

Le Directeur général

Maisons-Alfort, le 17 décembre 2019

Avis **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,** **de l'environnement et du travail**

relatif à une demande d'appui scientifique et technique sur l'équivalence en termes d'efficacité de combinaisons des moyens de réduction de la dérive pour la protection des riverains lors de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

L'Anses a été saisie le 1^{er} octobre 2019 par la Direction Générale de l'Alimentation, la Direction Générale de la Santé et la Direction Générale de la Prévention des Risques pour la réalisation de l'expertise suivante : Demande d'appui scientifique et technique sur les mesures de protection des riverains lors de l'utilisation des produits phytosanitaires.

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

L'article 83 de la loi du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible subordonne l'utilisation des produits phytopharmaceutiques à proximité des zones d'habitation, à partir du 1^{er} janvier 2020, à des mesures de protection des personnes habitant ces lieux

Dans le cadre des travaux sur la réglementation d'application de ces dispositions législatives, l'Anses a fourni des éléments dans son avis du 14 juin 2019. Tenant compte de cet avis et de la décision du Conseil d'Etat du 26 juin 2019, le gouvernement a soumis à la consultation du public un projet de décret sur les chartes prévues à l'article 83 de la loi et un projet d'arrêté sur les distances minimales de sécurité et les mesures apportant des garanties équivalentes, par la mise en œuvre d'un ou plusieurs moyens réduisant les risques d'exposition à la dérive.

Les moyens pouvant être mis en œuvre sont les techniques réductrices de dérive et les moyens complémentaires visant à réduire l'exposition à la dérive qui seront listés au bulletin officiel du ministère de l'agriculture après évaluation par l'IRSTEA de leur potentiel de réduction de la dérive. La liste sera régulièrement actualisée au fur et à mesure des évolutions des connaissances scientifiques et techniques.

Il est nécessaire de préciser le référentiel technique associé à ces mesures et à ces moyens sur la base des données disponibles. Les représentants des utilisateurs de produits phytopharmaceutiques ont également demandé la prise en compte des effets des combinaisons de plusieurs moyens pour adapter les distances de sécurité de référence.

Dans ce cadre, il est demandé à l'Anses de donner son avis sur :

- La méthode à employer pour évaluer la combinaison de techniques et moyens de réduction de la dérive et adapter les distances de sécurité le cas échéant ;
- Les équivalences à retenir sur la base des données disponibles actuellement, par rapport aux standards actuels de l'évaluation des risques pour la santé publique;
- Le cas échéant, les ajustements ou conditions d'utilisation permettant de garantir cette équivalence en termes de protection de la santé publique.

Pour répondre à cette demande l'Anses s'est appuyée sur la méthodologie en vigueur au niveau européen et sur les données scientifiques les plus pertinentes.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 "Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003)".

L'expertise a été réalisée par la Direction de l'évaluation des produits réglementés de l'Anses. Ces travaux ont été adoptés par le Comité d'experts spécialisé "Substances et produits phytopharmaceutiques, biocontrôle" lors de sa séance du 10 décembre 2019.

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES

Le présent avis complète les avis publiés de l'Anses 2013-SA-0206 du 20 juin 2014 relatif à une demande d'appui scientifique pour réévaluer le dispositif réglementaire destiné à protéger les riverains des zones traitées avec des produits phytosanitaires¹ et 2019-SA-0020 du 14 juin 2019 relatif à une demande d'appui scientifique sur les mesures de protection des riverains lors de l'utilisation des produits phytosanitaires².

Par ailleurs, des travaux relatifs à l'actualisation de la méthodologie d'évaluation des expositions incluant celles des personnes présentes et des résidents sont en cours sous le pilotage de l'EFSA. La finalisation de ces travaux est prévue pour 2021.

L'analyse de l'Anses intègre un rappel de la méthodologie d'évaluation du risque applicable aux personnes présentes et aux résidents actuellement utilisée (EFSA, 2014)³ et aborde les mesures de gestion qui peuvent être appliquées dans le cadre de l'évaluation et les mesures additionnelles proposées.

