue pour le blanc de méthode est supérieure à 3 fois la LDM _{calculée}	Prudence dans l'utilisation des résultats
SOV	Trichloroéthylène 1,1,2,2-Tétrachloroéthane Chlorométhylbenzène 1,2,3,4-Tétraméthylbenzène Dichlorodifluorométhane Bromométhane 2-Chloroéthylvinyl éther	Les D obtenues pour le contrôle de l'étalonnage de ces trois composés dépassent l'intervalle permis de ± 20 %	Prudence dans l'utilisation des résultats
	<i>cis</i> -1,3-Dichloropropène Toluène <i>trans</i> -1,3-Dichloropropène 1,1,2,2-Tétrachloroéthane Chlorométhylbenzène Dichlorodifluorométhane Chlorure de vinyle Chloroéthane 2-Chloroéthylvinyl éther	Les récupérations obtenues pour l'échantillon enrichi ne se situent pas dans l'intervalle de 50 % à 120 %	Prudence dans l'utilisation des résultats

Annexe

**Compilation des résultats du contrôle de la qualité pour les
paramètres physico-chimiques et les substances chimiques organiques**

Tableau A.1
Limites de détection de la méthode d'analyse des paramètres physico-chimiques

Paramètres physico-chimiques	LDM _{exigée} (mg/L)	LDM _{calculée} (mg/L)	Critère respecté
Azote ammoniacal	0,01	0,01	oui
Azote Kjeldahl total	0,1	0,1	oui
Chlorures	0,1	0,1	oui
Cyanures totaux	0,1	0,003	oui
Demande biochimique en oxygène	2	2	oui
Demande biochimique en oxygène carbonatée	2	2	oui
Demande chimique en oxygène	5	4	oui
Fluorures totaux	0,05	0,01	oui
Matières en suspension	1	1	oui
Nitrites	0,001	0,001	oui
Nitrites-nitrates	0,01	0,01	oui
Phosphore total	0,04	0,02	oui
Sulfates	1	1	oui
Sulfures dissous	0,02	0,01	oui
Sulfures totaux	0,02	0,01	oui
Dureté	1	1	oui
Conductivité	0,7	0,5	oui

Tableau A.2
Contrôle de la contamination

Paramètres inorganiques	LDM _{calculée} (mg/L)	Blanc de méthode (mg/L)	Critère respecté*
Azote ammoniacal	0,01	< 0,01	oui
Azote Kjeldahl total	0,1	< 0,1	oui
Chlorures	0,1	< 0,1	oui
Cyanures totaux	0,003	< 0,003	oui
Demande biochimique en oxygène	2	< 2	oui
Demande biochimique en oxygène carbonatée	2	2	oui
Demande chimique en oxygène	4	< 4	oui
Fluorures totaux	0,01	0,01	oui
Matières en suspension	1	< 1	oui
Nitrites	0,001	< 0,001	oui
Nitrites-nitrates	0,01	< 0,01	oui
Phosphore total	0,02	0,02	oui
Sulfates	1	< 1	oui
Sulfures dissous	0,01	< 0,01	oui
Sulfures totaux	0,01	< 0,01	oui
Dureté	1	< 1	oui
Conductivité	0,5	0,5	oui

* Critère du blanc de méthode : \leq LDM_{calculée} pour tous les paramètres inorganiques.

Tableau A.3
Biais moyens et coefficients de variation des matériaux de référence des paramètres physico-chimiques

Paramètres physico-chimiques	MR	Analyses (<i>n</i>)	Valeurs obtenues		Biais moyen (%)	C.V. (%)	Critères respectés*	
	Valeur théorique (mg/L)		Moyenne (mg/L)	Écart type			Exactitude	Précision
Azote ammoniacal	5	135	4,88	0,23	- 2,4	4,6	oui	oui
Azote Kjeldahl total	5	77	4,78	0,38	- 4,4	7,9	oui	oui
Chlorures	3	7	2,91	0,09	- 3,0	3,1	oui	oui
Cyanures totaux	0,100	53	0,098	0,009	- 2,0	9,2	oui	oui
Demande biochimique en oxygène	200	337	195	19	- 2,5	9,7	oui	oui
Demande biochimique en oxygène carbonatée	200	337	195	19	- 2,5	9,7	oui	oui
Demande chimique en oxygène	60	590	59	2,8	- 1,7	4,7	oui	oui
Fluorures totaux	1,50	22	1,48	0,05	- 1,3	3,4	oui	oui
Matières en suspension	112	505	111	6	- 0,9	5,4	oui	oui
Nitrites	0,028	29	0,027	0,002	- 3,6	7,4	oui	oui
Nitrites-nitrates	2,5	62	2,35	0,16	- 6,0	6,8	oui	oui
Phosphore total	0,50	74	0,47	0,02	- 6,0	4,9	oui	oui
Sulfates	15	38	15,0	0,82	- 0,2	5,5	oui	oui
Sulfures dissous	0,28	54	0,28	0,003	0	1,1	oui	oui
Sulfures totaux	0,28	54	0,28	0,003	0	1,1	oui	oui
Dureté	60	41	61	2	1,7	3,3	oui	oui
Conductivité	300	91	302	6	0,7	2,0	oui	oui

* Critère de l'exactitude (biais moyen) : $\pm 15\%$. Critère de la précision (C.V.) : $\leq 15\%$.

Tableau A.4
Pourcentages des paramètres inorganiques récupérés
dans les échantillons enrichis

Paramètres inorganiques	Critère exigé (%)	Échantillon		Critère respecté
		Identification	Récupération (%)	
Azote ammoniacal	80-120	P1J3	100	oui
Azote Kjeldahl total	80-120	P1J3	101	oui
Chlorures	80-120	P1J2	95	oui
Cyanures totaux	80-120	P1J2	80	oui
Fluorures totaux	80-120	P1J1	94	oui
Nitrites	80-120	P1J2	100	oui
Nitrites-nitrates	80-120	P1J2	111	oui
Phosphore total	80-120	P1J2	107	oui
Sulfates	80-120	P1J2	92	oui
Sulfures dissous	80-120	P1J1	121	oui
Sulfures totaux	80-120	P1J2	82	oui

Tableau A.5
Différences relatives entre les concentrations
des paramètres physico-chimiques dans les duplicatas

