



POLLUTION INTÉRIEURE : RISQUES SANITAIRES POUR LA FEMME ENCEINTE ET LE JEUNE ENFANT

État des connaissances

Note de synthèse

Décembre 2016



Avant-propos



Cet état des connaissances sur les risques sanitaires de la pollution intérieure pour les femmes enceintes et les jeunes enfants a été réalisé à la demande et grâce au financement de l'**Agence régionale de santé Nouvelle - Aquitaine**. Cette initiative s'inscrit dans le cadre de la définition de sa stratégie régionale de prévention et promotion de la santé environnementale autour de la femme enceinte et de la petite enfance.

La réalisation de ce travail a été confiée à des chercheurs de l'**équipe EPICENE** (cancer environnement) du Centre de Recherche Inserm-Université de Bordeaux U1219 « Bordeaux population health ». Par ailleurs, la **Plateforme Cassiopée** a été sollicitée afin d'accompagner la définition du cadre méthodologique et assurer la coordination et la communication entre les différentes parties.

Ce projet a abouti à la production de ce rapport dont l'auteure principale est **Raphaëlle TEYSSEIRE** (Équipe EPICENE du Centre de Recherche Inserm-Université de Bordeaux U1219 « Bordeaux population health »).

Les experts scientifiques ayant encadré la

rédaction du rapport sont : **Claire MORISSON** (Direction de la Santé Publique, Pôle Régional Santé Environnement, à l'Agence régionale de santé Nouvelle - Aquitaine, **Patrick BROCHARD** et **Fleur DELVA** (Équipe EPICENE, Centre de Recherche Inserm-Université de Bordeaux U1219 « Bordeaux population health ») ainsi que **Sandrine COQUET** (Cire, cellule en région de Santé Publique France).

Viviane RAMEL ainsi que **Claire DAMAR** (Plateforme d'interface recherche et décision en santé publique, Cassiopée) ont enfin contribué à la réalisation et valorisation de ce présent rapport.



Du logement au bureau, en intégrant les transports, les Français passeraient aujourd'hui près de 85% de leur journée dans des espaces clos. Environ seize heures seraient ainsi passées quotidiennement au domicile, davantage encore si l'on considère la population des jeunes enfants [1]*. **La qualité de nos environnements intérieurs apparaît donc comme un facteur prépondérant de la santé et de la qualité de vie de la population.**

C'est pourquoi, **dans le cadre de sa stratégie de prévention et promotion de la santé environnementale, l'Agence régionale de santé Nouvelle - Aquitaine a pour objectif prioritaire de limiter l'exposition des femmes enceintes et des jeunes enfants à certaines substances chimiques présentes dans leur environnement intérieur.** Partant du constat que le grand public, de même que les professionnels de la petite enfance ou les collectivités locales, sont rarement conscients des enjeux sanitaires et que les informations sur le sujet sont parfois dispersées, l'ARS cherche à informer, sensibiliser et mobiliser le plus grand nombre d'acteurs. C'est de cette

initiative qu'est née la volonté de rédiger un état des connaissances, à destination des décideurs, sur les polluants chimiques présents dans l'environnement intérieur et les risques sanitaires avérés ou suspectés qui en découlent pour les femmes enceintes et les jeunes enfants. Celui-ci s'accompagne de la présente note de synthèse.

Il ressort de ce travail que **le milieu intérieur n'est pas exempt de pollution.** Les résultats des campagnes de mesures conduites par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) confirment ainsi la présence ubiquitaire de multiples substances dans les espaces clos, qu'il s'agisse du logement, des crèches ou des écoles [2] [3]. Des études conduites par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) et l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) montrent que **ces composés sont émis par de nombreux produits et objets du quotidien.** Ainsi, des polluants chimiques sont susceptibles d'être libérés

* L'ensemble des références entre crochets se trouve détaillé dans la bibliographie à la fin du document.