Méthodologie d'évaluation des risques applicable aux personnes présentes et aux résidents.

La méthodologie actuellement utilisée dans le cadre de l'évaluation des dossiers de demande d'autorisation de mise sur le marché de produits phytopharmaceutiques est basée sur le document guide de l'EFSA

¹ <https://www.anses.fr/fr/system/files/PHYTO2013sa0206.pdf>

² <https://www.anses.fr/fr/system/files/PHYTO2019SA0020.pdf>

³ Guidance of EFSA. Guidance of the assessment of exposure for Operators, Workers, Residents and Bystanders in risk assessment for plant protection Products. EFSA, 2014.

(EFSA, 2014) et la note de la Commission⁴. La méthodologie complète est présentée dans ce document guide ainsi que dans les avis précédents de l'agence (2013-SA-0206 et 2019-SA-0020).

En ce qui concerne les personnes présentes et les résidents, le document guide de l'EFSA décrit actuellement une méthodologie d'évaluation s'appliquant uniquement à un mode d'application par pulvérisation. Pour les autres types de traitement dont la mise en œuvre est moins courante, comme par exemple la fumigation et le poudrage, les données d'exposition disponibles sont peu nombreuses et sont généralement spécifiques aux substances et aux dispositifs utilisés.

Il est à noter que l'EFSA a engagé des travaux relatifs à l'actualisation du document guide sur l'estimation des expositions des opérateurs, travailleurs, personnes présentes et résidents. Ces travaux s'appuient sur les données de la littérature, sur les études ayant été conduites par des industriels ou sur toute autre information ayant été soumise dans le cadre de l'appel à données organisé par l'EFSA en 2018. (<https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/180618>).

Par ailleurs, plusieurs travaux finalisés ou en cours sur cette thématique intègrent également des mesures de réduction de l'exposition, il s'agit notamment du projet BROWSE^{5,6} du 7^{ème} programme cadre de recherche de l'Union européenne, des études produites par les metteurs en marché qui sont en cours d'analyse par les autorités du Royaume-Uni, et de données générées dans le cadre du projet PROPULPPP⁷.

L'ensemble de ces résultats, après analyse et validation, pourrait être intégré ou utilisé comme données de validation dans le cadre de l'actualisation du document guide de l'EFSA.

Rappel du principe de la méthodologie d'évaluation

Ci-après sont présentés les points les plus importants de la méthodologie, la méthodologie complète est présentée dans le document guide de l'EFSA,

Dans le cadre de la méthodologie de l'EFSA, les quatre voies d'exposition présentées ci-après sont prises en considération pour l'évaluation de l'exposition des personnes présentes et des résidents.

Les voies d'exposition sont liées :

- à la dérive de pulvérisation au moment de l'application du produit,
- aux vapeurs qui peuvent se produire après l'application du produit,
- au contact avec une surface contaminée (en dehors des cultures traitées),
- au contact lors de la rentrée dans les cultures traitées.

3.1. Exposition des résidents

L'estimation de l'exposition spécifique des résidents est fondée sur le 75^{ème} percentile des valeurs mesurées.

⁴COMMISSION GUIDANCE DOCUMENT. SANTE-10832-2015 rev. 1.7. 24 January 2017. Guidance on the assessment of exposure of operators, workers, residents and bystanders in risk assessment for plant protection products.

⁵ BROWSE disponible à <https://secure.fera.defra.gov.uk/browse/index.cfm>.

