

anses

agence nationale de sécurité sanitaire  
alimentation, environnement, travail



Filières, usages  
et expositions  
liées à la présence  
de substances  
reprotoxiques  
et/ou perturbatrices  
endocriniennes  
dans les produits  
de consommation :  
**le n-hexane**

(n° CAS 110-54-3)

Rapport d'expertise collective

Mai 2014

Édition scientifique

**anses**

agence nationale de sécurité sanitaire  
alimentation, environnement, travail



# Filières, usages et expositions liées à la présence de substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation : le n-hexane

(n° CAS 110-54-3)

Rapport d'expertise collective

Mai 2014

Édition scientifique



---

**Filières, usages et expositions  
liées à la présence de substances PE et/ou R2  
dans les produits de consommation**

**n-hexane**

**(n° CAS : 110-54-3)**

---

**Saisine « n° 2009-SA-0331 »**

**RAPPORT  
d'expertise collective**

**Comité d'experts spécialisés  
« Evaluation des risques liés aux substances chimiques »**

**Groupe de travail  
« Perturbateurs endocriniens et reprotoxiques de catégorie 3 »**

**Juin 2012**

## Mots clés

---

n-hexane, substances reprotoxiques, perturbateur endocrinien, produits de consommation, exposition.

## Présentation des intervenants

**PRÉAMBULE :** Les experts externes, membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

### **GRUPE DE TRAVAIL « PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ET REPROTOXIQUES DE CATÉGORIE 3 »**

#### **Président**

M. Claude EMOND – Université de Montréal, Canada

#### **Vice-président**

M. Luc Belzunces – Directeur de recherche – Laboratoire de Toxicologie Environnementale, UR 406 A&E, INRA

#### **Membres**

M. Jean-Philippe ANTIGNAC - Ingénieur analyste - ONIRIS, LABERCA

M. Brice APPENZELLER - Responsable de laboratoire de biomonitoring - Centre de Recherche

Public en Santé, Luxembourg

M. Mohammed BENHAMED - Médecin - endocrinologue - toxicologue - INSERM. *Démission le 16 février 2013*

M. Nicolas BERTRAND - Ingénieur - INRS

M. Olivier BLANCHARD - Expologue - EHESP

Mme Martine CLAUW - Toxicologue-vétérinaire - INPT/ENVT, Université de Toulouse

M. Jean-Pierre CRAVEDI - Directeur de Recherche - INRA

Mme Elisabeth ELEFANT - Médecin spécialisé en tératologie humaine - Centre de référence sur les Agents tératogènes - AP-HP hôpital Armand Trousseau, Paris

Mme Florence EUSTACHE - Médecin - CECOS, AP-HP, Hôpital Jean Verdier, Paris

Mme Véronique EZRATTY - EDF, Médecin de l'Institut Gustave Roussy (Villejuif) et d'un service de prévention et de dépistage des tumeurs de la ville de Paris

Mme Joëlle FEVOTTE - Chercheur - UMRESTTE UCB Lyon 1. *Démission le 16 octobre 2013.*

M. René HABERT - Professeur des universités - Université Paris Diderot

Mme. Brigitte LE MAGUERESSE-BATTISTONI - Directeur de Recherche - INSERM

M. Frédéric LEMARCHAND - Analyse sociologique - Université de Caen. *Démission le 22 janvier 2013*

Mme Laura MAXIM - Chargée de recherche - CNRS

Mme Corinne MANDIN - Ingénieur expologue - CSTB

M. Christophe MINIER - Ecotoxicologue - Université du Havre

M. Luc MULTIGNER - Médecin épidémiologiste - INSERM

M. Alexandre PERY - Responsable d'unité - INERIS

M. Wilfried SANCHEZ - Ecotoxicologue - INERIS

Mme Anne STEENHOUT - Exposition agrégée - Université libre de Bruxelles, Belgique

Mme Larissa TAKSER - Médecin épidémiologiste - Université de Sherbrooke, Canada

M. Patrick THONNEAU - Médecin - INSERM

Mme Catherine VIGUIE – Vétérinaire – Directrice de Recherche INRA

### COMITÉ D'EXPERTS SPÉCIALISÉ

---

Les travaux, objets du présent rapport ont été suivis et adoptés par le CES suivant :

- CES « Evaluation des risques liés aux substances chimiques »

#### Président

M. Michel GUERBET – Professeur de toxicologie à l'UFR médecine pharmacie de Rouen - Pharmacien toxicologue

#### Vice-Président

Mme Béatrice LAUBY-SECRETAN – Docteur en toxicologie, Scientifique pour monographies du CIRC – groupe IMO, CIRC/ OMS

#### Membres

M. Luc BELZUNCES – Directeur de Recherche - Laboratoire de Toxicologie Environnementale, UR 406 A&E, INRA

M. Damien BOURGEOIS – Chargé de Recherche – Institut de Chimie Séparative de Marcoule - CNRS

Mme Corinne CASSIER-CHAUVAT – Directrice de Recherche DR2 CNRS – iBiTecS/SBiGeM/LBI, unité mixte CEA-CNRS URA 2096

Mme Anne CHEVALIER – épidémiologiste retraitée - InVS

M. Pascal EMPEREUR-BISSONNET - Médecin, responsable de l'unité « Populations, Risques, Territoires » - Département Santé Environnement, InVS

Mme Brigitte ENRIQUEZ – Enseignant chercheur (Pr) Pharmacie – toxicologie / Responsable de la pharmacie centrale – Unité de Pharmacie Toxicologie, ENVA

Mme Dominique GUENOT – Chargée de recherche - CNRS

M. Cong Khanh HUYNH – Docteur es Sciences - Ingénieur chimiste – Institut universitaire Roman de Santé au Travail

M. Kannan KRISHNAN – Professeur, enseignant chercheur - Santé publique et Toxicologie - Département de Santé environnementale et de santé au travail, Université de Montréal – démission décembre 2012

M. Dominique LAFON – Médecin toxicologue, pilote de la thématique reproduction et travail – INRS

Mme Dominique LAGADIC-GOSSMANN – Directrice de Recherche CNRS – EA 4427 SeRAIC / IRSET, Université Rennes 1

Mme Annie LAUDET - Pharmacien toxicologue retraitée – INRS

Mme Florence MÉNÉTRIER – Responsable de l'unité Prositon / Pharmacien – DSV/Prositon, CEA

M. Fabrice MICHIELS – Médecin du travail, toxicologue – Service de santé des armées

Mme Odette PRAT - Chercheur Biologiste Toxicologue / Responsable Toxicogénomique - Institut de Biologie Environnementale et de Biotechnologie / DSV/ CEA

M. Henri SCHROEDER – Enseignant chercheur / Pharmacien biologiste – URAFPA, INRA USC 340, Faculté des Sciences et Technologies, Nancy université

**PARTICIPATION ANSES**

---

**Coordination scientifique**

Mme Claire BEAUSOLEIL – Chef de projet scientifique - Anses

M. François POUZAUD – Chef de projet scientifique - Anses

**Contribution scientifique**

Mme Emmanuelle DURAND – Chargée de projet scientifique – Anses

Mme Carole LEROUX– Chargée de projet scientifique - Anses

Mme Clémence FOURNEAU– Chargée de projet scientifique – Anses

Mme Céline DUBOIS - Chef de projet scientifique - Anses

M Stéphane LECOMTE- Chargé de projet scientifique – Anses

Mme Audrey MALRAT DOMENGE - Chef de projet scientifique – Anses

Mme Valérie PERNELET-JOLY – Chef d'unité - Anses

M. Guillaume PÉROUEL – Chargé de projet scientifique – Anses

Mme Fatoumata SISSOKO – Chargée de projet scientifique – Anses

Mme Lauranne VERINES-JOIN – Chargée de projet scientifique – Anses

Mme Anita VIGOUROUX-VILARD– Chargée de projet scientifique – Anses

**Secrétariat administratif**

Mme Séverine BOIX-PETRE – Assistante – Anses

Mme Véronique QUESNEL– Assistante – Anses

## SOMMAIRE

Présentation des intervenants.....	3
Sigles et abréviations .....	9
Liste des tableaux.....	11
1 Présentation de la substance.....	12
<b>1.1 Identité de la substance.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Propriétés physico-chimiques du n-hexane.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Synthèse du n-hexane .....</b>	<b>16</b>
2 Réglementation.....	17
3 Résultats de l'enquête de filières .....	20
<b>3.1 Production, distribution et importation du n-hexane.....</b>	<b>20</b>
3.1.1 Informations issues de la bibliographie .....	20
3.1.2 Tonnages de la substance : résultats issus de l'enquête de filières .....	20
<b>3.2 Identification des usages et des secteurs d'activités.....</b>	<b>21</b>
3.2.1 Usages identifiés dans la bibliographie .....	22
3.2.1.1 Industrie pétrolière .....	22
3.2.1.2 Industrie pétrochimique .....	22
3.2.1.3 Industrie chimique .....	23
3.2.1.4 Autres utilisations .....	23
3.2.2 Usages identifiés <i>via</i> les industriels.....	24
3.2.2.1 Colles et adhésifs .....	24
3.2.2.2 Essence spéciale pour le nettoyage à sec des textiles et le nettoyage des pièces de mécanique .....	25
3.2.2.3 Produits d'entretien du bois .....	25
3.2.2.4 Produits d'entretien des textiles .....	27
3.2.2.5 Pesticides .....	28
3.2.2.6 Encres d'imprimerie .....	29
3.2.2.7 Lubrifiant métaux .....	29
3.2.2.8 Nettoyant .....	29
3.2.2.9 Solvant d'extraction et d'élution pour des activités de laboratoire .....	30
<b>3.3 Contact auprès des fédérations.....</b>	<b>30</b>
4 Résultats de l'extraction des bases de données.....	32
<b>4.1 Extraction de la Base nationale des produits et compositions (BNPC).....</b>	<b>32</b>
<b>4.2 Extraction de la base de données Sepia .....</b>	<b>32</b>
<b>4.3 Autres sources de données .....</b>	<b>33</b>
5 Synthèse des mélanges et articles identifiés.....	34
<b>5.1 Discussion sur les articles et mélanges à considérer pour l'ERS.....</b>	<b>35</b>
<b>5.2 Discussion sur les concentrations dans les mélanges et articles .....</b>	<b>36</b>



6	Caractérisation de l'exposition liée à l'utilisation de mélanges contenant du n-hexane .....	38
<b>6.1</b>	<b>Généralités .....</b>	<b>38</b>
<b>6.2</b>	<b>Description des scénarios d'exposition, des populations cibles et des voies d'exposition .....</b>	<b>38</b>
<b>6.3</b>	<b>Disponibilité de données de mesure d'exposition .....</b>	<b>44</b>
6.3.1	Données relatives à l'utilisation de colles et de diluants pour colles .....	44
6.3.2	Données relatives à la distribution de carburant .....	45
<b>6.4</b>	<b>Modélisation des expositions .....</b>	<b>47</b>
6.4.1	Equations de modélisation d'émission et de dispersion dans l'air .....	47
6.4.2	Equations de modélisation d'exposition cutanée.....	47
6.4.3	Paramètres retenus pour la modélisation des expositions .....	48
6.4.4	Résultats de modélisation d'exposition .....	65
6.4.4.1	Contribution relative des voies d'exposition .....	65
6.4.4.2	Résultats de modélisation des différents scénarios .....	66
<b>6.5</b>	<b>Synthèse des données d'exposition liées à l'utilisation de mélanges contenant du n-hexane .....</b>	<b>94</b>
7	Identification de données d'exposition relatives aux environnements domestiques et/ou extérieurs .....	96
<b>7.1</b>	<b>Données sur l'air intérieur des logements et l'air extérieur .....</b>	<b>96</b>
7.1.1	Concentrations dans l'air intérieur de logements .....	98
7.1.2	Concentrations dans l'air extérieur .....	99
7.1.3	Discussion sur le choix des données d'exposition à retenir .....	100
7.1.4	Distribution de la concentration d'exposition <i>via</i> l'air intérieur des logements et l'air extérieur.....	100
<b>7.2</b>	<b>Données sur les poussières sédimentées .....</b>	<b>101</b>
8	Discussions et conclusions .....	102
9	Références bibliographiques .....	105
	ANNEXES.....	109
	Annexe 1 : Comparaison des secteurs d'activité identifiés dans la bibliographie ainsi que par l'enquête de filières.....	110
	Annexe 2 : Récapitulatif des usages et des articles et mélanges susceptibles de contenir du n-hexane .....	115
	Annexe 3 : Liste des fédérations contactées pour l'enquête sur les perturbateurs endocriniens .....	117
	Annexe 4 : Résultats de l'extraction de la BNPC (août 2010) –mélanges utilisés par la population générale.....	119

Annexe 5 : Résultats de l'extraction de la BNPC (août 2010) –mélanges  
utilisés par population professionnelle..... 120

Annexe 6 : Articles contenant du n-hexane identifiés dans les FDS..... 123



## Sigles et abréviations

AIHA : American Industrial Hygiene Association

Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry

BET : Budget espace temps

BNPC : Base nationale des produits et compositions

CARSAT : Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail

CAS : Chemical Abstract Service

CE : Commission européenne

CEE : Communauté économique européenne

CEN : Comité européen de normalisation

CLP : Classification Labelling Packaging

CMR : Cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques

COV : Composé organique volatil

CRAM : Caisse régional d'assurance maladie

CSST : Commission de la Santé et de la Sécurité au Travail

CTC : Centre technique du cuir

DARES : Direction de l'animation, de la recherche, des études et des statistiques

ECHA : European CHemicals Agency - Agence européenne des produits chimiques

EINECS : European INventory of Existing commercial Chemical Substances

ERS : Evaluation des risques sanitaires

FDS : Fiche de données de sécurité

FIPEC : Fédérations des industries des peintures, encres, couleurs, colles et adhésifs

FT : Fiche technique

GC-MS : Chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse

GC-FID : Chromatographie gazeuse couplée à un détecteur par ionisation de flamme

GerES : German Environmental Survey

GT : Groupe de travail

HERA : Human & Environmental Risk Assessment on Ingredients of Household Cleaning Products

HPV : High Production Volume

HSDB : Hazardous Substances Data Base

IFP : Institut français du pétrole

INRS : Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail, et des maladies professionnelles

Insee : Institut national de la statistique et des études économiques

InVS : Institut de veille sanitaire

IPCS : International Programme on Chemical Safety

IUCLID : International Uniform Chemical Information Database

Koc : Coefficient d'adsorption du sol

Kow : Coefficient de partage octanol-eau

LD : Limite de détection

LIE : Limite inférieure d'explosivité

LQ : Limite de quantification

LSE : Limite supérieure d'explosivité

NAF : Nomenclature des activités françaises

OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques

PVC : Polychlorure de vinyl

REACH : Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals -  
Enregistrement, évaluation, autorisation et restriction applicables aux substances chimiques

RiVM : Netherlands National Institute for Public Health and the Environment

SGH : Système global harmonisé

SNCP : Syndicat national du caoutchouc et des polymères

UFIP : Union française des industries pétrolières

US EPA : U.S Environmental Protection Agency

VLEP : Valeur limite d'exposition professionnelle

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Identité de la substance .....	14
Tableau 2 : Propriétés physico-chimiques du n-hexane .....	15
Tableau 3 : Classification, étiquetage et limites de concentrations du n-hexane (n°CAS : 110-54-3) selon la directive 67/548/CEE et le règlement n°1272/2008 .....	17
Tableau 4 : Entrée 3 de l'annexe XVII du règlement REACH.....	18
Tableau 5 : Valeur limite d'exposition professionnelle du n-hexane (n° CAS : 110-54-3) .....	19
Tableau 6 : Répartition de la consommation française de n-hexane en 2005.....	20
Tableau 7 : Quantités annuelles de n-hexane mises en œuvre en France déclarées lors de l'enquête en ligne .....	21
Tableau 8 : Quantités de n-hexane fabriquées, importées ou distribuées en France déclarées lors de l'enquête en ligne.....	21
Tableau 9 : Tonnage de tapis de sol contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel.....	24
Tableau 10 : Tonnage d'essence spéciale contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel.....	25
Tableau 11 : Tonnage de cire contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel.....	26
Tableau 12 : Tonnage d'encaustique contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel.....	26
Tableau 13 : Tonnage de détachant contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel.....	27
Tableau 14 : Tonnage de produit d'entretien du cuir contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel.....	27
Tableau 15 : Tonnage d'imperméabilisant pour cuir contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel.....	28
Tableau 16 : Tonnage de produit anti-acarien contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel.....	28
Tableau 17 : Tonnage de produit anti puces et larves contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel .....	29
Tableau 18 : Synthèse des produits contenant du n-hexane à destination du grand public et/ou de la population professionnelle.....	32
Tableau 19 : Synthèse des produits contenant du n-hexane à destination de la population générale et/ou professionnelle.....	33
Tableau 20 : Pourcentages et nombre de mélanges de la base Sepia contenant du n-hexane par intervalles de concentration .....	33
Tableau 21 : Synthèse des usages répertoriés.....	34
Tableau 22 : Concentrations en n-hexane dans les mélanges et articles sélectionnés pour l'évaluation des expositions .....	37
Tableau 23 : Description des scénarios d'exposition retenus .....	40
Tableau 24 : résultats de l'extraction de la base Colchic : mesures de n-hexane lors de travaux d'encollage manuels par les professionnels (mg.m <sup>-3</sup> ) .....	44
Tableau 25 : résultats de l'extraction de la base Colchic : mesures de n-hexane (ambiance et individuel) lors de la distribution de carburant (mg.m <sup>-3</sup> ).....	46
Tableau 25 : Contributions relatives des voies d'exposition .....	65
Tableau 27 : Synthèse des données d'exposition liées à l'utilisation de mélanges contenant du n-hexane (concentration d'exposition sur 24 h ou sur 8 h en mg.m <sup>-3</sup> ) .....	94
Tableau 28 : Concentrations en n-hexane relevées dans l'air intérieur (µg.m <sup>-3</sup> ) .....	98
Tableau 29 : Concentrations en n-hexane relevées dans l'air extérieur (µg.m <sup>-3</sup> ) .....	99

## Liste des figures

Figure 1 : Concentration d'exposition au n-hexane sur 8 h lors de travaux d'encollage manuels par les professionnels ( $\text{mg.m}^{-3}$ ) .....	45
Figure 2 : concentration d'exposition au n-hexane sur 8 h lors de la distribution de carburant ( $\text{mg.m}^{-3}$ ) .....	46
Figure 3 : Concentration d'exposition au n-hexane sur 24 h lors de la fréquentation de stations services ( $\text{mg.m}^{-3}$ ) .....	47

# 1 Présentation de la substance

Le n-hexane ou hexane normal est un hydrocarbure aliphatique saturé en C<sub>6</sub> présent naturellement dans le pétrole brut et le gaz naturel.

En mélange avec d'autres hydrocarbures, il entre dans la composition des carburants et des solvants pétroliers (également appelés « essences spéciales ») obtenus par séparation du pétrole brut (craquage, distillation et fractionnement). Lorsqu'il se trouve sous forme pure, le n-hexane se présente sous la forme d'un liquide incolore, très volatil, présentant une odeur caractéristique d'hydrocarbures semblable à celle des carburants (INRS\*, 2005 ; INRS\*, 2008 ; CSST\*, 2005 ; ATSDR\*, 1999)<sup>1</sup>.

Le terme commercial « hexane » est utilisé en industrie pour désigner les mélanges dont le constituant principal est le n-hexane (les autres constituants sont des isomères ramifiés de l'hexane et des isomères cycliques).

Le n-hexane entre dans le champ de la saisine de par sa classification en tant que substance reprotoxique de catégorie 2 (cf. Partie réglementation).

L'Anses a été saisie par la Direction générale de la Santé en date du 9 juin 2009 afin de réaliser une évaluation des risques pour la santé du consommateur en contact avec une liste de substances dites perturbatrices endocriniennes ou reprotoxiques de catégorie 3. A cette date, la réglementation applicable en termes de classification et étiquetage des substances dangereuses était la directive européenne 67/548/CEE<sup>2</sup>.

En 2008, le règlement CLP<sup>3</sup> (règlement (CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOUE L 353 du 31 décembre 2008)) a introduit dans l'Union européenne le nouveau système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. La classification et l'étiquetage des substances, harmonisés selon les deux systèmes (règlement et directive 67/548/CEE) figurent dans l'annexe VI dudit règlement CLP et coexistent jusqu'en 2015. Le règlement CLP remplace la classification préexistante des substances CMR par une nouvelle classification. Ainsi les anciennes catégories 1,2 ou 3 pour les CMR de la directive 67/548/CEE sont remplacées par les catégories 1A, 1B ou 2.

De même, le terme « préparation » utilisé dans la directive 67/548/CEE est remplacé par le terme « mélange » dans le règlement CLP. Par conséquent la classification et les termes utilisés dans les différents documents, rapports, notes d'expertise collective et avis, sont ceux en vigueur dans le cadre du règlement CLP n° 1272/2008.

Ce rapport sur les filières et expositions s'inscrit dans un rapport général d'Evaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances perturbatrices endocriniennes et/ou reprotoxiques dans les produits de consommation (Anses, 2014a).

<sup>1</sup> Les références annotées d'un « \* » sont extraites d'une étude réalisée pour le compte de l'Anses et dans le cadre stricte de la saisine par le prestataire extérieur Néodyme

<sup>2</sup> Directive Européenne 67/548/CEE du 27 juin 1967 du Conseil concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses

<sup>3</sup> Classification, Labelling and Packaging

## 1.1 Identité de la substance

Tableau 1 : Identité de la substance

IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE	
Numéro CAS	110-54-3
Numéro CE (EINECS)	203-777-6
Nom	n-hexane
Synonymes <sup>4</sup>	hexane normal hexane
Famille chimique	alcanes
Formule brute	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>
Formule (semi) développée	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>

---

<sup>4</sup> Seules les terminologies françaises des synonymes ont été utilisées.



## 1.2 Propriétés physico-chimiques du n-hexane

Tableau 2 : Propriétés physico-chimiques du n-hexane

Paramètre	Valeur	Valeur expérimentale ou modélisée	Sources <sup>5</sup>
Forme physique (à T° ambiante)	liquide incolore	Non précisé	[1] [3] [7] [8]
Masse Molaire (g.mol <sup>-1</sup> )	86,17	Non précisé	[1] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9]
Point d'ébullition (°C)	67 à 70	Non précisé	[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9]
Point de fusion (°C)	-94,3 à -100	Non précisé	[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [9]
Point éclair coupelle ouverte (°C)	non précisé	Non précisé	
Point éclair coupelle fermée (°C)	-22 à -26	Non précisé	[1] [2] [3] [4]
Limite Inférieure d'Explosivité (LIE) (%)	1,1 à 1,2	Non précisé	[1] [3] [4] [5] [9]
Limite Supérieure d'Explosivité (LSE) (%)	7,5 à 8,3	Non précisé	[1] [3] [4] [5] [9]
Pression de vapeur (Pa)	16 000 à 20°C	Donnée modélisée	[2]
	16 000 à 16 500 à 20°C	Non précisé	[1] [3] [4]
	18 398 à 24°C	Non précisé	[9]
	20 000 à 20 398 à 25°C	Non précisé	[4] [5] [6] [9]
	25 000 à 25 331 à 30°C	Non précisé	[1] [3] [4] [7]
	53 000 à 53 409 à 50°C	Non précisé	[1] [3] [7]
Concentration à saturation (mg.m <sup>-3</sup> )	5,7.10 <sup>5</sup> à 20°C	Calculée	Calculée à partir de [2]
Densité vapeur (air = 1)	2,97	Non précisé	[1]
Densité liquide	0,66 à 15°C	Non précisé	[1] [9] [2] [8]
	0,66 à 20°C	Non précisé	[6] [3]
	0,66 à 25°C	Non précisé	[4] [5]
Facteur de conversion	1 ppm = 3,52 mg.m <sup>-3</sup>	Non précisé	[1] [3] [5] [6]

<sup>5</sup> [1] Fiche toxicologique FT113. INRS. Edition 2008 ; [2] IUCLID Dataset. Commission Européenne - Bureau chimique européen. 18/02/2000 ; [3] Hexane normal. CSST - Service du répertoire toxicologique. Mai 2005 <http://www.reptox.csst.qc.ca>; [4] Hazardous Substance Data Bank - N-HEXANE - CASRN 110-54-3. 29/05/2003 <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>; [5] n-HEXANE. ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 122. 1991 <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc122.htm> ; [6] TOXICOLOGICAL REVIEW OF n-HEXANE. U.S. Environmental Protection Agency. Novembre 2005 [www.epa.gov/iris](http://www.epa.gov/iris) ; [7] TMI The Merck Index - Fourteenth edition. Maryadele J. O'Neil. Merck. 2006. p.4696; [8] Ashford's Dictionary of Industrial Chemicals, Second edition. Robert D. Ashford. 2001. p.586; [9] TOXICOLOGICAL PROFILE FOR n-HEXANE. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES - Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Juillet 1999.

Paramètre	Valeur	Valeur expérimentale ou modélisée	Sources <sup>5</sup>
Solubilité dans l'eau (g.L <sup>-1</sup> )	0,0095 à 25°C	Non précisé	[4] [5] [6] [9]
Log Kow	3,9	Non précisé	[1] [4]
	3,3	Valeur estimée	[6] [9]
Koc (L.kg <sup>-1</sup> )	150	Valeur estimée	[4]

Le n-hexane se présente sous forme liquide. Il est très volatil et peu soluble dans l'eau.

### 1.3 Synthèse du n-hexane

Le n-hexane est obtenu par distillation du pétrole brut.

## 2 Réglementation








Le n-hexane est concerné par :

- La directive 67/548/CEE et le règlement (CE) n°1272/2008 (CLP),
- Le règlement n° 1907/2006 (REACH),
- La directive 2006/15/CE (VLEP),
- Le règlement CE n° 1223/2009 (Cosmétiques)
- La directive 67/548/CEE du 27 juin 1997 et le Règlement (CE) n° 1272/2008 ou CLP (Classification, Labelling, Packaging) du 16 décembre 2008 concernant la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances dangereuses.

Le n-hexane figure dans l'annexe I de la directive 67/548/CEE qui regroupe les substances dangereuses dont la classification et l'étiquetage ont fait l'objet d'une décision européenne rendue obligatoire par un vote des Etats membres et est classé toxique pour la reproduction de catégorie 3.

Dans le cadre de la mise en place du Système global harmonisé (SGH), le règlement (CE) n° 1272/2008 ou CLP définit au sein de l'Union européenne les obligations concernant la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances et des mélanges. Le classement des substances dangereuses qui figurait dans l'annexe I de la Directive 67/548/CEE figure désormais dans l'annexe VI du règlement CLP. A ce titre, le n-hexane est classé toxique pour la reproduction de catégorie 2.

**Tableau 3 : Classification, étiquetage et limites de concentrations du n-hexane (n°CAS : 110-54-3) selon la directive 67/548/CEE et le règlement n°1272/2008**

	Classification	Limites de concentration n spécifiques	Symboles de danger
Règlement (CE) n°1272/2008	<u>Repr. 2</u> <u>H225</u> <u>H361f***</u> <u>H304</u> <u>H373**</u> <u>H315</u> <u>H336</u> <u>H411</u>	STOT RE 2; H373: C ≥ 5 %	    GHS08 GHS02      GHS07      GHS09
Directive 67/548/CE E	F ; R11 <u>Repr. Cat 3 ; R62</u> Xn ; R65-48/20 Xi ; R38 R67 N ; R51-53	STOT RE 2; Xn, R48/20 : C ≥ 5 %	  

- Le Règlement REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) (CE) n° 1907/2006 du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances.

Le n-hexane fait partie des substances enregistrées avant le 1<sup>er</sup> décembre 2010 dans le cadre du règlement REACH. Le ou les dossiers d'enregistrement traités pour le n-hexane sont disponibles sur le site de l'ECHA (ECHA, 2011) après suppression des renseignements confidentiels.

Le n-hexane est concerné par l'entrée 3 de l'annexe XVII du règlement REACH « Restrictions applicables à la fabrication, à la mise sur le marché et à l'utilisation de certaines substances dangereuses et de certains mélanges et articles dangereux. »

Tableau 4 : Entrée 3 de l'annexe XVII du règlement REACH

**Entrée 3 : Substances ou mélanges liquides qui sont considérés comme dangereux au sens des définitions de la directive 67/548/CEE et de la directive 1999/45/CE**

1. Ne peuvent être utilisés :
  - dans des articles décoratifs destinés à produire des effets de lumière ou de couleur obtenus par des phases différentes, par exemple dans des lampes d'ambiance et des cendriers,
  - dans des farces et attrapes,
  - dans des jeux destinés à un ou plusieurs participants ou dans tout article destiné à être utilisé comme tel, même sous des aspects décoratifs.
2. Les articles non conformes aux exigences du paragraphe 1 ne peuvent être mis sur le marché.
3. Ne peuvent être mis sur le marché s'ils contiennent un colorant, excepté pour des raisons fiscales, un parfum ou les deux et :
  - s'ils peuvent être utilisés comme combustible dans des lampes à huile décoratives destinées au grand public,
  - s'ils présentent un danger en cas d'aspiration et sont étiquetés R65 ou H304.
4. Les lampes à huile décoratives destinées au grand public ne peuvent être mises sur le marché que si elles sont conformes à la norme européenne sur les lampes à huiles décoratives (EN 14059) adoptée par le Comité européen de normalisation (CEN).
5. Sans préjudice de l'application d'autres dispositions communautaires relatives à la classification, à l'emballage et à l'étiquetage des substances et mélanges dangereux, les fournisseurs veillent à ce que les produits qu'ils mettent sur le marché respectent les exigences suivantes :
  - a) l'emballage des huiles lampantes étiquetées avec R65 ou H304 et destinées au grand public porte la mention ci-après, inscrite de manière lisible et indélébile: "Tenir les lampes remplies de ce liquide hors de portée des enfants" et, à compter du 1er décembre 2010, "L'ingestion d'huile, même en petite quantité ou par succion de la mèche, peut causer des lésions pulmonaires potentiellement fatales";
  - b) l'emballage des allume-feu liquides étiquetés avec R65 ou H304 et destinés au grand public porte, à compter du 1er décembre 2010, la mention ci-après, inscrite de manière lisible et indélébile: "Une seule gorgée d'allume-feu peut causer des lésions pulmonaires potentiellement fatales";
  - c) les huiles lampantes et les allume-feu liquides étiquetés avec R65 ou H304 et destinés au grand public sont conditionnés dans des récipients noirs opaques d'une capacité qui ne peut excéder un litre, à compter du 1er décembre 2010.
6. Au plus tard le 1er juin 2014, la Commission invite l'Agence européenne des produits chimiques à élaborer un dossier, conformément à l'article 69 du présent règlement, en vue de l'interdiction éventuelle des huiles lampantes et des allume-feu liquides étiquetés avec R65 ou H304 et destinés au grand public.
7. Les personnes physiques ou morales qui mettent sur le marché, pour la première fois, des huiles lampantes et des allume-feu liquides étiquetés avec R65 ou H304 communiquent, pour le 1er décembre 2011, puis sur une base annuelle, à l'autorité compétente de l'État membre concerné des informations sur les produits de substitution pour les huiles lampantes et les allume-feu liquides étiquetés avec R65 ou H304. Les États membres mettent ces données à la disposition de la Commission."

- La directive 2006/15/CE du 7 février 2006 établissant une deuxième liste de valeurs limites indicatives d'exposition professionnelle (VLEP) en application de la directive 98/24/CE du Conseil et portant modification des directives 91/322/CEE et 2000/39/CE.

En complément de la réglementation sur la santé et la sécurité applicable pour les agents chimiques en milieu professionnel, le n-hexane fait l'objet d'une valeur limite indicative européenne (valeur fixée par la directive 2006/15/CE du 07 février 2006 établissant une deuxième liste de valeurs limites indicatives d'exposition professionnelle (VLEP)). Sa transposition en droit français a conduit à la fixation d'une valeur limite d'exposition

professionnelle sur 8 heures contraignante de  $72 \text{ mg.m}^{-3}$  (soit 20 ppm) par le décret n° 2007 - 1539 du 26 octobre 2007.

**Tableau 5 : Valeur limite d'exposition professionnelle du n-hexane (n° CAS : 110-54-3)**

VLEP			
8 h		Court terme	
$\text{mg.m}^{-3}$	ppm	$\text{mg.m}^{-3}$	ppm
72	20	-	-

- Le règlement CE n° 1223/2009 du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques.

Le n-hexane figure dans l'annexe II du règlement (CE) n°1223/2009 qui liste les substances interdites dans les produits cosmétiques.

## 3 Résultats de l'enquête de filières

Cette partie synthétise l'ensemble des informations recueillies à la fois par les recherches bibliographiques (identification des secteurs d'activité potentiellement concernés par le n-hexane et les usages) et par l'enquête de filières réalisée à l'aide d'un questionnaire électronique adressé aux industriels présents sur le territoire français.

### 3.1 Production, distribution et importation du n-hexane

#### 3.1.1 Informations issues de la bibliographie

Le n-hexane est classé HPV (High Production Level) par l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) : il est donc fabriqué ou importé à raison d'au moins 1000 tonnes par an dans l'Union européenne, et ce par au moins un Etat membre (OCDE, 2009).

Selon l'inventaire CMR (Cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques) réalisé en 2005 par l'INRS, la consommation française de n-hexane en 2005 était d'environ 3500 tonnes par an et se répartissait de la manière suivante (INRS\*, 2005) :

**Tableau 6 : Répartition de la consommation française de n-hexane en 2005**

Secteurs d'activité	% <sup>6</sup>
Fabrication de caoutchouc synthétique	73 %
Fabrication d'huiles essentielles	15 %
Fabrication de produits chimiques à usage industriel	10 %
Fabrication de médicaments	1 %
Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	0,3 %
Fabrication d'aliments pour animaux	0,1 %
Fabrication d'autres produits pharmaceutiques	0,00 % <sup>7</sup>

Deux importateurs/producteurs/distributeurs ont été identifiés sur le sol français. Ces industriels ont été interrogés par téléphone afin de confirmer ou non, leur importation/production/distribution du n-hexane. Aucune information n'a été obtenue.

#### 3.1.2 Tonnages de la substance : résultats issus de l'enquête de filières

L'enquête de filières, menée auprès des industriels, a permis d'obtenir une liste non exhaustive d'entreprises concernées par le n-hexane.

Ainsi 64 entreprises<sup>8</sup> ont répondu, via le questionnaire en ligne, être concernées par le n-hexane et 40 d'entre elles ont clairement déclaré les quantités mises en œuvre (fabriquées, utilisées, distribuées, importées) sur les 5 dernières années. Ces tonnages globaux sont rapportés dans les tableaux 7 et 8.

<sup>6</sup> % de la consommation annuelle française en 2005.

<sup>7</sup> Correspond à 0,13 tonnes par an.

<sup>8</sup> Les entreprises ayant répondu au questionnaire ne sont pas obligatoirement celles ayant été contactées pour vérifier les informations issues de la bibliographie

Les autres entreprises n'ont pas répondu à cette question.

**Tableau 7 : Quantités annuelles de n-hexane mises en œuvre en France déclarées lors de l'enquête en ligne**

Tonnes				
2005	2006	2007	2008	2009
89 848	100 433	98 712	69 663	81 601

**Tableau 8 : Quantités de n-hexane fabriquées, importées ou distribuées en France déclarées lors de l'enquête en ligne**

Activité	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Fabricant</b>	89 191 t	99 799 t	98 100 t	69 165 t	81 007 t
<b>Distributeur</b>	792 kg	594 kg	16 198 kg	165 kg	145 kg
<b>Importateur</b>	/	/	/	/	/
<b>Utilisateur aval + R&amp;D</b>	656 t	634 t	596 t	498 t	594 t

Comme indiqué précédemment seules quarante entreprises ont renseigné les quantités annuelles de n-hexane mises en œuvre. En effet, les 24 entreprises restantes n'ont pas été en mesure de répondre à cette question de manière précise et ont pour la plupart donné une tendance d'utilisation de cette substance. L'analyse des réponses obtenues indique une utilisation du n-hexane en faibles quantités (quelques kilos ou quelques litres par an) ou une tendance à la baisse pour ces 24 entreprises.

### 3.2 Identification des usages et des secteurs d'activités

Soixante-dix secteurs d'activités ont été recensés comme étant potentiellement concernés par le n-hexane en France. L'Annexe 1 liste ces secteurs d'activité identifiés dans la bibliographie et dans l'enquête réalisée auprès des industriels.

### 3.2.1 Usages identifiés dans la bibliographie

En mélange avec d'autres hydrocarbures dans des coupes pétrolières, le n-hexane est utilisé comme solvant.

Les différents usages du n-hexane identifiés dans la bibliographie sont synthétisés dans les paragraphes ci-dessous.

#### 3.2.1.1 Industrie pétrolière

En mélange avec d'autres hydrocarbures, le n-hexane entre dans la composition de coupes pétrolières obtenues par distillation du pétrole brut (ATSDR\*, 1999 ; INRS\*, 2008)

La grande majorité de ces produits est utilisée comme carburant. Deux fiches de données de sécurité (FDS) permettent de connaître la teneur en n-hexane dans les carburants sans plomb 95 et 98. Ceux-ci contiennent moins de 5% de n-hexane (FDS\*, 2005b ; FDS\*, 2010a)

Les solvants issus des coupes pétrolières sont utilisés dans la formulation de peintures, colles, etc. Ils sont également employés comme agent de dégraissage (nettoyage de pièces métalliques, etc.) et peuvent être aussi utilisés comme intermédiaires de synthèse (InVS\*, 2007). Ces utilisations sont détaillées dans les paragraphes suivants.

#### 3.2.1.2 Industrie pétrochimique

##### 3.2.1.2.1 Polymères, polyoléfines et caoutchouc

Le n-hexane est principalement utilisé dans l'industrie du caoutchouc et du plastique (INRS\*, 2008 ; CSST\*, 2005 ; HSDB\*, 2003 ; IPCS\*, 1991 ; ATSDR\*, 1999). Il est utilisé généralement comme solvant dans la synthèse de polyoléfines et caoutchouc naturel et notamment en tant que solvant pour la polymérisation du 1,3 butadiène en polybutadiène.

Cependant aucun mélange ni article issu de l'industrie du caoutchouc et du plastique et contenant du n-hexane n'a pu être identifié lors des recherches bibliographiques.

##### 3.2.1.2.2 Peintures, encres et vernis

Différentes sources françaises mentionnent l'utilisation du n-hexane dans les formulations de peintures, encres et vernis (INRS\*, 2008 ; DARES\*, 2006). Un seul produit commercial a pu être identifié lors des recherches bibliographiques. Il s'agit d'un primaire d'adhérence utilisé dans la fabrication d'appareillages orthopédiques externes dont la teneur en n-hexane est comprise entre 2,5 et 10 % (FDS\*, 2005a).

