

PARTIE B - CHAPITRE 12

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS HUMAINES

LIGNES DIRECTRICES 875.2800	B12-1
12.1 INTRODUCTION	B12-1
12.2 EXIGENCES EN MATIÈRE DE DONNÉES	B12-1
12.3 SOURCES DE DONNÉES (EMPLOI DU TEMPS) DES PROFILS D'ACTIVITÉ	B12-3
12.4 COMMUNICATION DES RÉSULTATS	B12-7
RÉFÉRENCES DU CHAPITRE 10 DE LA PARTIE B	B12-8

PARTIE B - CHAPITRE 12
DESCRIPTION DES ACTIVITÉS HUMAINES
LIGNES DIRECTRICES 875.2800

12.1 INTRODUCTION

Les activités humaines sont essentielles à la compréhension de la nature et de l'importance de l'exposition aux pesticides. En agriculture, par exemple, le type de culture ainsi que le type de travaux accomplis ont une incidence sur l'exposition. Les données sur les activités humaines nous renseignent sur les façons d'être exposés aux pesticides évalués. Les renseignements sur les profils d'activités humaines nous aident beaucoup à comprendre les voies potentielles d'exposition. Les données sur les activités comme celles sur la fréquence et la durée des expositions, sont nécessaires au calcul de l'exposition. Ces données servent aussi à évaluer les différences possibles d'exposition entre diverses sous-populations (p. ex., des adultes et des enfants) et à déterminer de quelle façon des profils spécifiques d'activités influent sur le degré d'exposition. De plus, ce sont les données sur les activités humaines qui font le pont entre les données sur le résidu transférable et celles sur l'exposition cutanée, via le coefficient de transfert. L'EPA doit aussi disposer de données sur l'utilisation et l'application du pesticide à l'étude. Cette exigence en matière de données est décrite au chapitre 11 de la partie B, intitulé Renseignements sur l'utilisation des produits.

12.2 EXIGENCES EN MATIÈRE DE DONNÉES

Relativement au pesticide à l'étude, les chercheurs doivent rédiger une brève description où figurent les points suivants :

Nature de l'activité. Il importe de décrire les types d'activités humaines associées à l'usage du pesticide. En contexte agricole, il faut décrire les activités après l'application comme la récolte, l'élagage et les inspections, etc. En contexte résidentiel, il faut décrire des activités comme celles d'enfants jouant sur des pelouses traitées et des surfaces intérieures (p. ex., moquette). En contexte industriel, il faut décrire les activités post-exposition entourant un processus de fabrication ou ayant trait à des circuits de liquides aqueux.

Principales sources d'exposition. Il existe diverses sources d'exposition à des pesticides. En contexte agricole, ce sont notamment le feuillage, le sol et l'air; en milieu résidentiel, ce sont notamment les pelouses, les moquettes, l'air et les dessus des comptoirs.

Conditions atténuant l'exposition. En contexte industriel, on doit fournir la description de toute exigence réglementaire en matière de santé et de sécurité au travail ainsi que toute autre exigence atténuant directement l'exposition. Il peut s'agir, par exemple, du renouvellement obligatoire de l'air, d'installations techniques, de limites d'exposition exprimées en concentration dans l'air (limites d'exposition admissibles - PEL), de limites d'exposition de courte durée (STEL), d'un seuil de tolérance (TLV), d'exigences relatives au port d'un équipement personnel de protection, etc.

Degré d'effort physique. Les activités après l'application sont légères, modérées ou intenses. Les renseignements à ce sujet importent particulièrement dans le cas des études d'évaluation biologique puisque l'effort peut influencer sur le métabolisme du pesticide à l'étude.

Fréquence et durée prévues de l'activité. La fréquence et la durée de certaines activités peuvent agir sur l'exposition, selon le profil d'utilisation du produit antiparasitaire. En milieu résidentiel, l'exposition dépend des utilisations, et de leur fréquence, figurant sur l'étiquette du produit, ainsi que de la durée et de la fréquence des activités. La fréquence d'utilisation du produit, le nombre d'heures de travail par jour et le nombre de jours de travail par an constituent des données d'entrée pour le calcul du risque associé aux doses et à l'exposition, que les chercheurs doivent bien documenter.

Populations exposées. Il faut identifier les populations le plus à risque d'être exposées. Par exemple, s'agit-il d'adultes ou d'enfants? D'hommes ou de femmes?