⁶ Ellis et al. 2017 DOI: [10.1016/j.biosystemseng.2016.08.017](https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2016.08.017)

⁷ Le projet PROPULPPP a pour objet « l'objectivation de l'exposition des populations aux pulvérisations de produits phytopharmaceutiques en Wallonie et des mesures de protection destinées à limiter cette exposition ». Ce projet, réalisé en 2018, a été coordonné par l'ISSeP (Institut Scientifique de Service Public), en partenariat avec le Centre Wallon de Recherches agronomiques (CRA-W) et le Laboratoire de Phytopharmacie de Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège)

<http://environnement.sante.wallonie.be/home/expert/projets/propulppp.html> ;

Les valeurs au 75^{ème} percentile et les valeurs moyennes sont calculées pour chaque voie d'exposition mentionnée ci-dessus selon les formules présentées ci-dessous.

3.1.1. Exposition directe par voie cutanée et par inhalation à la dérive de pulvérisation au moment de l'application du produit

Les valeurs d'exposition par voie cutanée et par inhalation au 75^{ème} percentile sont issues des études conduites par Lloyd et al. (1987)⁸.

Des mesures d'exposition à différentes distances sont disponibles. Toutefois, en absence de données supplémentaires, aucun ajustement des données de Lloyd et al. (1987) pour d'autres distances n'est possible.

Il est à noter qu'aucune donnée n'est disponible pour les pulvérisations manuelles. L'EFSA propose d'utiliser les valeurs de dérive de pulvérisation générées avec une application mécanisée comme une première étape de l'évaluation

La méthodologie de l'EFSA précise que les buses de réduction de la dérive peuvent également être considérées comme une mesure d'atténuation des risques. Un ajustement de la dérive basé sur des buses permettant une réduction de 50 % de la dérive a été convenu, considérant 50 % comme un facteur fiable à partir de données expérimentales montrant une réduction de 50 à 90 % de la dérive sédimentaire (c'est à dire les dépôts au sol) comme cela peut être indiqué, par exemple, dans le document Guidelines for the testing of plant protection products Part VII, April 2000 (Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry Federal Republic of Germany).

Eléments marquants publiés postérieurement à la méthodologie de l'EFSA

Dans le cadre du projet BREAM2⁹, un nouveau calculateur pour l'exposition des passants et des résidents à la dérive de pulvérisation de produits phytopharmaceutiques provenant d'applications agricoles par un pulvérisateur à rampe (cultures basses) a été mis au point. En ce qui concerne la réduction de la dérive, les auteurs ont indiqué que l'approche qui consiste à utiliser la classification de la réduction de la dérive appliquée à la réduction de la contamination des eaux de surface, en utilisant l'un des protocoles basés sur la mesure de la dérive sédimentaire (c'est à dire les dépôts au sol) (données mesurées en Allemagne, aux Pays-Bas ou au Royaume-Uni) plutôt que de la dérive aérienne ne donne pas une mesure de la réduction de l'exposition pertinente pour l'exposition cutanée ou par inhalation de résidents et des personnes présentes. Toutefois, considérer une réduction de 50 % de l'exposition pour toutes les buses permettant au moins 50 % de réduction de la dérive est un compromis raisonnable jusqu'à ce que d'autres travaux puissent être entrepris pour inclure une réduction supérieure.

Par ailleurs, l'analyse conduite par Van de Zande et al. (2014)¹⁰ sur des mesures de dérive de pulvérisation après application sur un verger (cultures hautes) a montré que, alors que le dépôt par dérive de pulvérisation à la surface du sol en bordure de champ (par exemple à 5 m de la dernière rangée d'arbres) varie de 11 % dans le cas des arbres avec le feuillage en place à 23 % dans le cas des arbres fruitiers en dormance, il varie de 25 à 77 % dans ces stades pour la dérive aérienne de pulvérisation. La dérive de pulvérisation en

⁸ -Lloyd GA, Bell GJ (1983) Hydraulic nozzles: comparative spray drift study. Agricultural Development and Advisory Service, Ministry of Agriculture Fisheries and Food, UK.

-Lloyd GA, Bell GJ, Samuels SW, Cross JV, Berry AM (1987) Orchard sprayers: comparative operator exposure and spray drift study. Agricultural Science Service, Agricultural Development and Advisory Service, Ministry of Agriculture Fisheries and Food, UK.