Paramètres physico-chimiques	Critère exigé (%)	Identification de l'échantillon	Duplicatas			Différence relative (%)	Critère respecté
			Résultat 1 (mg/L)	Résultat 2 (mg/L)	Moyenne (mg/L)		
Azote ammoniacal	10	P1J1	7,1	7,0	7,05	1,4	oui
Azote Kjeldahl total	10	P1J1	9,1	9,9	9,5	8,4	oui
Chlorures	10	P1J1	162	164	163	1,2	oui
Cyanures totaux	100	P1J1	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0	oui
Demande biochimique en oxygène	25	P1J3	9	10	9,5	10,5	oui
Demande biochimique en oxygène carbonatée	25	P1J3	8	10	9	22,2	oui
Demande chimique en oxygène	10	P1J3	86	88	87	2,3	oui
Fluorures totaux	25	P1J3	0,12	0,12	0,12	0	oui
Matières en suspension	25	P1J3	11	11	11	0	oui
Nitrites	10	P1J3	1,2	1,2	1,2	0	oui
Nitrites-nitrates	10	P1J3	1,5	1,5	1,5	0	oui
Phosphore total	10	P1J2	1,1	1,1	1,1	0	oui
Sulfates	10	P1J1	116	113	114,5	2,6	oui
Sulfures dissous	100	P1J1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0	oui
Sulfures totaux	25	P1J1	0,08	0,07	0,075	13,3	oui
Dureté	10	P1J1	123	123	123	0	oui
Conductivité	10	P1J2	855	859	857	0,5	oui

Tableau A.6
Limites de détection de la méthode d'analyse des substances phénoliques (colorimétrie)

Substances chimiques organiques	LDM _{exigée} (mg/L)	LDM _{calculée} (mg/L)	Critère respecté
Substances phénoliques (colorimétrie)	0,002	0,002	oui

Tableau A.7
Contrôle de la contamination des substances phénoliques (colorimétrie)

Substances chimiques organiques	LDM _{calculée} (mg/L)	Blanc de méthode (mg/L)	Critère respecté*
Substances phénoliques (colorimétrie)	0,002	< 0,002	oui

* Critère du blanc de méthode : $\leq 3 \text{ LDM}_{\text{calculée}}$ pour les substances chimiques organiques.

Tableau A.8
Biais moyens et coefficients de variation des matériaux de référence des substances
phénoliques (colorimétrie)

	MR		Valeurs obtenues			Critères respectés*		
	Valeur théorique (mg/L)	Analyses (n)	Moyenne (mg/L)	Écart type	Biais moyen (%)	C.V. (%)	Exactitude	Précision
Substances chimiques organiques								
Substances phénoliques (colorimétrie)	0,023	16	0,022	0,002	- 4,3	9,1	oui	oui

* Critère de l'exactitude (biais moyen) : $\pm 30\%$. Critère de la précision (C.V.) : $\leq 30\%$.

Tableau A.9
Pourcentage des substances phénoliques récupérées dans l'échantillon enrichi

Substances chimiques organiques	Critère exigé (%)	Échantillon		Critère respecté
		Identification	Récupération (%)	
Substances phénoliques (colorimétrie)	50-120	P1J3	83	oui

Tableau A.10
Différences relatives entre les concentrations des substances phénoliques dans les duplicatas

Substances chimiques organiques	Critère exigé (%)	Identification de l'échantillon	Duplicatas			Différence relative (%)	Critère respecté
			Résultat 1 (mg/L)	Résultat 2 (mg/L)	Moyenne (mg/L)		
Substances phénoliques (colorimétrie)	40	P1J2	0,008	0,009	0,0085	11,8	oui

Tableau A.11
Linéarité des courbes d'étalonnage relatives aux hydrocarbures C₁₀-C₅₀

Substances chimiques organiques	Critère C.V. (%)	C.V. (%)	Critère respecté	Critère D (%)	Étalon 2			Critère respecté
					D ₁ (%)	D ₂ (%)	D ₃ (%)	
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀	= 15	5,5	oui	± 20	7,3	12,3	11,3	oui

Tableau A.12
Limites de détection de la méthode d'analyse des hydrocarbures C₁₀-C₅₀

Substances chimiques organiques	LDM _{exigée} (mg/L)	LDM _{calculée} (mg/L)	Critère respecté
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀	0,1	0,1	oui

Tableau A.13
Pourcentage des hydrocarbures C₁₀-C₅₀ récupérés dans les échantillons enrichis

Substances chimiques organiques	Critère exigé (%)	Échantillon		Critère respecté
		Identification	Récupération (%)	
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀	50-120	P1J3	96	oui

Tableau A.14
Différences relatives entre les concentrations des hydrocarbures C₁₀-C₅₀ dans les duplicatas

Substances chimiques organiques	Critère exigé (%)	Identification de l'échantillon	Duplicatas			Différence relative (%)	Critère respecté
			Résultat 1 (mg/L)	Résultat 2 (mg/L)	Moyenne (mg/L)		
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀	40	P1J2	0,76	0,85	0,81	11,2	oui

Tableau A.15
Contrôle de la contamination pour les hydrocarbures C₁₀-C₅₀

Substances chimiques organiques	LDM _{calculée} (mg/L)	Blanc de méthode (mg/L)	Critère respecté*
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀	0,1	0,1	oui

* Critère du blanc de méthode : $\leq 3 \text{ LDM}_{\text{calculée}}$.

Tableau A.16
Linéarité des courbes d'étalonnage relatives aux substances organiques semi-volatiles