Par ailleurs, le n-hexane peut être utilisé dans des formulations de nettoyeurs pour les encres séchées dans le secteur de l'impression (technique de l'offset) (CRAM\*, 2007).

##### 3.2.1.2.3 Colles et adhésifs

Le n-hexane est utilisé dans les formulations de colles et adhésifs (INRS\*, 2008 ; INRS\*, 2005 ; DARES, 2006). Les colles et adhésifs peuvent être conditionnés sous forme d'aérosols ou de produits liquides. Plusieurs produits destinés au grand public et aux professionnels ont été identifiés dans la littérature. Ils contiennent de 0,5 à 2,5 % de n-hexane (FDS, 2009a ; FDS, 2009b ; FDS, 2009c ; FDS, 2009d).

##### 3.2.1.2.4 Produits nettoyeurs

Le n-hexane entre dans la formulation de produits de nettoyage utilisés dans des secteurs industriels divers.

###### – Industrie automobile

Le n-hexane serait utilisé dans des formulations de dégraissants (INRS\*, 2005). Ces mélanges sont utilisés dans le secteur de l'automobile en tant que rénovateurs des plastiques automobiles. Une FDS indique qu'elles contiennent jusqu'à 2,5 % de n-hexane (FDS\*, 2009e).



Par ailleurs, un dégraissant ménager contenant de 1 à 5 % d'un mélange d'isomères contenant moins de 5 % de n-hexane a également été identifié. Celui-ci est préconisé entre autres pour les pièces mécaniques, chaînes, câbles, tondeuses et outils (FDS, 2008).

– Autres secteurs industriels

Selon l'INRS, le n-hexane est utilisé dans l'industrie du textile, du cuir et de la chaussure et dans l'industrie des meubles en bois (INRS\*, 2005). Cependant, aucune autre source n'a permis de confirmer cette utilisation pour la fabrication d'articles ou mélanges destinés au grand public en France.

En revanche, il est précisé dans des rapports de l'US-EPA et de l'ATSDR que le n-hexane est utilisé dans la formulation de produits nettoyants des textiles, du cuir et de la chaussure (US EPA\*, 2005 ; ATSDR\*, 1999).

### 3.2.1.3 Industrie chimique

#### 3.2.1.3.1 Scellants et agents d'étanchéité

Le n-hexane est utilisé dans le secteur de la construction (INRS\*, 2005 ; DARES\*, 2006).

Selon un rapport du gouvernement canadien, le n-hexane peut être utilisé dans les formulations de scellants et d'agents d'étanchéité utilisés dans l'industrie du bâtiment (Chemicalsubstanceschimiques\*, 2009).

#### 3.2.1.3.2 Agent d'extraction

Le n-hexane est utilisé en tant que solvant pour l'extraction d'huiles essentielles et végétales dans l'industrie alimentaire (INRS\*, 2008 ; INRS\*, 2005 ; DARES\*, 2006).

Le n-hexane peut être utilisé pour l'extraction d'huile d'oléagineux tels que les grains de soja, les graines de coton, les graines de carthame, de lin ou encore d'arachide (CSST\*, 2005 ; IPCS\*, 1991).

Lors des recherches bibliographiques, aucune information n'a permis de mettre en évidence la présence de traces de n-hexane dans les articles ou mélanges finis.

#### 3.2.1.3.3 Pesticides

Trois FDS ont permis de mettre en évidence l'utilisation du n-hexane dans les formulations d'insecticides (FDS\*, 2007a ; FDS\*, 2007b ; FDS\*, 2010b). Les concentrations en n-hexane dans ces produits sont inférieures à 3 %.

### 3.2.1.4 Autres utilisations

#### 3.2.1.4.1 Industrie de l'instrumentation scientifique

Plusieurs sources font état de l'utilisation du n-hexane dans les thermomètres basse température (INRS\*, 2005 ; HSDB\*, 2003 ; IPCS\*, 1991 ; ATSDR\*, 1999). Coloré en rouge ou bleu, il est utilisé pour remplacer le mercure.

#### 3.2.1.4.2 Industrie chimique

– Liquides correcteurs :

Le n-hexane est utilisé dans les liquides correcteurs (type « blanc correcteur ») (CSST\*, 2005). Cependant, aucune source bibliographique complémentaire ne permet de confirmer cette utilisation.

– Solvant de support pour l'huile de cèdre, la cire d'abeille, la lanoline :

Le n-hexane est utilisé en tant que solvant de support pour l'huile de cèdre, la cire d'abeille et la lanoline (CSST\*, 2005). Cependant, aucune source bibliographique complémentaire ne permet de confirmer cette utilisation.

#### 3.2.1.4.3 Manufacture d'appareils de télécommunication

Le n-hexane est utilisé dans la fabrication d'équipement radio, télévision et communication (INRS\*, 2005).

Toutefois, aucune source bibliographique complémentaire sur des mélanges ou articles contenant du n-hexane n'a permis de confirmer cette voie d'exposition pour le grand public en France.

#### 3.2.1.4.4 Industrie du papier et du carton

Le n-hexane est utilisé dans l'industrie du papier et du carton, information confirmée par plusieurs sources bibliographiques françaises (INRS\*, 2005 ; DARES\*, 2006). L'emploi exact du n-hexane dans ce secteur industriel n'est pas spécifié.

#### 3.2.1.4.5 Manufacture de matériau à empreinte dentaire

Le n-hexane peut entrer dans la composition d'adhésifs de fixation des matériaux à empreinte dentaire utilisés par les orthodontistes. La teneur en n-hexane dans ce produit n'est pas connue. Ce produit, non fabriqué en France, est néanmoins susceptible d'être utilisé en France (FT, 2002).

L'Annexe 2 présente un récapitulatif des articles et mélanges susceptibles de contenir du n-hexane selon l'étude bibliographique.

### 3.2.2 Usages identifiés via les industriels

Suite à l'enquête de filières, les secteurs d'activité identifiés ci-dessus ont été interrogés selon la méthodologie décrite dans le chapitre 3.4 du rapport « Méthode d'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation » (Anses, 2014b). Soixante quatre entreprises se sont déclarées, via l'enquête en ligne, comme étant concernées par le n-hexane, qu'elles soient productrices ou utilisatrices de la substance, d'un sous ensemble d'articles ou de mélanges contenant du n-hexane ou bien d'un article ou d'un mélange. Neuf industriels ont déclaré un (des) article(s) et/ou un (des) mélange(s) contenant du n-hexane. Ces usages sont présentés dans les chapitres suivants.

#### 3.2.2.1 Colles et adhésifs

Deux industriels ont déclaré utiliser des colles contenant du n-hexane pour la fabrication d'articles destinés au grand public ou aux professionnels. Ces articles sont décrits ci-dessous.

##### 3.2.2.1.1 Encollage de tapis de sol sur mesure

Les données relatives aux tonnages de tapis mis sur le marché français par l'industriel sont présentées dans le tableau 9.

**Tableau 9 : Tonnage de tapis de sol contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel**

Tapis de sol sur mesure	2009	2008	2007	2006	2005
Vente annuelle de l'article mis sur le marché français	10 tonnes	10 tonnes	10 tonnes	10 tonnes	10 tonnes
Part importée (%)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Pays d'importation	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet
Part de marché en France (%)	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée

La concentration du n-hexane dans cet article est de 1 % massique.

Le n-hexane est utilisé pour l'encollage des plaques de mousse utilisées pour la fabrication de tapis de sols destinés aux enfants de moins de 10 ans.

L'entreprise indique que la mousse contenant le n-hexane n'est pas accessible par l'utilisateur (tapis de sol composé d'un habillage mousse avec un revêtement-tissu enduit de PVC (Polychlorure de vinyl)).

### 3.2.2.1.2 Construction de véhicules industriels

L'industriel indique que le n-hexane peut être contenu dans des colles que l'entreprise utilise dans le cadre de construction de véhicules industriels. La société a transmis la fiche de données de sécurité de la colle. Il s'agit d'un produit à usage professionnel. La concentration en n-hexane dans la colle est comprise entre 1 et 5 %.

### 3.2.2.2 Essence spéciale pour le nettoyage à sec des textiles et le nettoyage des pièces de mécanique

Les données relatives aux tonnages de ce mélange mis sur le marché français par l'industriel sont présentées dans le tableau 10.

**Tableau 10 : Tonnage d'essence spéciale contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel**

Essence spéciale	2009	2008	2007	2006	2005
Tonnage annuel du mélange mis sur le marché français	11 m <sup>3</sup>	11 m <sup>3</sup>	11 m <sup>3</sup>	11 m <sup>3</sup>	11 m <sup>3</sup>
Part importée (%)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Pays d'importation	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet
Part de marché en France (%)	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée

La concentration massique du n-hexane est de 2 %.

Ce produit est destiné à des adultes et à des professionnels.

Le produit doit être utilisé pur, après réalisation d'un essai au préalable.

### 3.2.2.3 Produits d'entretien du bois

Deux industriels ont déclaré fabriquer des cires et des encaustiques contenant du n-hexane.

#### 3.2.2.3.1 Cire en aérosol

Les données relatives aux tonnages de ce mélange mis sur le marché français par l'industriel sont présentées dans le tableau 11 :

**Tableau 11 : Tonnage de cire contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel**

<b>Aérosol cire</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>	<b>2007</b>	<b>2006</b>	<b>2005</b>
Tonnage annuel du mélange mis sur le marché français	44 811 litres	55 354 litres	61 479 litres	66 955 litres	68 820 litres
Part importée (%)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Pays d'importation	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet
Part de marché en France (%)	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée

La concentration du n-hexane dans ce mélange est de 1 % massique. Il est utilisé en tant que solvant dans ce mélange.

Ce produit est destiné aux adultes. La cire doit être vaporisée à environ 20 cm du meuble. Il faut essuyer avec un chiffon et lustrer. Pour les petites surfaces, vaporiser directement sur le chiffon. Le fabricant indique qu'il ne faut pas effectuer plus de 20 à 30 pulvérisations sans aérer la pièce.

#### 3.2.2.3.2 *Encaustique*

Les données relatives aux tonnages de ce mélange mis sur le marché français par l'industriel sont présentées dans le tableau 12.

**Tableau 12 : Tonnage d'encaustique contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel**

<b>Aérosol nettoyant dépolluant cirant</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>	<b>2007</b>	<b>2006</b>	<b>2005</b>
Tonnage annuel du mélange mise sur le marché français	23 670 litres	24 388 litres	24 866 litres	23 220 litres	23 401 litres
Part importée (%)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Pays d'importation	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet
Part de marché en France (%)	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée

La concentration du n-hexane dans ce mélange est de 1 % massique. Il est utilisé en tant que solvant dans ce mélange.

Ce produit est destiné aux adultes. Il s'applique sur des meubles cirés, neufs ou anciens, même très travaillés (sculptures, moulures...). Il doit être vaporisé sans excès à environ 20 cm de la surface. La surface doit ensuite être immédiatement essuyée et lustrée avec un chiffon propre, doux et non pelucheux. L'industriel indique également qu'il ne faut pas effectuer plus de 20 à 30 pulvérisations sans aérer la pièce. Pour les petites surfaces (l'entreprise n'a pas précisé de taille), le produit doit être vaporisé directement sur le chiffon.

### 3.2.2.4 Produits d'entretien des textiles

Trois industriels ont déclaré fabriquer des produits destinés à l'entretien des textiles contenant du n-hexane.

#### 3.2.2.4.1 Détachant textiles (cuir et tissus)

Les données relatives aux tonnages de ce mélange mis sur le marché français par l'industriel sont présentées dans le tableau 13.

**Tableau 13 : Tonnage de détachant contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel**

Détachant cuir tissus	2009	2008	2007	2006	2005
Tonnage annuel du mélange mis sur le marché français	719 litres	860 litres	805 litres	23 220 litres	23 401 litres
Part importée (%)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Pays d'importation	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet
Part de marché en France (%)	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée

La concentration du n-hexane dans ce mélange est de 1 % massique. Il est utilisé en tant que solvant dans ce mélange..

Ce produit est destiné aux adultes. Il faut pulvériser le produit sur la tâche à environ 20 cm du support et laisser agir. En séchant, le produit forme une poudre qui s'élimine à l'aspirateur ou par brossage.

#### 3.2.2.4.2 Produit d'entretien du cuir

Les données relatives aux tonnages de ce mélange mis sur le marché français par l'industriel sont présentées dans le tableau 14.

**Tableau 14 : Tonnage de produit d'entretien du cuir contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel**

Aérosol cuir entretien	2009	2008	2007	2006	2005
Tonnage annuel du mélange mis sur le marché français	1407 litres	1808 litres	2826 litres	1707 litres	2159 litres
Part importée (%)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Pays d'importation	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet
Part de marché en France (%)	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée

La concentration du n-hexane dans ce mélange est de 1 % massique. Il est utilisé en tant que solvant dans ce mélange.

Ce produit est destiné aux adultes. Il doit être vaporisé à environ 25 cm du support sans mouiller le cuir. Il faut toujours vaporiser sur un cuir sec et sans poussières. Le fabricant indique qu'il faut ensuite frotter légèrement en tous sens avec un chiffon propre et sec.

#### 3.2.2.4.3 Produit imperméabilisant cuir

Les données relatives aux tonnages de ce mélange mise sur le marché français par l'industriel sont présentées dans le tableau 15.

**Tableau 15 : Tonnage d'imperméabilisant pour cuir contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel**

<b>Aérosol imperméabilisant cuir</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>	<b>2007</b>	<b>2006</b>	<b>2005</b>
Tonnage annuel du mélange mis sur le marché français	178 litres	85 litres	316 litres	255 litres	511 litres
Part importée (%)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Pays d'importation	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet
Part de marché en France (%)	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée

La concentration du n-hexane dans ce mélange est de 1 % massique. Il est utilisé en tant que solvant dans ce mélange.

Ce produit est destiné aux adultes. Il peut être vaporisé régulièrement et sans excès à environ 20 cm du support à traiter. Il faut laisser sécher environ une heure entre chaque application. Deux à trois applications sont souhaitées selon la porosité du cuir. L'opération est à renouveler périodiquement.

#### 3.2.2.5 Pesticides

Deux industriels ont déclaré fabriquer des pesticides contenant du n-hexane.

##### 3.2.2.5.1 Produit antiacariens

Les données relatives aux tonnages de ce mélange mis sur le marché français par l'industriel sont présentées dans le tableau 16.

**Tableau 16 : Tonnage de produit anti-acarien contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel**

<b>Aérosol antiacariens</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>	<b>2007</b>	<b>2006</b>	<b>2005</b>
Tonnage annuel du mélange mis sur le marché français	3792 litres	4351 litres	4261 litres	4506 litres	4334 litres
Part importée (%)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Pays d'importation	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet
Part de marché en France (%)	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée

La concentration en n-hexane dans ce mélange est inférieure à 1 % selon la société. Il est utilisé comme solvant pour la synthèse d'une des matières actives insecticides.

Ce produit est destiné aux adultes. Il doit être utilisé à raison de 4 pressions d'une seconde pour une pièce de 12 m<sup>2</sup>.

#### 3.2.2.5.2 Produit anti puces et larves

Les données relatives aux tonnages de ce mélange mis sur le marché français par l'industriel sont présentées dans le tableau 17.

**Tableau 17 : Tonnage de produit anti puces et larves contenant du n-hexane mis sur le marché français déclaré par l'industriel**

Aérosol puces et larves	2009	2008	2007	2006	2005
Tonnage annuel du mélange mis sur le marché français	15 323 litres	16 957 litres	20 923 litres	17 568 litres	15 134 litres
Part importée (%)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Pays d'importation	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet
Part de marché en France (%)	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée	non renseignée

La concentration en n-hexane dans ce mélange est inférieure à 1 % selon la société. Il est utilisé comme solvant d'une des matières actives insecticides.

Ce produit est destiné aux adultes. Il doit être utilisé à raison de 8 pressions d'une seconde pour une pièce de 12 m<sup>2</sup>. Il est efficace jusqu'à 3 mois.

#### 3.2.2.6 Encres d'imprimerie

Une société indique utiliser le n-hexane en tant que solvant dans la formulation d'encres. Celles-ci sont ensuite appliquées sur un film PET utilisé dans la fabrication de rubans de transfert thermique, vendus à des industriels et non au grand public.

Le toluène peut également être utilisé pour cet usage. Toutefois le n-hexane permet de répondre à des exigences clients différentes : une qualité supérieure et une résistance à la chaleur.

Aucune information complémentaire n'a été fournie par la société.

#### 3.2.2.7 Lubrifiant métaux

Une société indique utiliser le n-hexane dans une graisse utilisée par son service maintenance pour graisser l'outillage et les pièces mécaniques. Cette graisse est utilisée sous forme d'aérosol, à raison de 48 kg par an. La concentration en n-hexane dans cette graisse est inférieure à 3 %.

#### 3.2.2.8 Nettoyant

Le n-hexane est présent dans un nettoyant pour circuits électroniques, lui-même utilisé à raison d'un kilogramme par an. La concentration en n-hexane dans ce nettoyant est comprise entre 0 et 2,5 %. Aucune information supplémentaire n'est disponible.

### 3.2.2.9 Solvant d'extraction et d'élution pour des activités de laboratoire

Un industriel indique utiliser le n-hexane comme solvant pour l'extraction de l'huile des graines ou des fruits oléagineux. Après l'extraction, les résidus solides des graines servent à fabriquer des tourteaux<sup>9</sup> destinés à l'alimentation animale et à la fabrication d'huile pour biocarburant. Ces tourteaux contiennent du n-hexane. Aucune information complémentaire n'a été fournie par la société.

Un autre industriel indique utiliser le n-hexane en tant que solvant de chromatographie pour le contrôle de la composition des matières premières. L'entreprise indique qu'il sert également de solvant de solubilisation.

La société n'a pas fourni d'informations complémentaires pour ces deux usages.

## 3.3 Contact auprès des fédérations

Par ailleurs, des fédérations professionnelles ont également été contactées, la liste complète est disponible en

---

<sup>9</sup> Résidus solides obtenus après extraction de l'huile des graines ou des fruits oléagineux.



## Annexe 3.

- L'Union française des industries pétrolières (UFIP) confirme que le n-hexane peut entrer dans la composition des essences. Elle indique également que les utilisateurs professionnels et le public peuvent utiliser des solvants fabriqués et commercialisés par certains de ses adhérents, susceptibles de contenir du toluène et/ou du n-hexane.
- Le Centre technique du cuir (CTC) indique que le n-hexane peut entrer dans la composition de certains produits utilisés en tannerie.
- Le Syndicat national du caoutchouc et des polymères (SNPC) confirme la possible utilisation de n-hexane dans le secteur du caoutchouc industriel : il s'agit d'un solvant utilisé comme auxiliaire de production ne devant pas se retrouver dans l'article fini (sauf traces dues à une évaporation insuffisante).
- La Fédération des industries des peintures, encres, couleurs, colles et adhésifs (FIPEC) indique que le n-hexane peut être présent dans des mélanges à destination des professionnels ou des industriels.

Parallèlement, l'Institut français du pétrole (IFP) a été contacté. Il a indiqué que le n-hexane est employé dans les coupes pétrolières légères (coupes C5-C6) à hauteur de 1 %. Les coupes pétrolières sont des produits intermédiaires pour lesquels il n'existe pas de réglementation européenne spécifique sur leur composition. Enfin, l'IFP a indiqué que les solvants utilisés comme diluants (dans les peintures..) peuvent contenir des coupes pétrolières C5-C6, mais ces dernières sont essentiellement utilisées en pétrochimie ou dans la formulation des essences (après transformation elles permettent d'augmenter l'indice d'octane du carburant).

## 4 Résultats de l'extraction des bases de données

L'identification des produits de consommation a été complétée par l'extraction de bases de données.

### 4.1 Extraction de la Base nationale des produits et compositions (BNPC)

La base nationale des produits et compositions a été consultée en août 2010. Elle liste les mélanges chimiques pour lesquels une déclaration a été faite auprès des centres antipoison entre 2000 et 2010 : sur cette période les mélanges contenant du n-hexane ont été recensés. Ils sont synthétisés dans le tableau 18.

**Tableau 18 : Synthèse des produits contenant du n-hexane à destination du grand public et/ou de la population professionnelle**

Désodorisants ménagers	9
Produits d'entretien des textiles ménagers et automobiles	10
Produits nettoyant de surface	1
Produits nettoyant lunettes	2
Colles et adhésifs	25
Produits nettoyants pour plastiques automobiles	6
Produits phytosanitaires et biocides	8
Carburants pétroliers	2
Essences spéciales	7
Produits d'entretien mécanique automobile	10
Produits lubrifiants, dégraissants et décapant pour les métaux	37
Solvants industriels	4
Produits nettoyants industriels	7
Peintures et diluants	10
TOTAL	138

L'Annexe 4 et l'Annexe 5 détaillent les caractéristiques des produits recensés en fonction des populations (professionnelles, grand public) auxquelles ils sont destinés à l'exception des produits qui n'entrent pas dans le champ de la saisine.

### 4.2 Extraction de la base de données Sepia

La base de données Sepia de l'INRS concerne les mélanges chimiques mis sur le marché français. Elle est alimentée par les déclarations obligatoires des mélanges classés très toxiques, toxiques, corrosifs ou biocides, par les informations fournies suite à une demande de l'INRS, et dans une moindre mesure, par des renseignements envoyés spontanément par les industriels.

L'extraction de la base de données Sepia (INRS) a été réalisée en août 2010. Elle intègre les données disponibles entre le 01/01/2000 et le 28/02/2010.

**Tableau 19 : Synthèse des produits contenant du n-hexane à destination de la population générale et/ou professionnelle**

Catégorie de mélanges ou articles	Nombre de références
Colles et produits connexes – colles et diluants	18
Produits de parfumerie	1
Peintures, vernis, encre d'imprimerie et produits- diluant et peintures dont lasures	9
Produits d'entretien ménagers et industriels - produits lavage sols-murs surfaces	4
Divers, solvants	13
Biocides – désinfectant domaine privé et santé publique, insecticide, acaricides	7
Produits pour le bâtiment : produit d'étanchéité et d'isolation	1
Matières plastiques	1
Produits à usage métallurgique et mécanique	2
Produits pour l'industrie textile et teinturerie	2
Utilisation non renseignée	7
<b>Total</b>	<b>65<sup>10</sup></b>

Les intervalles de concentration sont précisés dans le tableau 20.

**Tableau 20 : Pourcentages et nombre de mélanges de la base Sepia contenant du n-hexane par intervalles de concentration**

Intervalles de concentration	<1 %	[1-5 %]	]5-20 %]	]20-50 %]	]50-100 %]	% non précisé
Nombre de mélanges contenant du n-hexane N = 62 (100 %)	29 (47 %)	29 (47 %)	1 (1,5 %)	2 (3 %)	1 (1,5 %)	-

### 4.3 Autres sources de données

Au cours de la recherche des FDS, des produits contenant du n-hexane et non référencés dans la BNPC ont été mis en évidence. Ces produits sont listés en annexe 6.

<sup>10</sup> Un mélange peut avoir plusieurs classes ou sous classes d'utilisation. Cela explique que le nombre total de mélanges soit différent dans les tableaux 19 et 20.

## 5 Synthèse des mélanges et articles identifiés

Les articles et mélanges recensés et leurs sources ont été regroupés dans le tableau 21.

**Tableau 21 : Synthèse des usages répertoriés**

Catégorie de mélanges ou articles	Présence dans la BNPC	Présence dans Sepia	Informations extraites de l'enquête de filière	Informations issues de la bibliographie
<b>Colles et adhésifs et diluants</b>	X	X	X	X
<b>Peintures/vernis/diluants/encres d'imprimerie</b>	X	X	X	X
<b>Carburants</b>				
<b>Essences spéciales</b> (destinées au nettoyage des textiles et des métaux)	X		X	X
<b>Produits d'entretien textiles/cuir</b> (détachants, imperméabilisants), dont les textiles automobiles	X	X	X	X
<b>Constituants scellants/produits d'étanchéité</b>		X		X
<b>Produits à usages métallurgiques et mécaniques</b>				
-Nettoyants/dégraissants pièces métalliques	X	X	X	X
-Lubrifiants pièces mécaniques	X		X	
-Dégraissants industrie automobile	X	X		X
<b>Insecticides, acaricides</b> (biocides et phytosanitaires)	X	X	X	X
<b>Produits d'entretien ménager domestiques et industriels</b>				
-Désodorisants, odorisants d'atmosphère	X	X		
-Nettoyants lunettes	X			
-Nettoyants de surface	X	X		
-Encaustiques et cires pour le bois, cirant et lustrant ménager			X	X
-Nettoyants industrie automobile (nettoyants plastiques)	X	X		X
<b>Solvant de synthèse</b>	X	X		X
<b>Industrie de l'extraction d'huiles, solvant huiles essentielles</b>			X	X
<b>Constituant matières plastiques</b>		X		X
<b>Autres</b>				
-Constituant dans l'industrie du papier et du carton				X
-Fabrication d'équipement radio/télé/communication				X
-Constituant liquide correcteur				X
-Constituant thermomètre basse température				X
-Tapis (encollage)			X	

## 5.1 Discussion sur les articles et mélanges à considérer pour l'ERS

Le n-hexane est obtenu par distillation du pétrole brut. Il entre dans la composition, en mélange avec d'autres hydrocarbures, des coupes pétrolières utilisées comme carburant et comme solvant.

Les données de la bibliographie et de l'enquête de filières indiquent que ces solvants, contenant des quantités variables de n-hexane, sont utilisés dans la synthèse des plastiques, des peintures, encres et vernis, des colles, des produits d'entretien du bois (encaustiques, cires, rénovateurs parquet), les produits biocides et produits phytosanitaires, les thermomètres et les liquides correcteurs. Le n-hexane peut également être employé dans des produits d'étanchéité utilisés en construction, des produits d'entretien des textiles et divers autres produits nettoyants et dégraissants à usages domestique ou industriel. Enfin, le n-hexane est utilisé comme solvant d'extraction des huiles végétales dans l'industrie alimentaire (non étudié dans le cadre de la saisine).

Si la présence de n-hexane dans la plupart de ces produits a été confirmée par l'extraction des bases de données BNPC et Sepia, aucune donnée pertinente relative aux concentrations dans les encres, les produits d'étanchéité, les papiers, les équipements de communication, les thermomètres ou les liquides correcteurs n'ont été trouvées dans ces bases de données ou dans la bibliographie. De plus, dans le secteur de l'imprimerie, le n-hexane est utilisé comme composant d'agents nettoyants des encres. Cette activité est donc, *a priori*, peu susceptible d'exposer le grand public. De la même manière, les produits d'étanchéité contenant du n-hexane sont uniquement destinés à un usage professionnel dans le secteur du bâtiment et, bien qu'une exposition secondaire à ces produits puisse être envisagée, il est difficile de quantifier une telle exposition en l'absence de données de concentrations.

La présence de n-hexane dans les liquides correcteurs, mentionnée dans le rapport de Santé Canada de 2009 n'a été retrouvée dans aucune autre source bibliographique. Enfin, aucun contact avec le n-hexane n'est susceptible de survenir dans les conditions normales d'utilisation des thermomètres.

Concernant les produits en caoutchouc, il ressort de l'enquête de filières que le n-hexane, utilisé comme auxiliaire de production, n'est pas susceptible d'être retrouvé dans les produits finis. Il en est de même pour l'utilisation de n-hexane comme solvant d'extraction d'huiles essentielles et végétales.

Pour les produits d'entretien visant le grand public, l'enquête de filières et l'extraction de la BNPC ont permis d'identifier plusieurs usages. Parmi ceux-ci, 4 produits peuvent être utilisés dans la voiture (désodorisants d'atmosphère, rénovateurs plastiques, détachants et imperméabilisants textiles). Les autres références concernent des produits d'entretien des textiles (détachants, imperméabilisants) et des produits d'entretien du bois (encaustiques, cires). L'exposition liée à l'utilisation de produit nettoyant pour lunettes, identifiés dans la BNPC, apparaît minoritaire par rapport aux usages précédemment listés. Des produits destinés aux travaux, tels que les colles, les diluants pour colles, les peintures<sup>11</sup>, les produits rénovateurs pour parquet en bois et certains lubrifiants et dégraissants pour les métaux peuvent également être utilisés par le grand public.

Parmi les usages dédiés à l'entretien mécanique de la voiture, la BNPC indique que le n-hexane est présent dans des produits destinés à nettoyer le carburateur ou les plaquettes de freins et comme additif à l'essence. Il s'agit de produits majoritairement utilisés par les professionnels et l'exposition du grand public *via* ces activités peut *a priori* être négligée.

---

<sup>11</sup> Les peintures identifiées sont des produits à base de pigments métalliques. Elles sont destinées à être appliquées sur des surfaces métalliques.

L'exposition au n-hexane présent dans les vapeurs d'essence émises dans les stations services sera évaluée grâce aux données extraites de la base Colchic de l'INRS.

Enfin, l'emploi du n-hexane dans les insecticides ne sera considéré que pour les produits biocides, les usages relatifs aux produits phytosanitaires n'entrant pas dans le champ de la saisine.

Ainsi, dans le cadre de l'évaluation de l'exposition du grand public au n-hexane, il apparaît pertinent de s'intéresser aux produits et usages suivants :

- Des colles destinées aux travaux,
- Des diluants pour colles,
- Des peintures<sup>12</sup>,
- Des produits d'entretien pour le bois (encaustiques, cires),
- Des détachants textiles et cuir (ménagers et automobiles),
- Des produits rénovateurs des parquets en bois (décapants),
- Des produits imperméabilisants textiles et cuir (mangers et automobiles),
- Des rénovateurs plastiques automobiles,
- Des désodorisants, parfums d'atmosphère,
- Des lubrifiants et dégraissants pour métaux,
- Des insecticides, acaricides.
- Le carburant

## 5.2 Discussion sur les concentrations dans les mélanges et articles

Les concentrations dans les mélanges ou articles identifiés précédemment et destinés au grand public peuvent être issues de l'enquête de filière, des bases de données interrogées, des FDS ou par défaut de la réglementation (limites réglementaires). Lorsqu'ils sont connus, la forme et le conditionnement des articles et mélanges retenus sont précisés. Dans tous les cas, si plusieurs données de concentration sont jugées satisfaisantes, des gammes sont proposées.

Ainsi, l'arbre décisionnel présenté dans le chapitre 3.6 du rapport « Méthode d'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation » (Anses, 2014b) a été adopté pour le choix des concentrations.

Concernant le n-hexane, aucune réglementation restrictive ne s'applique. Les concentrations retenues seront issues uniquement de la BNPC et des FDS. Les concentrations retenues sont présentées dans le tableau 22 suivant :

---

<sup>12</sup> Les peintures identifiées sont des produits à base de pigments métalliques. Elles sont destinées à être appliquées sur des surfaces métalliques

**Tableau 22 : Concentrations en n-hexane dans les mélanges et articles sélectionnés pour l'évaluation des expositions**

Articles et mélanges	Forme et conditionnement	Gammes de concentrations (% massique)	Sources
Colle /adhésif	Liquide, gel : tube, pot	0,1 - 2,5	Enquête de filières, BNPC <sup>13</sup> , FDS
	Aérosol	0,1 - 2,5	BNPC, FDS
Diluant colle	Liquide : tube, bouteille	0,1 - 2	BNPC, FDS
Peinture	Liquide : pot	0,1 - 2	BNPC <sup>14</sup> , FDS
	Aérosol	0,1 - 2,5	BNPC <sup>15</sup> , FDS
Produit d'entretien du bois Encaustique, cire	Aérosol	0,1 - 2,5	Enquête de filières, FDS
Détachant textile et cuir ménager et automobile	Liquide / aérosol	0,1 – 2,5	Enquête de filières, BNPC, FDS
	Liquide Bouteille	0,1 – 5	Enquête de filières, BNPC, FDS
Imperméabilisant textile et cuir ménager et automobile	Aérosol	0,1 – 10	Enquête de filières, BNPC, FDS
Rénovateur des parquets en bois	Liquide : bouteille	1,7	BNPC
Rénovateur plastiques automobiles	Aérosol	0,1 - 2,5	BNPC, FDS
Désodorisant / parfum d'atmosphère	Liquide / aérosol	0,5	BNPC
	Solide / perle	0,5	BNPC
Lubrifiant et dégraissant métaux	Aérosol	0,1 - 5	Enquête de filières, BNPC, FDS
Dégraissant métaux	Liquide : bouteille	2 - 5	Enquête de filières, BNPC, FDS
Insecticide	Aérosol	0,1-5	Enquête de filières, BNPC, FDS

<sup>13</sup> Des colles destinées aux professionnels peuvent contenir jusqu'à 5 % de n-hexane

<sup>14</sup> Des peintures destinées aux professionnels peuvent contenir jusqu'à 10 % de n-hexane

<sup>15</sup> Des peintures destinées aux professionnels peuvent contenir jusqu'à 33,5 % de mélange d'hexane. Il semblerait qu'un de ces produits soit accessible au grand public.

## 6 Caractérisation de l'exposition liée à l'utilisation de mélanges contenant du n-hexane

### 6.1 Généralités

La caractérisation des expositions liées à l'utilisation des mélanges identifiés et sélectionnés à partir de l'enquête de filières et de l'extraction des bases de données est décrite dans le chapitre 3.6 du rapport « Méthode d'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation » (Anses, 2014b).

Elle s'appuie notamment sur :

- La description des scénarios correspondants aux usages retenus ;
- L'identification des populations cibles, en distinguant d'une part l'exposition **directe**, qui concerne l'exposition de l'utilisateur au moment de l'application du produit, de l'exposition **indirecte** qui concerne l'exposition de l'utilisateur restant dans la pièce après l'application<sup>16</sup>, et d'autre part l'utilisation domestique et/ou professionnelle des produits identifiés ;
- L'identification des voies d'exposition pertinentes à considérer, en fonction des propriétés physico-chimiques de la substance et des conditions d'emploi du produit la contenant ;
- La disponibilité de données de mesure représentatives de l'exposition liée à l'utilisation de produits de consommation ;
- L'identification et la sélection d'équations permettant de modéliser les expositions directes et indirectes pour chaque voie d'exposition, en l'absence de données de mesure représentatives.

### 6.2 Description des scénarios d'exposition, des populations cibles et des voies d'exposition

- Scénarios d'exposition

Les 17 scénarios d'exposition au n-hexane retenus par le groupe de travail (GT) sont décrits succinctement dans le tableau suivant. Ils correspondent aux usages des mélanges identifiés, tels que décrits dans l'enquête de filières, les fiches techniques ou les sites internet des fabricants.

Pour chaque usage, l'exposition liée à l'utilisation des mélanges identifiés est évaluée par modélisation. Lorsque des données de mesures d'exposition<sup>17</sup> correspondant aux usages considérés étaient disponibles, elles **ont été privilégiées aux données de modélisation**

---

<sup>16</sup> L'exposition indirecte des personnes se trouvant dans la pièce au moment de l'utilisation des mélanges/articles est évaluée lorsque l'exercice est jugé pertinent.

<sup>17</sup> Les expositions des professionnels utilisant du n-hexane dans divers secteurs d'activité ont été documentées par l'INRS en 2011 (INRS, 2011).



**pour caractériser les expositions.** Ces mesures sont également renseignées dans le tableau suivant<sup>18</sup>.

- Populations cibles

La caractérisation des expositions pour l'ensemble de ces scénarios est réalisée *a minima* pour la population générale (utilisation domestique des mélanges).

La caractérisation des expositions pour l'ensemble de ces scénarios est réalisée pour la population générale (utilisation domestique des mélanges). En outre, lorsque cela est jugé pertinent, l'exposition liée à l'utilisation des produits de consommation dans un cadre professionnel est également évaluée. Cela concerne uniquement les scénarios pour lesquels les produits peuvent être utilisés :

- de façon régulière dans le cadre d'une activité professionnelle ;
- pour un usage comparable à une utilisation domestique par la population générale (e.g. dans un logement).

Les données modélisées pour les professionnels ne tiennent pas compte de mesures de protection collectives qui contribuent à diminuer l'exposition des professionnels, au contraire des données mesurées dans la base Colchic qui reflètent les conditions réelles d'exposition des professionnels.

- Voies d'exposition

Compte tenu des conditions d'emploi des mélanges sélectionnés, les voies d'exposition pouvant être envisagées pour évaluer l'exposition au n-hexane sont :

- Pour l'exposition directe de l'utilisateur : l'inhalation et le contact cutané ;
- Pour l'exposition indirecte de l'utilisateur : l'inhalation.

En revanche, l'exposition par ingestion et par contact cutané indirect n'est pas évaluée, eu égard aux propriétés physico-chimiques du n-hexane et aux populations ciblées dans l'évaluation des risques sanitaires (ERS).

Le tableau ci-dessous recense l'ensemble des informations relatives aux différents scénarios.

---

<sup>18</sup> Pour la population générale, en l'absence de données de mesures, les données de modélisation sont systématiquement utilisées.

Les données de mesures extraites de la base de données Colchic sont utilisées pour caractériser l'exposition des professionnels pour les scénarios « colle », « diluant colle » et « carburant ». Pour les autres scénarios professionnels, pour lesquels il n'existe pas de données mesurées, les données de modélisation seront utilisées pour l'ERS.

Tableau 23 : Description des scénarios d'exposition retenus

N°	Scénarios	Description de l'usage d'après les données de l'enquête de filières et des fiches techniques	Population générale	Population professionnelle <sup>19</sup>	Disponibilité des données (modélisation et/ou Colchic)	Voies d'exposition envisagées
1	Colles liquides	Il s'agit de colles néoprènes utilisées pour des travaux de construction tels que le collage de bois, de textiles, de PVC	X	X	Professionnels : données mesurées (base Colchic) + données modélisées Population générale : données modélisées	Inhalation Contact cutané
2	Diluants liquides pour colle	Il s'agit de produits destinés à nettoyer les outils ou à pré-encoller les supports trop absorbants. C'est ce dernier usage qui est retenu pour modéliser l'exposition au n-hexane dans les diluants pour colles	X	X	Professionnels : données mesurées (base Colchic) + données modélisées Population générale : données modélisées	Inhalation Contact cutané

<sup>19</sup> (\*) : Le GT n'a pas identifié d'activités professionnelles correspondant à ces usages.

(\*\*) : Le GT considère que les conditions d'utilisation de ces produits par les professionnels ne sont pas comparables au scénario qui a été développé pour la population générale (quantité de produit utilisé, nombre de bacs de trempages notamment).