⁹ THE BREAM2 CALCULATOR. User guidance. Clare Butler Ellis, SSAU; Marc Kennedy, Fera. 4th May 2018
<https://www.fera.co.uk/the-bream2-calculator>

¹⁰ Van De Zande JC, Butler Ellis MC, Wenneker M, Walklate PJ and Kennedy M. Spray drift and bystander risk from fruit crop spraying. Aspects of Applied Biology 122, 2014.

suspension dans l'air à une hauteur pertinente en ce qui concerne l'exposition des résidents et des personnes présentes est de 2,5 à 3 fois plus élevée que la dérive de pulvérisation déposée à la surface du sol.

D'autres travaux, notamment ceux de Kasiotis et al. (2014)¹¹, Torrent et al. (2017 et 2019)^{12 et 13}, Douzal et al. (2014 et 2015)^{14 et 15} ont confirmé l'efficacité des buses antidérive vis-à-vis de la réduction de la dérive de pulvérisation.

Les pulvérisateurs pneumatiques largement utilisés pour l'application en cultures hautes génèrent des fines gouttelettes, ce qui accroît le risque de dérive. Les résultats de l'étude conduite par Miranda et al. (2018)¹⁶ ont montré que la taille des gouttelettes produites par pulvérisation pneumatique pouvait être facilement modifiée en faisant varier les dimensions de la buse d'air. Il a également été montré que le type de formulation pouvait avoir une influence sur la taille des gouttelettes (Stainier et al. (2006)¹⁷).

Dans le projet PROPULPPP⁴, après application sur des grandes cultures (cultures basses) les auteurs ont observé une forte réduction des dépôts liés au phénomène de dérive sédimentaire sur les capteurs passifs horizontaux (c'est à dire les dépôts au sol) et verticaux dans les 10 premiers mètres ; au-delà, la dérive résiduelle est toujours inférieure à 0,5% quel que soit le type de buses de pulvérisation utilisé. De plus, ils ont rapporté qu'au-delà de 10 mètres, la dispersion des substances semble davantage régie par la volatilisation (avec des concentrations plus élevées sur les capteurs passifs verticaux). L'exposition par inhalation deviendrait donc prépondérante par rapport à l'exposition par voie cutanée.

Dans ce projet, les auteurs indiquent que l'installation d'un écran barrière (filet 'anti-insectes' en double couche, d'une hauteur de 2m) en bord de parcelle a permis de réduire majoritairement la dérive sédimentaire des substances après application sur des grandes cultures (cultures basses). Il est montré que la barrière était davantage efficace dans les zones proches du champ (6m) où dans 67% des observations, les quantités mesurées en substance dans la zone avec la barrière est inférieure à celle dans la zone sans barrière. Dans les 10 mètres à partir de la barrière, cette dernière a permis de réduire la quantité de substance dans environ 50% des cas. Les taux de réduction mesurés entre les configurations sans barrière et avec barrière étaient très variables (réduction très faible (<5%) à totale (100%). Dans 50% des situations, ils ne dépassent pas 50%. L'effet de la pose de filets sur la réduction de la dérive est marqué jusqu'à une dizaine de mètres, au-delà, les résultats obtenus avec les modalités avec ou sans filet ne se distinguaient plus l'une de l'autre.

La température et l'humidité relative sont aussi des facteurs à considérer. Des températures élevées et une faible humidité relative de l'air contribuent généralement à une dérive plus importante des gouttelettes¹⁸.

¹¹ Kasiotis KM, Glass CR, Tsakirakis AN, Machera K. Spray drift reduction under Southern European conditions: A pilot study in the Ecopest Project in Greece. *Science of the Total Environment*. 479-480, 2014.

¹² Torrent X, Garcer C, Molt E, Chueca P, Raquel Abad R, Grafulla C, Rom C, Plana S. Comparison between standard and drift reducing nozzles for pesticide application in citrus: Part I. Effects on wind tunnel and field spray drift. *s. Crop Protection*. 96, 130-143, 2017.