par les matériaux de construction ou de décoration [4], par certains équipements (chaudières, cheminées) ou par les objets présents dans la pièce (ameublement [5], appareils électroniques [6]). Ces émissions peuvent également être liées à la présence et aux pratiques des occupants du bâtiment. Au domicile, le tabagisme, les travaux d'entretien [7] et de bricolage, la manipulation de jouets, l'application de cosmétiques, la combustion d'encens ou de bougies [8] ainsi que l'alimentation sont autant d'activités susceptibles d'exposer les habitants à des composés chimiques. À la crèche ou à l'école, l'entretien fréquent des bâtiments, la forte occupation des locaux, les jouets ou produits utilisés lors des activités manuelles [9] vont impacter la qualité de l'environnement intérieur. Enfin, une partie des composés retrouvés dans les bâtiments peut provenir du milieu extérieur.

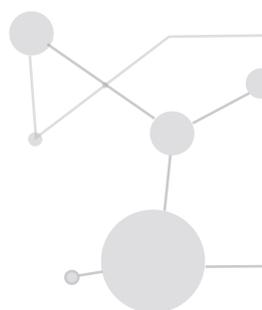
Dans la majorité des situations, **les individus sont exposés à de multiples substances présentes à de faibles concentrations, aussi bien par inhalation que par ingestion ou absorption dermique** (cf. schéma

conceptuel d'exposition p 10-11). Des études de biosurveillance permettant de suivre l'imprégnation des populations confirment la présence de polluants chimiques, dont certains **perturbateurs endocriniens**¹, dans l'organisme des femmes enceintes et des enfants [10].

Se pose dès lors la question des effets sanitaires qui pourraient résulter d'une telle exposition pendant la vie fœtale ou la petite enfance, périodes durant lesquelles l'organisme en plein développement se retrouve particulièrement sensible aux perturbations extérieures.

La grande vulnérabilité des enfants, de la vie intra-utérine à l'adolescence, s'explique par plusieurs facteurs physiologiques. Leur métabolisme et leur système immunitaire fonctionnent différemment, ils sont dans une phase de différenciation et de prolifération cellulaire active, les périodes de la pré-puberté et de la puberté s'accompagnent de modifications hormonales et de la différenciation de certains tissus. D'autre part, le comportement des enfants les expose de

¹ Une substance ou un mélange exogène, altérant les fonctions du système endocrinien (ensemble des organes possédant une fonction de sécrétion d'hormones) et induisant de ce fait des effets néfastes sur la santé d'un organisme intact, de ses descendants ou de sous-populations.





manière particulière aux polluants (portage main-bouche important). Enfin, les doses de contaminants ingérées via l'alimentation et rapportées au kilogramme de poids corporel sont proportionnellement plus importantes que chez l'adulte. Il en est de même pour l'inhalation où les taux exprimés en fonction du poids sont deux fois plus élevés chez les enfants, compte tenu de la spécificité de leur respiration (hyperventilation) [11].

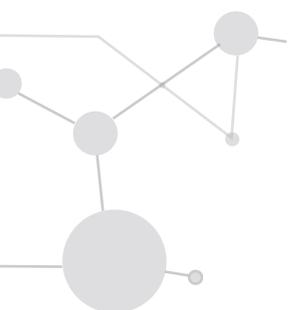
Pour un nombre restreint de substances, les effets sanitaires sont clairement avérés.

Les risques engendrés par une exposition précoce à la **fumée de tabac** sont aujourd'hui scientifiquement établis et font l'objet d'une politique de prévention à part entière par les autorités sanitaires. Le **plomb** est connu depuis longtemps pour être responsable du saturnisme infantile qui peut conduire, même à de faibles concentrations d'exposition, à une altération des capacités psychomotrices de l'enfant, de son acuité visuelle ou de son développement staturo-pondéral et sexuel [12]. L'exposition aiguë au **monoxyde de carbone** peut quant à elle conduire à l'apparition d'effets

foetotoxiques, ou à la survenue d'effets neurologiques et cardiovasculaires graves chez le jeune enfant [13]. De ce fait, les pouvoirs publics mènent depuis longtemps des actions préventives visant à lutter contre les intoxications provoquées par le plomb et le monoxyde de carbone, en ciblant principalement l'environnement intérieur et l'habitat.