N°	Scénarios	Description de l'usage d'après les données de l'enquête de filières et des fiches techniques	Population générale	Population professionnelle <sup>19</sup>	Disponibilité des données (modélisation et/ou Colchic)	Voies d'exposition envisagées
3	Colles en aérosol	Il s'agit de colles en aérosol destinées aux travaux photos et autres travaux de décoration	X	(*)	Population générale : Données modélisées	Inhalation Contact cutané
4	Peintures liquides	Il s'agit de peintures destinées aux surfaces métalliques	X	X	Population générale et professionnelle : Données modélisées	Inhalation Contact cutané
5	Peintures en aérosol	Il s'agit de peintures en aérosol destinées en particulier à être appliquées sur les surfaces métalliques	X	X	Population générale et professionnelle : Données modélisées	Inhalation Contact cutané
6	Dégraissants pour métaux sous forme liquide	Il s'agit de produits destinés à nettoyer les métaux	X	(**)	Population générale : Données modélisées	Inhalation Contact cutané
7	Lubrifiants ou dégraissants pour métaux en aérosol	Il s'agit de graisses multi usages, anti usures et anti corrosion qui conviennent pour l'atelier, l'automobile, la moto, le nautisme, le bricolage, le jardinage, etc. (lubrifiant) ou de produits destinés à nettoyer les métaux (dégraissants)	X	X	Population générale et professionnelle : Données modélisées	Inhalation Contact cutané

N°	Scénarios	Description de l'usage d'après les données de l'enquête de filières et des fiches techniques	Population générale	Population professionnelle <sup>19</sup>	Disponibilité des données (modélisation et/ou Colchic)	Voies d'exposition envisagées
8	Désodorisants d'atmosphère pour voiture sous forme solide	Il s'agit de produits destinés à diffuser un parfum dans l'habitacle des voitures	X	X	Population générale et professionnelle : Données modélisées	Inhalation
9	Désodorisants d'atmosphère pour voiture en aérosol	Il s'agit de produits désodorisants et assainissant pour l'habitacle des véhicules	X	X	Population générale et professionnelle : Données modélisées	Inhalation Contact cutané
10	Produits rénovateurs pour plastiques automobiles en aérosol	Il s'agit de produits destinés à rénover les plastiques automobiles intérieurs	X	X	Population générale et professionnelle : Données modélisées	Inhalation Contact cutané
11	Détachants liquides pour textiles et cuir ménagers	Il s'agit de produits de nettoyage à sec des textiles ménagers, utilisés purs	X	X	Population générale et professionnelle : Données modélisées	Inhalation Contact cutané
12	Détachants en aérosol pour textiles et cuir ménagers	Il s'agit d'aérosols destinés au nettoyage à sec des textiles ménagers.	X	X	Population générale et professionnelle : Données modélisées	Inhalation Contact cutané

N°	Scénarios	Description de l'usage d'après les données de l'enquête de filières et des fiches techniques	Population générale	Population professionnelle <sup>19</sup>	Disponibilité des données (modélisation et/ou Colchic)	Voies d'exposition envisagées
13	Imperméabilisants en aérosol pour textiles et cuir ménagers	Il s'agit de produits destinés à protéger les textiles d'ameublement et les textiles d'habillement	X	X	Population générale et professionnelle : Données modélisées	Inhalation Contact cutané
14	Décapants liquide pour bois – rénovateur parquet	Il s'agit de produits destinés au décapage des parquets avant l'application de vernis ou de vitrificateur	X	X	Population générale et professionnelle : Données modélisées	Inhalation Contact cutané
15	Produits d'entretien du bois en aérosol (encaustique, cire)	Il s'agit d'encaustiques ou de cires en aérosol destiné à nettoyer, dépoussiérer et entretenir les bois cirés	X	X	Population générale et professionnelle : Données modélisées	Inhalation Contact cutané
16	Insecticides en aérosol	Il s'agit de produits destinés à lutter contre les insectes volants et rampants sous forme d'aérosols	X	(*)	Population générale : Données modélisées	Inhalation Contact cutané
17	Carburants	Le n-hexane entre dans la composition du carburant automobile obtenu par distillation du pétrole brut dans lequel il est naturellement présent	X	X	Professionnels et population générale : données mesurées (base Colchic)	Inhalation

## 6.3 Disponibilité de données de mesure d'exposition

Des mesures de n-hexane lors de l'utilisation de colle, de diluant pour colle et de la distribution de carburant par les professionnels sont disponibles dans la base Colchic de l'INRS. Ces données sont issues des résultats d'évaluation d'exposition professionnelle obtenus par les laboratoires interrégionaux de chimie des caisses d'assurance retraite et de la santé au travail et des laboratoires spécialisés de l'INRS. **Ces résultats ont pu être obtenus dans des conditions d'exposition particulières et ne peuvent prétendre être dans tous les cas représentatifs d'un secteur professionnel donné.** La base Colchic est décrite plus en détail dans le chapitre 3.5 du rapport « Méthode d'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation » (Anses, 2014b).

### 6.3.1 Données relatives à l'utilisation de colles et de diluants pour colles

Une extraction de la base de données Colchic de l'INRS concernant l'exposition professionnelle au n-hexane lors de travaux d'encollage manuel a été réalisée sur la période 2002-2012. Elle présente les résultats de mesures individuelles (dans la zone respiratoire du travailleur). Ces mesures englobent les étapes de dilution et d'application des colles (scénarios 1 et 2).

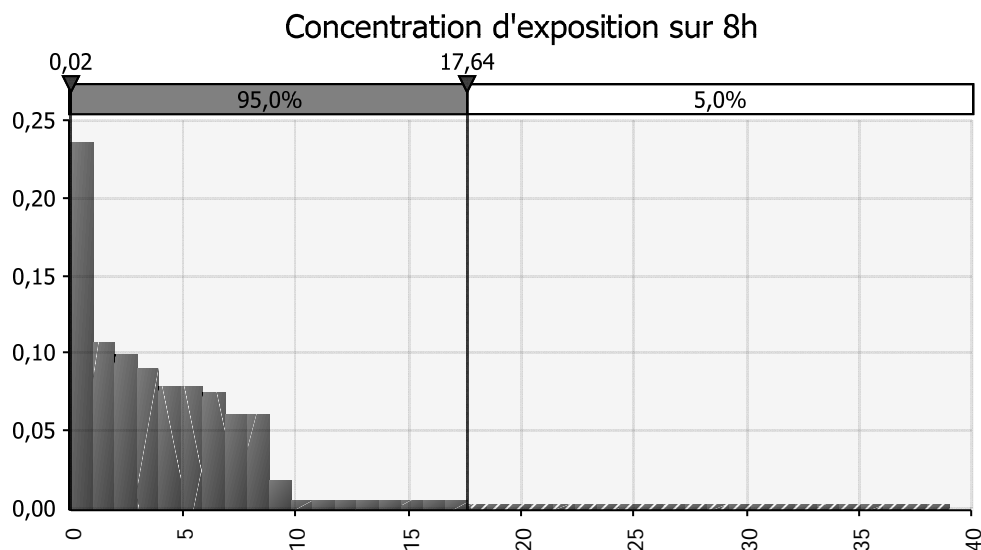
Les échantillons ont été prélevés sur des tubes de charbon actif (débit variables de 0,01 à 1 L.min<sup>-1</sup>) puis analysés par chromatographie gazeuse couplée à une ionisation de flamme (GC-FID). Les prélèvements ont été réalisés sur des périodes caractéristiques de prélèvement à long terme, entre 30 et 480 minutes. Elles sont destinées à être comparées à la VLEP-8 h du n-hexane.

Le tableau et l'histogramme ci-dessous recensent les résultats et données statistiques sur les mesurages à long terme.

**Tableau 24 : résultats de l'extraction de la base Colchic : mesures de n-hexane lors de travaux d'encollage manuels par les professionnels (mg.m<sup>-3</sup>)**

	Prélèvements individuels
Effectifs	72*
Minimum	0,05
Moyenne arithmétique	5,1
Moyenne géométrique	2,5
Médiane	3,5
Percentile 95	18
Maximum	39

\* Les séries de mesures ne suivent pas une distribution dite « normale ».



**Figure 1 : Concentration d'exposition au n-hexane sur 8 h lors de travaux d'encollage manuels par les professionnels ( $\text{mg.m}^{-3}$ )**

S'agissant de mesures de terrain, ces données sont préférées aux données modélisées pour caractériser l'exposition au n-hexane lors de l'utilisation de colles et de diluants pour colles par les professionnels. Le GT attire néanmoins l'attention sur le fait qu'aucun élément ne permet de relier ces mesures à l'utilisation d'un type de produits en particulier. Il est vraisemblable que ces mesures reflètent davantage l'utilisation de colles destinées strictement aux professionnels. Cependant, bien que cette catégorie de produits ne soit pas ciblée dans la saisine, les données disponibles dans la BNPC indiquent que les gammes de concentration en n-hexane dans les colles destinées aux professionnels sont sensiblement les mêmes que celles des produits de consommation dits « grand public ». Il n'est pour autant pas exclu que d'autres produits contenant davantage de n-hexane n'aient pas été identifiés dans le cadre de ces travaux.

### 6.3.2 Données relatives à la distribution de carburant

Une extraction de la base de données Colchic de l'INRS concernant l'exposition professionnelle au n-hexane pour des travailleurs affectés à la distribution de carburant a été réalisée entre 2000 et 2011. Elle présente les résultats de mesures atmosphériques réalisées en ambiance et en individuel.

Les prélèvements d'ambiance correspondent à des prélèvements à poste fixe ; ils permettent de caractériser la pollution ambiante à laquelle, toute personne présente, est exposée.

Les prélèvements individuels correspondent à des prélèvements dans la zone dans laquelle respire l'individu.

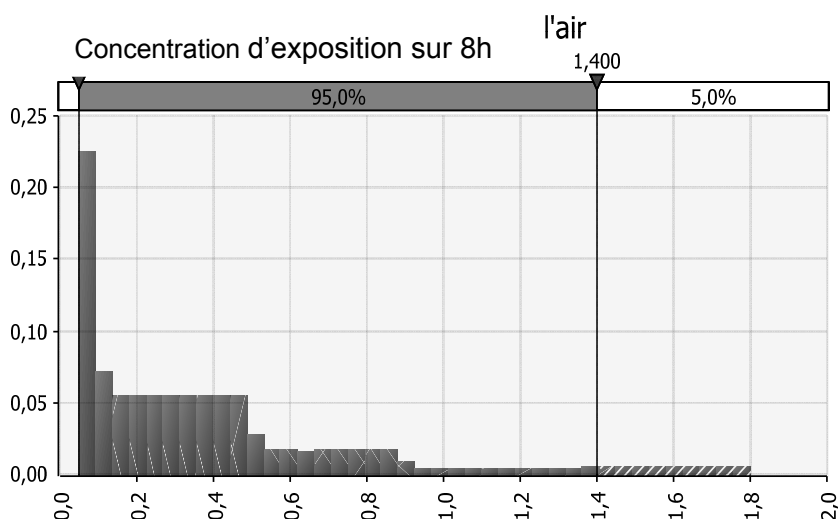
Les échantillons ont été prélevés sur des tubes de charbon actif (débit variables de 0,05 à 0,2  $\text{L.min}^{-1}$ ) puis analysés par chromatographie gazeuse couplée à une ionisation de flamme (GC-FID). Les prélèvements ont été réalisés sur des périodes caractéristiques de prélèvement à long terme, entre 30 et 480 minutes.

Le tableau ci-dessous recense les résultats et données statistiques sur les mesurages à long terme.

**Tableau 25 : résultats de l'extraction de la base Colchic : mesures de n-hexane (ambiance et individuel) lors de la distribution de carburant ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ )**

	Prélèvement d'ambiance	Prélèvements individuels
Effectifs	19	43
Minimum	$5\cdot 10^{-3}$	$5\cdot 10^{-2}$
Moyenne arithmétique	0,20	0,43
Moyenne géométrique	0,1	0,28
Médiane	0,1	0,3
Percentile 95	0,8	1,4
Maximum	0,8	1,8

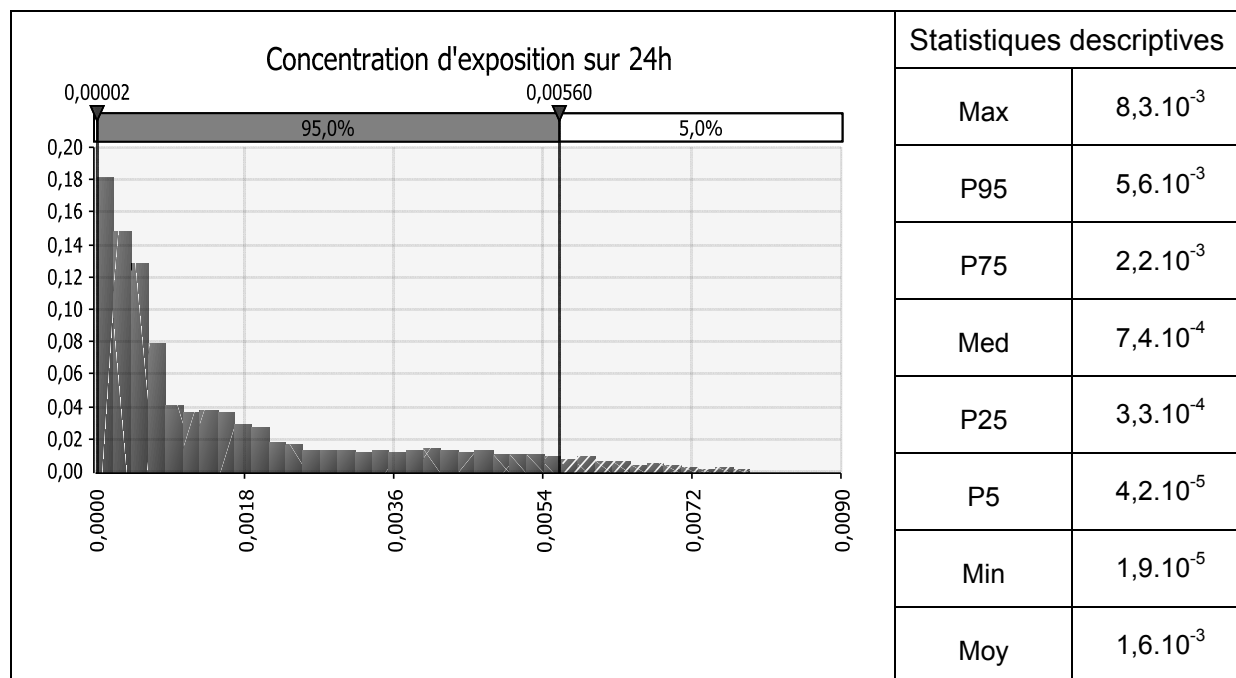
La caractérisation des expositions des professionnels tient compte des données de concentrations issues des prélèvements individuels, davantage représentatives de leur exposition globale au cours d'une journée de travail. La concentration d'exposition sur 8 h des professionnels est représentée sous forme d'histogramme ci-dessous.

**Figure 2 : concentration d'exposition au n-hexane sur 8 h lors de la distribution de carburant ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ )**

Ces données sont retenues pour la caractérisation des expositions des professionnels au n-hexane lors de la distribution de carburant.

L'évaluation des expositions de la population générale dans les stations services (ravitaillement en essence) repose quant à elle sur les données de concentrations ambiantes. Pour être représentatives d'une exposition sur la journée, les concentrations mesurées dans la base Colchic sont moyennées sur le temps passé dans la station service. Il est considéré que cette durée d'exposition varie de 5 à 15 minutes et que la fréquence d'exposition varie de 1 à 3 fois par semaine. Ces données sont extrapolées des scénarios développés dans le cadre des rapports d'évaluation des risques européens relatifs au toluène et au MTBE (CE, 2002 ; CE, 2003). La concentration d'exposition sur 24 h de la population générale est représentée sous forme d'histogramme ci-dessous.





**Figure 3 : Concentration d'exposition au n-hexane sur 24 h lors de la fréquentation de stations services ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ )**

Ces données sont retenues pour la caractérisation des expositions de la population générale au n-hexane lors de la distribution de carburant et/ou de la fréquentation des stations services. Le GT souligne néanmoins le faible nombre de mesures réalisées pour caractériser ces expositions (N = 19).

## 6.4 Modélisation des expositions

### 6.4.1 Equations de modélisation d'émission et de dispersion dans l'air

Deux équations sont retenues pour évaluer l'exposition par inhalation. Elles permettent de modéliser l'émission et la diffusion dans l'air intérieur d'une substance contenue dans un mélange :

- Modèle de diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission constante,
- Modèle de diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission instantanée.

Ces équations sont détaillées dans le chapitre 3.6 du rapport « Méthode d'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation » (Anses, 2014b).

Les modèles de diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé sont couramment utilisés pour évaluer l'exposition directe (pendant l'utilisation du produit) et indirecte (après l'utilisation du produit) des consommateurs (AIHA, 2009 ; RiVM, 2005).

### 6.4.2 Equations de modélisation d'exposition cutanée

Deux équations sont retenues pour évaluer l'exposition par contact cutané. Elles permettent d'évaluer la quantité de substance à la surface de la peau :

- Modèle de contact direct avec la substance,

- Modèle de contact constant avec la substance.

Les données retenues pour évaluer l'exposition par contact cutané sont pour la plupart issues des données du modèle Consexpo (RiVM, 2005). Ces équations sont détaillées dans le chapitre 3.6 du rapport « Méthode d'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation » (Anses, 2014b).

### 6.4.3 Paramètres retenus pour la modélisation des expositions

L'implémentation de ces équations nécessite de disposer d'informations sur :

- La quantité de produit appliqué ;
- La concentration en n-hexane dans le produit ;
- Le volume de la pièce où a lieu l'application du produit ;
- Le taux de renouvellement d'air dans la pièce ;
- La cinétique de contact cutané avec le produit ;
- Le temps nécessaire à l'application du produit ;
- La durée de l'exposition ;
- La durée d'émission dans l'air de la substance ;
- La fréquence d'utilisation (fréquence quotidienne et hebdomadaire).

Les distributions des paramètres d'exposition communs à tous les scénarios sont présentées dans le rapport de méthodologie d'ERS (Volume de la pièce, taux de renouvellement d'air). Celles des paramètres spécifiques aux mélanges contenant du n-hexane sont présentées ci-dessous.

Pour tenir compte de la variabilité de ces paramètres, la démarche adoptée par le groupe de travail repose sur une approche probabiliste s'appuyant sur l'attribution de distribution de probabilité aux paramètres d'exposition. Lorsqu'aucune donnée décrivant la variabilité d'un paramètre n'est disponible, une valeur déterministe est attribuée par défaut.

**Scénario 1 : Colle liquide :**

Il s'agit de colles néoprènes utilisées pour des travaux de construction tels que le collage de bois, de textiles, de PVC etc. Pour la population générale, cet usage est jugé peu fréquent (fréquence inférieure à 1 fois par semaine). Pour la population professionnelle, il est considéré que l'utilisation peut avoir lieu tous les jours (5 jours par semaine). Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 8 à 250 minutes. Cette durée correspond à l'encollage d'une surface variant de 1 à 30 m<sup>2</sup> (surface maximale d'une pièce d'après les données retenues par le GT). La quantité de colle appliquée par m<sup>2</sup> varie de 100 à 300 g (fiches techniques). Pour la population générale, la durée d'exposition varie de la durée nécessaire à l'application du produit à 24 h (hypothèse conservatrice selon laquelle l'utilisateur reste dans la pièce toute la journée). Pour la population professionnelle, la durée d'exposition est égale à 8 h (durée moyenne d'une journée de travail). Pour évaluer l'exposition par contact cutané, les données issues du modèle Consexpo indiquent qu'il faut considérer un contact constant de 30 mg de produit par minute d'application (RiVM, 2007a).

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission constante			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact constant			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale et professionnelle	Distribution log-uniforme (min ; max)	(0,1 ; 2,5)	Enquête de filières, BNPC, FDS
<b>Quantité de colle appliquée (g.m<sup>-2</sup>)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(100 ; 300)	Fiches techniques
<b>Vitesse d'application (m<sup>2</sup>.min<sup>-1</sup>)</b>		Déterministe	0,12	RiVM, 2007a
<b>Durée d'utilisation (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(8 ; 250)	GT
<b>Durée d'exposition totale (min)</b>	Population générale	Distribution log-normale	(durée d'utilisation ; 1440)	GT
	Population professionnelle	Déterministe	480	GT
<b>Flux de contact cutané (mg.min<sup>-1</sup>)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	30	RiVM, 2007a
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>		Déterministe	1	GT
<b>Fréquence hebdomadaire d'utilisation (jours d'utilisation/semaine)</b>	Population générale	Déterministe	< 1	GT
	Population professionnelle	Déterministe	5	GT

**Scénario 2 : Diluant liquide pour colle :**

Il s'agit de produits destinés à nettoyer les outils ou à pré-encoller les supports trop absorbants. C'est ce dernier usage qui est retenu pour modéliser l'exposition au n-hexane dans les diluants pour colles. Pour la population générale, cet usage est jugé peu fréquent (fréquence inférieure à 1 fois par semaine). Pour la population professionnelle, l'utilisation peut avoir lieu tous les jours (5 jours par semaine). Il n'existe pas de donnée relative à la densité des produits identifiés. Les valeurs utilisées pour le scénario « colle liquide » (scénario 1) sont retenues par défaut. Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 8 à 250 minutes. Cette durée correspond au pré-encollage d'une surface variant de 1 à 30 m<sup>2</sup> (surface maximale d'une pièce d'après les données retenues par le GT). La quantité de diluant appliquée par m<sup>2</sup> varie de 100 à 300 g (par défaut). Pour la population générale, la durée d'exposition varie de la durée nécessaire à l'application du produit à 24 h (hypothèse conservatrice selon laquelle l'utilisateur reste dans la pièce toute la journée). Pour la population professionnelle, la durée d'exposition est égale à 8 h (durée moyenne d'une journée de travail). Pour évaluer l'exposition par contact cutané, un contact constant de 30 mg de produit par minute d'application est retenu par défaut.

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission constante			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact constant			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale et professionnelle	Distribution log-uniforme (min ; max)	(0,1 ; 2)	BNPC, FDS
<b>Quantité de diluant appliquée (g.m<sup>-2</sup>)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(100 ; 300)	Fiches techniques
<b>Vitesse d'application (m<sup>2</sup>.min<sup>-1</sup>)</b>		Déterministe	0,12	RiVM, 2007a
<b>Durée d'utilisation (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(8 ; 250)	GT
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>	Population générale	Distribution log-normale (min ; max)	(durée d'utilisation ; 1440)	GT
	Population professionnelle	Déterministe	480	GT
<b>Flux de contact cutané (mg.min<sup>-1</sup>)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	30	RiVM, 2007a
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>		Déterministe	1	GT
<b>Fréquence hebdomadaire d'utilisation (jours d'utilisation/semaine)</b>	Population générale	Déterministe	< 1	GT
	Population professionnelle	Déterministe	5	GT

**Scénario 3 : Colle en aérosol :**

Il s'agit de colles en aérosol destinées aux travaux photos et autres travaux de décoration. Pour la population générale, cet usage est jugé peu fréquent (fréquence inférieure à 1 fois par semaine). Le GT considère qu'il n'existe pas de situation d'exposition professionnelle correspondant à cet usage. Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 1 à 30 secondes (d'après les données des fiches techniques et du modèle Consexpo, cela correspond à une surface encollée variant de 0,01 à 2 m<sup>2</sup>). La quantité de colle pulvérisée est égale à 1,2 gramme par seconde, d'après les données du modèle Consexpo. Pour la population générale, la durée d'exposition varie de la durée nécessaire à l'application du produit à 24 h (hypothèse conservatrice selon laquelle l'utilisateur reste dans la pièce toute la journée). Pour évaluer l'exposition par contact cutané, les données issues du modèle Consexpo indiquent qu'il faut considérer un contact constant de 100 mg de produit par minute d'application (RiVM, 2007a).

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission instantanée			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact constant			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale	Distribution log-uniforme (min ; max)	(0,1 ; 2,5)	BNPC, FDS
<b>Quantité de colle pulvérisée (g.s<sup>-1</sup>)</b>		Déterministe	1,2	RiVM, 2010
<b>Durée d'utilisation (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(0,017 ; 0,5)	GT
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(durée d'utilisation ; 1440)	GT
<b>Flux de contact cutané</b>		Déterministe	100	RiVM, 2007a
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>		Déterministe	1	GT
<b>Fréquence hebdomadaire d'utilisation (jours d'utilisation/semaine)</b>		Déterministe	< 1	GT

**Scénario 4 : Peinture liquide :**

Il s'agit de primaires pour peintures à base de pigments métalliques à enduire au pinceau et utilisées comme protection anticorrosion pour surfaces métalliques. Pour la population générale, cet usage est jugé peu fréquent (fréquence inférieure à 1 fois par semaine). Pour la population professionnelle, l'utilisation peut avoir lieu tous les jours (5 jours par semaine). Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 5 à 120 minutes. Cette durée correspond à la peinture d'une surface variant de 0,4 à 10 m<sup>2</sup>. La quantité de peinture appliquée par m<sup>2</sup> varie de 92,4 à 115 g (fiches techniques). Pour la population générale, la durée d'exposition varie de la durée nécessaire à l'application du produit à 24 h (hypothèse conservatrice selon laquelle l'utilisateur reste dans la pièce toute la journée). Pour la population professionnelle, la durée d'exposition est égale à 8 h (durée moyenne d'une journée de travail). Pour évaluer l'exposition par contact cutané, les données issues du modèle Consexpo indiquent qu'il faut considérer un contact constant de 30 mg de produit par minute d'application (RiVM, 2007b).

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission constante			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact constant			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale et professionnelle	Distribution log-uniforme (min ; max)	(0,1 ; 2)	BNPC, FDS
<b>Quantité de peinture appliquée (g.m<sup>-2</sup>)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(92,4 ; 115)	Fiches techniques
<b>Vitesse d'application (m<sup>2</sup>.min<sup>-1</sup>)</b>		Déterministe	0,083	RiVM, 2007b
<b>Durée d'utilisation (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(5 ; 120)	GT
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>	Population générale	Distribution log-normale (min ; max)	(durée d'utilisation ; 1440)	GT
	Population professionnelle	Déterministe	480	GT
<b>Flux de contact cutané (mg.min<sup>-1</sup>)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	30	RiVM, 2007b
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>		Déterministe	1	GT
<b>Fréquence hebdomadaire d'utilisation (jours d'utilisation/semaine)</b>	Population générale	Déterministe	< 1	GT
	Population professionnelle	Déterministe	5	GT

**Scénario 5 : Peinture en aérosol :**

Il s'agit de peintures anti rouille pour métaux. Pour la population générale, cet usage est jugé peu fréquent (fréquence inférieure à 1 fois par semaine). Pour la population professionnelle, l'utilisation peut avoir lieu tous les jours (5 jours par semaine). Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 1 à 13 minutes. Cette durée maximale correspond à l'utilisation d'une bombe entière de peinture. La quantité de peinture pulvérisée est égale à 0,45 grammes par seconde. Pour la population générale, la durée d'exposition correspond à la durée d'utilisation. Pour la population professionnelle, la durée d'exposition est égale à 8 h (durée moyenne d'une journée de travail). Pour évaluer l'exposition par contact cutané, les données issues du modèle Consexpo indiquent qu'il faut considérer un contact constant de 100 mg de produit par minute d'application (RiVM, 2007b).

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission instantanée			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact constant			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale et professionnelle	Distribution log-uniforme (min ; max)	(0,1 ; 2,5)	BNPC, FDS
<b>Quantité de peinture pulvérisée (g.s<sup>-1</sup>)</b>		Déterministe	0,45	RiVM, 2010
<b>Durée d'utilisation (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(1 ; 13)	GT
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>	Population générale	Distribution log-normale	(durée d'utilisation)	GT
	Population professionnelle	Déterministe	480	GT
<b>Flux de contact cutané (mg.min<sup>-1</sup>)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	100	RiVM, 2007b
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>		Déterministe	1	GT
<b>Fréquence hebdomadaire d'utilisation (jours d'utilisation/semaine)</b>	Population générale	Déterministe	< 1	GT
	Population professionnelle	Déterministe	5	GT

**Scénario 6 : Dégraissant liquide pour métaux :**

Il s'agit de produits destinés à nettoyer les métaux. Ils peuvent être utilisés à l'aide d'un chiffon ou par trempage des métaux dans un bain de dégraissant. C'est ce dernier usage qui est retenu pour modéliser l'exposition au n-hexane contenu dans ces produits. Pour la population générale, cet usage est jugé peu fréquent (fréquence inférieure à 1 fois par semaine). Le GT considère que les conditions d'utilisation de ces produits par les professionnels ne sont pas comparables au scénario qui a été développé pour la population générale (quantité de produit utilisé, nombre de bacs de trempages notamment). Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition lors de l'utilisation de 138 à 712 grammes de dégraissant (cela correspond à un volume de 0,2 à 1 L). Pour la population générale, la durée d'exposition varie de 10 min à 8 h (l'utilisation du produit a lieu dans un garage ou un atelier). Pour évaluer l'exposition par contact cutané, il est considéré que le produit se disperse de façon homogène à la surface d'une main sur une hauteur de 0,01 cm (ECB, 2003 ; RiVM, 2006a).

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission instantanée			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact instantané			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale	Distribution log-uniforme (min ; max)	(2 ; 5)	Enquête de filières, BNPC, FDS
<b>Quantité de dégraissant utilisée (g)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(138 ; 712)	GT
<b>Densité du produit (g.cm<sup>-3</sup>)</b>		Distribution uniforme (min ; max)	(0,692 ; 0,712)	GT
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(10 ; 480)	GT
<b>Hauteur de dispersion du liquide à la surface de la peau (cm)</b>		Déterministe	0,01	ECB, 2003 ; RiVM, 2006a
<b>Surface de peau exposée (cm<sup>2</sup>)</b>		Distribution discrète	1 main	GT
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>		Déterministe	1	GT
<b>Fréquence hebdomadaire d'utilisation (jours d'utilisation/semaine)</b>		Déterministe	< 1	GT



**Scénario 7 : Lubrifiant ou dégraissant pour métaux en aérosol :**

Il s'agit de graisse multi usages, anti usures et anti corrosion qui conviennent pour l'atelier, l'automobile, la moto, le nautisme, le bricolage, le jardinage, etc. (lubrifiant) ou de produits destinés à nettoyer les métaux (décapants). Pour la population générale, cet usage est jugé peu fréquent (fréquence inférieure à 1 fois par semaine). Pour la population professionnelle, l'utilisation peut avoir lieu tous les jours (5 jours par semaine). Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 1 seconde à 2 minutes. La quantité de produit pulvérisée est égale par défaut à 1,2 gramme par seconde, d'après les données du modèle Consexpo et en l'absence de scénario développé spécifiquement pour cet usage (RiVM, 2010). Pour la population générale, la durée d'exposition varie de la durée nécessaire à l'application du produit à 8 h (l'utilisation du produit a lieu dans un garage ou un atelier). Pour la population professionnelle, la durée d'exposition est égale à 8 h. Pour évaluer l'exposition par contact cutané, un contact constant de 100 mg de produit par minute d'application d'après les données du modèle Consexpo et en l'absence de scénario développé spécifiquement pour cet usage (RiVM, 2007a).

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission instantanée			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact constant			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale et professionnelle	Distribution log-uniforme (min ; max)	(0,1 ; 5)	Enquête de filières, BNPC, FDS
<b>Quantité de dégraissant, lubrifiant pulvérisée (g.s<sup>-1</sup>)</b>		Déterministe	1,2	RiVM, 2010
<b>Durée d'utilisation (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(0,017 ; 2)	GT
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>	Population générale	Distribution log-normale (min ; max)	(durée d'utilisation ; 480)	GT
	Population professionnelle	Déterministe	480	GT
<b>Flux de contact cutané (mg.min<sup>-1</sup>)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	100	RiVM, 2007a
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>	Population générale	Déterministe	1	GT
	Population professionnelle	Distribution discrète	2 à 10	
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>	Population générale	Déterministe	< 1	GT
	Population professionnelle	Déterministe	5	GT

**Scénario 8 : Désodorisant d'atmosphère pour voiture sous forme solide:**

Il s'agit de produits destinés à diffuser un parfum dans l'habitacle des voitures destinés à diffuser pendant plusieurs semaines. A défaut d'informations précises, la durée d'émission a été fixée à 30 jours. La quantité de désodorisant est fixée par défaut à 10 grammes. La durée d'exposition varie de 60 minutes à 24 h (hypothèse conservatrice pour une personne passant la journée entière dans son véhicule). L'exposition par contact cutané n'est pas évaluée pour ce scénario.

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission constante			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	0,5	BNPC
<b>Quantité de désodorisant utilisé(g)</b>		Déterministe	10	GT
<b>Durée d'émission (jours)</b>		Déterministe	30	GT
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(60 ; 1440)	GT
<b>Nombre d'utilisations dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>		Déterministe	1	GT
<b>Fréquence hebdomadaire d'utilisation (nombre d'utilisation/semaine)</b>		Déterministe	7	GT

**Scénario 9 : Désodorisant d'atmosphère pour voiture en aérosol :**

Il s'agit de produits destinés à être pulvérisé pour parfumer l'habitacle des voitures. Pour la population générale, cet usage est jugé peu fréquent (fréquence inférieure à 1 fois par semaine). Pour la population professionnelle, cet usage peut avoir lieu tous les jours. Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 1 à 10 secondes. La quantité de produit pulvérisée est égale par défaut à 1,2 gramme par seconde, d'après les données du modèle Consexpo et en l'absence de scénario développé spécifiquement pour cet usage (RiVM, 2010). Pour la population générale et professionnelle, la durée d'exposition varie de 60 minutes à 24 h (hypothèse conservatrice pour une personne passant la journée entière dans son véhicule). Pour évaluer l'exposition par contact cutané, un contact constant de 100 mg de produit par minute d'application est retenu, d'après les données du modèle Consexpo et en l'absence de scénario développé spécifiquement pour cet usage (RiVM, 2006).

Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission instantanée			
Concentration en n-hexane (% massique)	Population générale et professionnelle	Déterministe	0,5	BNPC
Quantité de désodorisant pulvérisée (g.s <sup>-1</sup> )		Déterministe	1,2	RiVM, 2010
Durée d'utilisation (min)		Distribution log-normale (min ; max)	(0,017 ; 0,17)	GT
Durée d'exposition globale (min)		Distribution log-normale (min ; max)	(60 ; 1440)	GT
Nombre d'utilisations dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)		Déterministe	1	GT
Fréquence hebdomadaire d'utilisation (nombre d'utilisation/semaine)		Déterministe	< 1 (population générale) 7 (population professionnelle)	GT

**Scénario 10 : Produit rénovateur pour plastiques automobiles en aérosol :**

Il s'agit de produits destinés à rénover et raviver les plastiques intérieurs des voitures. Pour la population générale, cet usage est jugé peu fréquent (fréquence inférieure à 1 fois par semaine). Pour la population professionnelle, l'utilisation peut avoir lieu tous les jours (5 jours par semaine). Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 1 seconde à 2 minutes. La quantité de produit pulvérisée est égale par défaut à 1,2 gramme par seconde, d'après les données du modèle Consexpo et en l'absence de scénario développé spécifiquement pour cet usage (RiVM, 2010). Pour la population générale, la durée d'exposition varie de la durée nécessaire à l'application du produit à 15 minutes. Pour la population professionnelle, la durée d'exposition est égale à 8 h. Pour évaluer l'exposition par contact cutané, un contact constant de 100 mg de produit par minute d'application est retenu, d'après les données du modèle Consexpo et en l'absence de scénario développé spécifiquement pour cet usage (RiVM, 2006a).

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission instantanée			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact constant			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale et professionnelle	Distribution log-uniforme (min ; max)	(0,1 ; 2,5)	BNPC
<b>Quantité de produit rénovateur pulvérisée (g.s<sup>-1</sup>)</b>		Déterministe	1,2	RiVM, 2010
<b>Durée d'utilisation (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(0,017 ; 2)	GT
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>	Population générale	Distribution log-normale (min ; max)	(durée d'utilisation ; 15)	GT
	Population professionnelle	Déterministe	480	GT
<b>Flux de contact cutané (mg.min<sup>-1</sup>)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	100	RiVM, 2006a
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>	Population générale	Déterministe	1	GT
	Population professionnelle	Distribution discrète	2 à 10	
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>	Population générale	Déterministe	< 1	GT
	Population professionnelle	Déterministe	5	GT

**Scénario 11 : Détachant liquide pour textiles et cuir ménagers :**

Il s'agit de produits de nettoyage à sec des textiles ménagers, utilisés purs. L'exposition liée à l'utilisation de détachant pour les textiles automobiles n'est pas évaluée. Cet usage apparaît négligeable au regard du scénario « détachant ménager ». Pour la population générale, cet usage est jugé fréquent (fréquence supérieure à 1 fois par semaine). Pour la population professionnelle, l'utilisation peut avoir lieu tous les jours (5 jours par semaine). Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 5 à 10 minutes (HERA 2005). La quantité de produit appliquée varie de 28 à 70 grammes (HERA, 2005). Pour la population générale, la durée d'exposition varie de la durée nécessaire à l'application du produit à 24 h (hypothèse conservatrice selon laquelle l'utilisateur reste dans la pièce toute la journée). Pour la population professionnelle, la durée d'exposition est égale à 8 h. Pour évaluer l'exposition par contact cutané, les données issues du modèle Consexpo indiquent qu'il faut considérer un contact direct avec le produit. La quantité à la surface de la peau est égale à 1 % de la quantité appliquée (RiVM, 2006).

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission constante			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact instantané			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale et professionnelle	Distribution log-uniforme (min ; max)	(0,1 ; 5)	Enquête de filières, BNPC, FDS
<b>Quantité de détachant appliquée (g)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(28 ; 70)	HERA, 2005
<b>Durée d'utilisation (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(5 ; 10)	HERA, 2005
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>	Population générale	Distribution log-normale (min ; max)	(durée d'utilisation ; 1440)	GT
	Population professionnelle	Déterministe	480	GT
<b>Quantité de produit à la surface de la peau (% de la quantité appliquée)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	1	RiVM, 2006a
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>	Population générale	Déterministe	1	GT
	Population professionnelle	Distribution discrète	2 à 10	GT
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>	Population générale	Déterministe	1	GT
	Population professionnelle	Déterministe	5	GT

**Scénario 12 : Détachant en aérosol pour textiles et cuir ménagers :**

Il s'agit d'aérosols destinés au nettoyage à sec des textiles ménagers. L'exposition liée à l'utilisation de détachant pour les textiles automobiles n'est pas évaluée. Cet usage apparaît négligeable au regard du scénario « détachant ménager ». Pour la population générale, cet usage est jugé fréquent (fréquence supérieure à 1 fois par semaine). Pour la population professionnelle, l'utilisation peut avoir lieu tous les jours (5 jours par semaine). Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 1 à 30 secondes. La quantité de produit pulvérisée est égale à 1,6 gramme par seconde, d'après les données du modèle Consexpo (RiVM, 2010). Pour la population générale, la durée d'exposition varie de la durée nécessaire à l'application du produit à 24 h (hypothèse conservatrice selon laquelle l'utilisateur reste dans la pièce toute la journée). Pour la population professionnelle, la durée d'exposition est égale à 8 h. Pour évaluer l'exposition par contact cutané, les données issues du modèle Consexpo indiquent qu'il faut considérer un contact constant de 100 mg de produit par minute d'application (RiVM, 2006a).