¹³ Torrent X, Gregorio E, Douzals J-P, Tinet C, Rosell-Polo JR, Santiago Planas S. Assessment of spray drift potential reduction for hollow-cone nozzles: Part 1. Classification using indirect methods. *Science of the Total Environment* 692, 2019.

¹⁴ Douzal J-P, Chalendar M. Vertical and horizontal spray distribution of hollow cone nozzles in a wind tunnel: a preliminary study to mitigate spray drift in orchards applications. In: *Proceedings of the 13th Workshop on Spray, 2015. Application Techniques in Fruit Growing. SuproFruit*, 448, Lindau, Germany, pp. 32-34.

¹⁵ Douzal J-P, Heidary M. How Spray Characteristics and orientation may influence spray drift in a wind tunnel. *Aspects of Applied Biology*. 122, 271-278, 2014.

¹⁶ Miranda-Fuentes A, Marucco P, González-Sánchez E, Gil E, Balsari P. Developing strategies to reduce spray drift in pneumatic spraying in vineyards: Assessment of the parameters affecting droplet size in pneumatic spraying. *Science of The Total Environment*. 805-815, 616-617, 2018.

¹⁷ Stainier C, Destain M-F, Schiffers B, Lebeau F. Droplet size spectra and drift effect of two phenmedipham formulations and four adjuvants mixtures. *Crop Protection*. 25, 1238-1243, 2006.

¹⁸ De Schampheleire M., Baetens K., Nuytens D., Spanoghe P. Spray drift measurements to evaluate the Belgian drift mitigation measures in field crops. *Crop Protection*. 27, 577-589, 2008.

Les tests réalisés en tunnel à vent indiquent, que lorsque la porosité de l'écran diminue, la vitesse du vent en aval diminue également et l'interception des gouttes de pulvérisation augmente. Les deux phénomènes peuvent être antagonistes. Lorsque la porosité est trop faible (exemple d'un mur), le flux d'air passe au-dessus de l'obstacle et la réduction de la dérive est faible. Un écran de porosité de 36% et d'une hauteur de 2 m donne de bons résultats en termes de réduction de dérive selon De Schamphelaere et al. (2009)¹⁹. Dans le cadre du projet PROPULPPP, l'écran utilisé, haut de 2 m, présentait une porosité de 60%, permettant une réduction de la vitesse du vent de 21%.

Les auteurs concluent que le recours à des moyens techniques (buses antidérive et installation d'un écran) permet de lutter concrètement et pratiquement contre la dérive en bordure immédiate du champ (<10m) et durant la période qui suit directement la pulvérisation. Les conditions météorologiques au moment de la pulvérisation sont cependant prépondérantes dans la gestion de la dérive de pulvérisation. Le nombre d'essais n'est pas suffisamment important pour pouvoir tirer des conclusions et des lignes de conduites utilisables directement pour l'évaluation.

Parmi les pistes d'actions identifiées par les auteurs, il est notamment proposé de réaliser des essais afin d'identifier les caractéristiques des écrans à recommander en bord de champ permettant de réduire la dérive, des mesures en bord de champ sur d'autres types de culture (vergers, cultures maraîchères) et de suivre plusieurs cultures sur plusieurs saisons culturales.

Sur la base des données analysées et des avis précédents de l'agence, il ressort que la méthodologie présentée dans le document guide de l'EFSA permet une estimation quantitative de l'exposition des personnes présentes et des résidents uniquement à des distances de 3, 5 et 10 m pour applications avec un pulvérisateur à rampe (cas des grandes cultures) et à une distance de 10 m pour les vergers et par extrapolation les vignes avec un pulvérisateur à jet porté (pulvérisation vers le haut).

La méthodologie de l'EFSA précise que les buses permettant la réduction de la dérive peuvent également être considérées comme une mesure d'atténuation des risques. Un ajustement de la dérive basé sur l'utilisation de buses permettant de réduire de 50 % la dérive a été convenu, considérant 50 % comme un facteur fiable à partir de données expérimentales.