Pour la majorité des substances chimiques, les effets chez l'Homme ne sont que suspectés, à des degrés variables d'incertitude.

Ainsi, les risques sanitaires ont été jugés suffisants pour que le **bisphénol A** soit réglementairement interdit en 2012 dans les conditionnements, contenants et ustensiles destinés à entrer en contact avec les aliments [14]. Dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires qu'elle a réalisée, l'Anses confirme l'existence d'un risque potentiel pour l'enfant à naître en lien avec une exposition maternelle intégrant l'ensemble des voies (orale, inhalée et cutanée). Les effets identifiés portent sur une modification de la structure de la glande mammaire chez l'enfant





qui pourrait favoriser un développement tumoral ultérieur [15]. Par ailleurs, **certaines phtalates ou composés perfluorés** sont classés reprotoxiques de catégories 1B par le règlement européen CLP (Classification Labelling & Packaging)²; le **benzène**, le **formaldéhyde** et le **trichloroéthylène** sont quant à eux classés cancérogènes de catégorie 1B³. Ils font à cet égard l'objet de restrictions d'usage sur le marché européen. Le formaldéhyde est également connu pour être un irritant des yeux, du nez et des voies respiratoires [16]. Par conséquent, le formaldéhyde et le benzène font l'objet de valeurs limites réglementaires de concentration dans les espaces clos. De même, ces deux substances sont inscrites avec le **perchloroéthylène** au programme de surveillance qui sera déployé dès 2018 par le ministère de l'Environnement dans les établissements destinés à accueillir de jeunes enfants [17].

Pour le reste des substances, les résultats des études scientifiques, principalement des expérimentations animales, ne sont pas toujours suffisamment probants voire

même parfois contradictoires pour conclure à un risque sanitaire pour le fœtus ou le jeune enfant. Par exemple, certains représentants de la famille des retardateurs de flamme, des hydrocarbures (toluène, n-hexane), des aldéhydes (acétaldéhyde, acroléine), des ingrédients cosmétiques (muscs, parabènes) ou encore certains pesticides, sont suspectés d'engendrer suite à une exposition *in utero*, des avortements spontanés, des malformations congénitales, une diminution du poids de naissance ou de la durée de gestation. Une exposition durant la vie fœtale ou la petite enfance altérerait les grandes fonctions que sont la reproduction, le métabolisme et la croissance, impacterait le développement psychomoteur de l'enfant ou entraînerait le développement de cancers infantiles.

Les mécanismes d'action, pour la grande majorité de ces substances, ne sont pas encore élucidés et se retrouvent parfois très délicats à appréhender. Par exemple, l'approche toxicologique classique est difficilement applicable aux perturbateurs endocriniens car ces derniers peuvent

² Substances présumées toxiques pour la reproduction humaine d'après des études chez l'animal

³ Substances dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé d'après des études chez l'animal



présenter des relations doses-réponses non monotones. Par ailleurs, pour certains de ces composés la perturbation endocrinienne n'exclut pas la mise en jeu d'autres mécanismes d'action, rendant très difficile l'établissement de liens de causalité entre l'exposition et l'apparition d'effets sanitaires. En outre, **de plus en plus de questions se posent quant à la possible interaction de polluants présents en mélange dans nos environnements** intérieurs. L'exposition à des substances multiples pourrait ainsi provoquer des effets dits « cocktails » selon des mécanismes d'additivité, de synergie, ou d'antagonisme encore inconnus.

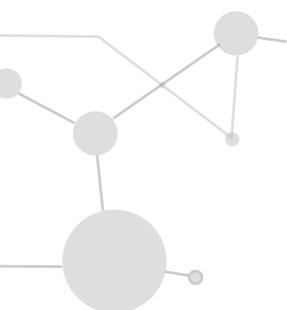
Pour lever les incertitudes scientifiques, de nombreux travaux restent donc à mener, que ce soit sur la caractérisation des dangers des substances chimiques et de leurs substituts ou bien sur la connaissance des niveaux d'exposition de la population.