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission instantanée			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact constant			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale et professionnelle	Distribution log-uniforme (min ; max)	(0,1 ; 2,5)	Enquête de filières, BNPC, FDS
<b>Quantité de détachant pulvérisée (g.s<sup>-1</sup>)</b>		Déterministe	1,6	RiVM, 2010
<b>Durée d'utilisation (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(0,017 ; 0,5)	GT
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>	Population générale	Distribution log-normale (min ; max)	(durée d'utilisation ; 1440)	GT
	Population professionnelle	Déterministe	480	GT
<b>Flux de contact cutané (mg.min<sup>-1</sup>)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	100	RiVM, 2006a
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>	Population générale	Déterministe	1	GT
	Population professionnelle	Distribution discrète	2 à 10	GT
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>	Population générale	Déterministe	1	GT
	Population professionnelle	Déterministe	5	GT

**Scénario 13 : Imperméabilisant en aérosol pour textiles et cuir ménagers :**

Ces produits sont destinés à protéger les textiles d'ameublement et les textiles d'habillement.

L'exposition liée à l'utilisation d'imperméabilisant pour les textiles automobiles n'est pas évaluée. Cet usage apparaît négligeable au regard du scénario « imperméabilisant ménager ». Pour la population générale, cet usage est jugé peu fréquent (fréquence inférieure à 1 fois par semaine). Pour la population professionnelle, l'utilisation peut avoir lieu tous les jours (5 jours par semaine). Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 1 seconde à 2 minutes. La quantité de produit pulvérisée est égale à 0,6 grammes par seconde, d'après les données du modèle Consexpo (RiVM, 2010). Pour la population générale, la durée d'exposition varie de la durée nécessaire à l'application du produit à 24 h (hypothèse conservatrice selon laquelle l'utilisateur reste dans la pièce toute la journée). Pour la population professionnelle, la durée d'exposition est égale à 8 h. Pour évaluer l'exposition par contact cutané, les données issues du modèle Consexpo indiquent qu'il faut considérer un contact constant de 100 mg de produit par minute d'application (RiVM, 2006a).

Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission instantanée			
Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané	Contact constant			
Concentration en n-hexane (% massique)	Population générale et professionnelle	Distribution log-uniforme (min ; max)	(0,1 ; 10)	Enquête de filières, BNPC, FDS
Quantité d'imperméabilisant pulvérisée (g.s <sup>-1</sup> )		Déterministe	0,6	RiVM, 2010
Durée d'utilisation (min)		Distribution log-normale (min ; max)	(0,5 ; 2)	GT
Durée d'exposition globale (min)	Population générale	Distribution log-normale (min ; max)	(durée d'utilisation ; 1440)	GT
	Population professionnelle	Déterministe	480	GT
Flux de contact cutané (mg.min <sup>-1</sup> )	Population générale et professionnelle	Déterministe	100	RiVM, 2006a
Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)	Population générale	Déterministe	1	GT
	Population professionnelle	Distribution discrète	2 à 10	
Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)	Population générale	Déterministe	< 1	GT
	Population professionnelle	Déterministe	5	GT

**Scénario 14 : Décapant liquide pour bois - rénovateur de parquet :**

Il s'agit de produits destinés à nettoyer les parquets avant l'application d'un vitrificateur. Il est utilisé pur et appliqué à l'aide d'un chiffon imbibé. Pour la population générale, cet usage est jugé peu fréquent (fréquence inférieure à 1 fois par semaine). Pour la population professionnelle, l'utilisation peut avoir lieu tous les jours (5 jours par semaine). Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 82 à 246 minutes. Cette durée correspond à l'application du produit sur une surface variant de 10 à 30 m<sup>2</sup> (distribution de la surface d'une pièce retenue par le GT). La quantité de produit appliquée par m<sup>2</sup> varie de 50 à 100 grammes (fiches techniques). Pour la population générale, la durée d'exposition est égale à la durée d'application (l'utilisateur sort de la pièce après l'application du produit). Pour la population professionnelle, la durée d'exposition est égale à 8 h. Pour évaluer l'exposition par contact cutané, les données issues du modèle Consexpo indiquent qu'il faut considérer un contact direct. La quantité de produit à la surface de la peau est égale à 1 % de la quantité appliquée (RiVM, 2007a).

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission constante			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact instantané			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	1,7	BNPC
<b>Quantité de rénovateur appliquée (g.m<sup>-2</sup>)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(50 ; 100)	Fiches techniques
<b>Vitesse d'application (m<sup>2</sup>.min<sup>-1</sup>)</b>		Déterministe	0,122	GT, RiVM, 2007a
<b>Durée d'utilisation (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(82 ; 246)	GT
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>	Population générale	Distribution log-normale (min ; max)	Durée d'utilisation <sup>20</sup>	GT
	Population professionnelle	Déterministe	480	GT
<b>Quantité de produit à la surface de la peau (% de la quantité appliquée)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	1	RiVM, 2007a
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	1	GT
<b>Fréquence hebdomadaire d'utilisation (jours d'utilisation/semaine)</b>	Population générale	Déterministe	< 1	GT
	Population professionnelle	Déterministe	5	GT

<sup>20</sup> Il est considéré que l'utilisateur ne reste pas dans la pièce après l'application du produit rénovateur



**Scénario 15 : Produit d'entretien du bois en aérosol (encaustique, cires) :**

Il s'agit d'encaustique ou de cires en aérosol destiné à nettoyer, dépoussiérer et entretenir les bois cirés. Pour la population générale, cet usage est jugé fréquent (fréquence supérieure à 1 fois par semaine). Pour la population professionnelle, l'utilisation peut avoir lieu tous les jours (5 jours par semaine). Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 20 à 30 secondes (les données des fiches techniques indiquent qu'il faut pulvériser le produit 1 seconde, de 20 à 30 fois). La quantité de produit pulvérisée est égale à 0,6 grammes par seconde, d'après les données du modèle Consexpo (RiVM, 2010). Pour la population générale, la durée d'exposition varie de la durée nécessaire à l'application du produit à 24 h (hypothèse conservatrice selon laquelle l'utilisateur reste dans la pièce toute la journée). Pour la population professionnelle, la durée d'exposition est égale à 8 h. Pour évaluer l'exposition par contact cutané, les données issues du modèle Consexpo indiquent qu'il faut considérer un contact constant de 100 mg de produit par minute d'application (RiVM, 2006a).

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission instantanée			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact constant			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale et professionnelle	Distribution log-uniforme (min ; max)	(0,1 ; 2,5)	Enquête de filières, FDS
<b>Quantité d'encaustique pulvérisée (g.s<sup>-1</sup>)</b>		Déterministe	0,6	RiVM, 2010
<b>Durée d'utilisation (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(0,3 ; 0,5)	GT
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>	Population générale	Distribution log-normale (min ; max)	(durée d'utilisation ; 1440)	GT
	Population professionnelle	Déterministe	480	GT
<b>Flux de contact cutané (mg.min<sup>-1</sup>)</b>	Population générale et professionnelle	Déterministe	100	RiVM, 2006a
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>	Population générale	Déterministe	1	GT
	Population professionnelle	Distribution discrète	2 à 10	GT
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>	Population générale	Déterministe	1	GT
	Population professionnelle	Déterministe	5	GT

**Scénario 16 : Insecticide en aérosol :**

Il s'agit de produits biocides destinés à lutter contre les insectes volants. Certains produits sont destinés à protéger les textiles d'ameublement contre les acariens, les puces et les larves. Pour la population générale, cet usage est jugé fréquent (fréquence supérieure à 1 fois par semaine). Le GT considère qu'il n'existe pas de situation d'exposition professionnelle correspondant à cet usage. Le scénario retenu consiste à modéliser l'exposition pour une utilisation qui varie de 3 à 30 secondes (d'après les données des fiches techniques indiquent qu'il faut 4 à 8 pressions d'une seconde pour une pièce de 12 m<sup>2</sup>, la durée d'utilisation est calculée pour une surface variant de 10 à 30 m<sup>2</sup>). La quantité de produit pulvérisée est égale à 1,1 gramme par seconde, d'après les données du modèle Consexpo (RiVM, 2010). Pour la population générale, la durée d'exposition varie de la durée nécessaire à l'application du produit à 24 h (hypothèse conservatrice selon laquelle l'utilisateur reste dans la pièce toute la journée). Pour évaluer l'exposition par contact cutané, les données issues du modèle Consexpo indiquent qu'il faut considérer un contact constant de 100 mg de produit par minute d'application (RiVM, 2006b).

<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition par inhalation</b>	Diffusion dans une pièce avec air uniformément mélangé suite à une émission instantanée			
<b>Equation retenue pour évaluer l'exposition directe par contact cutané</b>	Contact constant			
<b>Concentration en n-hexane (% massique)</b>	Population générale	Distribution log-uniforme (min ; max)	(0,1 ; 5)	Enquête de filières, BNPC, FDS
<b>Quantité d'insecticide pulvérisée (g.s<sup>-1</sup>)</b>		Déterministe	1,1	RiVM, 2010
<b>Durée d'utilisation (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(0,05 ; 0,33)	GT
<b>Durée d'exposition globale (min)</b>		Distribution log-normale (min ; max)	(durée d'utilisation ; 1440)	GT
<b>Flux de contact cutané (mg.min<sup>-1</sup>)</b>		Déterministe	100	RiVM, 2006b
<b>Fréquence d'utilisation dans la journée (nombre d'utilisation/jour d'utilisation)</b>		Déterministe	1	GT
<b>Fréquence hebdomadaire d'utilisation (jours d'utilisation/semaine)</b>		Déterministe	1	GT

## 6.4.4 Résultats de modélisation d'exposition

### 6.4.4.1 Contribution relative des voies d'exposition

Pour chaque scénario les niveau d'exposition par inhalation et par contact cutanée ont été calculés puis agrégés (calcul de dose interne totale d'exposition) afin de déterminer l'exposition totale au n-hexane. Les résultats présentés dans le tableau suivant montrent une exposition par inhalation très majoritaire.

**Tableau 26 : Contributions relatives des voies d'exposition**

Scénarios		Contribution relative des voies d'exposition considérées <sup>21</sup>		Approche retenue pour l'ERS
		Inhalation	Cutané	
1	Colle liquide	99,9	0,1	Dose externe
2	Diluant liquide pour colle	99,9	0,1	
3	Colle en aérosol	99,9	0,1	
4	Peinture liquide	99,9	0,1	
5	Peinture en aérosol	99,8	0,2	
6	Produit liquide dégraissant/lubrifiant pour métaux	99,9	0,1	
7	Produit dégraissant/lubrifiant pour métaux en aérosol	99,5	0,5	
8	Produit désodorisant pour voiture sous forme solide	100%	NC	
9	Produit désodorisant pour voiture en d'aérosol	99,9	0,1	
10	Produit rénovateur pour plastiques automobiles en aérosol	99,9	0,1	
11	Produit liquide détachant textiles et cuir liquide	99,4	0,6	
12	Produit détachant textiles et cuir ménagers en aérosol	99,9	0,1	
13	Produit imperméabilisant textiles et cuir ménager en aérosol	99,9	0,1	
14	Produit liquide décapant bois	99,0	1,0	
15	Produit d'entretien du bois aérosol (encaustique, cire)	99,9	0,1	
16	Produit insecticide en aérosol	99,9	0,1	

<sup>21</sup> La contribution relative de chaque voie a été évaluée et calculant les doses internes d'exposition

En accord avec la méthodologie adoptée par le groupe de travail (cf. chapitre 4 du rapport « Méthode d'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation » (Anses, 2014b)) si une voie d'exposition est largement majoritaire (c'est-à-dire qu'elle contribue à plus de 90 % de l'exposition globale), et que les études clefs retenues pour le calcul des repères toxicologiques ont été réalisées sur la même voie d'exposition, l'ERS est réalisée sur la base de la dose externe. Dans le cas contraire, l'ERS est réalisée sur la base de la dose interne.

Ainsi seuls les calculs d'exposition par inhalation sont présentés dans la suite du document.

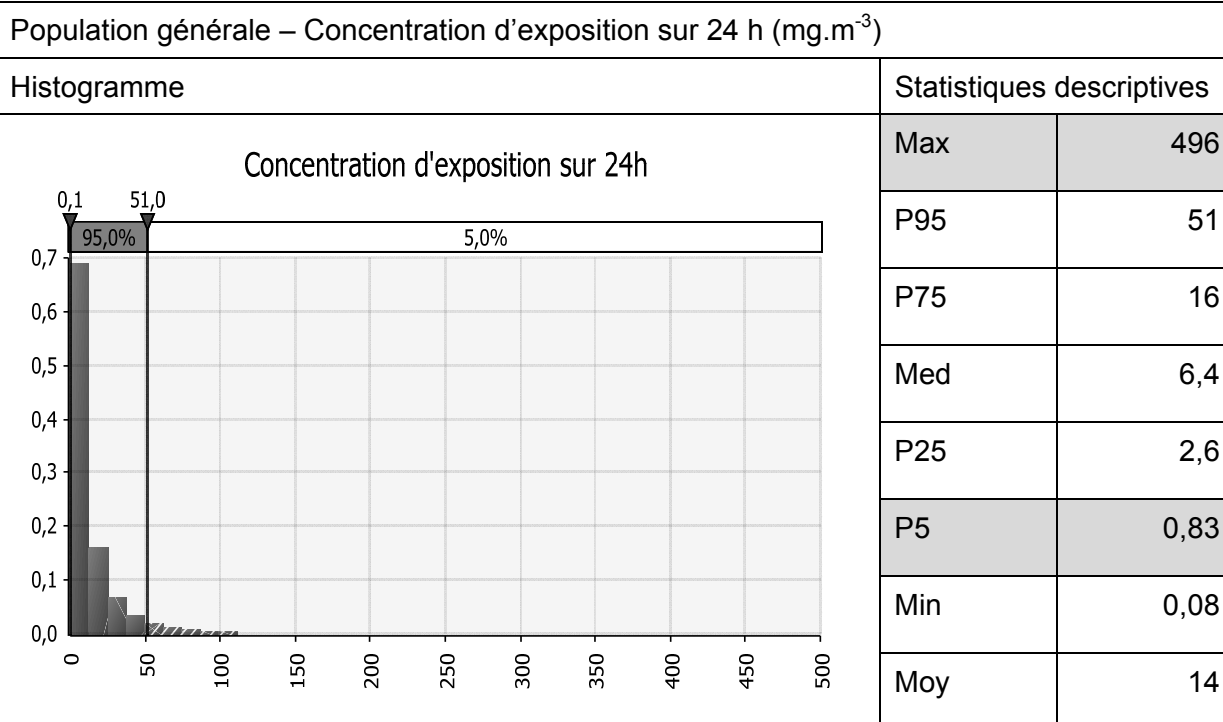
#### 6.4.4.2 Résultats de modélisation des différents scénarios

Les distributions des concentrations d'exposition dans l'air modélisées sont présentées sous forme d'histogrammes dans la suite du document. La concentration d'exposition correspond à l'air sous la courbe de la concentration de substance émise dans l'air en fonction du temps. Elle est rapportée à 24 h pour la population générale et à 8 h pour les professionnels, et elle est représentative de l'exposition le jour de l'utilisation du produit.

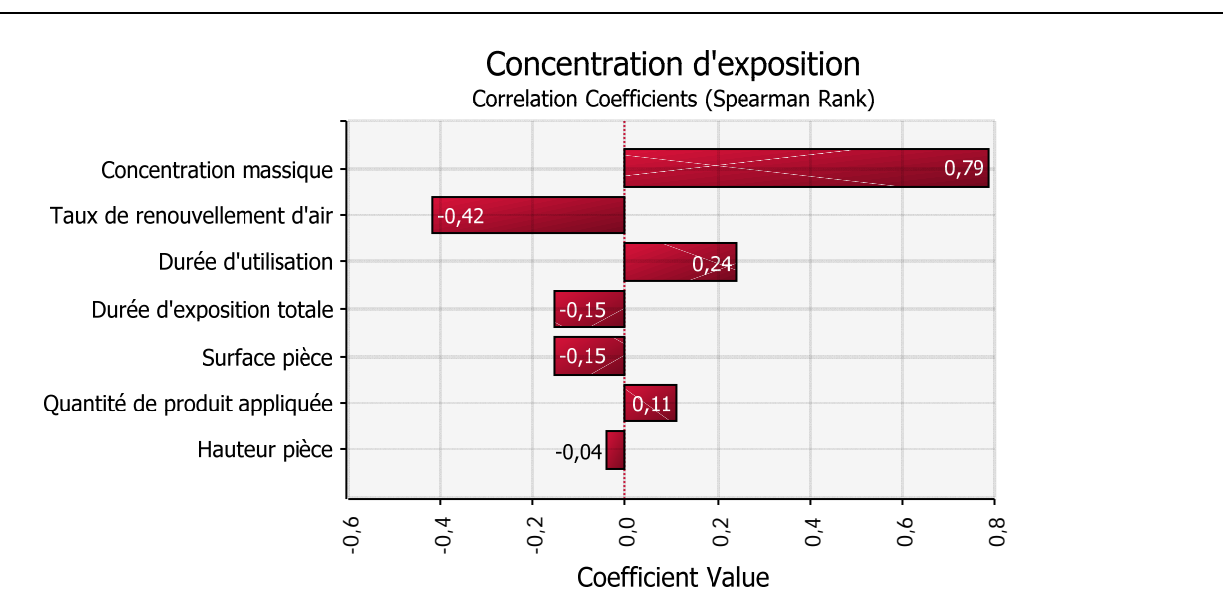
Pour chaque scénario d'exposition, une analyse de sensibilité a été réalisée afin de hiérarchiser l'influence des différents paramètres sur les résultats du modèle d'exposition et est représentée par l'intermédiaire d'un tornado-graph. Le principe de l'analyse de sensibilité réalisée est présenté en détails dans le chapitre 3.8 du rapport « Méthode d'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation » (Anses, 2014b). Pour rappel, seuls les paramètres renseignés de manière probabiliste sont pris en compte dans l'analyse de sensibilité.

6.4.4.2.1 Scénario colle liquide

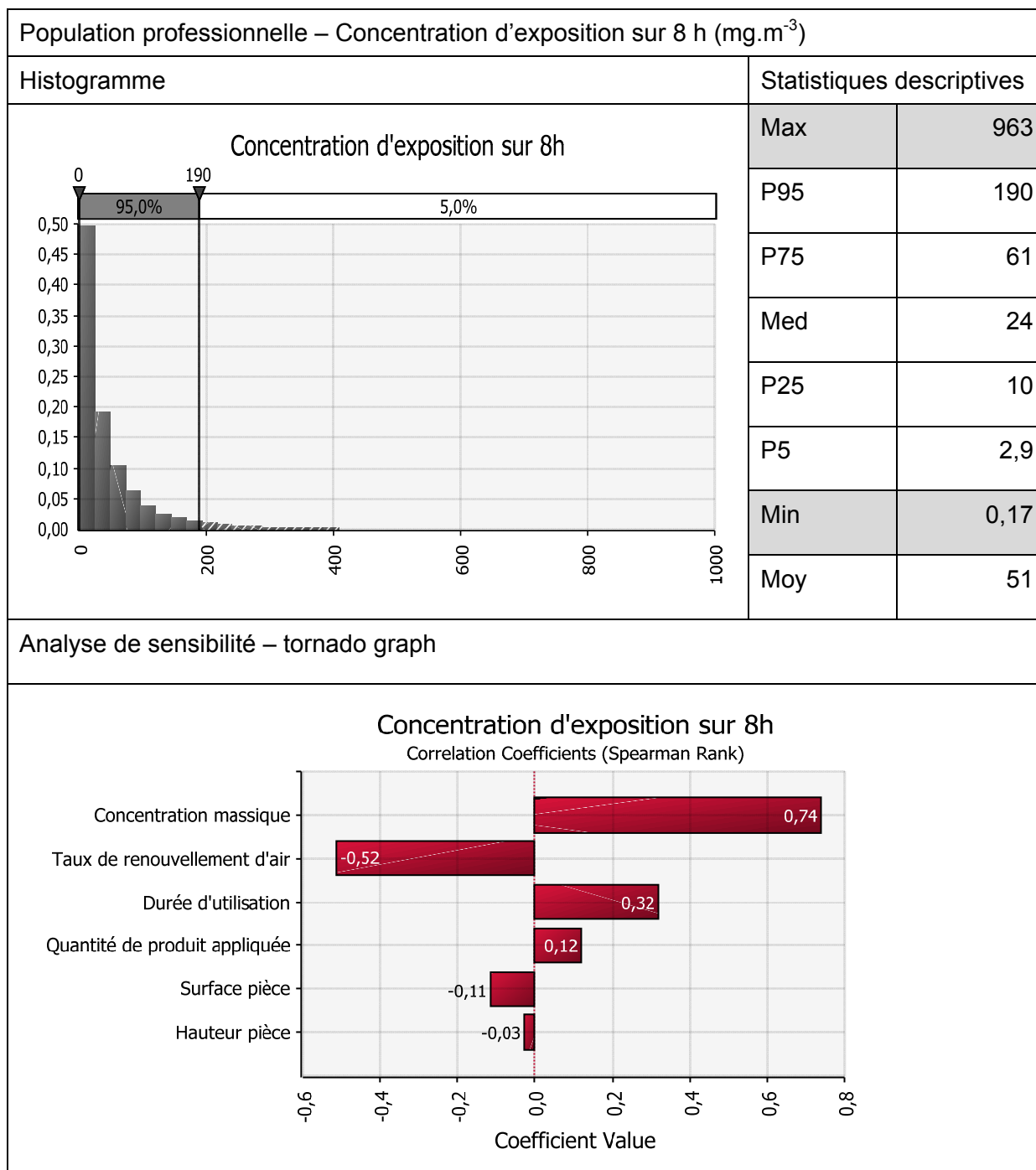
- Population générale



Analyse de sensibilité – tornado graph



- Population professionnelle



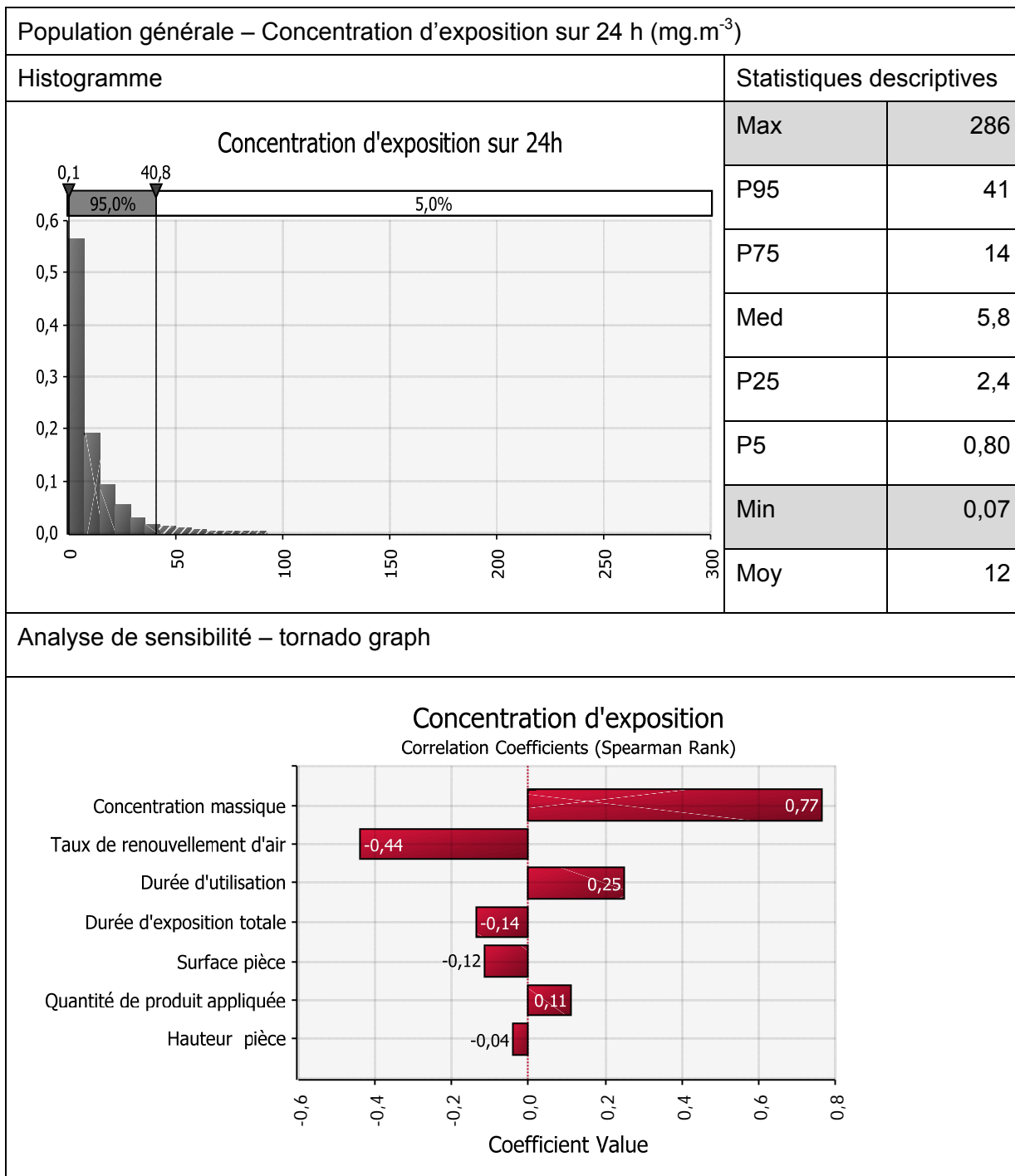
Pour la population professionnelle, les résultats de modélisation pour ce scénario sont présentés à titre indicatif. En effet, les données de mesures issues de la base Colchic présentées dans le chapitre 6.3.1 sont retenues pour caractériser l'exposition lors de l'utilisation de colle dans un cadre professionnel. Ces résultats montrent que le modèle utilisé a tendance à surestimer les niveaux d'exposition, même si leur comparaison aux données Colchic doit être réalisée avec prudence (e.g. nature des produits utilisés, conditions de réalisation des mesures).

Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit. Le taux de renouvellement d'air dans

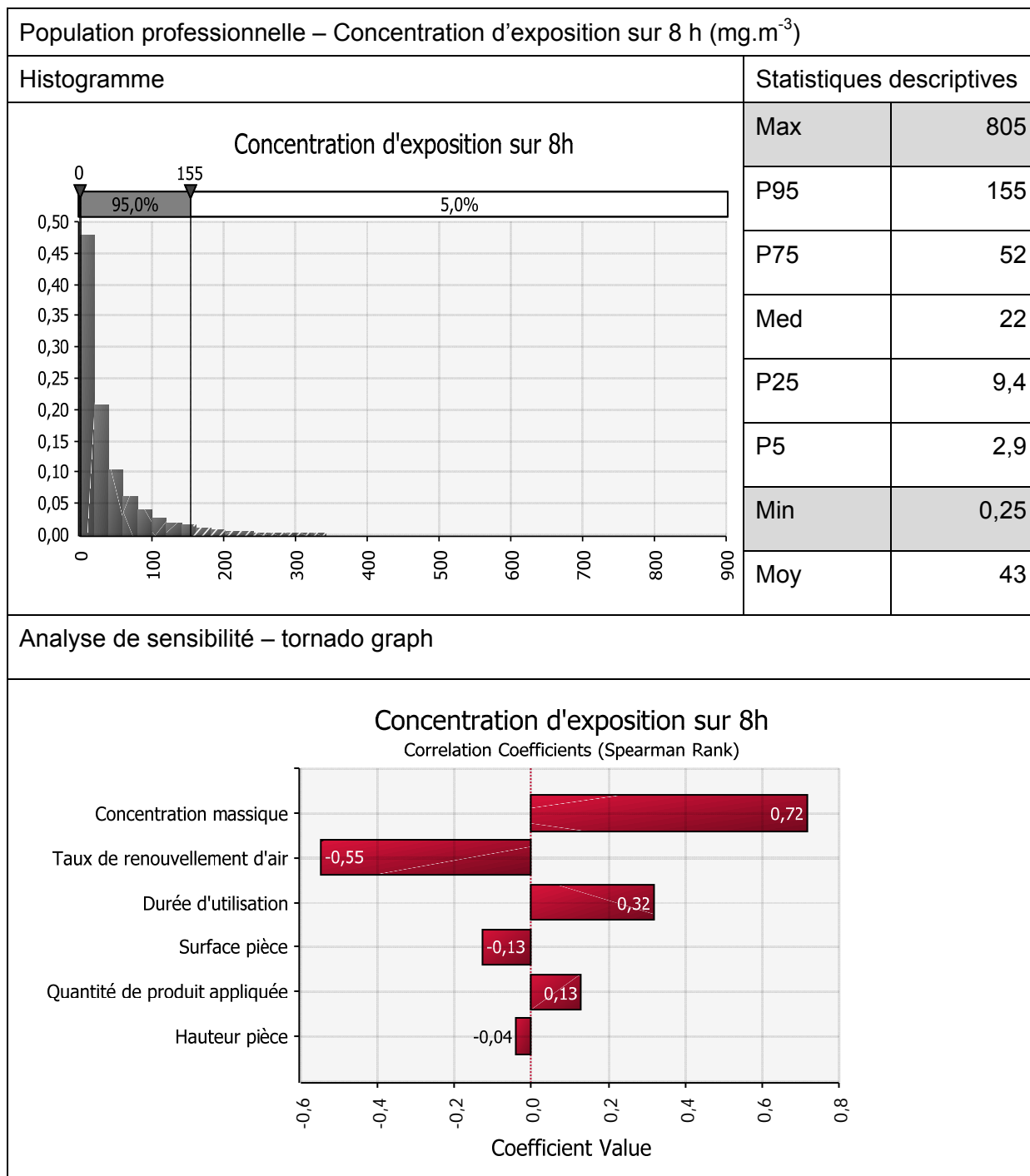
la pièce et la durée d'utilisation du produit (influençant directement la quantité de produit utilisé) sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

6.4.4.2.2 Diluant liquide pour colle

- Population générale



## - Population professionnelle

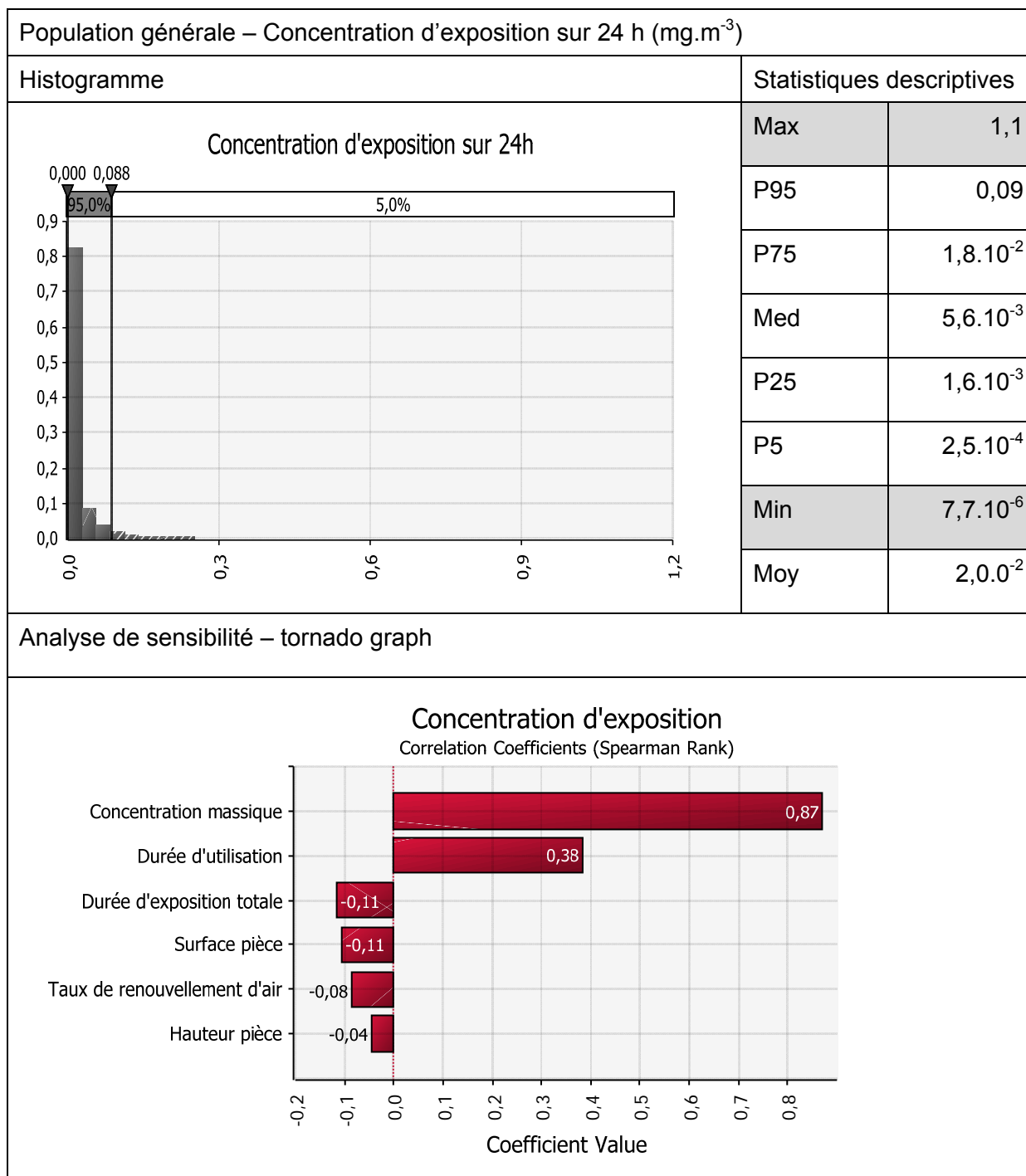


Pour la population professionnelle, les résultats de modélisation pour ce scénario sont présentés à titre indicatif. Pour rappel, les données de mesures issues de la base Colchic présentées dans le chapitre 6.3.1 sont retenues pour caractériser l'exposition lors de l'utilisation de colle dans un cadre professionnel. Ces résultats montrent que le modèle utilisé a tendance à surestimer les niveaux d'exposition, même si leur comparaison aux données Colchic doit être réalisée avec prudence (e.g. nature des produits utilisés, conditions de réalisation des mesures). Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit. Le taux de renouvellement d'air dans la pièce et la durée d'utilisation du produit (influençant directement la quantité de produit utilisé) sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.