Conditions inhabituelles contribuant à l'exposition. Il faut tenir compte des conditions inhabituelles susceptibles de contribuer à un accroissement imprévu de l'exposition. Existe-t-il des conditions spécifiques qui peuvent contribuer à l'exposition au cours des activités après l'application?

Efficacité des travailleurs. On s'attend à ce que l'exécution de certaines tâches comme la récolte de fruits ou de légumes contribue à l'exposition aux résidus de pesticides par transfert du feuillage à la peau. On s'attend à ce qu'une plus grande efficacité dans l'exécution de ces tâches accroisse l'exposition. Ainsi, certaines personnes peuvent cueillir quotidiennement la quantité prévue d'une denrée, ou en cueillir davantage. Ce genre de renseignements donne à l'EPA une idée de l'intensité des activités associées aux expositions après l'application.

Expérience. On peut penser que l'efficacité dans l'exécution d'une activité comme la cueillette dépend de l'expérience des travailleurs. Quel est le degré d'expérience des personnes qui exécutent les tâches, qui utilisent le produit et qui emploient des moyens de protection individuelle ou spéciaux? On doit se demander aussi de quelle manière l'expérience influe sur l'exposition.

L'EPA recommande que les chercheurs documentent le plus complètement possible, par relevés photographiques ou vidéo, les activités après l'application où les personnes peuvent être exposées au pesticide à l'étude (U.S. EPA, 1998a). Ces dossiers doivent être conservés en archives avec les données brutes à moins que l'EPA n'en fasse expressément la demande.

Dans la description d'activités humaines, le chercheur doit mentionner, pour chaque emplacement, laquelle des activités cause probablement l'exposition maximale au résidu de pesticide. Avec certains usages de pesticide, l'exposition la plus marquée de personnes se produit au moment du transport hors de l'emplacement et de la manutention des denrées recueillies (p. ex., tri de légumes et de fruits). Le chercheur doit fournir une brève justification de son choix.

12.3 SOURCES DE DONNÉES (EMPLOI DU TEMPS) DES PROFILS D'ACTIVITÉ

Les choix relatifs à l'emploi du temps dépendent de divers paramètres comme les préférences personnelles, l'âge, le sexe, la culture, les passe-temps, l'emploi, le lieu, etc. Le statut socio-économique et le degré d'instruction peuvent aussi influencer le choix des activités et le temps qu'on y consacre. On peut trouver des renseignements sur les profils d'activité et sur les moyens d'évaluation de l'exposition en fonction des activités, notamment dans les sources de données dont on trouvera un bref aperçu ci-dessous.

Exposure Factors Handbook. Ce manuel, une publication de l'Office of Research and Development (ORD) de l'EPA, présente des renseignements tirés de différentes enquêtes publiées sur les profils d'activité et d'emploi du temps d'adultes et d'enfants appartenant à la population en général et à diverses sous-populations, aux États-Unis. Les données qui y figurent portent sur les types d'activités, le temps qui y est consacré, les emplacements et le nombre de fois qu'une personne peut entreprendre ou effectuer une activité. De plus, on trouve dans ce manuel une description de chaque enquête (conception des études, population à l'étude, taux de participation, etc.). Les données sur les enquêtes relatives aux profils d'activité sont compilées selon l'âge, le sexe, la race, l'emplacement géographique, des activités spécifiques, etc. Elles peuvent servir à la préparation d'estimations de la durée et de la fréquence des expositions pour des scénarios d'exposition précis (U.S. EPA, 1996a).

National Human Activity Patterns Survey (NHAPS). La NHAPS, un produit de l'ORD (EPA), est la plus grande enquête sur les profils d'activité humaine; elle est aussi celle qui est le plus à jour. Elle est représentative de la population américaine en général. Elle contient des données portant sur 91 activités et pour 82 différents endroits possibles. Les renseignements, recueillis dans des journaux personnels par période de 24 heures, portent sur la fréquence et la durée d'activités choisies et sur le

temps passé dans des microenvironnements également choisis. Des sommaires statistiques ont été produits pour des sous-groupes désignés de la population américaine (constitués par sexe, âge, race, catégorie d'emploi, degré d'instruction, région de recensement, saison, etc.). Les données sont communiquées sous forme de moyennes, de pourcentage du temps employé et du pourcentage de répondants. Ce sont des données utiles pour obtenir des distributions nationales représentatives du temps passé, au cours d'une même journée, à une vaste gamme d'activités et à des emplacements donnés (U.S. EPA, 1996b).