Au plan national, **des mesures de réduction des expositions aux polluants de l'environnement intérieur** sont d'ores et déjà inscrites dans les différents Plans Nationaux Santé Environnement (PNSE) ou dans la Stratégie Nationale sur les Perturbateurs

Endocriniens (SNPE). Si aujourd'hui les efforts se concentrent en priorité sur certains usages (matériaux de décoration, et de construction, produits de bricolage et d'entretien, ameublement), d'autres domaines restent encore à investiguer tels que le port de textiles traités, la manipulation de certains types de jouets, l'alimentation infantile. A cet égard, l'Étude Alimentation Totale dédiée aux enfants de moins de trois ans permettra de mieux évaluer les expositions aux contaminants chimiques et apportera une aide à la mise en place des politiques de santé publique.

En parallèle, dans le but d'accompagner les décideurs, l'Anses travaille depuis 2007 à **l'élaboration de concentrations repères dans l'air, destinées à protéger la population générale** de la survenue de nuisances et d'effets sanitaires, dont certains impactent le développement *in utero* et post-natal. Sur la base de ces valeurs, le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) propose des valeurs de gestion permettant d'atteindre les objectifs arrêtés [18], [19].

Enfin, des **conseils de prévention à destination du grand public** sont délivrés dans les supports de communication



existants, mais ceux-ci demeurent relativement peu connus des parents ou des professionnels intervenant auprès des jeunes enfants. Il s'agit par exemple de la bonne aération et ventilation des locaux, du respect des conditions d'utilisation spécifiées sur les produits d'entretien ou de bricolage, de la réduction du temps de présence dans les pièces en travaux, de l'entretien des appareils de chauffage, etc. (cf. tableau page 12). Pour aider le consommateur à diminuer les polluants à la source, **une place importante est donnée à l'étiquetage des caractéristiques sanitaires et environnementales des matériaux de construction et de décoration.** Mis en place en 2012, celui-ci porte actuellement sur l'émission de formaldéhyde et des composés organiques volatils totaux. Les pouvoirs publics réfléchissent aujourd'hui à l'étendre à l'ameublement et aux autres catégories de produits de consommation courante.

La question de la pollution intérieure demeure donc plus que jamais prioritaire dans l'agenda des pouvoirs publics.