6.4.4.2.3 Scénario colle aérosol

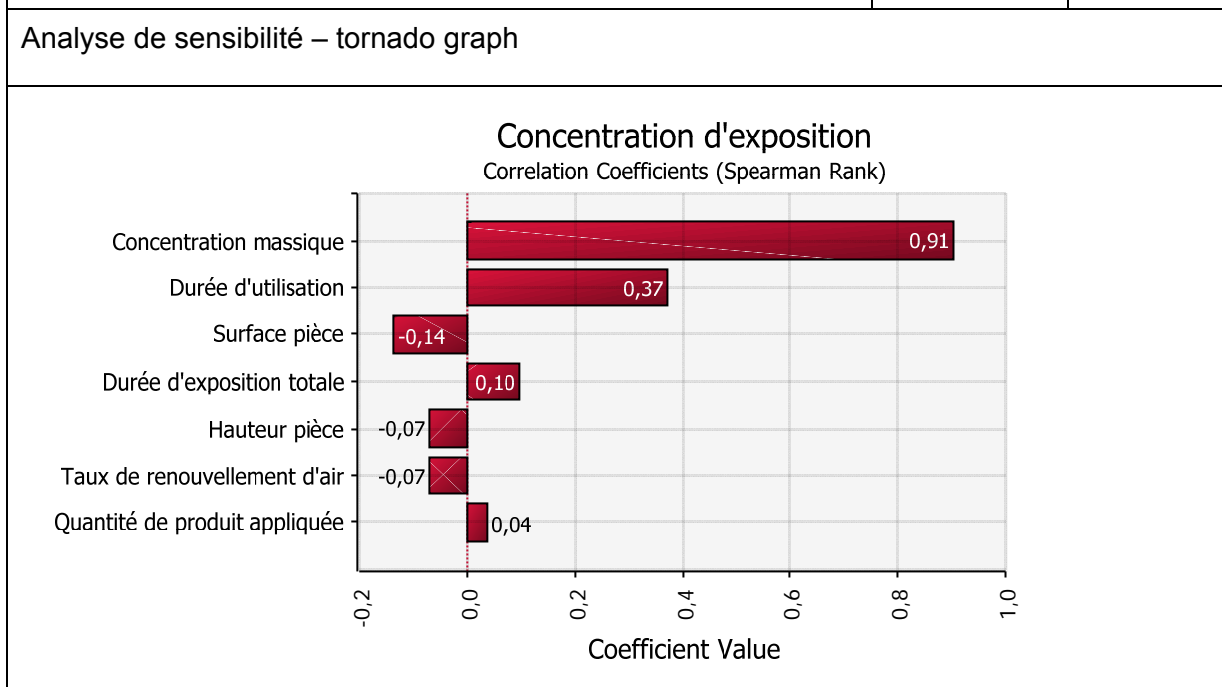
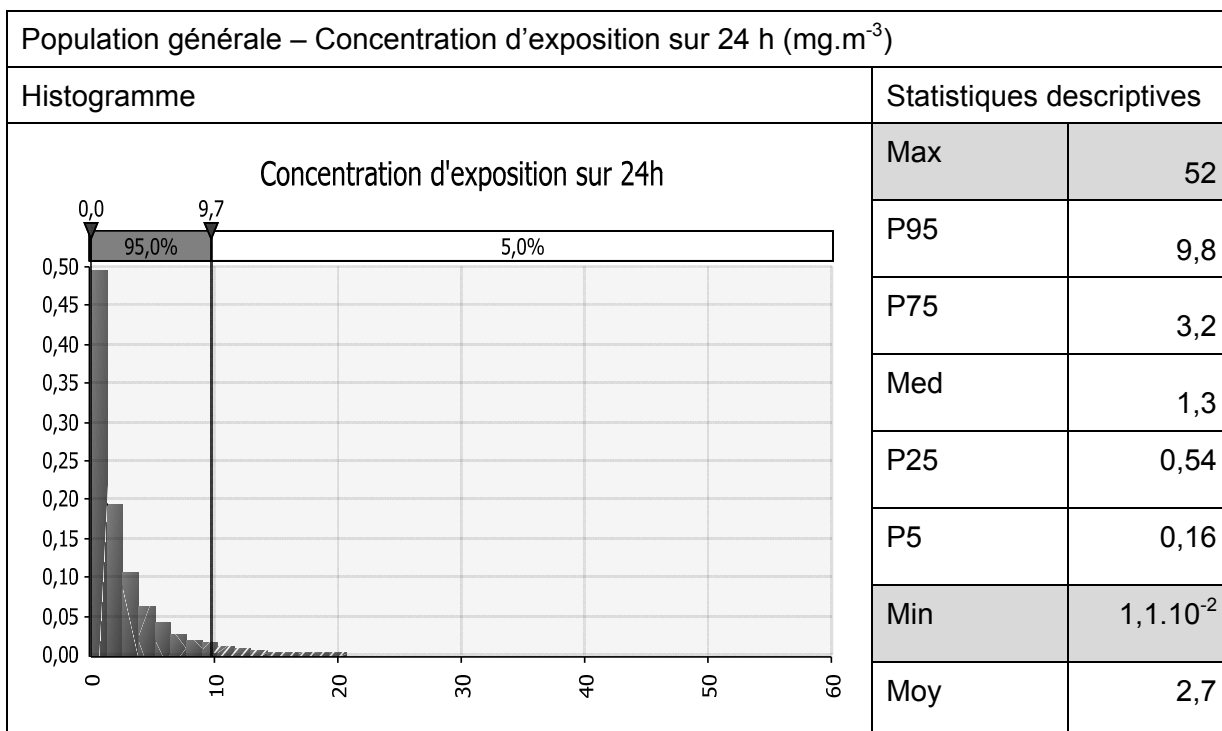
- Population générale



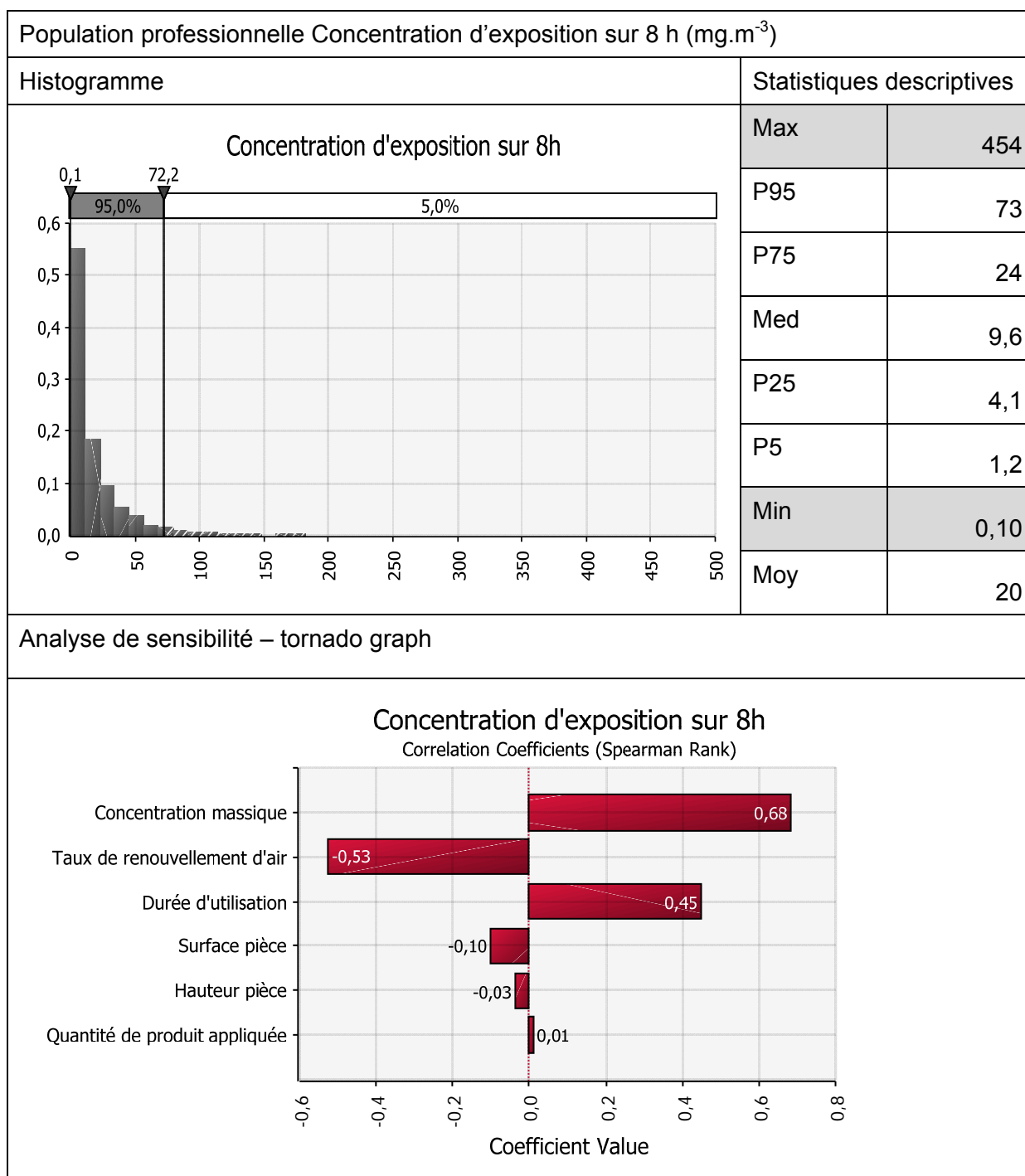
Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit. La durée d'utilisation du produit (influençant directement la quantité de produit utilisé) et la durée d'exposition totale (sur 24 h) sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

6.4.4.2.4 Scénario peinture liquide

- Population générale



- Population professionnelle



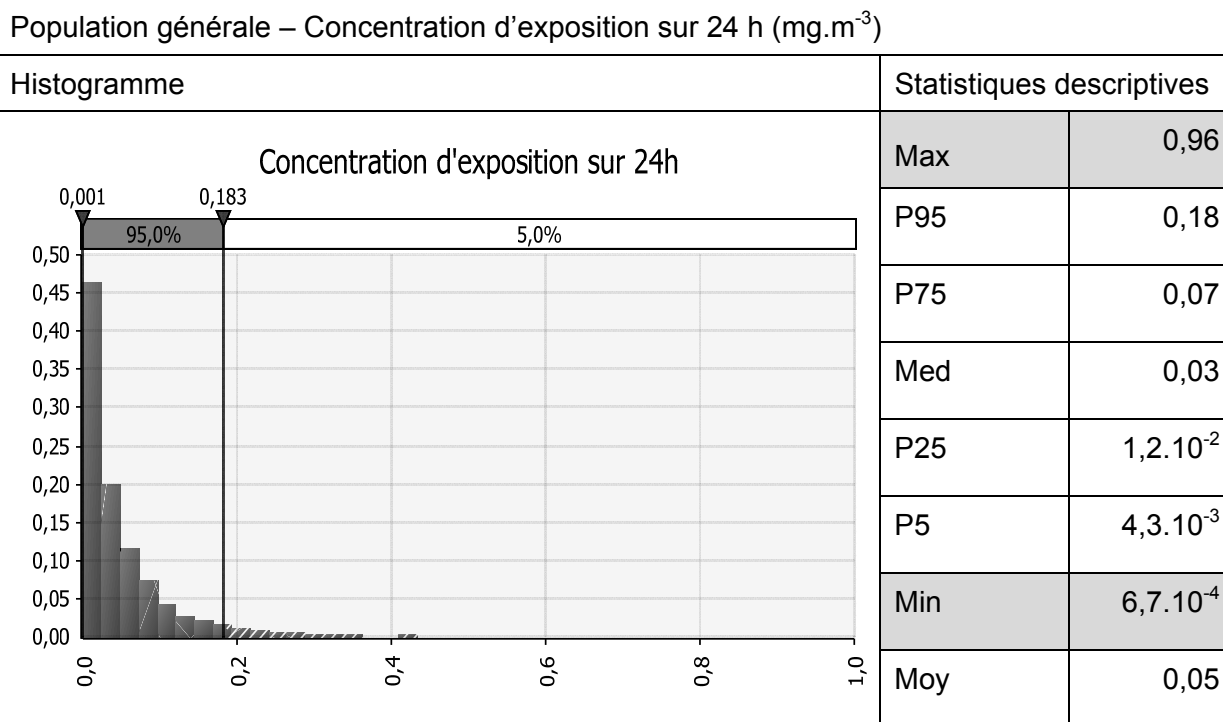
Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, pour les 2 populations, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit.

Pour la population générale, la durée d'utilisation du produit (influençant directement la quantité de produit utilisé) et la surface de la pièce (qui influe directement le volume de la pièce dans lequel la substance se disperse) sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

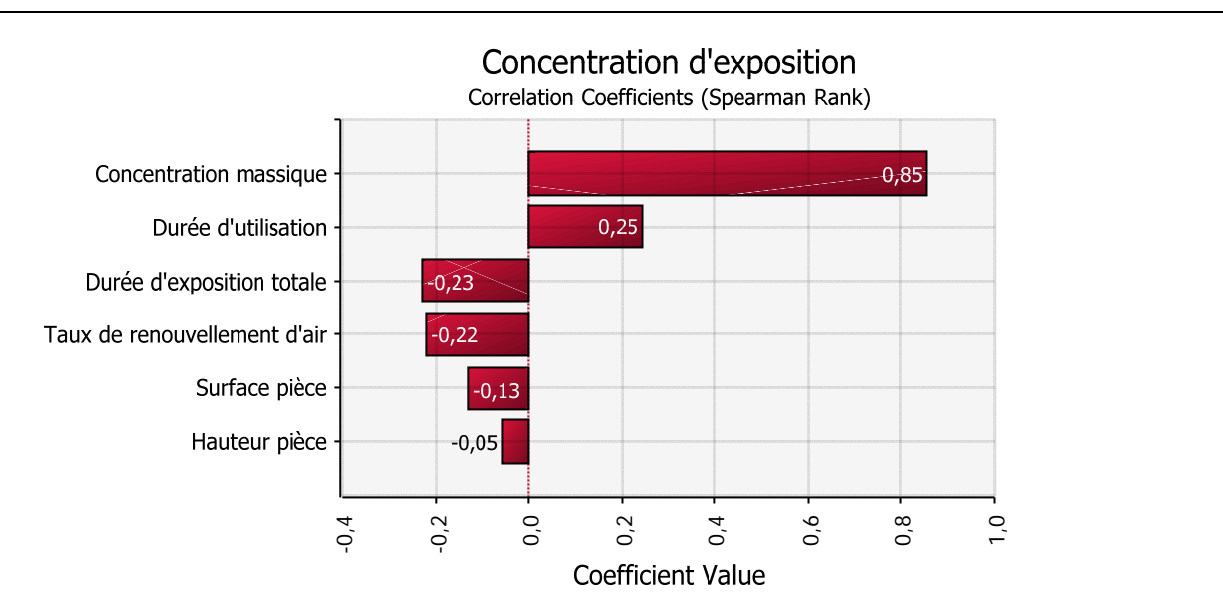
Pour la population professionnelle, il s'agit du taux de renouvellement d'air et de la durée d'application.

6.4.4.2.5 Scénario peinture aérosol

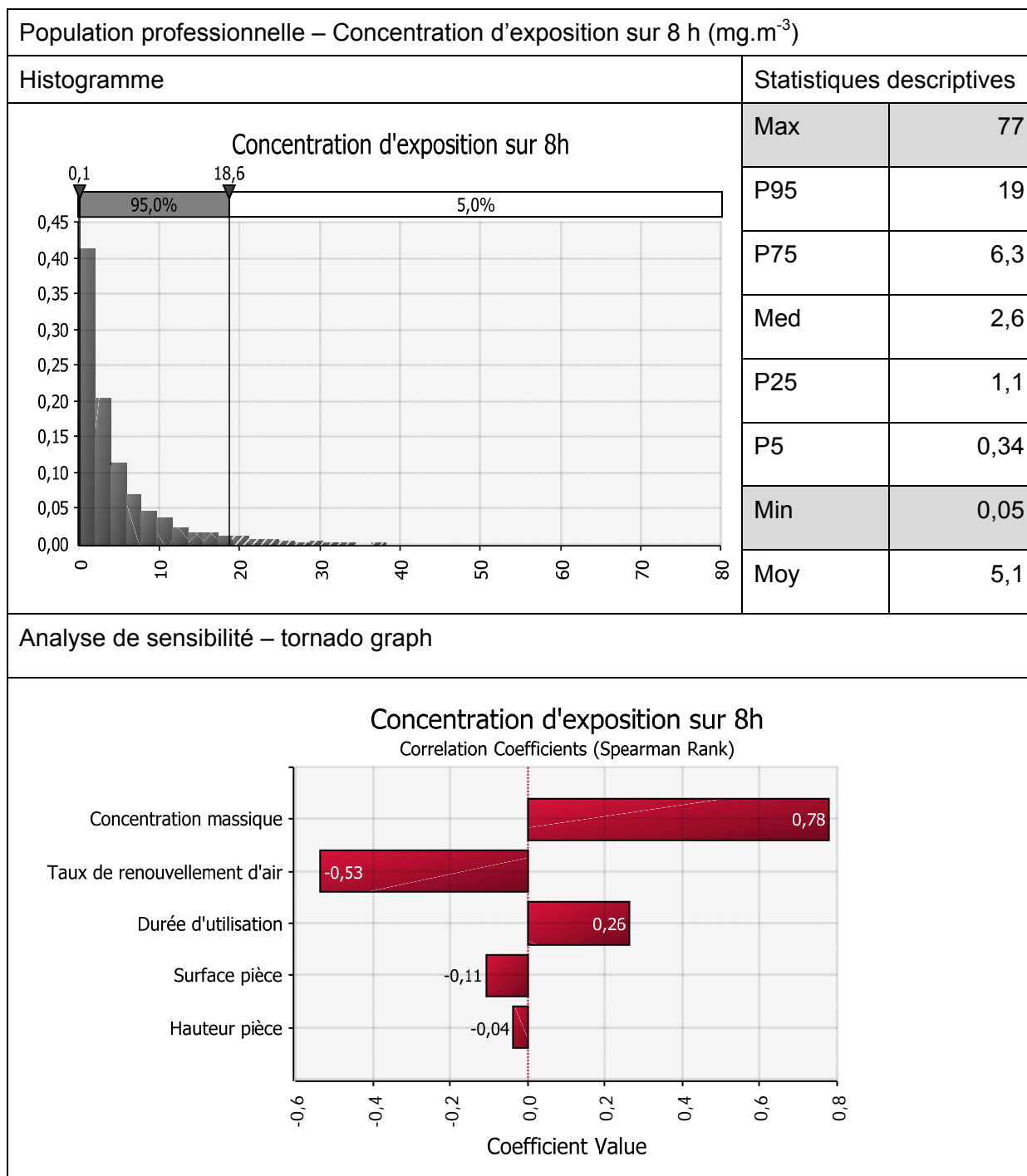
- Population générale



Analyse de sensibilité – tornado graph



- Population professionnelle



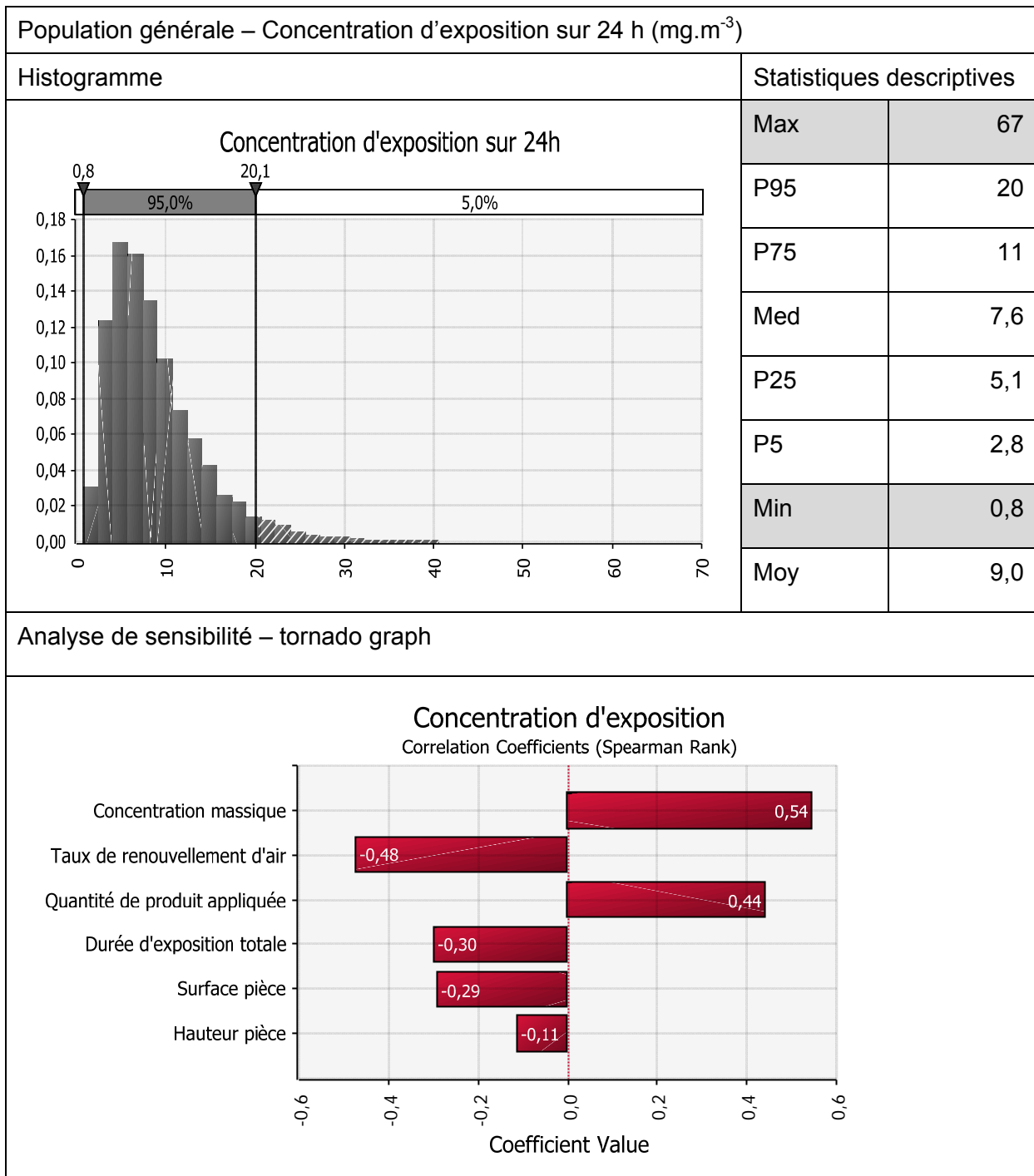
Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, pour les 2 populations, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit.

Pour la population générale, la durée d'utilisation du produit (influençant directement la quantité de produit utilisé) et la durée d'exposition totale (sur 24 h) sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

Pour la population professionnelle, il s'agit du taux de renouvellement d'air et de la durée d'application.

6.4.4.2.6 Scénario dégraissant liquide pour métaux

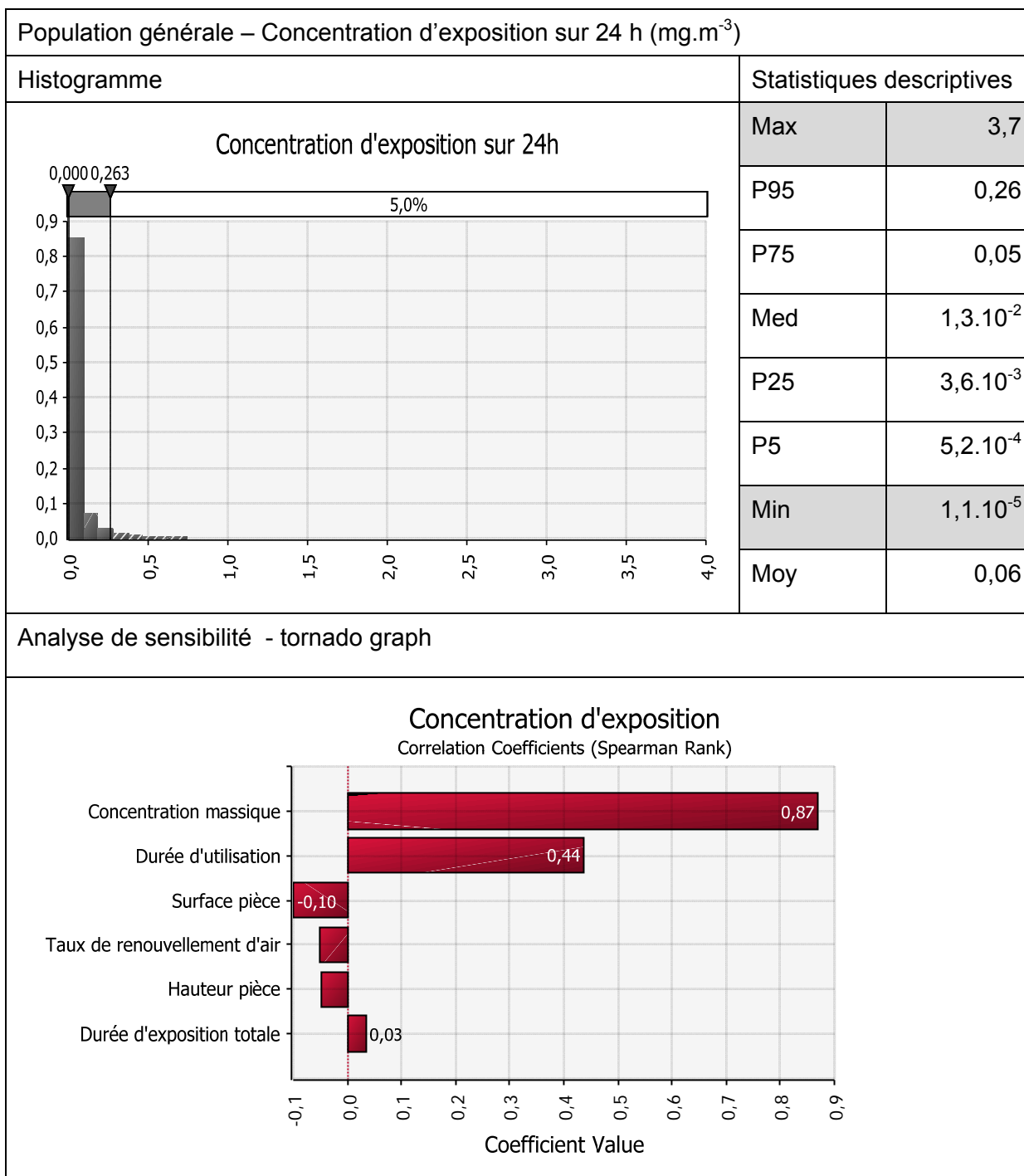
- Population générale



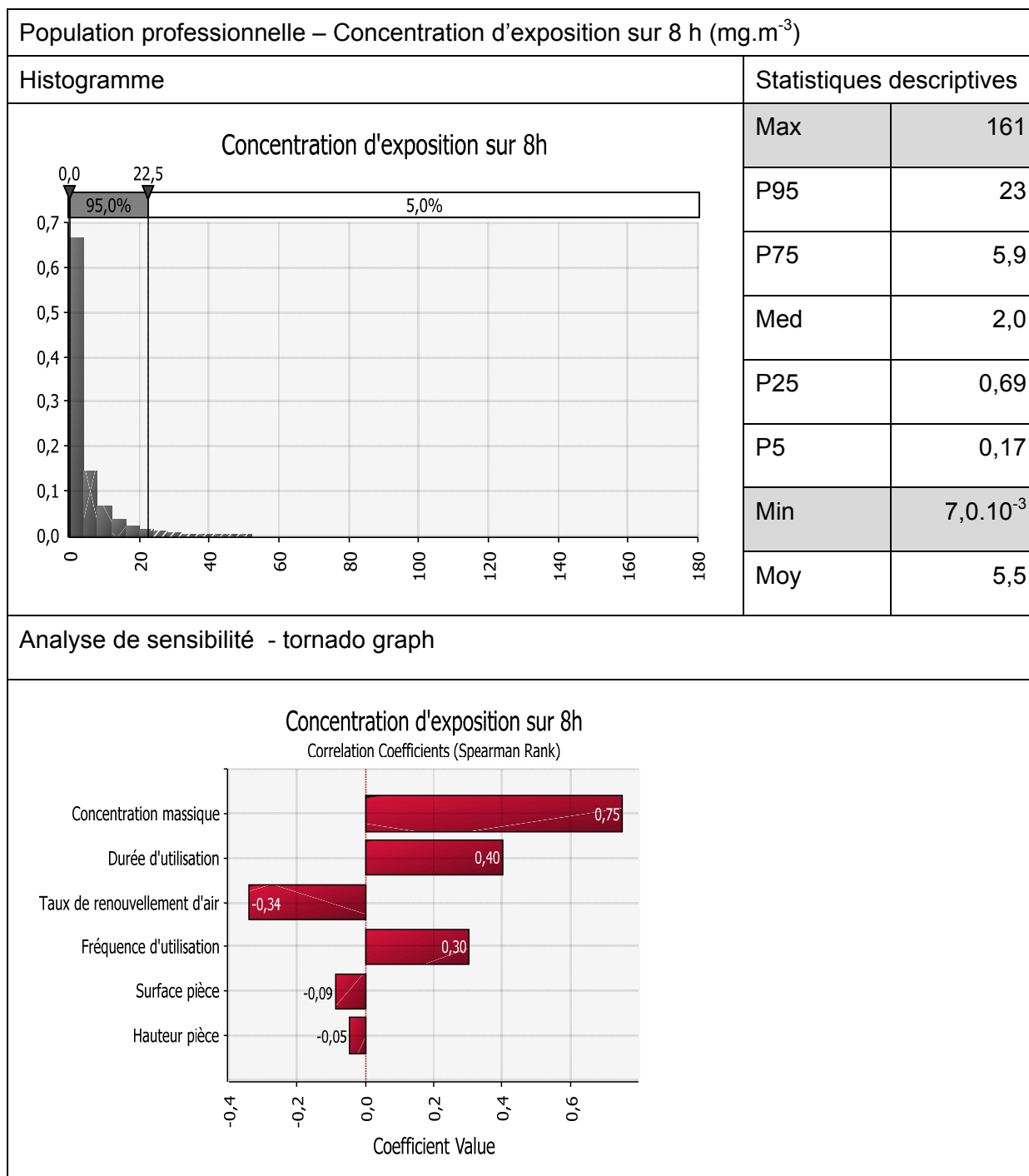
Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit. Le taux de renouvellement d'air dans la pièce et la quantité de produit utilisée sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

6.4.4.2.7 Scénario lubrifiant ou dégraissant pour métaux en aérosol

- Population générale



- Population professionnelle



Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, pour les 2 populations, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit.

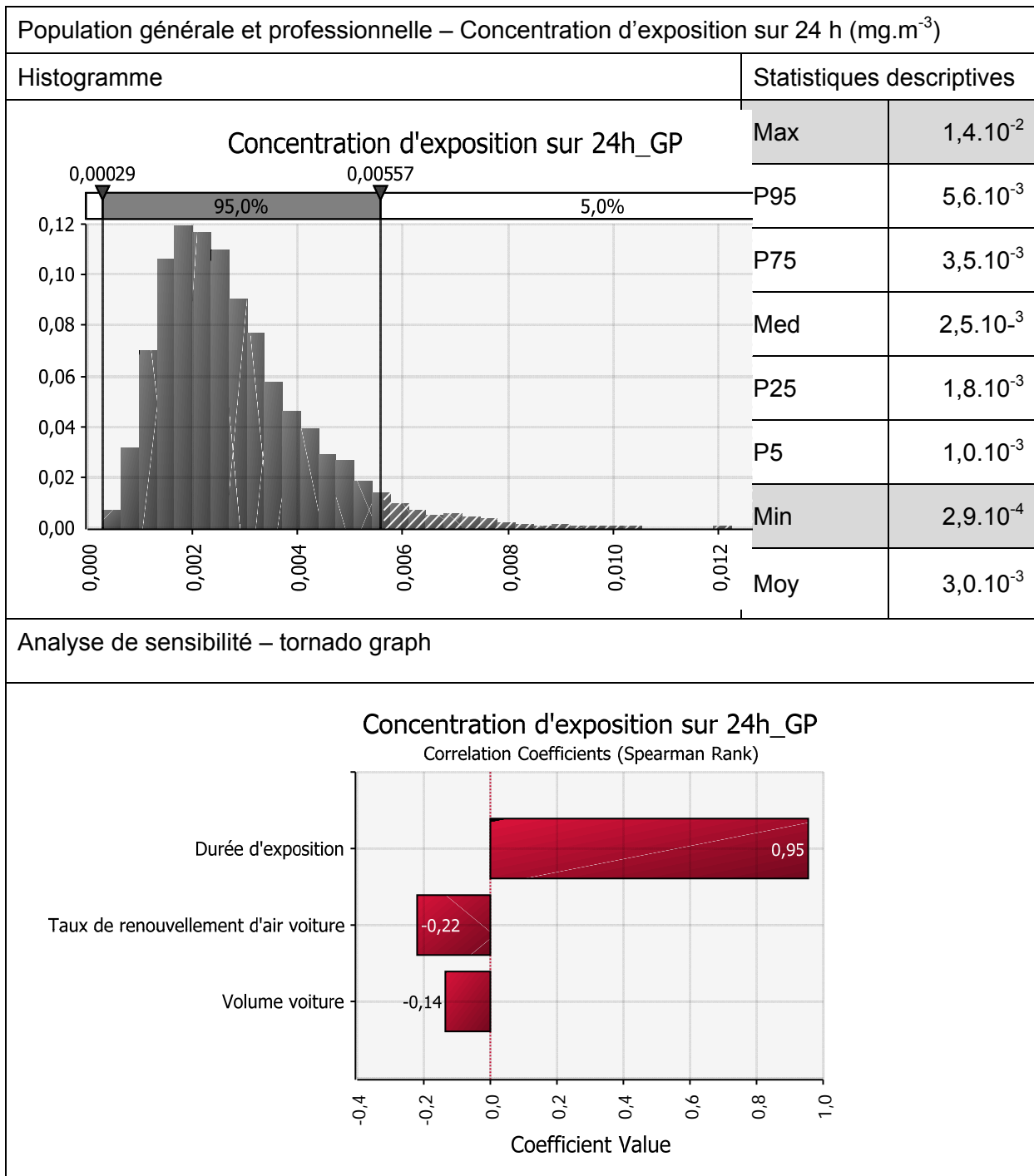
Pour la population générale, la durée d'utilisation du produit (influençant directement la quantité de produit utilisé) et la surface de la pièce (qui influe directement le volume de la pièce dans lequel la substance se disperse) sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

Pour la population professionnelle, il s'agit de la durée d'application et du taux de renouvellement d'air.



6.4.4.2.8 Scénario désodorisant d'atmosphère pour voiture sous forme solide

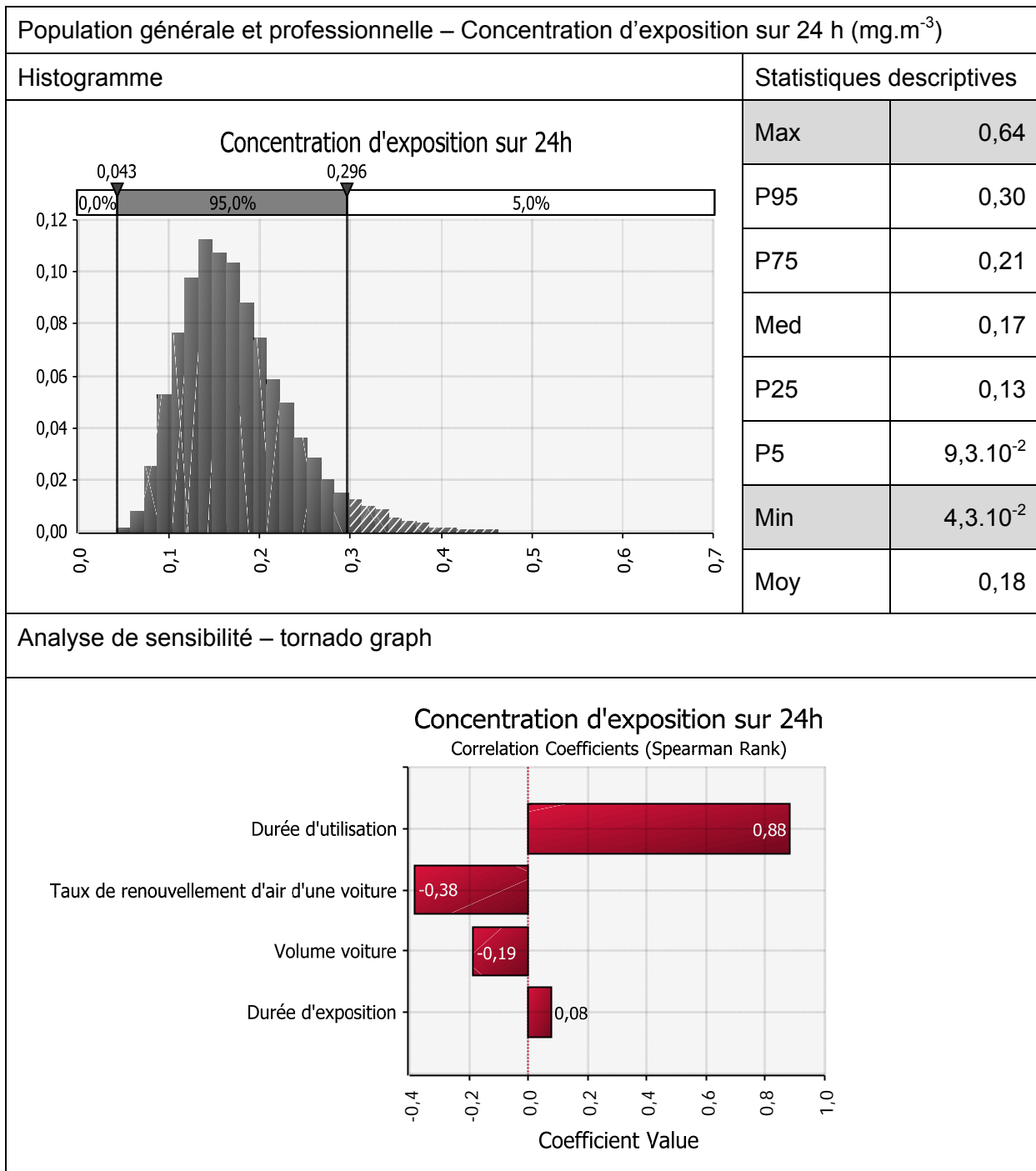
- Population générale et professionnelle



Seuls deux paramètres sont pris en compte dans l'analyse de sensibilité. Le taux de renouvellement d'air dans la voiture est celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée.

6.4.4.2.9 Scénario désodorisant d'atmosphère pour voiture en aérosol

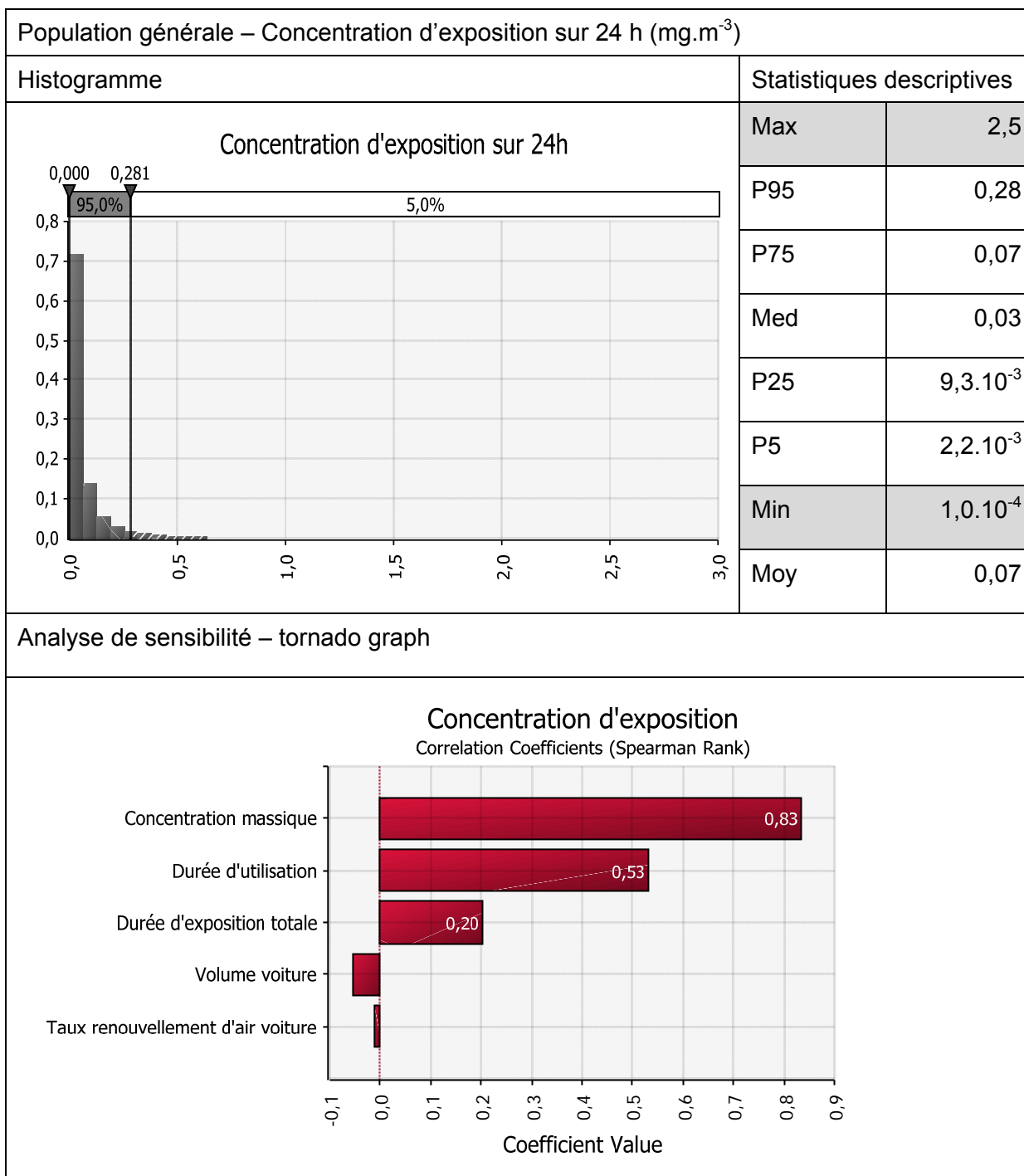
- Population générale et professionnelle



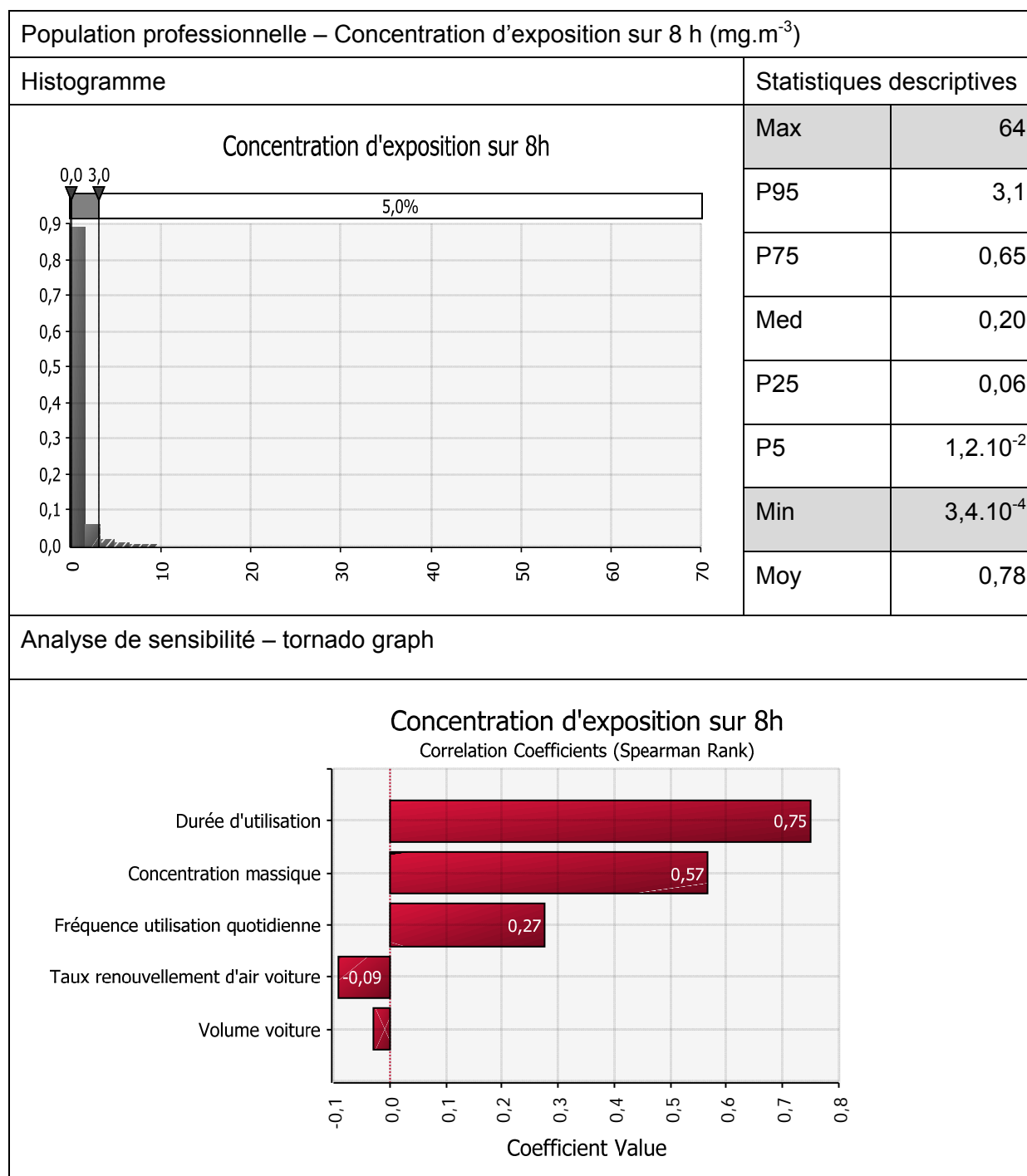
Seuls quatre paramètres sont pris en compte dans l'analyse de sensibilité. La durée d'utilisation du produit est celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée.