Substances chimiques organiques	Critère C.V. (%)	C.V. (%)	Critère respecté	Critère D (%)	Étalon 2			Critère respecté
					D ₁ (%)	D ₂ (%)	D ₃ (%)	
<i>bis</i>-(2-Chloroéthyl)éther	≤ 15	6,3	<i>oui</i>	± 20	2,4	36,7	34,6	<i>n.r.</i>
1,3-Dichlorobenzène	≤ 15	3,8	<i>oui</i>	± 20	3,2	0,5	3,5	<i>oui</i>
1,4-Dichlorobenzène	≤ 15	6,8	<i>oui</i>	± 20	6,0	4,4	6,7	<i>oui</i>
1,2-Dichlorobenzène	≤ 15	5,4	<i>oui</i>	± 20	7,7	6,1	7,2	<i>oui</i>
<i>bis</i>-(2-Chloroisopropyl)éther	≤ 15	6,2	<i>oui</i>	± 20	6,4	52,5	54,1	<i>n.r.</i>
<i>n</i> -Nitroso- <i>di-n</i> -propylamine	≤ 15	5,8	<i>oui</i>	± 20	- 5,4	- 3,4	- 4,2	<i>oui</i>
Hexachloroéthane	≤ 15	6,5	<i>oui</i>	± 20	4,3	3,3	6,0	<i>oui</i>
Nitrobenzène	≤ 15	6,6	<i>oui</i>	± 20	3,3	1,2	2,5	<i>oui</i>
Isophorone	≤ 15	3,3	<i>oui</i>	± 20	- 5,0	- 6,2	- 5,7	<i>oui</i>
1,3,5-Trichlorobenzène	≤ 15	3,3	<i>oui</i>	± 20	0,2	0,4	0,4	<i>oui</i>
<i>bis</i> -(2-Chloroéthoxy)méthane	≤ 15	3,9	<i>oui</i>	± 20	- 4,4	- 4,4	- 4,6	<i>oui</i>
1,2,4-Trichlorobenzène	≤ 15	3,0	<i>oui</i>	± 20	0,7	0,1	0,3	<i>oui</i>
Naphtalène	≤ 15	4,7	<i>oui</i>	± 20	- 2,6	- 3,4	- 2,5	<i>oui</i>
Hexachlorobutadiène	≤ 15	3,2	<i>oui</i>	± 20	2,8	1,9	2,6	<i>oui</i>
1,2,3-Trichlorobenzène	≤ 15	3,0	<i>oui</i>	± 20	0,1	0,4	0,3	<i>oui</i>
Hexachlorocyclopentadiène	≤ 15	12,8	<i>oui</i>	± 20	- 12,4	- 2,0	7,3	<i>oui</i>
1,2,3,5-Tétrachlorobenzène	≤ 15	10,2	<i>oui</i>	± 20	- 6,5	2,7	- 9,5	<i>oui</i>
1,2,3,4-Tétrachlorobenzène	≤ 15	4,8	<i>oui</i>	± 20	3,9	9,4	1,8	<i>oui</i>
1,2,4,5-Tétrachlorobenzène	≤ 15	3,1	<i>oui</i>	± 20	0,7	0,6	1,2	<i>oui</i>
2-Chloronaphtalène	≤ 15	4,1	<i>oui</i>	± 20	- 4,4	- 4,0	- 3,8	<i>oui</i>
Diméthylphtalate	≤ 15	3,6	<i>oui</i>	± 20	- 2,5	- 2,3	- 2,1	<i>oui</i>
Acénaphtylène	≤ 15	4,9	<i>oui</i>	± 20	- 6,3	- 6,1	- 4,8	<i>oui</i>
Acénaphtène	≤ 15	4,6	<i>oui</i>	± 20	- 5,6	- 5,2	- 4,7	<i>oui</i>
Pentachlorobenzène	≤ 15	7,4	<i>oui</i>	± 20	3,7	4,3	4,5	<i>oui</i>
2,4-Dinitrotoluène	≤ 15	3,9	<i>oui</i>	± 20	0,6	- 5,0	- 6,7	<i>oui</i>
Diéthylphtalate	≤ 15	3,6	<i>oui</i>	± 20	- 3,2	- 2,5	- 2,5	<i>oui</i>
Fluorène	≤ 15	4,4	<i>oui</i>	± 20	- 7,3	- 7,0	- 6,3	<i>oui</i>
4-Chlorophénylphényl éther	≤ 15	4,0	<i>oui</i>	± 20	- 3,0	- 2,6	- 1,8	<i>oui</i>
<i>n</i> -Nitroso-diphénylamine	≤ 15	4,3	<i>oui</i>	± 20	- 6,9	- 8,1	- 7,2	<i>oui</i>
1,2-Diphénylhydrazine	≤ 15	4,1	<i>oui</i>	± 20	- 8,2	- 9,0	- 8,3	<i>oui</i>
4-Bromophénylphényléther	≤ 15	3,7	<i>oui</i>	± 20	2,3	- 0,5	1,1	<i>oui</i>
Hexachlorobenzène	≤ 15	3,9	<i>oui</i>	± 20	2,6	0,6	1,9	<i>oui</i>
Phénanthrène	≤ 15	5,4	<i>oui</i>	± 20	- 5,0	- 5,8	- 4,7	<i>oui</i>

Tableau A.16 (suite)

Substances chimiques organiques	Critère C.V. (%)	C.V. (%)	Critère respecté	Critère D (%)	Étalon 2			Critère respecté
					D ₁ (%)	D ₂ (%)	D ₃ (%)	
Anthracène	≤ 15	5,5	oui	± 20	- 8,4	- 9,1	- 7,1	oui
Di- <i>n</i> -butylphtalate	≤ 15	4,4	oui	± 20	- 3,9	- 5,3	- 4,8	oui
Fluoranthène	≤ 15	4,8	oui	± 20	- 5,8	- 7,1	- 5,6	oui
Pyrène	≤ 15	4,9	oui	± 20	- 4,8	- 5,8	- 5,5	oui
<i>Benzidine</i>	≤ 15	<i>n.d.</i>	<i>non</i>	± 20	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>non</i>
Butylbenzylphtalate	≤ 15	6,8	oui	± 20	0,2	- 4,8	- 3,7	oui
Benzo(<i>a</i>)anthracène	≤ 15	4,4	oui	± 20	- 6,5	- 8,0	- 6,9	oui
Chrysène	≤ 15	3,6	oui	± 20	- 4,1	- 4,7	- 3,4	oui
<i>3,3'-Dichlorobenzidine</i>	≤ 15	<i>5,6</i>	<i>oui</i>	± 20	- 14,9	- 22,7	- 23,2	<i>n.r.</i>
<i>bis</i> -(2-Éthylhexyl)phtalate	≤ 15	6,8	oui	± 20	1,0	- 3,5	- 1,6	oui
Di- <i>n</i> -octylphtalate	≤ 15	5,3	oui	± 20	- 3,4	- 10,9	- 9,2	oui
Benzo(<i>b+j+k</i>)fluoranthènes	≤ 15	4,1	oui	± 20	- 2,4	- 2,9	- 2,3	oui
Benzo(<i>a</i>)pyrène	≤ 15	5,6	oui	± 20	- 5,9	- 6,1	- 5,4	oui
Indéno(1,2,3- <i>cd</i>)pyrène	≤ 15	9,3	oui	± 20	- 13,5	- 11,8	- 11,2	oui
Dibenzo(<i>a,h</i>)anthracène	≤ 15	11,4	oui	± 20	- 18,5	- 15,5	- 15,8	oui
Benzo(<i>ghi</i>)pérylène	≤ 15	6,8	oui	± 20	- 11,0	- 9,8	- 8,4	oui
<i>Dibenzo(a,l)pyrène</i>	≤ 15	<i>n.d.</i>	<i>non</i>	± 20	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>non</i>
<i>Dibenzo(a,e)pyrène</i>	≤ 15	<i>19,5</i>	<i>non</i>	± 20	- 48,7	- 39,5	- 37,3	<i>non</i>
<i>Dibenzo(a,i)pyrène</i>	≤ 15	<i>28,2</i>	<i>non</i>	± 20	- 64,2	- 52,8	- 46,4	<i>non</i>

n.r. : non-respect de certains critères d'évaluation.

n.d. : non détecté.