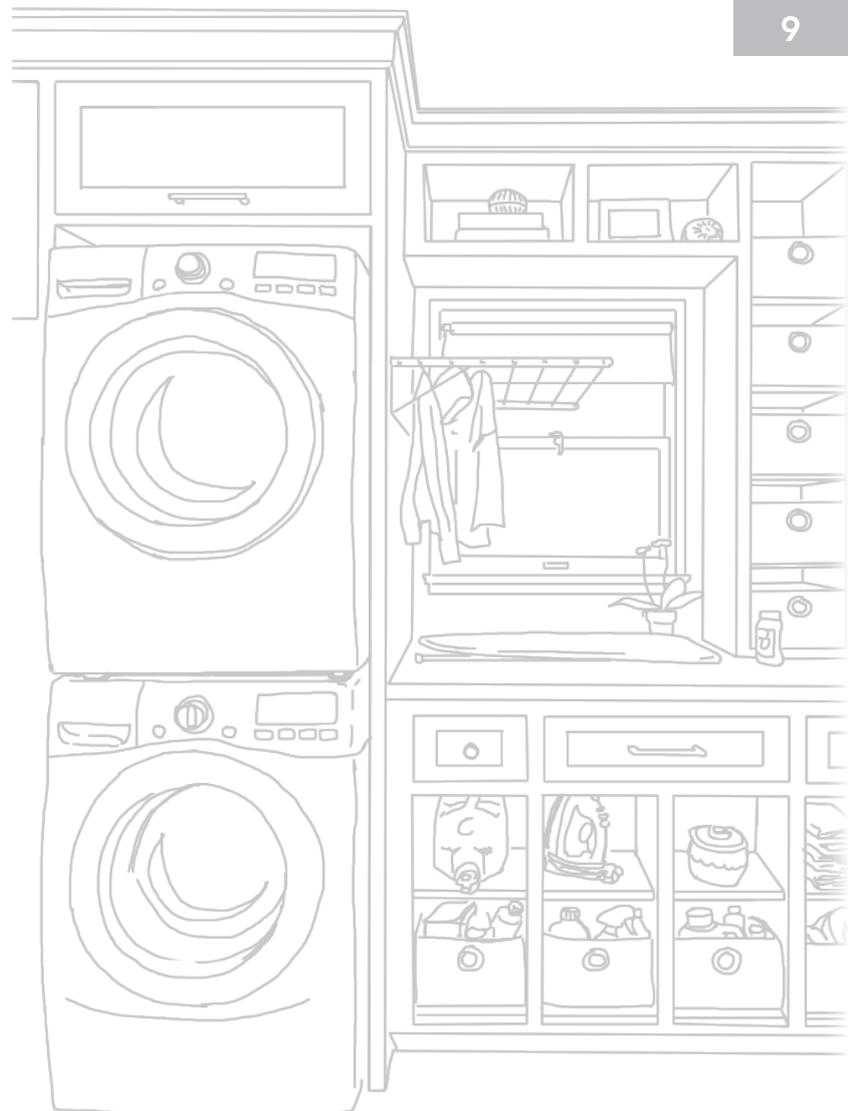




Schéma conceptuel d'exposition du fœtus et du jeune enfant à la pollution intérieure



Transfert de la pollution extérieure

NO₂, hydrocarbures (benzène, naphtalène, PCE, TCE), particules, pesticides

INHALATION
INGESTION
(portage main/bouche)

10



Cosmétiques

Muscs de synthèse, Filtres UV (Benzophénone-3, 4-MBC, OMC), Parabènes, Formaldéhyde, Phtalates, Ethers de glycol, Plomb

ABSORPTION DERMIQUE
INHALATION



Produits d'entretien / produits de jardinage pesticides

Aldéhydes (formaldéhyde, acétaldéhyde), Phénols (OPP), Hydrocarbures (n-hexane), Ethers de glycol, Cis-CTAC, Muscs

INHALATION
VOIE CUTANÉE



INHALATION
 INGESTION
 (portage main/bouche)
 ABSORPTION DERMIQUE

**Ameublement/
 équipement/ textiles/
 jouets**

Oxydes d'azote (NO₂),
 Oxyde de carbone (CO),
 Retardateurs de flamme,
 Aldéhydes (formaldéhyde,
 acétaldéhyde, acroléine),
 Composés perfluorés, Hydro-
 carbures (benzène, naph-
 talène, PCE), Particules,
 Phtalates, Plomb