En ce qui concerne d'autres dispositifs susceptibles d'atténuer les expositions, comme par exemple les haies ou des filets aucune méthodologie validée ne permet actuellement de les prendre en compte dans l'évaluation quantitative des expositions pour les résidents et les personnes présentes.

Toutefois, dans le cadre du projet PROPULPPP, les auteurs concluent que le recours à des moyens techniques (buses antidérive et installation d'un écran) permet de lutter concrètement et pratiquement contre la dérive en bordure immédiate du champ (<10m) et durant la période qui suit directement la pulvérisation. Cependant, les conditions météorologiques au moment de la pulvérisation sont prépondérantes dans la gestion de la dérive de pulvérisation. Le nombre d'essais n'est pas suffisamment important pour pouvoir tirer des conclusions et des lignes de conduites.

Les données publiées de la littérature scientifique ainsi que les rapports d'études mentionnés ci-dessus montrent que de nombreuses variables ont une influence sur la dérive de pulvérisation.

Dans le cadre d'une évaluation quantitative de l'exposition des personnes présentes et des résidents, les connaissances actuelles sont trop limitées et ne permettent pas une prise en compte des techniques réductrices de dérive (TRD) et les moyens complémentaires visant à réduire l'exposition à la dérive (MCRED) présentés en annexe de la saisine (cf annexe 1).

Toutefois, au-delà de l'évaluation quantitative, ces mesures sont de nature à réduire les expositions.

¹⁹ De Schamphelaere M, Nuyttens D, Dekeyser D, Verboven P, Steurbaut W. Deposition of spray drift behind border structures. Crop Protection 28, 2009.

3.1.2. Exposition par inhalation aux vapeurs qui peuvent se produire après l'application du produit

Dans la méthodologie de l'EFSA, l'exposition par inhalation des résidents (adultes et enfants) aux pesticides volatilisés est estimée selon une formule de calcul suivante :

SER_i = (VC x IR x IA) / BW	
SER _i = exposition systémique de la personne présente par inhalation mg/kg de poids corporel/j	
VC = concentration de substance active volatilisée (mg de substance active/ m ³)	I _A = absorption par inhalation (%)
IR = volume d'air respiré par jour en m ³ /j	BW = poids corporel (60 ou 10 kg)

Une concentration de la substance active dans l'air égale à 1 µg/m³ pour les substances peu ou semi volatiles (pression de vapeur inférieure à 5 mPa) et à 15 µg/m³ pour les substances volatiles (pression de vapeur supérieure à 5 mPa) a été retenue. Elle couvre donc l'exposition aux vapeurs dues tant par la présence dans les cultures traitées que par la présence d'une personne située à l'extérieur de celle-ci.

Aucune mesure de réduction de l'exposition n'est proposée dans le document guide.

Eléments marquants publiés postérieurement à la méthodologie de l'EFSA

Dans le projet PROPULPPP⁴, les mesures de la fraction gazeuse et particulaire de la dérive n'ont pas montré de tendance nette à la diminution des concentrations des substances dans l'air en fonction de la distance au champ. De plus, le transport des substances dans l'air a été observé au-delà des zones proches des champs traités. A titre d'exemple, des concentrations en cymoxanil, de l'ordre de 0,5 ng/m³ équivalentes à celles observées à 50 m du champ, ont été mesurées sur des capteurs à plus d'un kilomètre du champ traité.