Tableau A.17
Limites de détection de la méthode d'analyse des substances organiques semi-volatiles

Substances chimiques organiques	LDM _{exigée} (µg/L)	LDM _{calculée} (µg/L)	Critère respecté
<i>bis</i> -(2-Chloroéthyl)éther	1	0,3	oui
1,3-Dichlorobenzène	1	0,4	oui
1,4-Dichlorobenzène	1	0,3	oui
1,2-Dichlorobenzène	1	0,3	oui
<i>bis</i> -(2-Chloroisopropyl)éther	1	0,3	oui
<i>n</i> -Nitroso- <i>di-n</i> -propylamine	1	0,3	oui
Hexachloroéthane	1	0,4	oui
Nitrobenzène	1	0,4	oui
Isophorone	1	0,3	oui
1,3,5-Trichlorobenzène	1	0,3	oui
<i>bis</i> -(2-Chloroéthoxy)méthane	1	0,3	oui
1,2,4-Trichlorobenzène	1	0,3	oui
Naphtalène	1	0,3	oui
Hexachlorobutadiène	1	0,3	oui
1,2,3-Trichlorobenzène	1	0,3	oui
Hexachlorocyclopentadiène	1	0,3	oui
1,2,3,5-Tétrachlorobenzène	1	0,6	oui
1,2,3,4-Tétrachlorobenzène	1	0,3	oui
1,2,4,5-Tétrachlorobenzène	1	0,3	oui
2-Chloronaphtalène	1	0,3	oui
Diméthylphtalate	1	0,3	oui
Acénaphtylène	1	0,3	oui
Acénaphtène	1	0,3	oui
Pentachlorobenzène	1	0,3	oui
2,4-Dinitrotoluène	1	0,4	oui
Diéthylphtalate	1	0,4	oui
Fluorène	1	0,3	oui
4-Chlorophénylphényl éther	1	0,3	oui
<i>n</i> -Nitroso-diphénylamine	1	0,3	oui
1,2-Diphénylhydrazine	1	0,4	oui
4-Bromophénylphényléther	1	0,3	oui
Hexachlorobenzène	1	0,3	oui

Tableau A.17 (suite)

Substances chimiques organiques	LDM _{exigée} (µg/L)	LDM _{calculée} (µg/L)	Critère respecté
Phénanthrène	1	0,3	oui
Anthracène	1	0,4	oui
Di-n-butylphthalate	1	0,5	oui
Fluoranthène	1	0,4	oui
Pyrène	1	0,3	oui
Benzidine	1	1	oui
Butylbenzylphthalate	1	0,3	oui
Benzo(<i>a</i>)anthracène	1	0,3	oui
Chrysène	1	0,3	oui
3,3'-Dichlorobenzidine	1	0,3	oui
<i>bis</i>-(2-Éthylhexyl)phthalate	1	8	non
Di-n-octylphthalate	1	0,5	oui
Benzo(<i>b+j+k</i>)fluoranthènes	1	0,3	oui
Benzo(<i>a</i>)pyrène	1	0,3	oui
Indéno(1,2,3- <i>cd</i>)pyrène	1	0,4	oui
Dibenzo(<i>a,h</i>)anthracène	1	0,3	oui
Benzo(<i>ghi</i>)pérylène	1	0,3	oui
Dibenzo(<i>a,l</i>)pyrène	1	0,6	oui
Dibenzo(<i>a,e</i>)pyrène	1	0,4	oui
Dibenzo(<i>a,i</i>)pyrène	1	0,2	oui

Tableau A.18
Pourcentages de récupération et coefficients de variation des composés analogues
utilisés lors de l'analyse des substances organiques semi-volatiles

Composés analogues	Analyses (<i>n</i>)	Récupération			Écart type (%)	C.V. (%)	Critère respecté	
		Minimale	Maximale	Moyenne			Exactitude	Précision
2-Fluorobiphényle	10	48	72	60	8,5	14,1	oui	oui
<i>1,2-Dichlorobenzène-D₄</i>	<i>10</i>	<i>40</i>	<i>60</i>	<i>48</i>	<i>6,6</i>	<i>13,7</i>	<i>non</i>	<i>oui</i>
Nitrobenzène-D ₅	10	42	62	52	6,3	12,1	oui	oui
Terphényle-D ₁₄	10	66	81	73	5,0	6,8	oui	oui

* Critère de l'exactitude (pourcentage de récupération) : 50 % à 120 %. Critère de la précision (C.V.) : ≤ 30 %.

Tableau A.19
Pourcentages des substances organiques semi-volatiles récupérées
dans l'échantillon enrichi

Substances chimiques organiques	Critère exigé (%)	Échantillon		
		Identification	Récupération (%)	Critère respecté
<i>bis</i> -(2-Chloroéthyl)éther	50-120	P1J2	51	oui
1,3-Dichlorobenzène	50-120	P1J2	47	non
1,4-Dichlorobenzène	50-120	P1J2	47	non
1,2-Dichlorobenzène	50-120	P1J2	51	oui
<i>bis</i> -(2-Chloroisopropyl)éther	50-120	P1J2	60	oui
<i>n</i> -Nitroso-di- <i>n</i> -propylamine	50-120	P1J2	66	oui
Hexachloroéthane	50-120	P1J2	41	non
Nitrobenzène	50-120	P1J2	71	oui
Isophorone	50-120	P1J2	66	oui
1,3,5-Trichlorobenzène	50-120	P1J2	50	oui
<i>bis</i> -(2-Chloroéthoxy)méthane	50-120	P1J2	65	oui
1,2,4-Trichlorobenzène	50-120	P1J2	55	oui
Naphtalène	50-120	P1J2	62	oui
Hexachlorobutadiène	50-120	P1J2	47	non
1,2,3-Trichlorobenzène	50-120	P1J2	56	oui
Hexachlorocyclopentadiène	50-120	P1J2	12	non
1,2,3,5-Tétrachlorobenzène	50-120	P1J2	59	oui
1,2,3,4-Tétrachlorobenzène	50-120	P1J2	59	oui
1,2,4,5-Tétrachlorobenzène	50-120	P1J2	61	oui
2-Chloronaphtalène	50-120	P1J2	65	oui
Diméthylphthalate	50-120	P1J2	0	non
Acénaphtylène	50-120	P1J2	70	oui
Acénaphène	50-120	P1J2	70	oui
Pentachlorobenzène	50-120	P1J2	67	oui
2,4-Dinitrotoluène	50-120	P1J2	77	oui
Diéthylphthalate	50-120	P1J2	45	non
Fluorène	50-120	P1J2	74	oui
4-Chlorophénylphényl éther	50-120	P1J2	72	oui
<i>n</i> -Nitroso-diphénylamine	50-120	P1J2	77	oui
1,2-Diphénylhydrazine	50-120	P1J2	78	oui
4-Bromophénylphényléther	50-120	P1J2	75	oui

Tableau A.19 (suite)