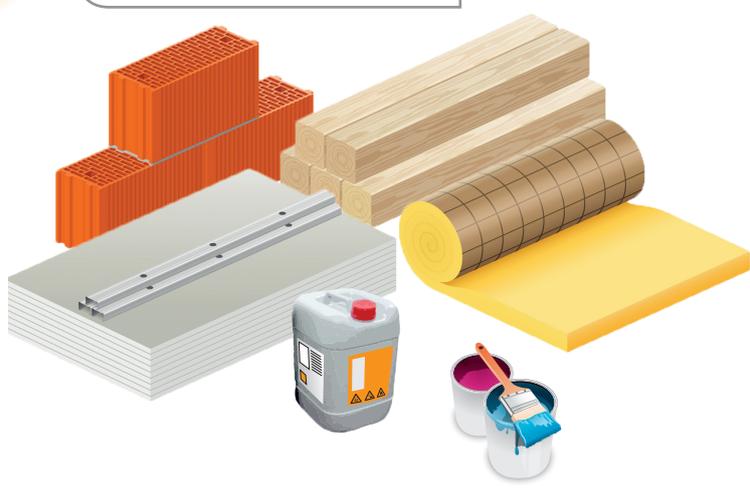
INGESTION



**Alimentation/
 Contenus
 alimentaires**

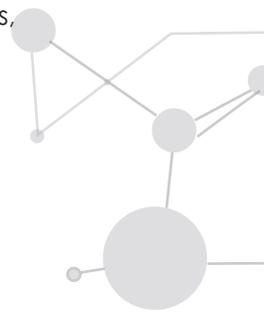
BPA, Composés perfluorés,
 Phtalates

INHALATION
 VOIE CUTANÉE



**Matériaux de
 construction et de
 décoration / Produits
 de bricolage et de
 décoration**

Aldéhydes (formaldéhyde,
 acétaldéhyde),
 Hydrocarbures (benzène,
 toluène, n-hexane, TCE),
 Phénols, Ethers de glycols,
 Phtalates, Plomb



Recommandations visant à réduire l'exposition du grand public aux polluants intérieurs (sources : [20], [21])

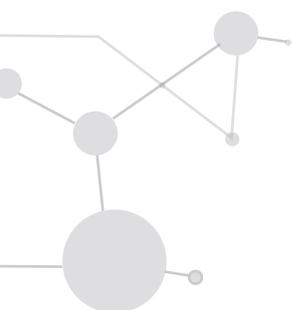
ACTIONS	BONNES PRATIQUES	POLLUANTS CIBLES
AERER	Il est recommandé d'aérer le logement au moins 10 minutes chaque jour, même par temps froid et même avec un système de ventilation (indispensable en cas de pollution ponctuelle : activités de cuisson, travaux de bricolage, peinture...) et de préférence le matin en période chaude (pic d'ozone en soirée).	Tous les polluants émis à l'intérieur des locaux
VENTILER	Pour une ventilation efficace, il est recommandé de ne pas obstruer les entrées d'air, grilles et bouches d'extraction, ni de les cacher derrière un meuble ou un revêtement et de les nettoyer tous les ans. Il faut éviter de bloquer le système de ventilation mécanique contrôlée (VMC) et faire vérifier ce dernier tous les trois ans par un spécialiste.	Tous les polluants émis à l'intérieur des locaux
VEILLER AUX EQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE	Il est recommandé d'installer des appareils fiables et performants (il existe des labels). Il est préconisé de respecter les consignes d'utilisation et de faire vérifier annuellement les appareils de chauffage et de production d'eau chaude par un professionnel qualifié et de faire ramoner mécaniquement les conduits de fumée et de cheminée. Les chauffages d'appoints mobiles ne doivent jamais être utilisés en continu. Un groupe électrogène ne doit jamais être placé à l'intérieur du logement, même dans la cave ou le garage.	CO, particules
PRENDRE DES PRECAUTIONS LORS DES TRAVAUX	Il n'est pas conseillé de faire des travaux et de meubler la chambre du bébé dans les deux mois précédant la naissance afin d'éviter les émissions de substances chimiques à partir des matériaux et meubles neufs. Une aération intense pendant les travaux et les semaines qui suivent est indispensable.	substances contenues dans les produits de bricolage, matériaux de construction et de décoration, meubles
BIEN CHOISIR SES PRODUITS	Il est recommandé de limiter son usage de produits chimiques à ceux qui semblent indispensables et de réduire les quantités utilisées. Il faut éviter les parfums d'intérieur, les bâtons d'encens, les bougies parfumées, les sprays qui contiennent des substances chimiques nocives. Il faut sélectionner dès l'achat les produits qui contiennent le moins de polluants possible, en préférant par exemple les produits portant un écolabel public et en consultant l'étiquetage des émissions de COV pour les produits de construction et de décoration.	Polluants contenus dans les cosmétiques, produits ménagers, produits de bricolage et de décoration
RESPECTER LES RECOMMANDATIONS DU FABRICANT	Il convient de respecter les précautions et modes d'emploi des produits, de suivre les doses préconisées sur la notice et de ne pas mélanger les produits entre eux. Il est recommandé de stocker les produits hors de portée des enfants, dans un endroit aéré de préférence et de bien refermer les récipients pour éviter qu'ils ne s'évaporent.	Polluants contenus dans les produits ménagers et de bricolage
PORTER DES EQUIPEMENTS DE PROTECTION	Il est recommandé de porter des protections adaptées (masque, gants, lunettes) lors de la manipulation de produits chimiques et bien nettoyer la pièce après les travaux.	Polluants contenus dans les produits ménagers et de bricolage, Plomb
LIMITER L'UTILISATION DE COSMETIQUES	Il est préconisé aux femmes enceintes et jeunes parents d'utiliser le moins possible de crèmes et cosmétiques, sur eux-mêmes ou le nourrisson. Il convient d'éviter les parfums et produits parfumés, de même que les teintures pour cheveux, y compris les teintures dites « naturelles » comme le henné.	Ingrédients cosmétiques
TRAVAILLER SI POSSIBLE A L'EXTERIEUR	Il est conseillé si possible de réaliser les travaux de bricolage à l'extérieur. De même, il faudrait sortir les plantes pour les traiter afin d'éviter que les pesticides ne se répandent dans l'air intérieur. A défaut, il faut ouvrir largement les fenêtres pendant le traitement et quelques heures après.	Substances contenues dans les produits de bricolage, Pesticides