National Human Exposure Assessment Survey (NHEXAS). La NHEXAS, prévue pour l'AF 1997, est le fruit d'un programme fédéral interagences destiné à mesurer l'exposition à partir d'estimations de la fréquence et de la durée d'activités humaines ayant un lien avec l'exposition, et à partir de données sur les concentrations de polluants dans certains environnements et dans des substrats biologiques. Les pesticides figurent parmi les composés chimiques à l'étude. Des renseignements sur les profils d'activité et d'emploi du temps ont été recueillis et évalués à partir de questionnaires et de données consignées dans des journaux. En outre, il existe plusieurs études spéciales portant sur les profils comportementaux ou d'activités, notamment sur la mesure et l'analyse de l'exposition d'enfants à des pesticides et à des HAP (une étude de faisabilité pour l'évaluation de l'exposition totale aux pesticides et pour l'incorporation de profils d'activité, chez l'enfant, observés et rapportés), et sur la quantification, par enregistrement vidéo, des activités où l'enfant porte la main ou des objets à la bouche (méthode par vidéo pour quantifier les profils d'activité d'enfants en totalisant la production et la fréquence des comportements d'intérêt); à signaler aussi le journal pour consigner les activités et leur durée de la région 5 de la NHEXAS (relevés quotidiens des activités et de leur durée sur une période de 7 jours) (Sexton *et al.*, 1995; Quackenboss *et al.*, 1997; Reed *et al.*, 1997; Freeman *et al.*; 1997).

ADP Information Resources Management and Support Services (AIRMS)

Time-location Methodology. AIRMS est un service d'appui d'une initiative de l'ORD (EPA) axée sur l'exposition accidentelle des enfants en milieu résidentiel. Il s'occupe de l'analyse des données publiées sur les profils comportementaux des enfants : activités où sont portés la main et des objets à la bouche, activités locomotrices, pica et géophagie ainsi que divers autres comportements exploratoires. Le rapport est un sommaire d'analyses statistiques (âge, sexe, origine ethnique, statut socio-économique, etc.) et de variables relatives à la réponse (échapper ou cogner des objets, toucher ou saisir des objets, les regarder, les porter à la bouche). Il existe des données sur la fréquence et la durée de certaines activités (U.S. EPA, 1998b).

Consolidated Human Activity Database (CHAD). La CHAD a été mise sur pied pour aider à l'évaluation de l'exposition, de la dose reçue et du risque pour le compte de l'Office of Research and Development de l'EPA. CHAD est une base de données relationnelles à interface-utilisateur graphique qui facilite la consultation et la production de rapports. Elle contient des bases de données sur des enquêtes existantes sur les profils d'activité humaine (données obtenues par questionnaire ou consignées dans des journaux personnels) de portée nationale ou axées sur des emplacements précis. Ces bases de données ont été incorporées dans la CHAD sous forme de données originales ou de données modifiées pour les rendre compatibles avec la CHAD. L'interface-utilisateur graphique comprend des fonctions par icônes et par menus déroulants aidant à personnaliser la consultation; l'utilisateur peut avoir accès à des renseignements personnels contenus dans les journaux (âge, sexe, origine ethnique, degré d'instruction et activité, et d'autres renseignements figurant dans les questionnaires) de chaque répondant à un questionnaire. Les demandes peuvent porter sur les données originales des enquêtes ou sur les données modifiées de la CHAD; l'utilisateur peut choisir une seule variable (p. ex., âge des répondants) pour l'appliquer à toutes les études contenues dans la CHAD. L'interprétation de la variable (p. ex., codes d'activité) se fait de la même façon pour toutes les études de la CHAD, mais sous forme de données modifiées, pas sous la forme de données originales (U.S. EPA, 1997).