Substances chimiques organiques	Critère exigé (%)	Échantillon		
		Identification	Récupération (%)	Critère respecté
Hexachlorobenzène	50-120	P1J2	74	oui
Phénanthrène	50-120	P1J2	78	oui
Anthracène	50-120	P1J2	75	oui
Di- <i>n</i> -butylphthalate	50-120	P1J2	68	oui
Fluoranthène	50-120	P1J2	80	oui
Pyrène	50-120	P1J2	80	oui
<i>Benzidine</i>	<i>50-120</i>	<i>P1J2</i>	<i>n.d.</i>	<i>non</i>
Butylbenzylphthalate	50-120	P1J2	61	oui
Benzo(<i>a</i>)anthracène	50-120	P1J2	78	oui
Chrysène	50-120	P1J2	79	oui
<i>3,3'-Dichlorobenzidine</i>	<i>50-120</i>	<i>P1J2</i>	<i>4</i>	<i>non</i>
<i>bis-(2-Éthylhexyl)phthalate</i>	<i>50-120</i>	<i>P1J2</i>	<i>14</i>	<i>non</i>
Di- <i>n</i> -octylphthalate	50-120	P1J2	87	oui
Benzo(<i>b+j+k</i>)fluoranthènes	50-120	P1J2	77	oui
Benzo(<i>a</i>)pyrène	50-120	P1J2	76	oui
Indéno(1,2,3- <i>cd</i>)pyrène	50-120	P1J2	76	oui
Dibenzo(<i>a,h</i>)anthracène	50-120	P1J2	78	oui
Benzo(<i>ghi</i>)pérylène	50-120	P1J2	76	oui
<i>Dibenzo(a,l)pyrène</i>	<i>50-120</i>	<i>P1J2</i>	<i>n.d.</i>	<i>non</i>
Dibenzo(<i>a,e</i>)pyrène	50-120	P1J2	75	oui
Dibenzo(<i>a,i</i>)pyrène	50-120	P1J2	73	oui

n.d. : non détecté.

Tableau A.20
Différences relatives entre les concentrations des substances organiques semi-volatiles
dans les duplicatas

Substances chimiques organiques	Critère exigé (%)	Identification de l'échantillon	Duplicatas			Différence relative (%)	Critère respecté
			Résultat 1 (µg/L)	Résultat 2 (µg/L)	Moyenne (µg/L)		
<i>bis</i> -(2-Chloroéthyl)éther	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
1,3-Dichlorobenzène	100	P1J1	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0	oui
1,4-Dichlorobenzène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
1,2-Dichlorobenzène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
<i>bis</i> -(2-Chloroisopropyl)éther	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
<i>n</i> -Nitroso-di- <i>n</i> -propylamine	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Hexachloroéthane	100	P1J1	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0	oui
Nitrobenzène	100	P1J1	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0	oui
Isophorone	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
1,3,5-Trichlorobenzène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
<i>bis</i> -(2-Chloroéthoxy)méthane	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
1,2,4-Trichlorobenzène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Naphtalène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Hexachlorobutadiène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
1,2,3-Trichlorobenzène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Hexachlorocyclopentadiène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
1,2,3,5-Tétrachlorobenzène	100	P1J1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	0	oui
1,2,3,4-Tétrachlorobenzène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
1,2,4,5-Tétrachlorobenzène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
2-Chloronaphtalène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Diméthylphtalate	100	P1J1	< 0,3	0,3	0,23	65	oui
Acénaphtylène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Acénaphtène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Pentachlorobenzène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
2,4-Dinitrotoluène	100	P1J1	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0	oui
Diéthylphtalate	100	P1J1	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0	oui
Fluorène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
4-Chlorophénylphényl éther	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
<i>n</i> -Nitroso-diphénylamine	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
1,2-Diphénylhydrazine	100	P1J1	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0	oui

Tableau A.20 (suite)

Substances chimiques organiques	Critère exigé (%)	Identification de l'échantillon	Duplicatas			Différence relative (%)	Critère respecté
			Résultat 1 (µg/L)	Résultat 2 (µg/L)	Moyenne (µg/L)		
4-Bromophénylphényléther	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Hexachlorobenzène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Phénanthrène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Anthracène	100	P1J1	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0	oui
Di- <i>n</i> -butylphthalate	100	P1J1	0,8	1,0	0,9	22	oui
Fluoranthène	100	P1J1	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0	oui
Pyrène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
<i>Benzidine</i>	100	<i>P1J1</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>non</i>
Butylbenzylphthalate	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Benzo(<i>a</i>)anthracène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Chrysène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
3,3'-Dichlorobenzidine	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
bis-(2-Éthylhexyl)phthalate	40	P1J1	60	16	38	86	non
Di- <i>n</i> -octylphthalate	100	P1J1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0	oui
Benzo(<i>b+j+k</i>)fluoranthènes	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Benzo(<i>a</i>)pyrène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Indéno(1,2,3- <i>cd</i>)pyrène	100	P1J1	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0	oui
Dibenzo(<i>a,h</i>)anthracène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Benzo(<i>ghi</i>)pérylène	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
Dibenzo(<i>a,l</i>)pyrène	100	P1J1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	non
Dibenzo(<i>a,e</i>)pyrène	100	P1J1	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0	oui
Dibenzo(<i>a,i</i>)pyrène	100	P1J1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0	oui

n.d. : non détecté.

Tableau A.21
Contrôle de la contamination

Substances chimiques organiques	LDM _{calculée} (µg/L)	Blanc de méthode (µg/L)	Critère respecté*
<i>bis</i> -(2-Chloroéthyl)éther	0,3	< 0,3	oui
1,3-Dichlorobenzène	0,4	< 0,4	oui
1,4-Dichlorobenzène	0,3	< 0,3	oui
1,2-Dichlorobenzène	0,3	< 0,3	oui
<i>bis</i> -(2-Chloroisopropyl)éther	0,3	< 0,3	oui
<i>n</i> -Nitroso-di- <i>n</i> -propylamine	0,3	< 0,3	oui
Hexachloroéthane	0,4	< 0,4	oui
Nitrobenzène	0,4	< 0,4	oui
Isophorone	0,3	< 0,3	oui
1,3,5-Trichlorobenzène	0,3	< 0,3	oui
<i>bis</i> -(2-Chloroéthoxy)méthane	0,3	< 0,3	oui
1,2,4-Trichlorobenzène	0,3	< 0,3	oui
Naphtalène	0,3	< 0,3	oui
Hexachlorobutadiène	0,3	< 0,3	oui
1,2,3-Trichlorobenzène	0,3	< 0,3	oui
Hexachlorocyclopentadiène	0,3	< 0,3	oui
1,2,3,5-Tétrachlorobenzène	0,6	< 0,6	oui
1,2,3,4-Tétrachlorobenzène	0,3	< 0,3	oui
1,2,4,5-Tétrachlorobenzène	0,3	< 0,3	oui
2-Chloronaphtalène	0,3	< 0,3	oui
Diméthylphtalate	0,3	< 0,3	oui
Acénaphtylène	0,3	< 0,3	oui
Acénaphtène	0,3	< 0,3	oui
Pentachlorobenzène	0,3	< 0,3	oui
2,4-Dinitrotoluène	0,4	< 0,4	oui
Diéthylphtalate	0,4	< 0,4	oui
Fluorène	0,3	< 0,3	oui
4-Chlorophénylphényl éther	0,3	< 0,3	oui
<i>n</i> -Nitroso-diphénylamine	0,3	< 0,3	oui
1,2-Diphénylhydrazine	0,4	< 0,4	oui
4-Bromophénylphényléther	0,3	< 0,3	oui
Hexachlorobenzène	0,3	< 0,3	oui

Tableau A.21 (suite)