Bibliographie

- [1] ZEGHNOUN A, DOR F. Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement. Rapport de l'Institut de veille sanitaire, octobre 2010, 37 p. Disponible sur : www.invs.sante.fr
- [2] KIRCHNER S, ARENES J-F, COCHET F, DERBEZ M, DUBOUDIN C, ELIAS P, GREGOIRE A, JEDOR B, LUCAS J-P, PASQUIER N, PIGNERET M, RAMALHO O. Campagne nationale Logements. Etat de la qualité de l'air dans les logements français. Rapport final, novembre 2006, 165p. Disponible sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/OQAI.pdf> [18/11/2015].
- [3] OQAI. Qualité de l'air intérieur dans les écoles : résultats, avancées et perspectives. Bulletin de l'OQAI n°5, juin 2013, 8p. Disponible sur : http://www.oqai.fr/user-data/documents/431_Bulletin_OQAI5_Ecoles.pdf [15/01/2015].
- [4] AFSSET. Procédure de qualification des émissions de composés organiques volatils par les matériaux de construction et produits de décoration. Rapport d'expertise collective, octobre 2009, 76p. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2004et0011Ra-2.pdf> [26/01/2016].
- [5] ANSES. Expertise en appui à l'étiquetage des produits d'ameublement. Rapport d'expertise collective, juin 2015, 331p. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2013sa0040Ra.pdf> [26/01/2016].
- [6] GRAMMONT V. Données disponibles relatives aux émissions des Produits de Consommation courante dans l'Environnement intérieur. Rapport INERIS DRC-09-104121-01494B, avril 2009, 28p. Disponible sur : <http://www.ineris.fr/centredoc/drc-09-104121-01494b-produits-consommation-vfinale-avec-couv.pdf> [17/11/2015].
- [7] INERIS. Utilisation de produits ménagers et qualité de l'air intérieur : enjeux sanitaires, substances d'intérêt, bonnes pratiques. Rapport d'étude INERIS-DRC-14-144018-04822B, mai 2015, 56p. Disponible sur : <http://www.ineris.fr/centredoc/drc-14-144018-04822b-vf1-1453283377.pdf> [26/01/2016].
- [8] GRAMMONT V. Deuxième rapport préliminaire en vue de l'étiquetage des produits de grande consommation Classement des bougies et des encens en fonction des émissions de composés organiques volatils et de particules dans l'air intérieur. Rapport INERIS DRC-11-115731-06669B-, novembre 2011, 63p. Disponible sur : <http://www.ineris.fr/centredoc/drc-10-109458-04047b-rap-meeddm-1391677503.pdf> [17/11/2015].
- [9] DERBEZ M ET AL. Etude exploratoire : caractérisation des émissions de fournitures scolaires et de produits d'entretien utilisés dans une école et analyse des données de composition. Rapport CSTB-DSC/2014-068, septembre 2014, 74 pages. Disponible sur : http://www.centres-antipoison.net/cctv/CCTV_Fournitures_scolaires_201409__.pdf [18/11/2015].
- [10] VANDENTORREN S., ZEMAN F., OLEKO A., SARTER H., BIDONDO M.-L., TACK K., MORIN L., FLOCH-BARNAUD A., LE MOAL J., BOUDET C. Dosages du bisphénol A et des phtalates chez les femmes enceintes : résultats de l'étude pilote Elfe, 2007. BEH n°25, 28 Juin 2011, 4p. Disponible sur : http://www.elfe-france.fr/images/documents/BEH_2011_25-1.pdf [5/01/2016].