Jazzercise TM - Exposure Monitoring Tool. Le Jazzercise TM, un instrument d'évaluation de l'exposition liée aux activités physiques, a été conçu spécifiquement pour assurer un contact maximal de tout le corps avec le sol par des exercices aérobies sans sauts. C'est une série d'exercices synchronisés avec de la musique. Puisque les mouvements du corps sont décrits sur papier et qu'ils sont synchronisés avec des notes de musique, le Jazzercise TM est un moyen, facile à reproduire, de parvenir au contact du corps avec le sol traité, partout où un instructeur qualifié peut s'en occuper. Toutes les surfaces du corps humain (devant, derrière et côtés) viennent en contact avec le sol à de multiples reprises au cours de l'exécution d'une série de mouvements synchronisés à la seconde près. Les mouvements répétitifs sont uniformisés par le fait qu'ils sont exécutés au rythme d'une musique de jazz populaire. Quatre exercices d'étirement sont entrecoupés de quatre exercices aérobies. Les sujets, qui portent des dosimètres couvrant tout le corps, doivent accomplir un ensemble déterminé d'exercices sur une moquette ou sur une pelouse traitées avec un pesticide. Tout de suite après les exercices, les dosimètres sont recueillis en vue de l'extraction et de l'analyse pour déterminer quelle quantité du composé chimique est passée de la surface traitée aux vêtements servant de dosimètres.

Afin d'établir un lien entre le degré de contact offert par cette méthode et le comportement normal d'un enfant ou d'un adulte, il faut connaître la cinésiologie de la méthode et celle du comportement humain normal. Il faut comparer à la méthode d'essai, le nombre de contacts des différentes parties du corps avec le sol, leur intensité et leur durée normales. Dans plusieurs études, on a enregistré les profils

d'activité et, plus récemment, des études sur le comportement d'enfants ont mieux défini leur cinésiologie. Mais pour l'instant, aucune étude n'a fait le lien entre les estimations de l'exposition par la méthode d'essai et l'exposition mesurée après un usage normal (Ross *et al.*, 1990).

Au cours d'une étude récente, Krieger *et al.* (1996) ont appliqué la méthode Jazzercise TM à l'évaluation de l'exposition à l'octaborate disodique tétrahydraté, un produit anti-puces appliqué sur les moquettes. Les participants faisaient les exercices Jazzercise TM pendant 20 minutes sur une moquette traitée. L'exposition était mesurée par l'emploi de dosimètres couvrant tout le corps et par évaluation biologique (C.-à-d. l'urine). La transférabilité du résidu sur la moquette a été évaluée au moyen du rouleau de Californie (se reporter à la partie B, chapitre 6, Dissipation des résidus sur les surfaces à l'intérieur de locaux, pour une description de cette technique).

Analyse vidéo des temps et des mouvements. L'EPA a récemment effectué de la recherche en employant l'analyse vidéo pour déterminer comment et dans quelle mesure les personnes, particulièrement celles qui sont biologiquement sensibles, comme les enfants, sont exposées par voie cutanée aux pesticides appliqués dans des microenvironnements en milieu résidentiel (U.S. EPA, 1997b). Pour cela, les chercheurs ont produit des enregistrements vidéo de volontaires adultes qui faisaient des chorégraphies reproduisant des activités d'enfants (à l'âge de 8 à 18 mois) retournant dans une pièce traitée. Les chercheurs ont examiné les contacts et le transfert du résidu pour obtenir des données de dosimétrie passive en même temps qu'ils produisaient des analyses des temps et des mouvements sur les enregistrements vidéo. L'étude examinait la concordance entre la durée de l'exposition, les parties de l'anatomie exposées et la superficie de la peau exposée, et la mesure directe du contact par dosimétrie passive. Les chercheurs ont constaté qu'il existe une corrélation entre la durée de l'exposition, déterminée par l'analyse des temps et des mouvements d'activités dans un microenvironnement, et les mesures dosimétriques correspondant aux parties anatomiques qui avaient été en contact avec les surfaces contaminées. Dans le cadre de cette recherche, les chercheurs ont trouvé une technologie d'analyse vidéo, aux résultats répétables, qui permet la conversion d'images vidéo en données informatiques chiffrées, au moyen de systèmes numériques plutôt que de systèmes analogiques. Cette technologie, appelée Peak Performance Technologies Motion Measurement System (PPT-MMS) a permis de capturer des activités à un niveau de détail important pour l'EPA, qui doit formuler des jugements éclairés sur les plans de contact, les surfaces anatomiques de contact, la durée des contacts et les activités associées à l'exposition. Le PPT-MMS constitue une méthode quantitative, et aux résultats répétables, de mesure de la biomécanique de l'exposition qui peut être adaptée à la modélisation de l'exposition selon différents scénarios. Cette « approche ergonomique » permettrait au modélisateur ou à l'évaluateur des risques de déterminer les risques d'exposition associés à des activités précises en fonction de la surface de contact du substrat et de celle des parties anatomiques en contact avec ce substrat.