Substances chimiques organiques	LDM _{calculée} (µg/L)	Blanc de méthode (µg/L)	Critère respecté*
Phénanthrène	0,3	< 0,3	oui
Anthracène	0,4	< 0,4	oui
Di- <i>n</i> -butylphtalate	0,5	< 0,5	oui
Fluoranthène	0,4	< 0,4	oui
Pyrène	0,3	< 0,3	oui
<i>Benزيدine</i>	<i>1</i>	<i>n.d.</i>	<i>non</i>
Butylbenzylphtalate	0,3	< 0,3	oui
Benzo(<i>a</i>)anthracène	0,3	< 0,3	oui
Chrysène	0,3	< 0,3	oui
3,3'-Dichlorobenzidine	0,3	< 0,3	oui
<i>bis</i> -(2-Éthylhexyl)phtalate	8	80	non
Di- <i>n</i> -octylphtalate	0,5	< 0,5	oui
Benzo(<i>b+j+k</i>)fluoranthènes	0,3	< 0,3	oui
Benzo(<i>a</i>)pyrène	0,3	< 0,3	oui
Indéno(1,2,3- <i>cd</i>)pyrène	0,4	< 0,4	oui
Dibenzo(<i>a,h</i>)anthracène	0,3	< 0,3	oui
Benzo(<i>ghi</i>)pérylène	0,3	< 0,3	oui
Dibenzo(<i>a,l</i>)pyrène	0,6	n.d.	non
Dibenzo(<i>a,e</i>)pyrène	0,4	< 0,4	oui
Dibenzo(<i>a,i</i>)pyrène	0,2	< 0,2	oui

* Critère du blanc de méthode : $\leq 3 \text{ LDM}_{\text{calculée}}$.

n.d. : non détecté.

Tableau A.22
Linéarité des courbes d'étalonnage relatives aux substances organiques volatiles

Substances chimiques organiques	Critère C.V. (%)	C.V. (%)	Critère respecté	Critère D (%)	Étalon 2			Critère respecté
					D ₁ (%)	D ₂ (%)	D ₃ (%)	
1,1-Dichloroéthylène	≤ 15	13,9	oui	± 20	- 2,2	- 10,4	- 9,6	oui
Chlorure de méthylène	≤ 15	1,0	oui	± 20	4,7	0,5	- 2,0	oui
<i>trans</i> -1,2-Dichloroéthylène	≤ 15	6,1	oui	± 20	0,5	- 0,1	- 6,1	oui
1,1-Dichloroéthane	≤ 15	4,2	oui	± 20	- 3,1	- 6,1	- 6,3	oui
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthylène	≤ 15	1,0	oui	± 20	1,9	- 2,3	- 3,0	oui
Chloroforme	≤ 15	0,6	oui	± 20	4,3	- 0,9	- 1,8	oui
1,1,1-Trichloroéthane	≤ 15	6,1	oui	± 20	3,4	1,0	- 1,3	oui
Tétrachlorure de carbone	≤ 15	8,5	oui	± 20	- 1,3	- 2,7	- 5,4	oui
1,2-Dichloréthane	≤ 15	1,4	oui	± 20	2,9	1,3	- 1,7	oui
Benzène	≤ 15	1,3	oui	± 20	- 6,6	- 11,6	- 11,1	oui
<i>Trichloroéthylène</i>	≤ 15	2,3	oui	± 20	- 40,8	- 56,5	- 62,1	non
1,2-Dichloropropane	≤ 15	0,8	oui	± 20	- 13,4	- 14,0	- 12,4	oui
Bromodichlorométhane	≤ 15	0,6	oui	± 20	- 0,1	- 1,6	- 3,9	oui
<i>cis</i> -1,3-Dichloropropène	≤ 15	1,6	oui	± 20	1,2	3,1	6,6	oui
Toluène	≤ 15	2,1	oui	± 20	- 3,0	- 5,7	- 6,3	oui
<i>trans</i> -1,3-Dichloropropène	≤ 15	2,2	oui	± 20	4,4	7,0	8,1	oui
1,1,2-Trichloréthane	≤ 15	3,1	oui	± 20	- 0,5	0,1	- 1,0	oui
Tétrachloroéthylène	≤ 15	6,5	oui	± 20	6,3	8,6	3,6	oui
Dibromochlorométhane	≤ 15	2,4	oui	± 20	9,5	11,6	8,6	oui
Chlorobenzène	≤ 15	1,9	oui	± 20	9,8	8,4	6,9	oui
Éthylbenzène	≤ 15	4,1	oui	± 20	4,7	4,6	1,8	oui
<i>m+p</i> -Xylènes	≤ 15	3,6	oui	± 20	7,0	7,6	3,3	oui
<i>o</i> -Xylène	≤ 15	2,6	oui	± 20	4,8	6,8	3,2	oui
Styrène	≤ 15	3,6	oui	± 20	4,4	8,2	4,6	oui
Bromoforme	≤ 15	1,4	oui	± 20	6,7	10,7	9,6	oui
<i>1,1,2,2-Tétrachloroéthane</i>	≤ 15	2,8	oui	± 20	60,1	76,6	83,5	non
1,3,5-Triméthylbenzène	≤ 15	1,6	oui	± 20	9,1	12,5	9,6	oui
<i>tert</i> -Butylbenzène	≤ 15	2,9	oui	± 20	11,3	12,8	9,0	oui
1,2,4-Triméthylbenzène	≤ 15	2,9	oui	± 20	10,3	13,0	10,3	oui
1,3-Dichlorobenzène	≤ 15	4,4	oui	± 20	7,1	9,0	5,5	oui
1,4-Dichlorobenzène	≤ 15	2,2	oui	± 20	13,9	15,0	14,7	oui
1,2,3-Triméthylbenzène	≤ 15	2,8	oui	± 20	8,7	10,8	8,7	oui
<i>Chlorométhylbenzène</i>	≤ 15	12,0	oui	± 20	- 155,2	- 79,5	- 40,1	non
<i>n</i> -Butylbenzène	≤ 15	2,5	oui	± 20	14,6	16,3	14,5	oui
1,2-Dichlorobenzène	≤ 15	2,6	oui	± 20	11,5	11,9	10,1	oui
<i>1,2,3,4-Tétraméthylbenzène</i>	≤ 15	3,6	oui	± 20	30,7	28,4	28,6	non
<i>Dichlorodifluorométhane</i>	≤ 15	7,5	oui	± 20	39,6	24,4	31,8	non