Une étude (Villiot et al. 2017)²⁰ a porté sur le suivi pendant quatre ans dans la région de Reims des concentrations de substances phytopharmaceutiques dans l'air, des échantillons atmosphériques prélevés sur la période 2012-2015 ont été analysés. Parmi les substances analysées, 28 ont été quantifiées au moins une fois au cours des 4 années d'échantillonnage. Les concentrations annuelles cumulées en substance ont été respectivement de 158,8 ; 38,5 ; 84,5 et 86,6 ng/m³ de 2012 à 2015, montrant une grande variabilité dans la présence dans l'atmosphère. Les neuf principales substances quantifiées dans l'atmosphère étaient le cymoxanil, le chlorothalonil et le prosulfocarbe, dont les concentrations atteignaient 13-14 ng/m³, et le folpel, le cyazofamid, le fluazinam, la pendiméthaline, la fenpropidine et la spiroxamine, entre 1 et 5 ng/m³.

3.1.3. Exposition lors du contact avec une surface contaminée

La méthodologie appliquée dans la méthodologie EFSA est issue du modèle EPA 2001²¹.

²⁰ Villiot A, Chrétien E, Drab-Sommesous E, Rivière E, Chakir A, Roth E. Temporal and seasonal variation of atmospheric concentrations of currently used pesticides in Champagne in the centre of Reims from 2012 to 2015. Atmospheric environment 178, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2017.11.046>

²¹ EPA (U.S. Environmental Protection Agency), 2001. Science Advisory Council for Exposure, Policy 1064 Number 12, Recommended Revisions to the Standard Operating Procedures (SOPs) for Residential 1065 Exposure Assessments. Office of Pesticide Programs, Health Effects Division. Washington D.C.

Pour un adulte et un enfant :

L'exposition par voie cutanée est estimée en appliquant la formule suivante :

SER_D = (AR x D x TTR x TC x H x DA)/BW	
SER _D = exposition systémique du résident par voie cutanée en mg/kg de poids corporel/j	
AR = dose appliquée en mg de substance active/cm ²	
D = dérive en % pour 1 ou plusieurs applications	H = durée d'exposition (2h) *
TTR = résidus transférables à partir de la pelouse (5% pour les liquides et 1% pour les granulés)*	BW = poids corporel (60 ou 10 kg)
TC = coefficient de transfert en cm ² /h, 7300 pour un adulte et 2600 cm ² /h pour un enfant	DA = absorption dermale

*valeurs issues de BREAM ²²

Pour un enfant de moins de 3 ans, l'estimation de l'exposition par voie orale est ajoutée à l'exposition cutanée.

L'exposition potentielle de l'enfant par voie orale intègre, l'exposition par **les mains souillées portées à sa bouche**, elle est estimée en appliquant la formule suivante :

SOE_H = (AR x D x TTR x SE x SA x Freq x H x OA)/BW	
SOE _H = exposition orale systémique de l'enfant par contact main/bouche en mg/kg de poids corporel/j	
AR = dose appliquée en mg de substance active/cm ²	Freq = fréquence des gestes mains/bouches: 9,5 événements/heure *
D = dérive en %	H = durée d'exposition en heures (2h)*
TTR = résidus transférables à partir de la pelouse (5% pour les liquides et 1% pour les granulés)*	OA = absorption orale en %
SE = facteur d'extraction de la salive (50%)*	BW = poids corporel (10 kg)
SA = surface des mains (contact mains-bouche) en cm ² (20 cm ²) *	

*valeurs EPA 2001

L'exposition potentielle de l'enfant par voie orale intègre également le **transfert d'un objet souillé à sa bouche**, elle est estimée en appliquant la formule suivante :

SOE_o = (AR x D x DPR x IgR x OA)/BW	
SOE _o = exposition orale systémique de l'enfant par contact avec un objet souillé en mg/kg de poids corporel/j	
AR = dose appliquée en mg de substance active/cm ²	IgR = taux d'ingestion d'herbe en cm ² , 25 cm ² par défaut*
D = dérive en %	OA = absorption orale en %
DPR = pourcentage de résidus foliaires délogeables (20 % par défaut)*	BW = poids corporel (10 kg)

*valeurs EPA 2001

Dans le calcul, la dérive sédimentaire (D) au niveau du sol est utilisée. Elle pourrait être affinée sur la base de nouvelles données validées suffisamment robustes et représentatives des méthodes de réduction de la dérive. La moyenne, les 75^{ème} percentile et 95^{ème} percentile devraient être calculés afin d'être intégrés dans le calcul conduisant à l'évaluation quantitative des expositions. Dans le cadre de l'actualisation de la méthodologie, l'EFSA pourra s'appuyer sur les données soumises dans le cadre de l'appel à contribution et de la bibliographie afin d'actualiser les données actuellement utilisées.