6.4.4.2.10 Scénario produit rénovateur pour plastiques automobiles en aérosol

- Population générale



## - Population professionnelle



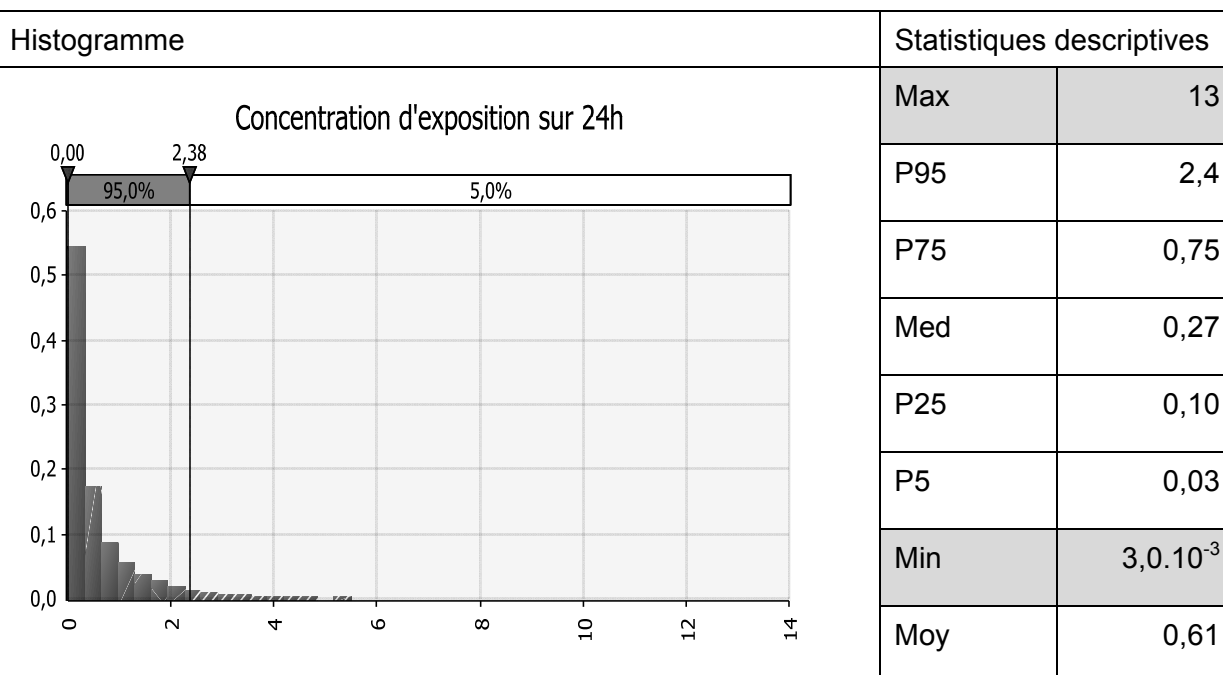
Pour la population générale, les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit. La durée d'utilisation du produit (influençant directement la quantité de produit utilisé) et la durée d'exposition totale (sur 24 h) sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

Pour la population professionnelle, le paramètre qui influe le plus est la durée d'utilisation du produit. Viennent ensuite la concentration massique en n-hexane et la fréquence d'utilisation du produit (nombre d'utilisations sur une journée de travail).

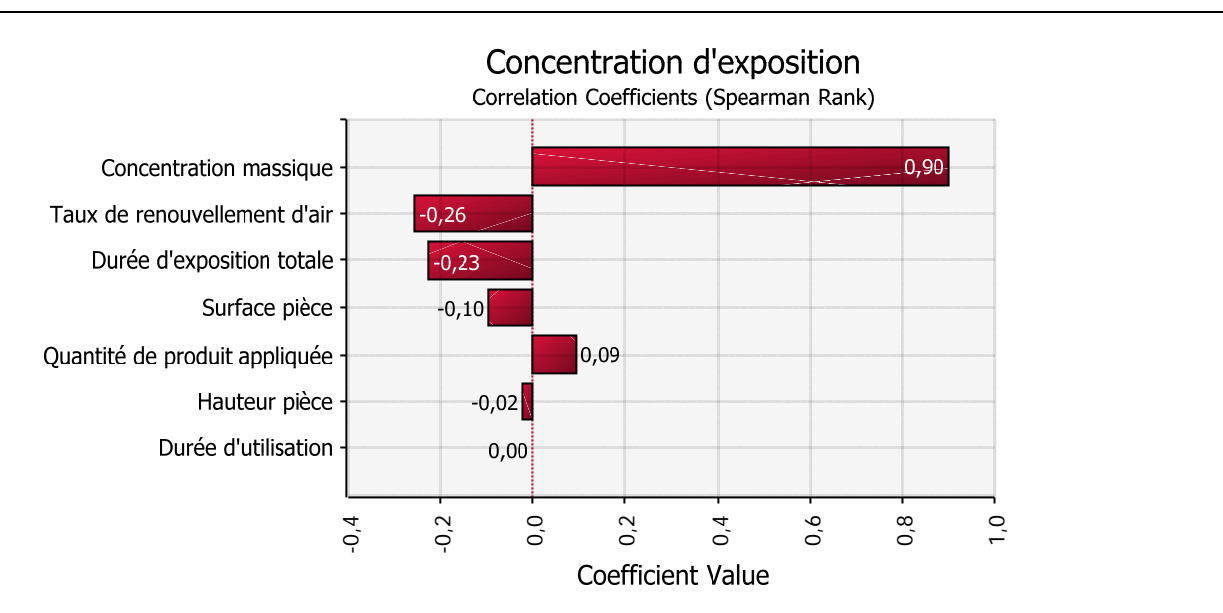
6.4.4.2.11 Scénario détachant liquide pour textiles et cuir ménagers

- Population générale

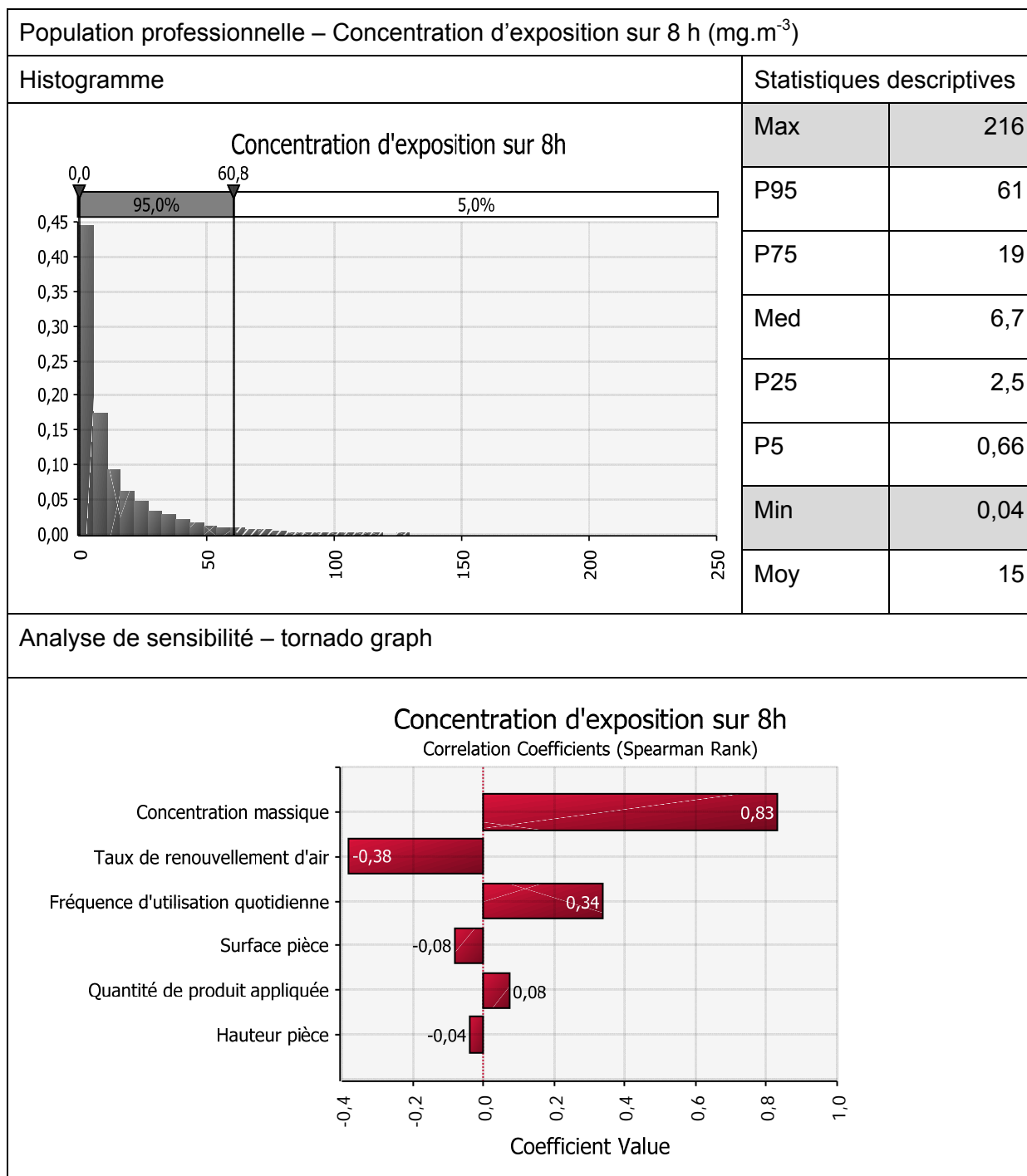
Population générale – Concentration d'exposition sur 24 h (mg.m<sup>-3</sup>)



Analyse de sensibilité – tornado graph



- Population professionnelle



Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, pour les 2 populations, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit.

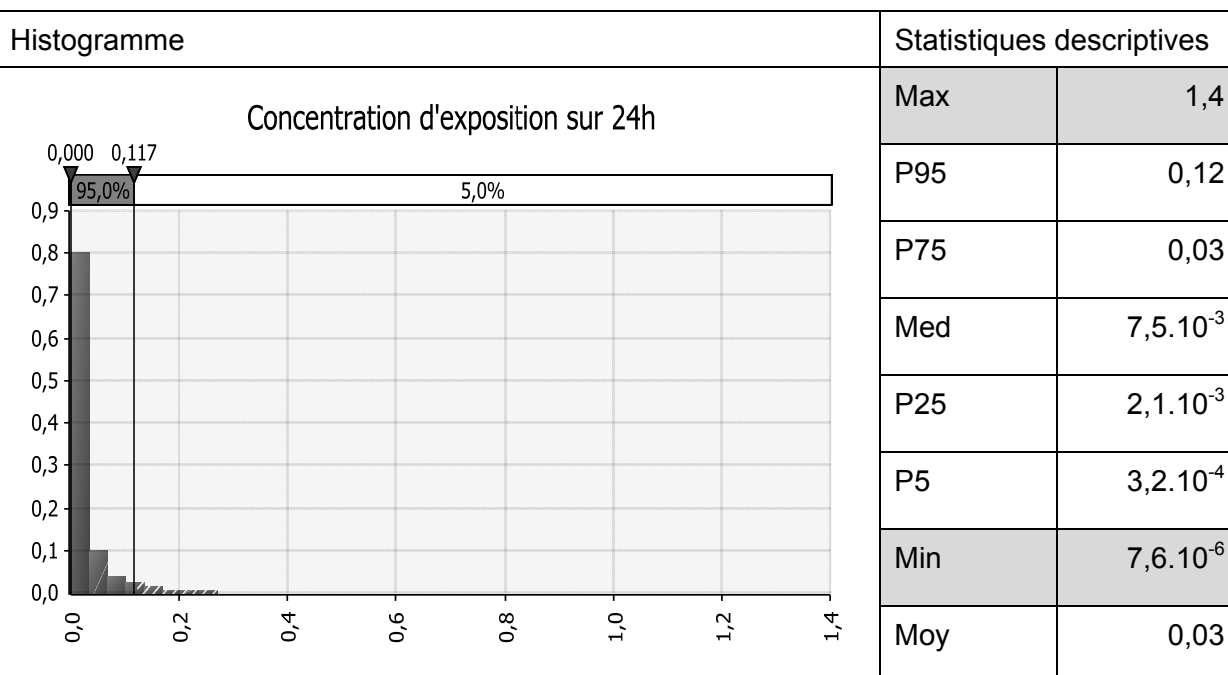
Pour la population générale, le taux de renouvellement d'air dans la pièce et la durée d'exposition totale (sur 24 h) sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

Pour la population professionnelle, il s'agit du taux de renouvellement d'air dans la pièce et de la fréquence d'utilisation du produit (nombre d'utilisations dans la journée de travail).

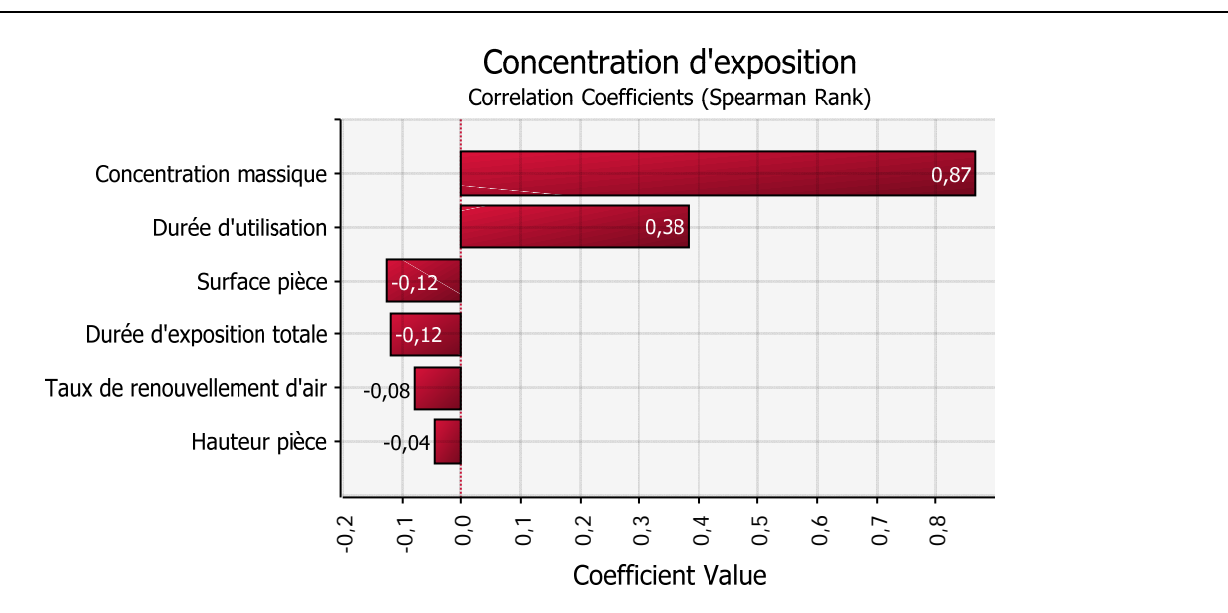
6.4.4.2.12 Scénario détachant en aérosol pour textiles et cuir ménagers

- Population générale

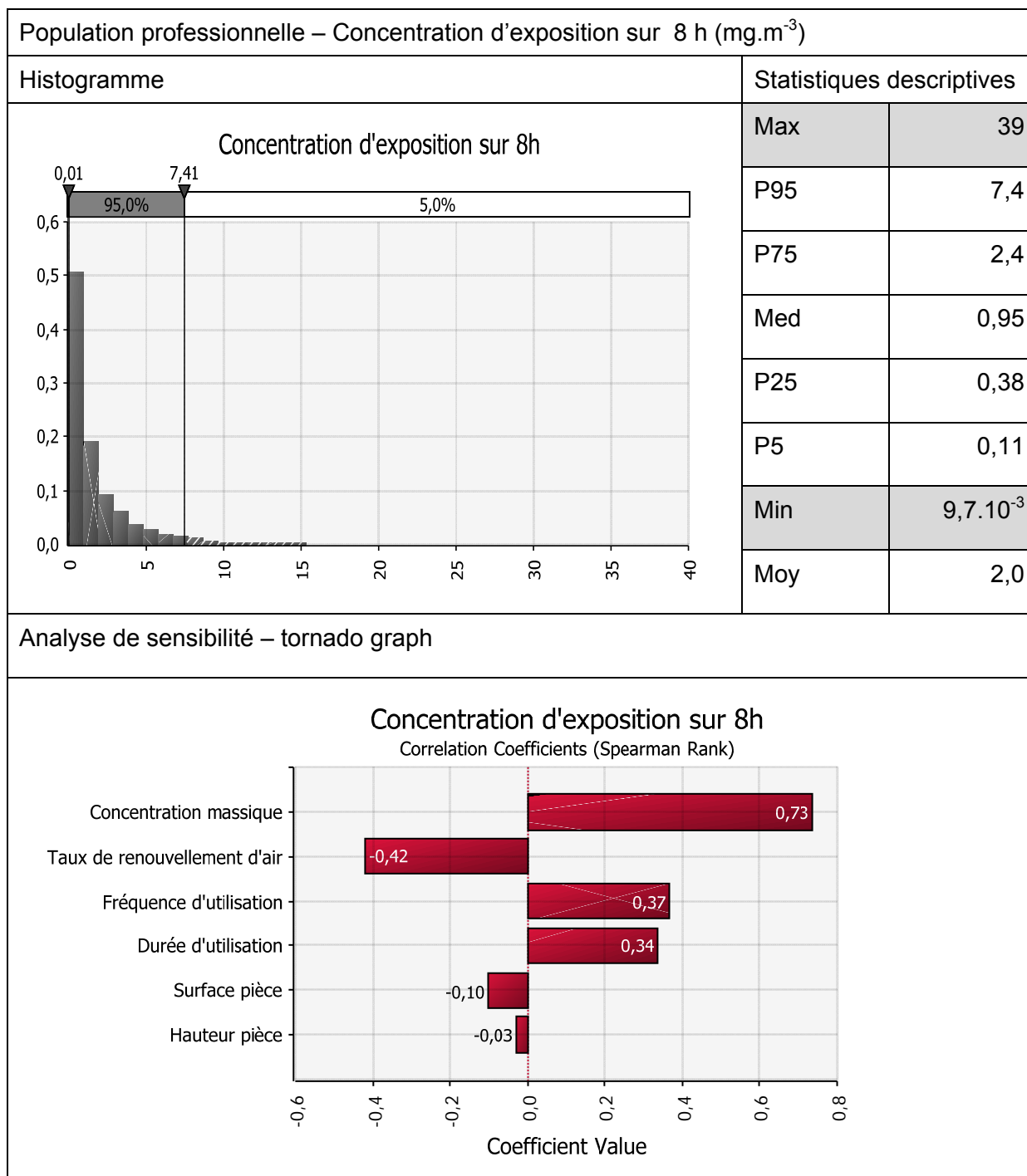
Population générale – Concentration d'exposition sur 24 h (mg.m<sup>-3</sup>)



Analyse de sensibilité – tornado graph



- Population professionnelle



Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, pour les 2 populations, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit.

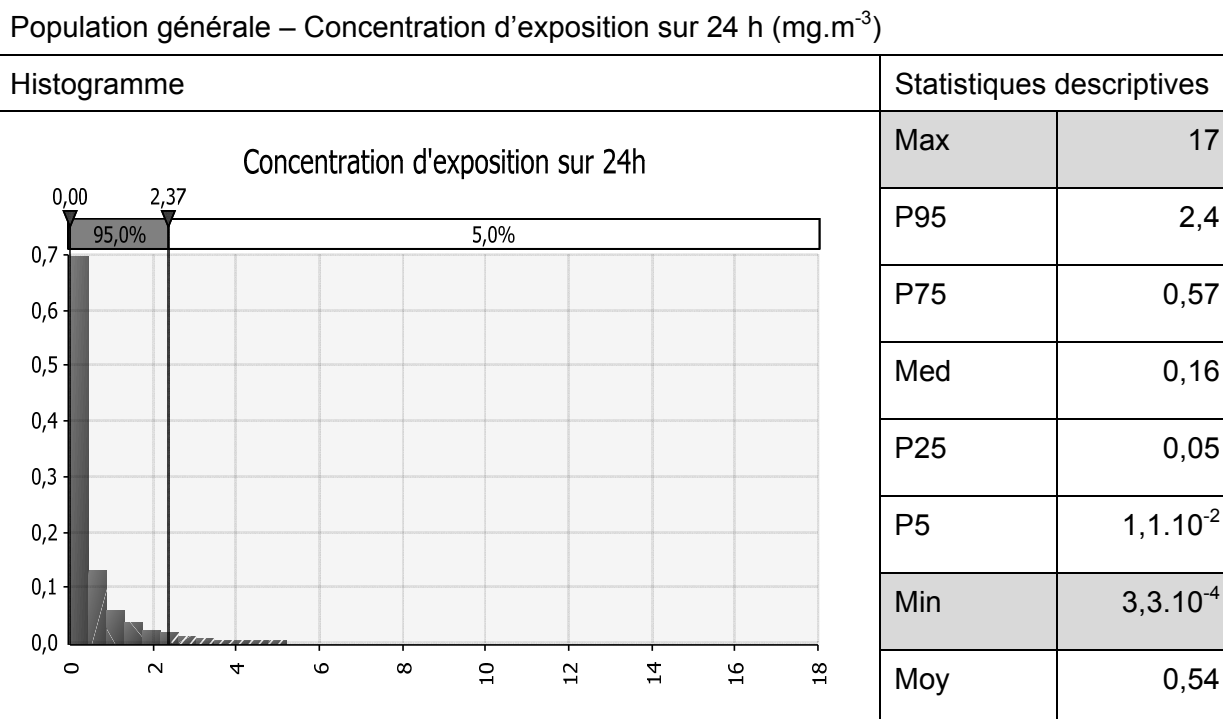
Pour la population générale, la durée d'utilisation (Influençant directement la quantité de produit utilisée) et la surface de la pièce (qui influe directement le volume de la pièce dans lequel la substance se disperse) sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

Pour la population professionnelle, il s'agit du taux de renouvellement d'air et de la fréquence d'utilisation (nombre d'utilisation sur une journée de travail).

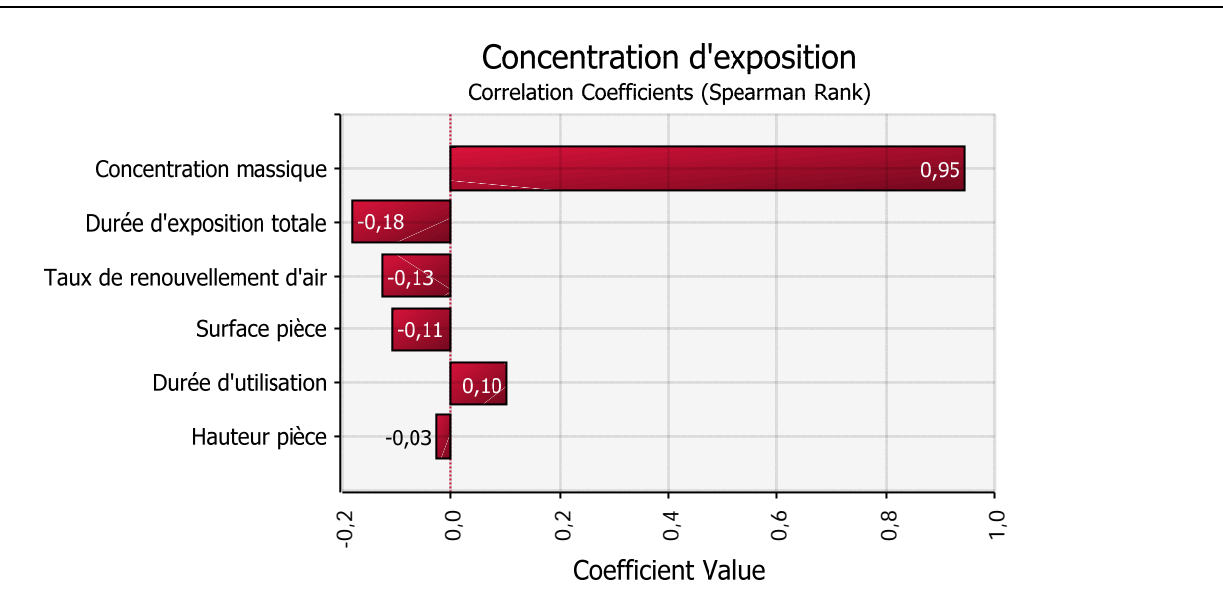


6.4.4.2.13 Scénario imperméabilisant en aérosol pour textiles et cuir ménagers

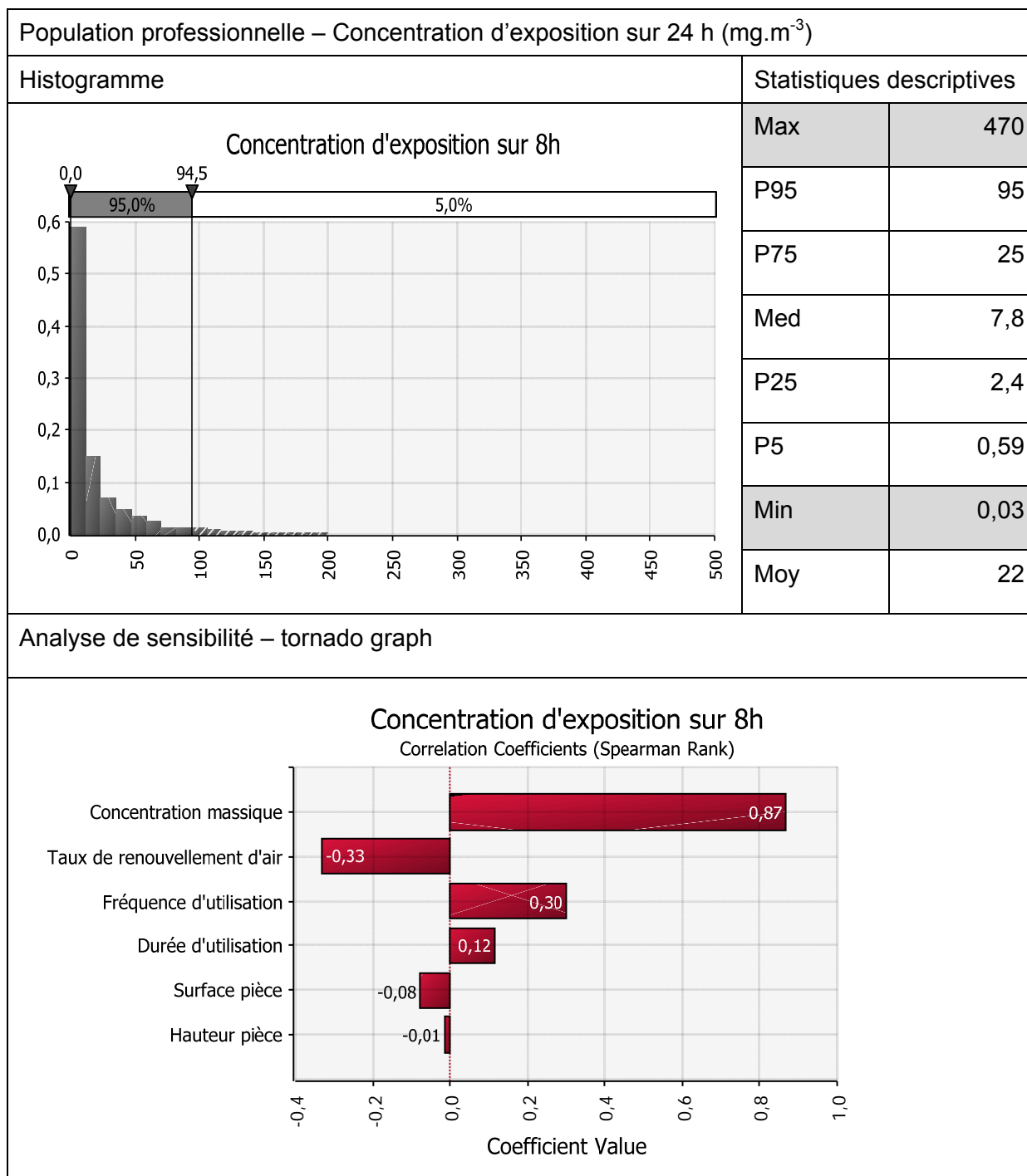
- Population générale



Analyse de sensibilité – tornado graph



- Population professionnelle

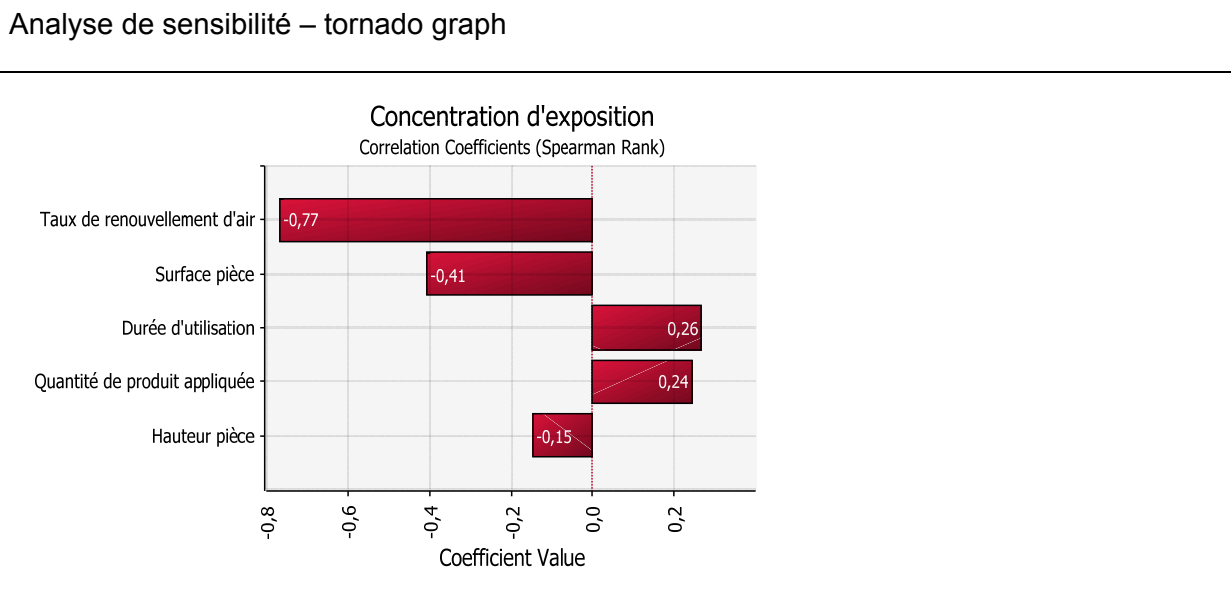
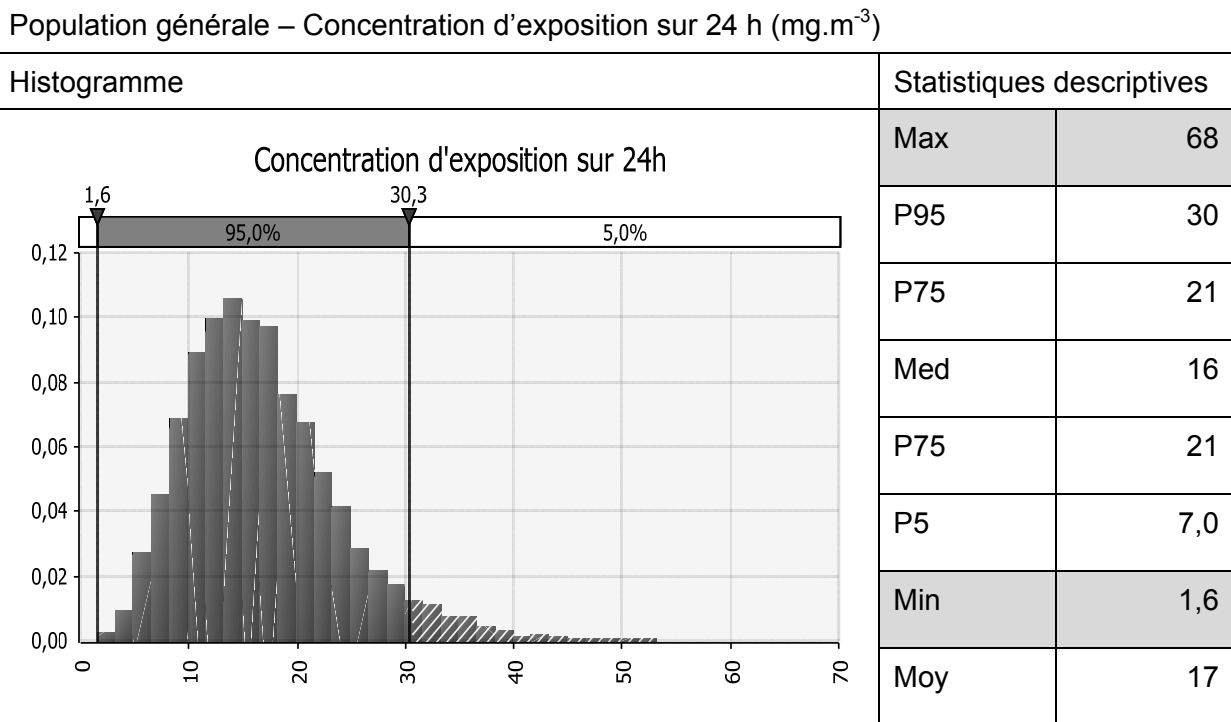


Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, pour les 2 populations, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit. Pour la population générale, la durée d'exposition totale (sur 24 h) et le taux de renouvellement d'air sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

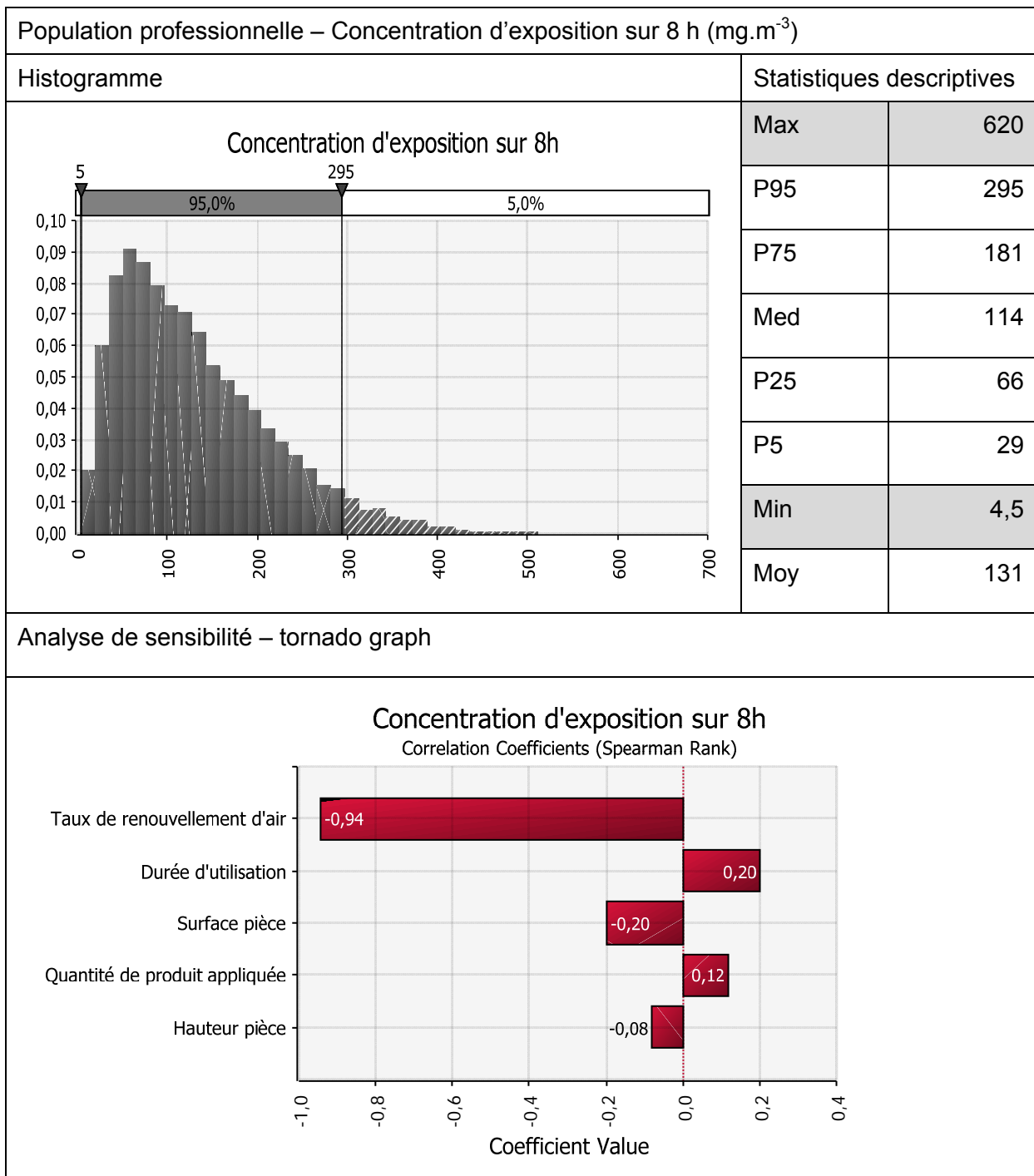
Pour la population professionnelle, il s'agit du taux de renouvellement d'air et de la fréquence d'utilisation (nombre d'utilisation du produit dans la journée de travail).