Tableau A.22

Substances chimiques organiques	Critère C.V. (%)	C.V. (%)	Critère respecté	Critère D (%)	Étalon 2			Critère respecté
					D ₁ (%)	D ₂ (%)	D ₃ (%)	
Chlorure de vinyle	≤ 15	10,0	oui	± 20	12,3	- 3,3	5,8	oui
<i>Chlorométhane</i>	≤ 15	10,7	<i>oui</i>	± 20	- 41,6	- 58,5	- 34,3	<i>non</i>
Bromométhane	≤ 15	15,1	oui	± 20	- 4,5	- 0,8	4,2	oui
Chloroéthane	≤ 15	14,1	oui	± 20	8,9	9,4	15,4	oui
Éther éthylique	≤ 15	7,5	oui	± 20	- 0,5	- 2,0	- 5,7	oui
Acroléine	≤ 15	3,3	oui	± 20	7,8	11,7	13,0	oui
Acétone	≤ 15	10,8	oui	± 20	11,9	14,6	13,9	oui
<i>bis</i> -Chlorométhyléther	≤ 15	1,2	oui	± 20	14,6	17,9	13,2	oui
Acrylonitrile	≤ 15	4,5	oui	± 20	4,5	7,2	7,3	oui
<i>2-Chloroéthylvinyl éther</i>	≤ 15	11,1	<i>oui</i>	± 20	62,7	64,5	65,5	<i>non</i>

Tableau A.23
Limites de détection de la méthode d'analyse des substances organiques volatiles

Substances chimiques organiques	LDM _{exigée} (µg/L)	LDM _{calculée} (µg/L)	Critère respecté
1,1-Dichloroéthylène	5	1	oui
Chlorure de méthylène	5	5	oui
<i>trans</i> -1,2-Dichloroéthylène	5	1	oui
1,1-Dichloroéthane	5	1	oui
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthylène	5	1	oui
Chloroforme	5	1	oui
1,1,1-Trichloroéthane	5	1	oui
Tétrachlorure de carbone	5	1	oui
1,2-Dichloroéthane	5	1	oui
Benzène	5	1	oui
Trichloroéthylène	5	1	oui
1,2-Dichloropropane	5	1	oui
Bromodichlorométhane	5	0,3	oui
<i>cis</i> -1,3-Dichloropropène	5	1	oui
Toluène	5	1	oui
<i>trans</i> -1,3-Dichloropropène	5	1	oui
1,1,2-Trichloroéthane	5	1	oui
Tétrachloroéthylène	5	1	oui
Dibromochlorométhane	5	1	oui
Chlorobenzène	5	1	oui
Éthylbenzène	5	1	oui
<i>m+p</i> -Xylènes	5	2	oui
<i>o</i> -Xylène	5	1	oui
Styrène	5	1	oui
Bromoforme	5	1	oui
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	5	2	oui
1,3,5-Triméthylbenzène	5	1	oui
<i>tert</i> -Butylbenzène	5	1	oui
1,2,4-Triméthylbenzène	5	1	oui
1,3-Dichlorobenzène	5	1	oui
1,4-Dichlorobenzène	5	1	oui
1,2,3-Triméthylbenzène	5	1	oui

Tableau A.23 (suite)

Substances chimiques organiques	LDM _{exigée} (µg/L)	LDM _{calculée} (µg/L)	Critère respecté
Chlorométhylbenzène	5	2	oui
<i>n</i> -Butylbenzène	5	1	oui
1,2-Dichlorobenzène	5	1	oui
1,2,3,4-Tétraméthylbenzène	5	1	oui
Dichlorodifluorométhane	5	2	oui
Chlorure de vinyle	5	4	oui
Chlorométhane	5	5	oui
Bromométhane	5	5	oui
Chloroéthane	5	4	oui
Éther éthylique	5	4	oui
Acroléine	5	2	oui
Acétone	5	2	oui
<i>bis</i> -Chlorométhyléther	5	3	oui
Acrylonitrile	5	3	oui
<i>2-Chloroéthylvinyl éther</i>	5	6	<i>non</i>

Tableau A.24
Pourcentages de récupération et coefficients de variation des composés analogues
utilisés lors de l'analyse des substances organiques volatiles

Composés analogues	Analyses (<i>n</i>)	Récupération (%)			Écart type (%)	C.V. (%)	Critères respectés*	
		Minimale	Maximale	Moyenne			Exactitude	Précision
Toluène-D ₈	12	36	142	92	24,0	26,1	oui	oui
1,2-Dichloroéthane-D ₄	12	72	111	96	13,5	14,1	oui	oui
4-Bromofluorobenzène	12	83	151	100	14,9	14,9	oui	oui

* Critère de l'exactitude (pourcentage de récupération) : 50 % à 120 %. Critère de la précision (C.V.) : ≤ 30 %.

Tableau A.25
Pourcentages de substances organiques volatiles récupérées dans l'échantillon enrichi

Substances chimiques organiques	Critère exigé (%)	Identification	Récupération (%)	Critère respecté
<i>1,1-Dichloroéthylène</i>	50-120	<i>PIJ2</i>	124	<i>non</i>
Chlorure de méthylène	50-120	P1J2	108	oui
<i>trans</i> -1,2-Dichloroéthylène	50-120	P1J2	119	oui
1,1-Dichloroéthane	50-120	P1J2	112	oui
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthylène	50-120	P1J2	111	oui
Chloroforme	50-120	P1J2	114	oui
<i>1,1,1-Trichloroéthane</i>	50-120	<i>PIJ2</i>	123	<i>non</i>
Tétrachlorure de carbone	50-120	P1J2	119	oui
1,2-Dichloroéthane	50-120	P1J2	109	oui
Benzène	50-120	P1J2	113	oui
Trichloroéthylène	50-120	P1J2	76	oui
1,2-Dichloropropane	50-120	P1J2	106	oui
Bromodichlorométhane	50-120	P1J2	109	oui
<i>cis</i>-1,3-Dichloropropène	50-120	<i>PIJ2</i>	0	<i>non</i>
<i>Toluène</i>	50-120	<i>PIJ2</i>	11	<i>non</i>
<i>trans</i>-1,3-Dichloropropène	50-120	<i>PIJ2</i>	7	<i>non</i>
1,1,2-Trichloroéthane	50-120	P1J2	101	oui
Tétrachloroéthylène	50-120	P1J2	90	oui
Dibromochlorométhane	50-120	P1J2	101	oui
Chlorobenzène	50-120	P1J2	109	oui
Éthylbenzène	50-120	P1J2	113	oui
<i>m+p</i> -Xylènes	50-120	P1J2	111	oui
<i>o</i> -Xylène	50-120	P1J2	107	oui
Styrène	50-120	P1J2	102	oui
Bromoforme	50-120	P1J2	92	oui
<i>1,1,2,2-Tétrachloroéthane</i>	50-120	<i>PIJ2</i>	266	<i>non</i>
1,3,5-Triméthylbenzène	50-120	P1J2	106	oui
<i>tert</i> -Butylbenzène	50-120	P1J2	114	oui
1,2,4-Triméthylbenzène	50-120	P1J2	104	oui
1,3-Dichlorobenzène	50-120	P1J2	104	oui
1,4-Dichlorobenzène	50-120	P1J2	102	oui
1,2,3-Triméthylbenzène	50-120	P1J2	102	oui

Tableau A.25 (suite)