Lorsqu'elle étudie la biomécanique de l'exposition dans des espaces confinés (des microenvironnements), l'EPA cherche à réduire ou à supprimer la nécessité de procéder à des études sur l'exposition qui exigent la participation de personnes. Les études ont été conçues de façon à ce que ce soit produit un modèle assisté par ordinateur, qui s'appuie sur un scénario, pour interpréter des relations spatiales et temporelles entre le contact épidermique chez l'humain et le transfert de résidu à partir de surfaces. Les études initiales devaient porter sur l'examen de l'exposition par voie cutanée et de l'ingestion non alimentaire de substances toxiques chez l'enfant. Les méthodes mises au point à ce jour pourraient s'appliquer notamment à des situations où les personnes sont susceptibles d'être exposées professionnellement.

12.4 COMMUNICATION DES RÉSULTATS

Les renseignements sur les activités humaines, dans la perspective de l'usage de pesticides en cours d'évaluation, peuvent être communiqués sous forme narrative. On peut présenter des tableaux lorsque c'est utile.

RÉFÉRENCES DU CHAPITRE 10 DE LA PARTIE B

Freeman, N.; Liroy, P.; Pellizzari, E.; Thomas, K.; Zelon, H.; Michael, L.; Quackenboss, J. (1997) Responses to the Region 5 NHEXAS Time/Activity Diary. Abstract from the 7th Annual Meeting of the ISEA, November 2-5, 1997.

Krieger, R.I.; Dinoff, T.M.; Peterson, J. (1996) Human Disodium Octaborate Tetrahydrate Exposure Following Carpet Flea Treatment is Not Associated with Significant Dermal Absorption. *J. Exp. Anal. Environ. Epid.* 6(3):279-288.

Quackenboss, J.; Pellizzari, E.; Thomas, K.; Clayton, A.; Liroy, P.; Shubat, K.; Sexton, K. (1997) Measurement and Analysis of Children's Exposures to Pesticides and PAHs. Abstract from the 7th Annual Meeting of the ISEA, November 2-5, 1997.

Reed, K.; Freeman, N.; Liroy, P.; Jimenez, M.; Quackenboss, J. (1997) Quantification of Children's Hand and Mouthing Activities Through a Videotaping Methodology. Abstract from the 7th Annual Meeting of the ISEA, November 2-5, 1997.

Ross, J.; Thongsinthusak, T.; Fong, H.R.; Margetich, R.; Krieger, R. (1990) Measuring Potential Dermal Transfer of Surface Pesticide Residue Generated from Indoor Fogger Use: Interim Report. *Chemosphere.* 20(3/4):349-360.

Sexton, K.; Kleffman, D.; Callahan, M. (1995) An Introduction to the National Human Exposure Assessment Survey (NHEXAS) and Related Phase I Field Studies. *J. Expos. Anal. Epidem.* 5(3):229-232.

U.S. EPA. (1996a) Exposure Factors Handbook, Review Draft. Washington D.C.: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, National Center for Environmental Assessment. EPA/600/P-95/002Ba.

U.S. EPA. (1996b) Descriptive Statistics Tables from a Detailed Analysis of the National Human Activity Pattern Survey (NHAPS) Data. Las Vegas, NV: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, National Exposure Research Laboratory. Contract No. 68-W5-0011.

PARTIE B - CHAPITRE 12
Description des activités humaines (L.d. 875.2800)

U.S. EPA. (1997a) Development of NERL/CHAD: The National Exposure Research Laboratory Consolidated Human Activity Database. Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, National Exposure Research Laboratory. Contract No. 68-D5-0049.

U.S. EPA. (1997b) Assessment of Time-Motion Videoanalysis for the Acquisition of Biomechanics Data in the Calculation of Exposure to Children, Vol. 1: Summary Report. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development.

U.S. EPA. (1998a) Activity Pattern and Duration-Related Analysis of the Agricultural Health Study Videotapes: Videoanalysis of Human Exposure to Pesticides. Las Vegas, NV: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, National Exposure Research Laboratory. Contract No. 68-W5-0030.

U.S. EPA. (1998b) ADP Information Resources Management and Support Services (AIRMS): Time-location Methodology, the Role of Child Behavior and Activities in Determining Exposure to Xenobiotics. Las Vegas, NV: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, National Exposure Research Laboratory. Contract No. 68-W5-0011.