6.4.4.2.14 Scénario décapant liquide pour bois – rénovateur parquet

- Population générale



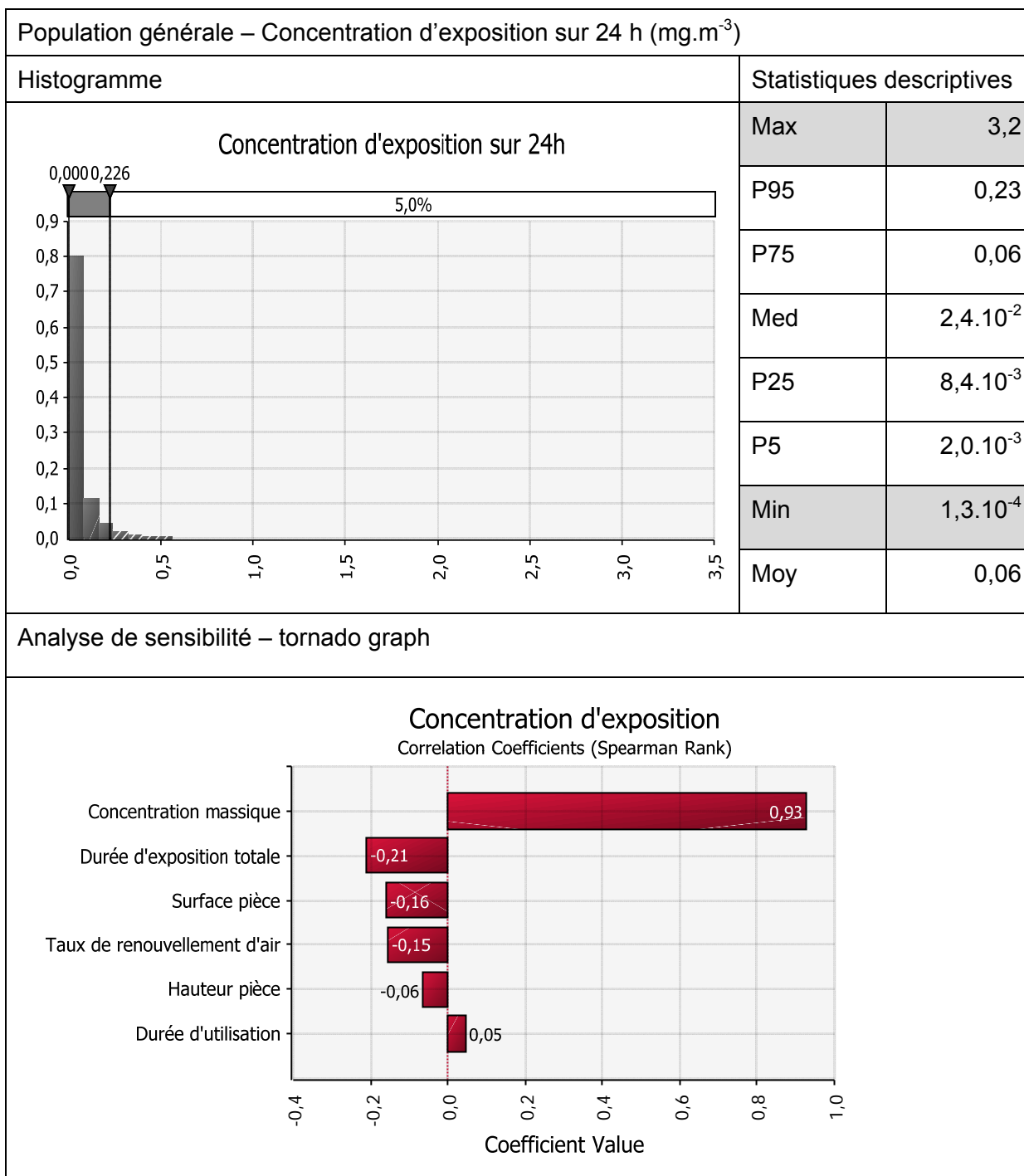
- Population professionnelle



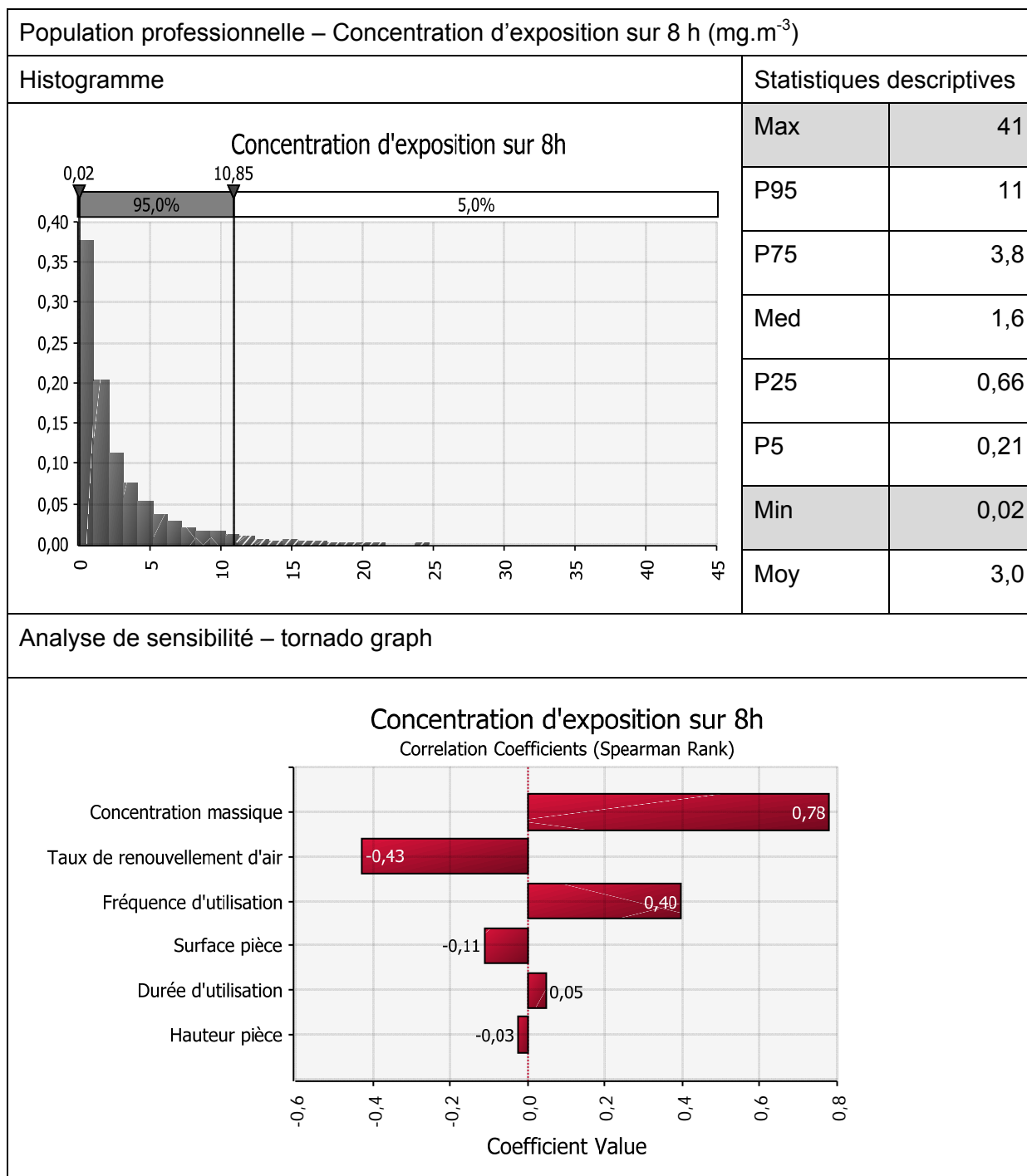
Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit. La surface de la pièce (qui influe la quantité de produit utilisé et sur le volume de la pièce dans laquelle la substance se disperse) et la durée d'utilisation (influençant directement la quantité de produit utilisé) sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

6.4.4.2.15 Scénario produit d'entretien du bois en aérosol (encaustique, cire)

- Population générale



- Population professionnelle



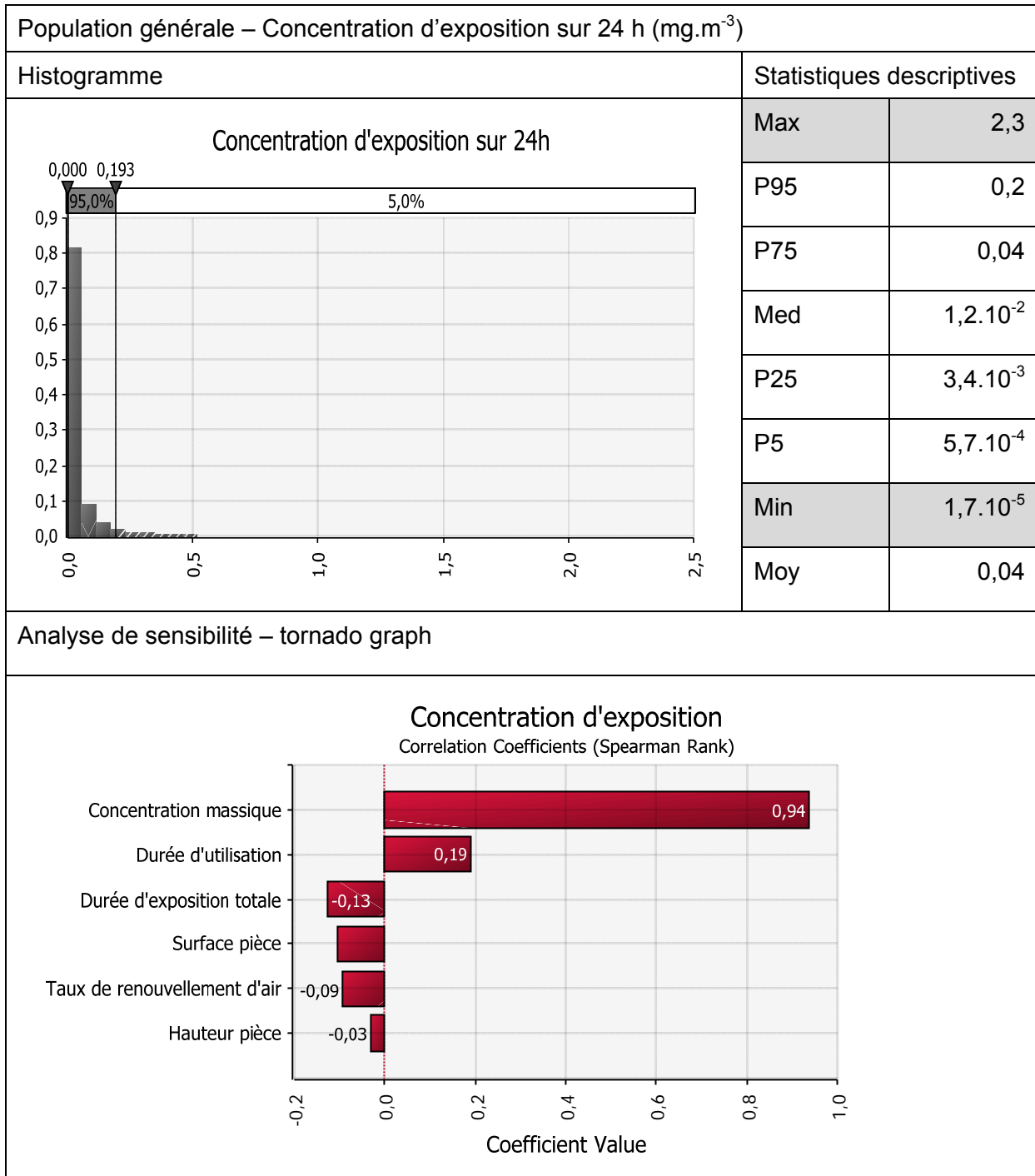
Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, pour les 2 populations, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit.

Pour la population générale, la durée d'exposition totale (sur 24 h) et la surface de la pièce (qui influe sur le volume de la pièce dans laquelle la substance se disperse) sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

Pour la population professionnelle, il s'agit du taux de renouvellement d'air et de la fréquence d'utilisation (nombre d'utilisation du produit dans la journée de travail).

6.4.4.2.16 Scénario insecticide en aérosol

- Population générale



Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition modélisée est la concentration massique en n-hexane dans le produit. La durée d'utilisation (influençant directement la quantité de produit utilisé) et la durée d'exposition totale (sur 24 h) et la surface de la pièce (qui influe sur le volume de la pièce dans laquelle la substance se disperse) sont les deux autres paramètres les plus influents sur la concentration d'exposition.

## 6.5 Synthèse des données d'exposition liées à l'utilisation de mélanges contenant du n-hexane

Les niveaux d'exposition liés aux 17 usages retenus par la GT sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 27 : Synthèse des données d'exposition liées à l'utilisation de mélanges contenant du n-hexane (concentration d'exposition sur 24 h ou sur 8 h en mg.m<sup>-3</sup>)**

Scénario	Population générale Concentration d'exposition sur 24 h		Population professionnelle Concentration d'exposition sur 8 h	
	Moyenne	P95	Moyenne	P95
Colle liquide	14	51	Données mesurées : 5,1	Données mesurées : 17,6
			Données modélisées : 51	Données modélisées : 190
Diluant colle	12	41	Données mesurées : 5,1	Données mesurées : 17,6
			Données modélisées : 43	Données modélisées : 155
Colle aérosol	2,0.10 <sup>-2</sup>	0,09	NC	NC
Peinture liquide	2,7	9,8	20	73
Peinture aérosol	0,05	0,18	5,1	19
Dégraissant pour métaux sous forme liquide	9,0	20	NC	NC
Lubrifiant ou dégraissant pour métaux en aérosol	0,06	0,26	5,5	23
Désodorisant pour voiture sous forme solide	3,0.10 <sup>-3</sup>	5,6.10 <sup>-3</sup>	3,0.10 <sup>-3</sup>	5,6.10 <sup>-3</sup>
Désodorisant pour voiture sous forme d'aérosol	0,18	0,30	0,18	0,30
Rénovateur plastique automobile en aérosol	0,07	0,28	0,78	3,1
Détachant liquide	0,61	2,4	15	61
Détachant aérosol	0,03	0,12	2,0	7,4
Imperméabilisant aérosol	0,54	2,4	22	95
Décapant bois – rénovateur parquet	17	30	131	295
Produit d'entretien du bois en aérosol (encaustique)	0,06	0,23	3,0	11
Insecticide en aérosol	0,04	0,2	NC	NC

NC : Non concerné



Pour le scénario « colle liquide », les résultats de modélisation sont présentés à titre indicatif. Les données de mesure de la base Colchic sont retenues pour la suite de l'exercice.

## 7 Identification de données d'exposition relatives aux environnements domestiques et/ou extérieurs

La méthode employée pour la recherche bibliographique est explicitée dans le chapitre 3.7 du rapport « Méthode d'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation » (Anses, 2014b).

### 7.1 Données sur l'air intérieur des logements et l'air extérieur

Un nombre important d'études présentant des résultats de mesures du n-hexane dans l'air intérieur et extérieur est disponible dans la littérature.

En l'absence de données françaises, le choix a été fait de se limiter aux résultats obtenus au cours de campagnes européennes récentes visant à déterminer l'exposition de la population générale aux polluants fréquemment détectés dans l'air intérieur. Ces études offrent en effet l'avantage d'inclure un grand nombre de mesures et d'écartier la prise en compte unique de situations potentiellement spécifiques.

Quatre études majeures présentent des résultats de mesure du n-hexane dans l'air de logements [**GerES II** (Hoffmann *et al.*, 2000), **Expolis** (Edwards *et al.*, 2001; Jurvelin *et al.*, 2001 ; Lai *et al.*, 2004), **Match** (Delgado-Saborit *et al.*, 2011) et **Airmex** (Geiss *et al.*, 2011)]. Dans le cadre des projets Expolis, Match et Airmex, les Composés organiques volatils (COV) ont également été mesurés dans l'air extérieur et l'exposition globale des participants a été évaluée à l'aide d'échantillonneurs individuels.

Ces études sont détaillées ci-dessous et les résultats des mesures du n-hexane dans l'air intérieur et extérieur sont présentés respectivement dans les tableaux 28 et 29.

– L'étude GerES II (Hoffmann *et al.*, 2000) :

L'étude GerES II a été conduite en Allemagne de 1990 à 1992. Soixante-dix COV ont été recherchés dans l'air des logements de 113 adultes répartis dans 36 zones géographiques. Des renseignements relatifs au mode de vie des participants et notamment au temps passé dans leurs logements ont été collectés à l'aide de questionnaires.

Les COV ont été prélevés par diffusion passive à l'aide de badges individuels pendant une semaine (7 jours), désorbés chimiquement et analysés par Chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS).

Les résultats de mesure du n-hexane dans l'air intérieur rapportés par cette étude sont présentés dans le tableau 28.

– L'étude Expolis (Jurvelin *et al.*, 2001)

L'étude Expolis a été menée dans 7 villes européennes (Helsinki, Athènes, Basel, Milan, Prague, Oxford, Grenoble) de 1996 à 2000. Au total, 472 personnes ont participé aux campagnes de mesures et près de 1000 personnes ont répondu à des questionnaires permettant d'évaluer les Budgets-espace-temps (BET).

Des mesures combinées dans l'air intérieur de différents lieux de vie et des mesures d'exposition individuelle ont été conduites de manière à évaluer l'exposition globale aux COV dans l'air, ainsi que la contribution de chaque microenvironnement à cette exposition.

Les échantillonnages d'air ont été réalisés par prélèvement actif sur une période de 48 h. Pour les prélèvements dans les logements ou sur les lieux de travail, la durée a été adaptée

sur le temps de présence des participants dans ces environnements. Les COV ont ensuite été désorbés thermiquement et analysés par GC-MS.

Les résultats de mesures du n-hexane dans l'air intérieur et extérieur rapportés par cette étude sont indiqués respectivement dans les tableaux 28 et 29 et correspondent aux données brutes extraites de la base en ligne (Hänninen *et al.*, 2002). Les limites et les fréquences de détection ne sont pas renseignées.

– L'étude Match (Delgado-Saborit *et al.*, 2011)

Comme pour l'étude Expolis, l'exposition individuelle aux COV a été évaluée et comparée aux résultats de mesures conduites dans l'air intérieur des logements et des lieux de travail. Quinze COV ont été recherchés dans l'air des logements de 100 participants répartis dans 3 zones géographiques de l'Angleterre pendant une journée. Il faut signaler que les participants ont été sélectionnés de façon à exclure toute source d'exposition professionnelle aux COV. Les participants sont également tous non fumeurs.

Pour les mesures d'air intérieur et les prélèvements individuels, les COV ont été mesurés par prélèvement actif pendant 24 h (en continu pour les prélèvements individuels et sur deux plages de 12 h pour l'air intérieur) puis désorbés thermiquement avant d'être analysés par GC-MS.

Pour l'air extérieur, les auteurs de l'étude se sont basés sur les résultats des stations de surveillance de qualité de l'air situées dans les trois zones géographiques ciblées. Il s'agit de stations permettant de combiner la mesure et l'analyse des COV. Les pas de temps d'acquisition des mesures est horaire, mais la représentativité temporelle des concentrations présentées dans l'étude n'est pas connue.

Les résultats de mesure du n-hexane dans l'air intérieur et extérieur rapportés par cette étude sont présentés respectivement dans les tableaux 28 et 29.

– L'étude Airmex (Geiss *et al.*, 2011) :

L'étude Airmex a été menée de 2003 à 2008 dans 10 villes européennes (Arnhem, Athènes, Bruxelles, Budapest, Catane, Dublin, Helsinki, Leipzig, Nicosie, Thessaloniki). Durant cette période, 12 COV ont été mesurés dans plusieurs environnements intérieurs (logements, crèches, écoles, bureaux et divers lieux publics), dans l'air extérieur proche des logements et par badges individuels. Dans les trois cas, les COV ont été mesurés par diffusion passive pendant 7 jours. Après avoir été désorbés chimiquement, les COV ont été analysés par chromatographie gazeuse couplée à un détecteur par ionisation de flamme (GC-FID). Les prélèvements ont été effectués deux fois dans chaque ville, en hiver et en été.

Les concentrations en n-hexane dans l'air intérieur et extérieur présentées respectivement dans les tableaux 28 et 29 sont représentatives de l'ensemble des mesures effectuées dans les 10 villes considérées dans cette étude.

### 7.1.1 Concentrations dans l'air intérieur de logements

Le tableau 28 synthétise les concentrations en n-hexane relevées dans la littérature dans l'air intérieur de logements.

**Tableau 28 : Concentrations en n-hexane relevées dans l'air intérieur ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )**

	<b>Expolis</b>	<b>GerES II</b>	<b>Match</b>	<b>Airmex</b>
<b>Date</b>	1996-2000	1990-1992	2005-2007	2003-2008
<b>Pays</b>	Europe	Allemagne	Angleterre	Europe
<b>Milieu</b>	Logements	Logements	Logements	Logements
<b>Prélèvement et analyse</b>	Prélèvement actif >> Désorption thermique >> GC-MS	Prélèvement passif >> Désorption chimique >> GC-MS	Prélèvement actif >> Désorption thermique >> GC-MS	Prélèvement passif >> Désorption chimique >> GC-FID
<b>Durée</b>	26 à 30 h	7 jours	2 fois 12 h	7 jours
<b>Résultats</b>	<p><b><u>Helsinki</u></b> N = 192 Moy = 2,3 Med = 1,2 Min = 0,58 Max = 54</p> <p><b><u>Milan</u></b> N = 46 Moy = 30 Med = 1,4 Min = 1,3 Max = 716</p> <p><b><u>Prague</u></b> N = 48 Moy = 7,2 Med = 1,5 Min = 0,5 Max = 94</p> <p><b><u>Athènes</u></b> N = 43 Moy = 15 Med = 9,6 Min = 1,1 Max = 80</p> <p><b><u>Bâle</u></b> N = 47 Moy = 2,8 Med = 1,6 Min = 0,57 Max = 9,7</p> <p><b><u>Oxford</u></b> N = 40 Moy = 14 Med = 2,5 Min = 1,6 Max = 390</p> <p><b><u>Grenoble</u></b> Non mesuré</p>	<p>N = 113 LQ = 1 % &gt; LQ = 100 Moy = 13 GM = 10 (IC<sub>95%</sub> [9,2 – 11,2])</p> <p><b>Percentiles :</b> 10<sup>th</sup> = 6 50<sup>th</sup> = 9 90<sup>th</sup> = 20 95<sup>th</sup> = 40</p>	<p>N = 155 LD = <math>5,1 \cdot 10^{-3}</math> % &gt; LD = 98,7 Min = 0,09 Max = 37 Moy = 2,9 SD = 5,1</p>	<p>N = 84 LD = 0,2 Moy = 2,5 Med = 1,4 Min = 0,2 Max = 78,4 5<sup>th</sup> = 0,5 25<sup>th</sup> = 0,9 75<sup>th</sup> = 2,1 95<sup>th</sup> = 3,5</p>

Nb : lorsque ce n'est pas précisé, il s'agit de la moyenne arithmétique.

Les concentrations en n-hexane reportées pour l'étude Expolis sont des données brutes issues de la base en ligne pour lesquelles les limites et les fréquences de détection ne sont pas disponibles.

À part pour les villes de Milan et d'Oxford où les concentrations maximum mesurées dans le cadre du projet Expolis sont supérieures à celles mesurées dans les autres villes, les niveaux de concentration en n-hexane sont du même ordre de grandeur dans les quatre campagnes de prélèvement, avec des concentrations moyennes allant de 2,5 à 30  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

## 7.1.2 Concentrations dans l'air extérieur

Les données sur les concentrations en n-hexane mesurées dans l'air extérieur sont présentées dans le tableau 29.

**Tableau 29 : Concentrations en n-hexane relevées dans l'air extérieur ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )**

	Expolis		Match	Airmex
<b>Date</b>	1996-2000		2005-2007	2003-2008
<b>Pays</b>	Europe		Angleterre	Europe
<b>Milieu</b>	A proximité des logements		Stations de mesures	A proximité des logements
<b>Prélèvement et analyse</b>	Prélèvement actif >> Désorption thermique >> GC-MS			Prélèvement passif >> Désorption chimique >> GC-FID
<b>Durée</b>	26 à 30 h		1 h	7 jours
<b>Résultats</b>	<b><u>Helsinki</u></b>	<b><u>Milan</u></b>	N = NR	N = 73
	N = 172	N = 31	LD = NR	LD = 0,2
	Moy = 4,5	Moy = 37	Min = 0,09	Moy = 1,6
	Med = 1,3	Med = 1,4	Max = 0,8	Med = 1,1
	Min = 0,85	Min = 1,3	Moy = 0,29	Min = 0,3
	Max = 430	Max = 740	SD = 0,18	Max = 6,0
	<b><u>Athènes</u></b>	<b><u>Prague</u></b>		5 <sup>th</sup> = 0,4
	N = 44	N = 19		25 <sup>th</sup> = 0,8
	Moy = 11	Moy = 8,2		75 <sup>th</sup> = 2,2
	Med = 8,1	Med = 3,9		95 <sup>th</sup> = 3,6
	Min = 0,97	Min = 0,95		
	Max = 4,8	Max = 56		
	<b><u>Bâle</u></b>	<b><u>Oxford</u></b>		
N = 47	N = 32			
Moy = 1,4	Moy = 19			
Med = 1,2	Med = 2,4			
Min = 0,43	Min = 1,1			
Max = 3,6	Max = 370			
	<b><u>Grenoble</u></b>			
	Non mesuré			

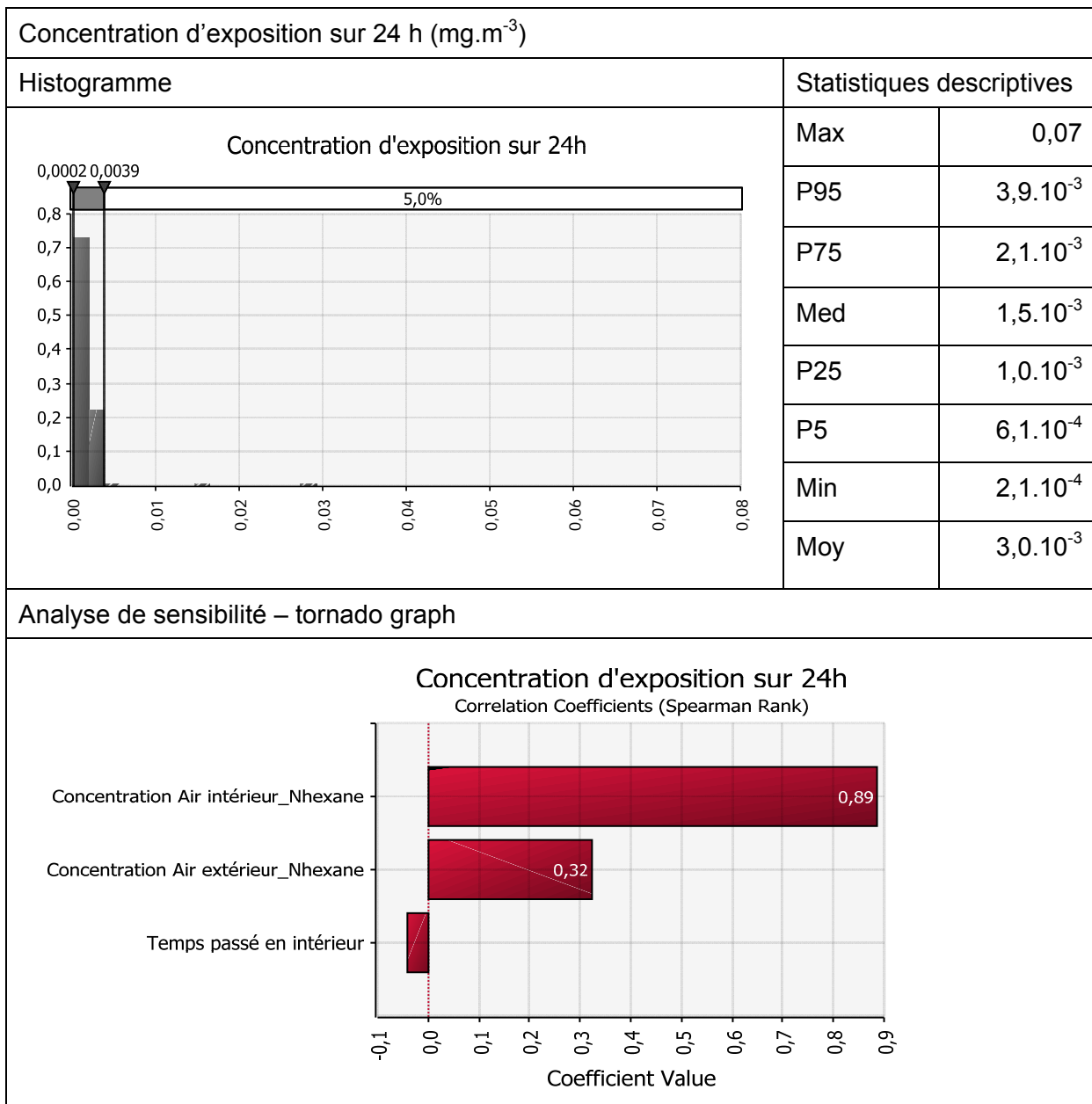
Les concentrations en n-hexane mesurées dans l'air extérieur sont plus élevées dans l'étude Expolis que dans les études Match et Airmex. De façon plus générale, les concentrations en n-hexane dans l'air extérieur sont inférieures à celles mesurées dans l'air intérieur pour les études Match et Airmex. Pour l'étude Expolis, ces conclusions diffèrent d'une ville à l'autre et la tendance inverse est observée à Helsinki et Milan.

### 7.1.3 Discussion sur le choix des données d'exposition à retenir

Les données retenues pour l'évaluation de l'exposition au n-hexane dans l'air intérieur et extérieur sont celles de l'étude **Airmex**. Il s'agit en effet d'une étude récente, menée dans plusieurs villes européennes. De plus, contrairement à l'étude Match qui rapporte des données de concentrations issues de stations de mesure (représentativité temporelle inconnue), les méthodes de prélèvement et d'analyse décrites dans Airmex sont les mêmes pour l'air intérieur et extérieur.

### 7.1.4 Distribution de la concentration d'exposition *via* l'air intérieur des logements et l'air extérieur

La distribution de concentrations d'exposition sur 24 h *via* l'air intérieur et extérieur est présentée sous forme d'histogramme ci dessous. Elle tient compte du temps passé dans les environnements intérieurs. Il est considéré que ce paramètre varie de 8 h (soit une fraction de temps passé à l'intérieur égale à 33 %) à 24 h. Ce paramètre est détaillé dans le document de méthodologie d'ERS.



Cette distribution correspond au bruit de fond d'exposition au n-hexane via l'air intérieur et l'air extérieur. Ce bruit de fond intègre les contributions des différentes sources de n-hexane dans ces deux environnements et est représentatif d'une exposition chronique lissée sur l'année (ce bruit de fond ne permet pas de caractériser les pics d'exposition liés à l'utilisation ponctuelle de produits de consommation). En l'absence d'information sur la contamination en n-hexane dans chaque micro-environnement, les concentrations mesurées dans les logements sont assimilées à tous les environnements intérieurs. Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que, compte tenu de la variabilité de chaque paramètre, celui qui influe le plus sur la concentration d'exposition est la concentration en n-hexane dans l'air intérieur.

Pour les scénarios « colle (liquide) », « diluant colle », « peinture (liquide) », « dégraissant pour métaux (liquide) », « désodorisant pour voitures (solide) », « détachant textiles (liquide) », « imperméabilisant textiles » et « produits décapant pour le bois », la concentration moyenne d'exposition liée à une utilisation est plus de 100 fois supérieure au niveau environnemental combinant air intérieur / air extérieur. Celui-ci apparaît négligeable dans l'exposition globale au n-hexane lors de l'utilisation de ces produits. Pour les autres scénarios, l'exposition environnementale peut contribuer de façon plus significative à l'exposition globale (le ratio entre l'exposition liée à l'utilisation du produit et le niveau environnemental combinant air intérieur / extérieur varie de 2 à 20).

## 7.2 Données sur les poussières sédimentées

Il n'a pas été trouvé de données relatives à la contamination de poussières domestiques déposées dans les environnements intérieurs (poussières déposées au sol et sur le mobilier) par le n-hexane.

## 8 Discussions et conclusions

Le n-hexane est un hydrocarbure aliphatique présent naturellement dans le pétrole brut et le gaz naturel. En mélange avec d'autres hydrocarbures, il est utilisé comme solvant dans divers secteurs industriels (peintures, colles, plastiques...). Ainsi, la manipulation de produits de consommation issus de ces différents secteurs peut constituer une source d'exposition au n-hexane.

La démarche mise en œuvre par le GT pour caractériser ces expositions s'est articulée en 3 étapes :

- Identification des produits de consommation contenant du n-hexane mis sur le marché en France et sélection des usages à considérer pour l'ERS ;
- Evaluation des niveaux d'exposition liés à ces usages ;
- Appréciation des niveaux d'exposition environnementaux dans différents médias, permettant d'évaluer le bruit de fond d'exposition environnemental.

### → **Identification des mélanges et articles contenant du n-hexane en France, sélection des usages à considérer pour l'ERS**

Peu d'informations concernant la mise sur le marché en France de produits de consommation contenant du n-hexane ont été obtenues lors de l'enquête de filières réalisée auprès des industriels. En effet, seules 9 entreprises ont déclaré des mélanges lors de l'enquête en ligne. Une revue de la bibliographie et l'extraction des bases de données BNPC, Sepia et Colchic ont permis de compléter ces informations. Cela a permis d'établir une liste non exhaustive de mélanges contenant du n-hexane en France. A partir de cette liste, le GT a sélectionné 17 usages susceptibles d'engendrer une exposition du consommateur et pour lesquels des données permettant de quantifier celle-ci sont disponibles. Il s'agit de colles (sous forme liquide ou d'aérosol), de diluants pour colle, de peintures (sous forme liquide ou d'aérosol), de produits dégraissants ou lubrifiants pour métaux (sous forme liquide ou d'aérosol), de produits désodorisants d'atmosphère pour voitures (sous forme solide ou d'aérosol), de produits rénovateurs pour plastiques automobiles, de produits détachants ou imperméabilisants pour textiles et cuir ménager (sous forme liquide ou d'aérosol), de produits décapants pour le bois, de produits d'entretien du bois (encaustiques, cires), d'insecticides et de carburant automobile.

Compte tenu des informations disponibles, ces usages ne sauraient être représentatifs de l'ensemble des mélanges contenant du n-hexane en France. De plus, il n'a pas été possible de s'assurer systématiquement que les mélanges identifiés étaient encore présents sur le marché français ou qu'ils n'avaient pas changé de composition. Pour certains usages (colles, détachants textiles, dégraissants métaux, insecticides, produits d'entretien du bois), plusieurs produits ont été identifiés récemment, ce qui conforte l'idée que leur utilisation constitue actuellement une source d'exposition au n-hexane. Pour les autres usages, les données disponibles sont plus anciennes et/ou parcellaires. Elles ont néanmoins été prises en compte pour l'ERS.

### → **Evaluation des niveaux d'exposition liés à ces usages**

Les 17 scénarios d'exposition développés par le GT correspondent aux usages des mélanges identifiés, tels que décrits dans l'enquête de filières, les fiches techniques ou les sites internet des fabricants. Pour chaque scénario a été discuté :

- **la population cible**: les produits identifiés sont destinés à la population adulte. L'exposition indirecte d'enfants présents dans la pièce au moment de l'utilisation des produits a également été envisagée mais celle-ci n'a pas été évaluée en vue d'une ERS, en l'absence de données de toxicité spécifiques à une exposition juvénile. L'exposition des populations dans un cadre professionnel a été évaluée pour l'ensemble des scénarios, à l'exception des scénarios « colle en aérosol », « dégraissant pour métaux sous forme liquide » et « insecticides aérosol » pour lesquels aucune activité



professionnelle correspondant à une utilisation fréquente de ces produits n'a été identifiée. Pour le scénario « dégraissant liquide pour métaux », il a été considéré que les conditions d'utilisation de ces produits par les professionnels (utilisation industrielle dans des bacs de trempage par exemple) était très différente de la population générale. Cet usage ne peut pas être assimilé à l'utilisation de produits de consommation telle que prévue dans la saisine.