- [11] Troisième Plan National Santé Environnement 2015-2019. Plan final, novembre 2014, 106p. Disponible sur : http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/PNSE3_v_finale.pdf
- [12] ANSES. Expositions au plomb : effets sur la santé associés à des plombémies inférieures à 100 µg/L. Rapport d'expertise collective, janvier 2013, 137p. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/documents/CHIM2011sa0219Ra.pdf> [17/11/2015].
- [13] AFSSET. Valeurs guides de qualité d'air intérieur. Le monoxyde de carbone. Rapport du groupe d'experts, juillet 2007, 68p. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2004etVG003Ra.pdf> [20/11/2015].
- [14] Loi n°2012-1442 du 24 Décembre 2012, interdit le Bisphénol A (BPA) dans les conditionnements, contenants ou ustensiles destinés à entrer en contact avec les aliments. Disponible sur : <http://www.legifrance.gouv.fr/>
- [15] ANSES. Évaluation des risques du bisphénol A (BPA) pour la santé humaine. Tome 1. Rapport d'expertise collective, mars 2013, 282p. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/CHIM2009sa-0331Ra-0.pdf> [18/11/2015].
- [16] AFSSET. Risques sanitaires liés à la présence de formaldéhyde dans les environnements intérieurs et extérieurs. Évaluation des risques sanitaires pour la population générale. Rapport d'expertise collective, mai 2008, 93p. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2004et0016Ra.pdf> [17/11/2015].
- [17] MEDDE. Surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants. Le rôle des collectivités locales et des gestionnaires de structures privées. Brochure DICOM-DGPR/PLA/14190, novembre 2014, 16p. Disponible sur : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Brochure_Qualite-air-ecoles_2018-2023.pdf [18/11/2015].
- [18] ANSES. Proposition de valeurs guides de qualité d'air intérieur. Évolution de la méthode d'élaboration des valeurs guides de qualité d'air intérieur. Rapport d'expertise collective, avril 2011, 79p. Disponible sur : <https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/AIR2010sa0307Ra.pdf> [20/11/2015].
- [19] HCSP. Valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos. Présentation de la démarche méthodologique. Rapport, octobre 2009, 23p. Disponible sur : http://www.hcsp.fr/Explore.cgi/Telecharger?NomFichier=hcsp20091013_airesclosMeth.pdf [20/11/2015].
- [20] ADEME. Un air sain chez soi. Guide pratique, mai 2015, 40 p. Disponible sur : <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-un-air-sain-chez-soi.pdf> [22/01/2016].
- [21] INPES. Guide de la pollution de l'air intérieur. Tous les bons gestes pour un air intérieur plus sain. Guide pratique, 28p. Disponible sur : <http://www.inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1187.pdf> [22/01/2016].



Avec le financement et soutien
de l'**Agence régionale de santé Nouvelle - Aquitaine**



Sous la responsabilité scientifique
de l'**équipe EPICENE (Cancer environnement) de
l'U1219 de l'Inserm**

**BORDEAUX
POPULATION
HEALTH** | Centre de
Recherche - U1219



**EPICENE / Cancers
et expositions
environnementales**

Avec l'accompagnement
de la **Plateforme Cassiopée**