Substances chimiques organiques	Critère exigé (%)	Identification	Récupération (%)	Critère respecté
<i>Chlorométhylbenzène</i>	50-120	P1J2	0	non
<i>n</i> -Butylbenzène	50-120	P1J2	87	oui
1,2-Dichlorobenzène	50-120	P1J2	104	oui
1,2,3,4-Tétraméthylbenzène	50-120	P1J2	102	oui
<i>Dichlorodifluorométhane</i>	50-120	P1J2	256	non
<i>Chlorure de vinyle</i>	50-120	P1J2	176	non
Chlorométhane	50-120	P1J2	117	oui
Bromométhane	50-120	P1J2	103	oui
<i>Chloroéthane</i>	50-120	P1J2	142	non
<i>Éther éthylique</i>	50-120	P1J2	128	non
Acroléine	50-120	P1J2	106	oui
Acétone	50-120	P1J2	105	oui
<i>bis</i> -Chlorométhyléther	50-120	P1J2	113	oui
Acrylonitrile	50-120	P1J2	113	oui
2-Chloroéthylvinyl éther	50-120	P1J2	33	non

Tableau A.26
Différences relatives entre les concentrations des substances organiques volatiles
dans les duplicatas

Substances chimiques organiques	Critère exigé (%)	Identification de l'échantillon	Duplicatas			Différence relative (%)	Critère respecté
			Résultat 1 (µg/L)	Résultat 2 (µg/L)	Moyenne (µg/L)		
1,1-Dichloroéthylène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Chlorure de méthylène	100	P1J1	< 5	< 5	< 5	0	oui
<i>trans</i> -1,2-Dichloroéthylène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
1,1-Dichloroéthane	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthylène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Chloroforme	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
1,1,1-Trichloroéthane	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Tétrachlorure de carbone	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
1,2-Dichloréthane	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Benzène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Trichloroéthylène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
1,2-Dichloropropane	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Bromodichlorométhane	100	P1J1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0	oui
<i>cis</i> -1,3-Dichloropropène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Toluène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
<i>trans</i> -1,3-Dichloropropène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
1,1,2-Trichloréthane	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Tétrachloroéthylène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Dibromochlorométhane	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Chlorobenzène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Éthylbenzène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
<i>m+p</i> -Xylènes	100	P1J1	< 2	< 2	< 2	0	oui
<i>o</i> -Xylène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Styrène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Bromoforme	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	100	P1J1	< 2	< 2	< 2	0	oui
1,3,5-Triméthylbenzène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
<i>tert</i> -Butylbenzène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
1,2,4-Triméthylbenzène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
1,3-Dichlorobenzène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
1,4-Dichlorobenzène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui

Tableau A.26 (suite)

Substances chimiques organiques	Critère exigé (%)	Identification de l'échantillon	Duplicatas			Différence relative (%)	Critère respecté
			Résultat 1 (µg/L)	Résultat 2 (µg/L)	Moyenne (µg/L)		
1,2,3-Triméthylbenzène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Chlorométhylbenzène	100	P1J1	< 2	< 2	< 2	0	oui
<i>n</i> -Butylbenzène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
1,2-Dichlorobenzène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
1,2,3,4-Tétraméthylbenzène	100	P1J1	< 1	< 1	< 1	0	oui
Dichlorodifluorométhane	100	P1J1	< 3	< 3	< 3	0	oui
Chlorure de vinyle	100	P1J1	< 4	< 4	< 4	0	oui
Chlorométhane	100	P1J1	< 5	< 5	< 5	0	oui
Bromométhane	100	P1J1	< 5	< 5	< 5	0	oui
Chloroéthane	100	P1J1	< 4	< 4	< 4	0	oui
Éther éthylique	100	P1J1	< 4	< 4	< 4	0	oui
Acroléine	100	P1J1	< 2	< 2	< 2	0	oui
Acétone	100	P1J1	< 2	< 2	< 2	0	oui
<i>bis</i> -Chlorométhyléther	100	P1J1	< 4	< 4	< 4	0	oui
Acrylonitrile	100	P1J1	< 3	< 3	< 3	0	oui
2-Chloroéthylvinyl éther	100	P1J1	< 6	< 6	< 6	0	oui

Tableau A.27
Contrôle de la contamination

Substances chimiques organiques	LDM _{calculée} (µg/L)	Blanc de méthode (µg/L)	Critère respecté*
1,1-Dichloroéthylène	1	< 1	oui
Chlorure de méthylène	5	< 5	oui
<i>trans</i> -1,2-Dichloroéthylène	1	< 1	oui
1,1-Dichloroéthane	1	< 1	oui
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthylène	1	< 1	oui
Chloroforme	1	< 1	oui
1,1,1-Trichloroéthane	1	< 1	oui
Tétrachlorure de carbone	1	< 1	oui
1,2-Dichloroéthane	1	< 1	oui
Benzène	1	< 1	oui
Trichloroéthylène	1	< 1	oui
1,2-Dichloropropane	1	< 1	oui
Bromodichlorométhane	0,3	< 0,3	oui
<i>cis</i> -1,3-Dichloropropène	1	< 1	oui
Toluène	1	< 1	oui
<i>trans</i> -1,3-Dichloropropène	1	< 1	oui
1,1,2-Trichloroéthane	1	< 1	oui
Tétrachloroéthylène	1	< 1	oui
Dibromochlorométhane	1	< 1	oui
Chlorobenzène	1	< 1	oui
Éthylbenzène	1	< 1	oui
<i>m+p</i> -Xylènes	2	< 2	oui
<i>o</i> -Xylène	1	< 1	oui
Styrène	1	< 1	oui
Bromoforme	1	< 1	oui
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	2	< 2	oui
1,3,5-Triméthylbenzène	1	< 1	oui
<i>tert</i> -Butylbenzène	1	< 1	oui
1,2,4-Triméthylbenzène	1	< 1	oui
1,3-Dichlorobenzène	1	< 1	oui
1,4-Dichlorobenzène	1	< 1	oui
1,2,3-Triméthylbenzène	1	< 1	oui

Tableau A.27 (suite)

Substances chimiques organiques	LDM _{calculée} (µg/L)	Blanc de méthode (µg/L)	Critère respecté*
Chlorométhylbenzène	2	< 2	oui
<i>n</i> -Butylbenzène	1	< 1	oui
1,2-Dichlorobenzène	1	< 1	oui
1,2,3,4-Tétraméthylbenzène	1	< 1	oui
Dichlorodifluorométhane	3	< 3	oui
Chlorure de vinyle	4	< 4	oui
Chlorométhane	5	< 5	oui
Bromométhane	5	< 5	oui
Chloroéthane	4	< 4	oui
Éther éthylique	4	< 4	oui
Acroléine	2	< 2	oui
Acétone	2	6	oui
<i>bis</i> -Chlorométhyléther	4	< 4	oui
Acrylonitrile	3	< 3	oui
2-Chloroéthylvinyl éther	6	< 6	oui

* Critère du blanc de méthode : $\leq 3 \text{ LDM}_{\text{calculée}}$.