- les voies d'expositions pertinentes à prendre en compte : compte tenu des conditions d'emploi des mélanges et de la très forte volatilité du n-hexane, seule l'exposition par inhalation a été prise en compte. Cette hypothèse de travail s'appuie sur des résultats de calculs préliminaires d'exposition agrégée qui ont montré que l'exposition par inhalation au n-hexane lors de l'utilisation des mélanges était largement majoritaire par rapport aux autres voies.
- la disponibilité de données de mesure de l'exposition liée à ces usages : l'utilisation de telles données a été préférée aux données modélisées lorsqu'elles étaient disponibles. C'est le cas pour les scénarios « colle liquide – professionnels », « carburant – population générale » et « carburant – professionnels » pour lesquels des mesures d'exposition réalisées par les CARSAT et l'INRS sont disponibles dans la base de données Colchic. Ces résultats ont pu être obtenus dans des conditions d'exposition particulières et ne peuvent prétendre être dans tous les cas représentatifs d'un secteur professionnel donné. Ceci est d'autant plus vrai lorsque peu de mesures sont renseignées, comme c'est le cas pour les mesures d'ambiance en stations services (N = 19). Pour le scénario « colle liquide – professionnels », la concentration moyenne en n-hexane mesurée lors de travaux d'encollage est de 5,1 mg.m<sup>-3</sup>. Ces mesures sont issues de prélèvements individuels, représentatifs d'une exposition sur 8 h. Elles permettent de répondre à la saisine de façon partielle dans la mesure où la nature des produits utilisés n'est pas connue. Il est probable que les produits manipulés soient des produits destinés strictement aux professionnels, hors champ de la saisine. Pour le scénario « carburant – professionnels », la concentration moyenne en n-hexane mesurée est de 0,43 mg.m<sup>-3</sup>. Ces mesures sont issues de prélèvements individuels, représentatifs d'une exposition sur 8 h. Pour la population générale, les mesures issues des prélèvements d'ambiance ont été moyennées sur 24 h en tenant compte du temps passé dans les stations services. La concentration moyenne en n-hexane calculée est de 1,6.10<sup>-3</sup> mg.m<sup>-3</sup>.

Pour les autres scénarios, les niveaux d'exposition ont été modélisés en faisant l'hypothèse que le n-hexane était très rapidement émis dans l'air au moment de l'utilisation des produits de consommation. Ces calculs ont été réalisés de manière probabiliste en faisant varier la valeur des paramètres d'exposition lorsque cela était possible. Pour certains paramètres, tels que le taux de renouvellement d'air dans un logement, des données représentatives en France sont disponibles. Pour d'autres paramètres dont la variabilité est peu documentée (durée d'utilisation du produit ou durée totale d'exposition par exemple), les hypothèses retenues par le GT avaient pour objectif de fournir une représentation théorique plausible de l'ensemble des situations auxquelles le consommateur peut être exposé.

Les résultats des calculs de modélisation ont montré que les usages les plus exposants étaient les produits décapants pour bois, les colles et les diluants pour colles pour lesquels des quantités importantes de produit peuvent être utilisées. Par ailleurs, d'après les résultats du scénario « colle liquide », les modèles utilisés ont tendance à surestimer les niveaux d'exposition mesurés dans la base Colchic. Il est cependant nécessaire de disposer de mesures d'exposition supplémentaires pour confirmer ces résultats pour les autres scénarios d'exposition.

Par ailleurs, l'analyse de sensibilité a montré que le paramètre qui influe le plus sur la variabilité de la concentration d'exposition est la concentration massique en n-hexane dans le produit. Le taux de renouvellement d'air et la durée d'utilisation du produit sont les deux

autres paramètres qui influencent le plus les résultats de modélisation dans la majorité des scénarios. Pour la concentration massique et la durée d'utilisation du produit, s'agissant de paramètres peu documentés et pour lesquels les distributions de probabilités spécifiées sont basées sur du jugement d'experts, il est donc nécessaire de disposer de données plus précises et représentatives de la composition et des conditions d'utilisation des produits de consommation en France pour affiner l'estimation des expositions.

Enfin, il convient de rappeler que seuls les produits de consommation dits « grand public » ont été pris en compte dans le cadre de cette saisine. Néanmoins, il n'est pas exclu que les consommateurs puissent être exposés au n-hexane contenu dans des produits destinés strictement aux professionnels, par exemple :

- via l'utilisation de tels produits par la population générale (exposition directe). Il semble relativement aisé pour un consommateur de se procurer des produits dits « professionnels » chez les distributeurs, sur internet ou dans des points de ventes spécialisés ;
- lors de l'utilisation de ces produits par des professionnels chez des particuliers (exposition indirecte).

Ces produits pourraient avoir une concentration en n-hexane plus élevée que les produits destinés aux particuliers. Ces utilisations pourraient conduire à des expositions plus importantes que celles modélisées dans cette expertise.

#### → **Exposition environnementale au n-hexane**

L'exposition environnementale au n-hexane a été investiguée pour les médias air (intérieur et extérieur) et poussières. Compte tenu de sa très forte volatilité, aucune donnée de contamination dans les poussières n'est rapportée dans la littérature. La distribution de l'exposition au n-hexane lié au bruit de fond dans l'air a été calculée à partir des résultats de mesures de l'étude européenne Airmex. En l'absence de données de contamination pour chaque micro-environnement, les concentrations mesurées dans les logements ont été assimilées à tous les environnements intérieurs. Pour les scénarios « colle liquide », « diluant colle », « peinture liquide », « dégraissant pour métaux sous forme liquide », « désodorisant pour voiture sous forme solide », « détachant liquide pour textiles et cuir ménager », « imperméabilisant en aérosol pour textiles et cuir ménager » et « décapant liquide pour bois », le niveau d'exposition environnementale combinant l'air intérieur et extérieur apparaît négligeable dans l'exposition globale au n-hexane lors de l'utilisation de ces produits. Pour les autres scénarios, l'exposition environnementale pourrait contribuer de façon plus significative à l'exposition globale.

**Date de validation du rapport d'expertise collective par le groupe de travail :  
13/06/2012**

**Date de validation du rapport d'expertise collective par le comité d'experts spécialisé :  
28/06/2012**

## 9 Références bibliographiques

AIHA (2009) American Industrial Hygiene Association. Mathematical model for estimating occupational exposure to chemicals. 2nd ed. ISBN 978-1-935082-10-1. 207p.

Anses (2014a) Evaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances perturbatrices endocriniennes et/ou reprotoxiques dans les produits de consommation. Rapport d'expertise collective, Maisons-Alfort.

Anses (2014b) Méthode d'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances perturbatrices endocriniennes et/ou reprotoxiques dans les produits de consommation. Rapport d'expertise collective, Maisons-Alfort.

ATSDR (1999) Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for n-hexane.

CRAM (2007) Caisse régional d'assurance maladie. Fiche métier de l'impression. Technique de l'offset [rapport en ligne]. CRAM Alsace-Moselle, (CRAM Alsace-Moselle, Strasbourg)

Chemicalsubstanceschimiques (2009). Les substances du 4ème lot du défi : le n-hexane [page web]. Ed. Chemicalsubstanceschimiques. En ligne : <http://www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca>.

Commission Européenne (CE) (2002) European Union Risk Assessment Report Tert Methyl Butyl Ether (MTBE)., Finlande)

Commission Européenne (CE) (2003) European Union. Risk Assessment Report - Toluene.

CSST (2005) Commission de la Santé et de la Sécurité au Travail. Service du répertoire toxicologique : hexane normal [page web]. En ligne : <http://www.reptox.csst.qc.ca>.

Delgado-Saborit J, Aquilina N, Meddings C, Baker S, Harrison R (2011) Relationship of personal exposure to volatile organic compounds to home, work and fixed site outdoor concentrations. *Sci Total Environ.* 409, 478-488.

DARES (2006) Direction de l'animation de la recherche des études et des statistiques. Les expositions aux risques professionnels. Les produits chimiques. Résultats SUMER 2003 [rapport en ligne]. DARES, (DARES, Paris)

Directive 67/548/CEE du 27 juin 1967 concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses (JOCE L196 du 16 août 1967).

Directive 2006/15/CE du 7 février 2006 établissant une deuxième liste de Valeurs Limites indicatives d'Exposition Professionnelle (VLEP) en application de la directive 98/24/CE du Conseil et portant modification des directives 91/322/CEE et 2000/39/CE (JOUE L38/36 du 9 février 2006).

ECB (2003) European Chemicals Bureau. Technical guidance document (TGD) on risk assessment in support of Commission Directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances, Commission regulation (EC) No 1488/94 on risk assessment for existing substances, Directive 98/8/EC of the European parliament and of the council concerning the placing of biocidal products on the market. Part I.

Edwards R, Jurvelin J, Jantunem M (2001) VOC concentrations measured in personal samples and residential indoor, outdoor and workplace microenvironments in EXPOLIS-Helsinki, Finland. *Atmospheric Environment* 35, 4531-4543.

FDS (2005a) Fiche de données sécurité. Primaire d'adhérence (FDS version n°1). En ligne : <http://www.cop-chimie.org/> . 2005a.

FDS (2005b) Fiche de Données Sécurité. Supercarburant, supercarburant sans plomb (grades 95 et 98) (FDS n° 30221-33) [page web]. En ligne : <http://www.total.bf> .

FDS (2007a) Fiche de Données Sécurité. Aedes - Aérosol rci 2000 fogger. En ligne : <http://www.aedes.fr/> .

FDS (2007b) Fiche de Données Sécurité. Aedes - Megashot guêpes. En ligne : <http://www.aedes.fr/>.

FDS (2008) Fiche de données sécurité. 3-EN-UN technique super dégraissant. En ligne : <http://www.scheinder-distribution.com/> .

FDS (2009a) Fiche de données sécurité. 3M (TM) 77 colle aérosol multi-usages (FDS n° 27-4968-7). En ligne : <http://quickfds.fr/> .

FDS (2009b) Fiche de données sécurité. 3M (TM) colle en aérosol-Photomount (FDS n° 07-3850-0). En ligne : <http://www.quickfds.fr/> .

FDS (2009c) Fiche de données sécurité. 3M (TM) SCOTCH-WELD (TM) 10 (FDS n° 27-0203-3). En ligne : <http://www.quickfds.fr/> .

FDS (2009d) Fiche de données sécurité. Pattex néoprène gel (5L) (FDS n° 113305). En ligne : <http://quickfds.fr/> .

FDS (2009e) Fiche de données sécurité. Rénovateur plastique sans silicone Abel auto. En ligne : <http://www.quickfds.fr/> .

FDS (2010a) Fiche de données sécurité. Supercarburant sans plomb (grades 95 et 98). Les combustibles de normandie (FDS n° 00004 [page web]. En ligne : <http://www.total.bf> .

FDS (2010b) Fiche de Données Sécurité. Texxium - Netair. En ligne : <http://www.texxium.fr/>

FT (2002) Fiche technique Dentsply Caulk. Aquasil Ultra LV Fast Set. En ligne : <http://www.caulk.com/> .

Geiss O, Giannopoulos G, Tirendi S, Barrero-Moreno J, Larsen B, Kotzias D (2011) The airmex study - VOC measurements in public buildings and schools/kindergartens in eleven European cities : Statistical analysis of the data. *Atmospheric Environment*. Vol. 42 : 3676-3684.

Hänninen, O., Alm, S., Kaarakainen, E., et Jantunen, M. The Expolis databases. KTL, Department of Environmental Health, Kuopio, Finland [base de données en ligne]. En ligne : <http://www.ktl.fi/expolis/index.php?id=19> . 2002.

HSDB (2003) Hazardous substances database. US National Library of Medicine - TOXNET Database.

HERA (2005) Human and environmental risk assessment on ingredients of household cleaning products. Guidance document methodology.

Hoffmann K, Krause C, Seifert B, Ullrich D (2000) The German Environmental Survey 1990/92 (GerES II): sources of personal exposure to volatile organic compounds. *J Expo. Anal Environ Epidemiol.* 10, 115-125.

INRS (2005) Institut national de la recherche et de la sécurité. Inventaire 2005 des agents CMR [base de données en ligne]. En ligne : <http://www.inrs.fr>.

INRS (2008) Institut national de la recherche et de la sécurité. Fiche toxicologique du n-hexane (FT 113).

INRS (2011) Institut national de la recherche et de la sécurité. Panorama des expositions professionnelles à des composés organiques volatils entre 2003 et 2010. HST ND 2349-225-11.

InVS (2007) Institut de veille sanitaire. Eléments techniques sur l'exposition professionnelle aux carburants et solvants pétroliers. Matrice emplois-expositions aux carburants et solvants pétroliers [rapport en ligne]. InVS, (InVS, Saint-Maurice)

IPCS (1991) International Programme on Chemical Safety. Chemical Safety Information from Intergovernmental Organizations - INCHEM). Environmental health criteria 122 : n-hexane [base de données en ligne]. En ligne : <http://www.inchem.org>.

Jurvelin J, Edwards R, Saarela K, Laine-Ylijoki J, DeBortoli M, Oglesby L, Schlaepfer K, Georgoulis L, Tischerova E, Haenninen O, Jantunen M (2001) Evaluation of VOC measurements in the EXPOLIS study. *J. Environ. Monit.* , 3, 159-165.

Lai H, Kendall M, Ferrier H, Lindup I, Alm S, Hanninem O, Jantunem M, Mathys R, Colville R, Ashmore M, Culliman P, Nieuwenhuijsen M (2004) Personal exposures and microenvironment concentrations of PM2.5, VOC, NO2 and CO in Oxford, UK. *Atmospheric Environment* 38, 6399-6410.

OCDE (2009) The 2007 OECD list of High Production Volume chemicals [rapport en ligne]. En ligne : <http://www.oecd.org> . 2009.

Règlement (CE) n°1272/2008 ou règlement CLP du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) no 1907/2006 (JOUE L353 du 31 décembre 2008).

Règlement REACH (CE) n° 1907/2006 du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), instituant une agence européenne des produits chimiques, modifiant la directive 1999/45/CE et abrogeant le règlement (CEE) no 793/93 du Conseil et le règlement (CE) no 1488/94 de la Commission ainsi que la directive 76/769/CEE du Conseil et les directives 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE et 2000/21/CE de la Commission (JOUE L396 du 30 décembre 2006).

Règlement CE n° 1223/2009 du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques (JOUE L342/59 du 22 décembre 2009). 2011.

RiVM (2005) National Institute for Public Health and the Environment. Consexpo 4.0 : Consumer exposure and uptake models. Program manual. RiVM report 320104004/2005.

RiVM (2006a) National Institute for Public health and the Environment. Cleaning product fact sheet to assess the risks for the consumer. RiVM report 320104003/2006.

RiVM (2006b) National Institute for Public health and the Environment. Pest control products fact sheet to assess the risks for the consumer. RiVM report 320005002/2006.

RiVM (2007a) National Institute for Public health and the Environment. Do-It-Yourself products fact sheet to assess the risks for the consumer. RIVM report 320104007/2007.

RiVM (2007b) National Institute for Public health and the Environment. Paint product fact sheet to assess the risks for the consumer. RiVM report 320104008/2007.

RiVM (2010) National Institute for Public health and the Environment. New default values for the spray model.

US EPA (2005). US Environmental protection Agency. Toxicological review of n-hexane. En ligne : <http://www.epa.gov/iris/toxreviews/0486tr.pdf> , **1-223**.

---

## ANNEXES

---

## Annexe 1 : Comparaison des secteurs d'activité identifiés dans la bibliographie ainsi que par l'enquête de filières<sup>22</sup>

Les secteurs d'activité ont été recensés à partir des codes NAF (Nomenclature des activités françaises) de l'Insee.

	Secteurs d'activité recensés dans la bibliographie	Secteurs d'activité déclarés lors de l'enquête en ligne	Nombre d'entreprises s'étant déclarées concernées par le n-hexane	Fabricant	Utilisateur aval	Distributeur	Importateur	Autre
13.10Z : Préparation de fibres textiles et filature	x	x	1	1				
13.20Z : Tissage	x							
13.30Z : Ennoblement textile	x							
13.91Z : Fabrication d'étoffes à mailles	x							
13.92Z : Fabrication d'articles textiles, sauf habillement	x							
13.93Z : Fabrication de tapis et moquettes	x							
13.94Z : Fabrication de ficelles, cordes et filets	x							
13.95Z : Fabrication de non-tissés, sauf habillement	x							
13.96Z : Fabrication d'autres textiles techniques et industriels	x							
13.99Z : Fabrication d'autres textiles n.c.a.	x							
14.11Z : Fabrication de vêtements en cuir	x							
14.12Z : Fabrication de vêtements de travail	x							
14.13Z : Fabrication de vêtements de dessus	x							
14.14Z : Fabrication de vêtements de dessous	x							
14.19Z : Fabrication d'autres vêtements et	x							

<sup>22</sup> Une entreprise peut avoir plusieurs activités.



	Secteurs d'activité recensés dans la bibliographie	Secteurs d'activité déclarés lors de l'enquête en ligne	Nombre d'entreprises s'étant déclarées concernées par le n-hexane	Fabricant	Utilisateur aval	Distributeur	Importateur	Autre
accessoires								
14.20Z : Fabrication d'articles en fourrure	x							
14.31Z : Fabrication d'articles chaussants à mailles	x							
14.39Z : Fabrication d'autres articles à mailles	x							
15.11Z : Apprêt et tannage des cuirs ; préparation et teinture des fourrures	x							
15.12Z : Fabrication d'articles de voyage, de maroquinerie et de sellerie	x							
15.20Z : Fabrication de chaussures	x							
16.10B : Imprégnation du bois	x							
16.21Z : Fabrication de placage et de panneaux de bois	x							
16.22Z : Fabrication de parquets assemblés	x							
16.23Z : Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries	x							
16.24Z : Fabrication d'emballages en bois	x							
16.29Z : Fabrication d'objets divers en bois ; fabrication d'objets en liège, vannerie et sparterie	x							
18.11Z : Imprimerie de journaux	x							
18.12Z : Autre imprimerie (labeur)	x	x	2		2			
19.20Z : Raffinage du pétrole	x	x	1					1 : Contrôle de production
20.11Z : Fabrication de gaz industriels	x							
20.14Z : Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	x	x	9	1	4			2 : R&D 1 : solvant de laboratoire 1 : laboratoire d'analyses
20.16Z : Fabrication de matières plastiques	x	x	1					1 : R&D

	Secteurs d'activité recensés dans la bibliographie	Secteurs d'activité déclarés lors de l'enquête en ligne	Nombre d'entreprises s'étant déclarées concernées par le n-hexane	Fabricant	Utilisateur aval	Distributeur	Importateur	Autre
de base								
20.17Z : Fabrication de caoutchouc synthétique	x							
20.20Z : Fabrication de pesticides et d'autres produits agrochimiques	x							
20.30Z : Fabrication de peintures, vernis, encres et mastics	x	x	2 <sup>23</sup>		1			
20.41Z : Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien	x	X	1		1			
20.52Z : Fabrication de colles	x	x	1		1			
20.53Z : Fabrication d'huiles essentielles	x	x	3		1			2 : R&D
20.59Z : Fabrication d'huiles essentielles	x	x	4			1		2 : R&D, 1 : Laboratoire, 1 : Contrôle qualité
22.19Z : Fabrication d'autres articles en caoutchouc	x	x	2		2			1 : R&D
22.21Z : Fabrication de plaques, feuilles, tubes et profilés en matières plastiques	x							
22.22Z : Fabrication d'emballages en matières plastiques	x							
22.23Z : Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction	x							
22.29A : Fabrication de pièces techniques à base de matières plastiques	x	x	1		1			
22.29B : Fabrication de produits de consommation courante en matières plastiques	x							
25.61Z : Traitement et revêtement des métaux	x	x	1		1			

<sup>23</sup> Une entreprise n'a pas précisé, dans le questionnaire, son type d'activité au sujet du n-hexane.

	Secteurs d'activité recensés dans la bibliographie	Secteurs d'activité déclarés lors de l'enquête en ligne	Nombre d'entreprises s'étant déclarées concernées par le n-hexane	Fabricant	Utilisateur aval	Distributeur	Importateur	Autre
26.51B : Fabrication d'instrumentation scientifique et technique	x	x	2		1			1 : R&D
46.12B : Autres intermédiaires du commerce en combustibles, métaux, minéraux et produits chimiques	x							
46.75Z : Commerce de gros (commerce interentreprises) de produits chimiques	x	x	6		2	4		
17.21B : Fabrication de cartonnages		x	1		1			
17.22Z : Fabrication d'articles en papier à usage sanitaire ou domestique		x	1		1			
20.42Z : Fabrication de parfums ou produits pour la toilette		x	1					1 : Contrôle qualité
20.51Z : Fabrication de produits explosifs		X	1		1			
21.20Z : Fabrication de produits pharmaceutiques		x	3		1			1 : Laboratoire 1 : contrôle qualité
22.11Z : Fabrication et rechapage de pneumatiques		x	1		1			
24.10Z : Sidérurgie		x	2		2			
25.99B : Fabrication d'autres articles métalliques		x	2		2			
26.12Z : Fabrication de cartes électroniques assemblées		x	1					1 : nettoyage
27.11Z : Fabrication de moteurs, génératrices et transformateurs électriques		x	1					1 : Fabrication
27.32Z : Fabrication d'autres fils et câbles électroniques ou électriques		X	1		1			
28.25Z : Fabrication d'équipements aéronautiques et frigorifiques industriels		x	1		1			

	Secteurs d'activité recensés dans la bibliographie	Secteurs d'activité déclarés lors de l'enquête en ligne	Nombre d'entreprises s'étant déclarées concernées par le n-hexane	Fabricant	Utilisateur aval	Distributeur	Importateur	Autre
29.20Z : Fabrication de carrosseries et remorques		x	1 <sup>24</sup>					
30.12Z : Construction de bateaux de plaisance		x	1		1			
30.30Z : Construction aéronautique et spatiale		x	2		2			
31.02Z : Fabrication de meubles de cuisine		x	1		1			
32.40Z : Fabrication de jeux et jouets		x	1		1			
32.50A : Fabrication de matériel médico-chirurgical et dentaire		x	2		2			
46.71Z : Commerce de gros (commerce interentreprises) de combustibles et de produits annexes		x	1					1 : Conditionnement
72.19Z : Recherche-développement en autres sciences physiques et naturelles		x	2					2 : R&D

---

<sup>24</sup> Une entreprise n'a pas précisé, dans le questionnaire, son type d'activité au sujet du n-hexane.

## Annexe 2 : Récapitulatif des usages et des articles et mélanges susceptibles de contenir du n-hexane

Les catégories d'article et de mélange, citées ci-dessous, sont établies selon des nomenclatures existantes. Elles peuvent couvrir une liste de produits plus large que ceux concernés par le n-hexane.

Utilisation	Catégorie d'article ou de mélange susceptible de contenir le n-Hexane
Constituant des carburants et essences spéciales	Huile et gaz combustibles ; huiles lubrifiantes
	Combustible / carburant
	Solvant pétrolier (« essences spéciales »)
Solvant dans la formulation de colles et d'adhésifs	Colle / adhésif / scellant / produits connexes
Solvant dans la synthèse de polyoléfines et caoutchouc naturel	Produits en caoutchouc et en plastique
	Caoutchouc et plastique
Constituant dans les formulations des encres, peintures et vernis	Peinture / vernis / émail / lasure et associés
	Encres (matériel de bureau)
	Produit d'impression et de reproduction
Constituant dans les formulations de nettoyeurs et dégraissants dans l'industrie automobile	Dégraissant métaux
	Nettoyant rénovateur plastique véhicule
Constituant de produits nettoyeurs dans l'industrie du textile, du cuir et de la chaussure	Produits de l'industrie textile
	Cuir et articles en cuir
	Nettoyant cuir
	Traitement ménager des textiles
Constituant de produits nettoyeurs dans l'industrie du meuble	Fabrication d'objets divers en bois ; fabrication d'objets en liège, vannerie et sparterie ; d'autres meubles ou de parties de meubles
Constituant dans les formulations de scellant et d'agents d'étanchéité dans l'industrie du bâtiment	Produit d'étanchéité et d'isolation
Constituant de mélange utilisé dans l'industrie du papier et du carton	Papier et carton
n-hexane utilisé pour la fabrication d'équipement radio, télévision et communication	Fabrication de produits électroniques grand public
	Fabrication d'équipements de communication
Constituant des thermomètres basse température	Thermomètre
Constituant des liquides correcteurs	Blanc correcteur
Solvant de support pour l'huile de cèdre, la cire d'abeille et la lanoline	Huiles essentielles
	Cirant/Lustrant ménager

<b>Utilisation</b>	<b>Catégorie d'article ou de mélange susceptible de contenir le n-Hexane</b>
Agent d'extraction d'huiles végétales	Huiles d'oléagineux

## Annexe 3 : Liste des fédérations contactées pour l'enquête sur les perturbateurs endocriniens

AIMCC : Association des industries de produits de construction  
ALUTEC : Association lunetière technologique  
APST-BTP-RP Santé au travail  
Association syndicale professionnelle minéraux industriels  
ATILH : Association technique de l'industrie les liants hydrauliques  
Centre technique du cuir  
Chambre syndicale des fabricants de sacs en papier  
CICF : Confédération des industries céramiques et France  
Cimbéton  
COMIDENT : Comité de coordination des activités dentaires  
COPACEL : Confédération française de fabricants de papiers, cartons  
CTICM : Centre technique industriel de la construction  
CTIF : Centre technique des industries de la fonderie  
CTP : Centre technique du papier  
CTTN-IREN : Centre technique de la teinture et du nettoyage – Institut de recherche sur l'entretien et le nettoyage  
Elipso : Les entreprises de l'emballage plastique et souple  
FCBA : Institut technologique bois  
Fédération de l'horlogerie  
Fédération de la plasturgie  
Fédération des chambres syndicales de l'industrie du verre  
Fédération française des industries du jouet et de la puériculture  
Fédération française du bâtiment  
Fédération française du cartonnage  
FFC : Fédération française de la chaussure  
FICG : Fédération de l'imprimerie et de la communication graphique  
FIEEC : Fédération des industries électriques, électroniques et communication  
FIEV : Fédération des industries des équipements pour véhicules  
FIF : Fédération des industries ferroviaires  
FIPEC : Fédération des peintures, encres, couleurs, colles et adhésifs  
GESIM : Groupement des entreprises sidérurgiques et métallurgiques  
GIFAS : Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales  
GIFO : Groupement des industriels et fabricants de l'optique  
IFTH : Institut français du textile et de l'habillement  
Institut du verre  
ONDEF : Organisation professionnelle des fabricants d'emballage en carton ondulé de France  
PlasticsEurope  
PROCELPAC - Association club MCAS « Matériaux pour contact alimentaire et santé » :  
Filière papier- carton  
SCMF : Syndicat de la construction métallique de France  
SFIC : Syndicat français de l'industrie cimentière  
SFP : Société française des parfumeurs  
SFTAS : Syndicat français des textiles artificiels et synthétiques  
SNFBM : Syndicat national des fabricants de boîtes, emballages et bouchages métalliques  
SNFORES : Syndicat national des formulateurs de résines synthétiques  
SNITEM : Syndicat national de l'industrie des technologies médicales  
Syndicat national du caoutchouc et des polymères  
UCAPLAST : Union des syndicats des PME du caoutchouc et de la plasturgie  
UFIP : Union française des industries pétrolières

UIB : Union des industries du bois

UIC : Union des industries chimiques

UIMM : Union des industries et métiers de la métallurgie

UIPP : Union des industries des panneaux de process

UIT : Union des industries textiles

UNFEA : Union nationale des fabricants d'étiquettes adhésives

UNIFA : Union nationale des industries françaises de l'ameublement

UNIPAS : Union des industries papetières pour les affaires sociales



## Annexe 4 : Résultats de l'extraction de la BNPC (août 2010) –mélanges utilisés par la population générale

Date composition	Nombre de produits	concentration (% massique)	Type de produit	Forme	Remarques 25
<b>Désodorisant, odorant ménagers &gt;&gt;désodorisant d'atmosphère sans combustion (N=9)</b>					
01/06/2000	9	0,5	parfum automobile	Liquide/aérosol Solide/perles	(3) N =2 (2) N = 3 (4) N = 4
<b>Traitement ménager des textiles et du cuir &gt;&gt; cirages, imperméabilisant, détachants (N=10)</b>					
19/09/2000	1	5	Cirage/imperméabilisant chaussures	Crème/tube liquide/aérosol	(3)
25/04/2010	1	18,24	Nettoyant cuir	Liquide/bouteille	1a (n-hexane < 5%)
2002	1	10	Détachant textiles	Liquide/bouteille	(1a) 0<n-hexane < 5% (2009)
2003	1	1,99			(1a) 1<n-hexane < 5% (2009)
2003	1	0,79		Liquide/aérosol	(1b)
2003	1	2,99		Lingettes	(1b)
2004 à 2005	3	1,1 à 10	Imperméabilisant	Liquide/aérosol	(3)
30/03/2005	1	1,2	Imperméabilisant/ anti taches tissus voiture	Liquide/aérosol	(1b)
<b>Nettoyant ménager de surface &gt;&gt; produit d'entretien du bois (N=1)</b>					
06/06/2002	1	1,7	Décapant bois sol	Liquide/bidon	(2)
<b>Nettoyant ménager &gt;&gt; nettoyant lunettes (N=2)</b>					
2002 à 2003	2	2,2	Nettoyant lunettes	Lingettes imprégnées	(4)
<b>Colles et adhésifs (N =9)</b>					
2000	1	5	Colle travaux construction	Gel/cartouche à pistolet ou tube ou pot (ou liquide)	(1a) n-hexane < 2,5% (2008)
2002	1	13			(1a) n-hexane < 1% (2009)
2003	1	2,5			(1b)
2002	1	0,5 - 1			(1b)
2008	1	0,1 à 0,5	Adhésif travaux (dont photos)	Liquide/aérosol	(1b)
2008	1	0,5			

25 (1) : Produit faisant l'objet d'une FDS (1a : la FDS mentionne le n-hexane ; 1b : la FDS ne liste pas le n-hexane)

(2): FDS indisponible pour ce produit

(3) : Produit non retrouvé

(4) : Produit décommercialisé

Date composition	Nombre de produits	concentration (% massique)	Type de produit	Forme	Remarques 25
2003	1	0,4			
08/09/2004	1	0,39	Colle travaux manuels	aérosol	(1a) 0<n-hexane < 2,5%) (2009)
19/08/2008	1	15	Adhésif photos	Liquide/aérosol	(1a) n-hexane < 0,5% (2009)
<b>Produit entretien véhicules &gt;&gt; nettoyant/rénovateur plastiques intérieurs et extérieurs (N=5)</b>					
2005	3	0,705	Rénovateur plastiques	Liquide/aérosol	(1a) 0<n-hexane<2,5 (2009)
2005	1	0,685			(1a) 0<n-hexane<2,5 (2009)
2007	1	1,2			(1b)
<b>Traitement de matière dure &gt;&gt; lubrifiant/dégraissant métaux (N=4)</b>					
2008	1	3,37	Lubrifiant métaux	Liquide/aérosol	(2)
2000	1	5			(1a) 1<n-hexane<5 (2008)
2008	1	2,5			(1a) < 2,5 (2009)
2000	1	5	Dégraissant métaux		(2)
<b>Produit phytosanitaire/biocide &gt;&gt; insecticides (N=3)</b>					
2009	1	0,138	Phytosanitaire	Gaz, liquide/aérosol	(2)
2001 à 2004	2	0,3 à 5	Biocide	Liquide/aérosol	(1b)
<b>Produit entretien véhicule&gt;&gt;entretien mécanique&gt;&gt;fluide hydraulique (N=9)</b>					
2001 à 2002	9	0,8 à 4	Nettoyant carburateur	Bidon/liquide	(1b) N = 4 (3) N = 3 (2) N = 2

## Annexe 5 : Résultats de l'extraction de la BNPC (août 2010) –mélanges utilisés par population professionnelle

Date composition	Nombre de produits	concentration (% massique)	Type de produit	Forme	Remarques 26
<b>Additif carburateur (N=1)</b>					
2009	1	60	Additif carburateur	Non précisé	(1b)

<sup>26</sup> (1) : Produit faisant l'objet d'une FDS (1a : la FDS mentionne le n-hexane ; 1b : la FDS ne liste pas le n-hexane)

(2): FDS indisponible pour ce produit

(3) : Produit non retrouvé

(4) : Produit décommercialisé

Date composition	Nombre de produits	concentration (% massique)	Type de produit	Forme	Remarques 26
<b>traitement matière dure &gt;&gt; dégraissant/lubrifiant/décapant métaux / nettoyant freins (N=31)</b>					
2000 à 2009	15	0,95 à 30	Nettoyant freins	Liquide/aérosol	(1a) N = 2 (1b) N= 5 (2) N=5 (3) n = 3
2000 à 2009	8	0,2 à 20	Dégraissant métaux	Bidon/liquide	(1b) N =4 (1a) N = 3 (2)
2005 à 2006	4	2,1 à 5	Décapant métaux	Bidon/liquide	(1a) (2) N = 3
2000 à 2009	4	0,1 à 21	Lubrifiant métaux	Bidon/liquide	(1a) (1b) (2) (3)
<b>Solvant industriel (N=4)</b>					
2001 à 2004	4	2,5 à 30	Solvant	Liquide/bidon	(3) N = 2 (2) (1b)
<b>Produit entretien véhicules &gt;&gt; nettoyant/rénovateur plastiques intérieurs et extérieurs (N=1)</b>					
2000	1	43,5	Rénovateur plastiques	Liquide/aérosol	(1b) la FDS indique que le produit contient moins de 50% de naphtha légers. Le n-hexane n'est pas listé.
<b>Produit de nettoyage/lavage industriel (N=7)</b>					
2001 à 2008	3	7 à 43,5	Cire polish	Liquide/bidon	(4) (2) n=2
2004 à 2005	2	5 à 10	Nettoyant surface	Non précisé	(1a) N =2
2005	1	1	Dépoussiérant	Non précisé	(2)
2008	1	1,2	Désinfectant	Non précisé	(1b)
<b>Colles et adhésifs &gt;&gt; colles et adhésifs pour travaux construction (N = 14)</b>					
2002	1	0,2	Colle travaux	Gel/cartouche à pistolet ou tube ou pot Liquide/tube ou aérosol	(2)
2002	1	20			(1a) 0,1<n-hexane<1 (2008)
2008	1	1			(1b)
2000	1	1,3			(1a) n-hexane 2,5 (2010)
2001	1	2			(1a) n-hexane<2,5 (2010)
2002	1	0,4			(2)
2001	1	1,2			(2)
2003	1	0,2			(1a) n-hexane < 0,5 (2010)
2003	1	1			(1a) n-hexane < 0,5 (2005)
2000	1	0,2			(2)

Date composition	Nombre de produits	concentration (% massique)	Type de produit	Forme	Remarques 26
2000	1	1			(1b)
2000	1	0,1			(3)
2009	1	0,6			(3)
2000	1	5	Colle travaux maquettes	Gel	(4)
<b>Colles et adhésifs &gt;&gt; diluant pour colle (N=2)</b>					
2005	2	1,7 - 5	Diluant colle	Non précisé	(1a)(2)
<b>Peintures/vernis/email/lasure et associés &gt;&gt; peintures (N=7)</b>					
2001 à 2008	7	2,5 à 33,5	Peinture	Liquide/aérosol	(2) N =7
<b>Peintures/vernis/email/lasure et associés &gt;&gt; diluants peintures (N=3)</b>					
2000 à 2006	3	5 à 10	Diluant peinture	Liquide/bidon	(1b) (2) (3)
<b>Produits phytosanitaires/biocides &gt;&gt; insecticides (N=6)</b>					
2008	4	3 à 75	Insecticide	Liquide/aérosol	(1a) N = 3 (2) N = 2 (1b)
<b>Hydrocarbure &gt;&gt; carburant pétrolier (N=2)</b>					
2007	2	18	Carburant	Liquide	(1a) N =2
<b>Hydrocarbure &gt;&gt; essences spéciales (N=7)</b>					
2001 à 2009	7	0,2 à 30	Essence spéciale, détachant textiles, dégraissage métaux	Liquide/bouteille	(1a) N = 4 (1b) N = 2 (3)

Sur les 137 produits enregistrés dans la BNPC en août 2010 :

- 52 sont référencés comme des produits à usage grand public. Ces produits sont répartis en 9 catégories. Il s'agit de produits pour le traitement des textiles et du cuir, de désodorisants d'ambiance, de décapants pour le bois, de nettoyants pour les lunettes, de colles, de rénovation pour les plastiques automobiles, de lubrifiants pour les métaux et d'insecticides. Certains de ces produits comme les nettoyants carburateurs peuvent également être utilisés par des professionnels.
- 85 sont référencés comme des produits à usage strictement professionnel. Ces produits sont répartis en 12 catégories. Il s'agit d'additifs pour les carburateurs, de produits de traitement des métaux, de solvants, de produits de nettoyage industriels, de colles, de peintures et de leurs diluants, d'insecticides et d'hydrocarbures.

Les Fiches de données sécurité (FDS) postérieures aux dates d'enregistrement des produits dans la BNPC ont systématiquement été recherchées pour ces produits. Il ressort de cette recherche que :

- 19 produits n'ont pas été retrouvés en raison de données insuffisantes mentionnées dans la BNPC (9 produits grand public et 10 produits professionnels),
- 8 produits sont décommercialisés,
- 72 produits font l'objet d'une FDS (28 produits grand public et 44 professionnels) : 37 d'entre elles mentionnent le n-hexane (13 grand public et 24 professionnelles),
- Pour les FDS ne mentionnant pas le n-hexane, deux hypothèses peuvent être faites :
  - Le produit ne contient plus de n-hexane,
  - Le mélange n'est pas classé et la teneur en n-hexane dans le produit est inférieure à la limite imposée par la directive 1999/45 pour sa classification comme substance dangereuse pour l'Homme ou l'environnement. Cette limite est fixée à 0,2% pour les mélanges gazeux et 1% pour les autres formes galéniques.

- Pour 38 produits, les FDS n'étaient pas disponibles (10 produits grand public et 26 professionnels).

## Annexe 6 : Articles contenant du n-hexane identifiés dans les FDS

Produit	Population cible	Concentration massique (%)	Date	Galénique
Colle (N = 10)	Professionnel et grand public	Grand public et professionnels : de 1 à 2,5	2005 à 2011	Liquide, pâte
Diluant Colle (N=3)	Grand public	< 2	2005	Liquide
Colle en aérosol (N = 1)	Grand public	< 1	2009	Liquide / aérosol
Hydrocarbures à usages industriels (N = 6)	Professionnel	De 1 à 38	2003 à 2011	NR
Peinture (N=1)	Grand public	< 2	2010	Liquide (pot)
Peintures (surfaces métalliques) (N = 3)	Grand public	≤ 2,5	2008-2010	Liquide (aérosol)
Encaustique (N = 1)	Grand Public	≤ 2,5	2010	Liquide / aérosol
Rénovateur plastiques automobile (N = 1)	Grand public	0,2 – 5	2009	Liquide / aérosol
Insecticides (N = 2)	Grand public	< 5	2011	Liquide / aérosol
Détachant textiles (essence C) (N = 1)	Grand public	De 1 à 5	2011	Liquide
Détachant textiles (N = 1)	Grand public	≤ 2,5	2010	Liquide / aérosol
Imperméabilisant aérosol (N = 1)	Grand public	≤ 2,5	2010	Liquide / aérosol
Dégraissant (essence C) (N = 1)	Grand public	De 1 à 5	2011	Liquide



Agence nationale de sécurité sanitaire  
de l'alimentation, de l'environnement et du travail  
27-31 avenue du général Leclerc  
94701 Maisons-Alfort Cedex  
[www.anses.fr](http://www.anses.fr)