²² Kennedy MC, Butler Ellis MC, Miller PCH (2012) BREAM : A probabilistic bystander and resident exposure assessment model of spray drift from an agricultural boom sprayer. Computers and Electronics in Agriculture 88: 63-71. doi.org/10.1016/j.compag.2012.07.004

3.1.4. Estimation de l'exposition des résidents lors de la rentrée

Lors de la rentrée dans les cultures traitées, qui résulte par exemple de la marche dans une parcelle traitée, seule l'estimation de l'exposition par voie cutanée est estimée. Dans ce cas de figure, l'exposition cutanée est estimée de la même manière que l'estimation de l'exposition du travailleur en considérant une durée d'exposition de 15 minutes seulement, sans prendre en compte un éventuel délai pour la rentrée.

3.2. Estimation de l'exposition totale des résidents et des personnes présentes (adultes et enfants) et évaluation des risques dans le cadre de la méthodologie EFSA (EFSA, 2014)

3.2.1. Estimation de l'exposition des résidents

Quatre voies d'exposition sont prises en compte dans l'estimation des expositions (dérive de pulvérisation, vapeur, dépôt en surface, rentrée dans les cultures traitées). Les valeurs du 75^{ème} percentile et de la moyenne doivent être calculées pour chaque type d'exposition résidentielle, le 75^{ème} percentile sera évalué séparément et les moyennes seront additionnées, l'exposition finale des résidents est la somme des valeurs moyennes de chaque voie d'exposition.

Exposition des adultes:

- 1) Exposition par voie cutanée et par inhalation à la dérive de pulvérisation au moment de l'application du produit phytopharmaceutique,
- 2) Exposition par inhalation aux vapeurs qui peuvent se produire après l'application du produit,
- 3) Exposition cutanée (indirecte) lors du contact avec une surface contaminée,
- 4) Estimation de l'exposition des résidents lors de la rentrée.

Exposition de l'enfant :

- 1) Exposition par voie cutanée et par inhalation à la dérive de pulvérisation au moment de l'application du produit phytopharmaceutique,
- 2) Exposition par inhalation aux vapeurs qui peuvent se produire après l'application du produit,
- 3) Exposition cutanée (indirecte) lors du contact avec une surface contaminée prenant en compte l'exposition par voie orale (port des mains souillées à la bouche et transfert d'un objet souillé à la bouche),
- 4) Estimation de l'exposition des résidents lors de la rentrée.

3.2.2. Exposition des personnes présentes

L'exposition des personnes présentes est estimée selon le même principe que celle des résidents, à l'exception de l'exposition par voie cutanée et par inhalation à la dérive de pulvérisation qui utilise le 95^{ème} percentile des valeurs. Toutefois, les quatre voies exposition estimées sont maintenues séparées car, sur la base des données disponibles, il est peu probable que toutes les expositions des différentes voies se produisent simultanément.

3.2.3. Evaluation des risques pour les résidents et les personnes présentes

Dans le cadre de l'évaluation des risques, les expositions estimées sont comparées à l'AOEL²³ et à l'AAOEL²⁴ si cette dernière a été fixée.

Dès lors que l'exposition estimée **incluant les différentes voies d'exposition** et en intégrant les mesures de gestion (distance et dispositif de réduction de la dérive) est **supérieure** à la valeur toxicologique de référence (AOEL ou AAOEL), les principes uniformes²⁵ ne sont pas respectés et les conditions de délivrance d'une autorisation de mise sur le marché ne sont pas remplies.

Quand l'exposition estimée **incluant les différentes voies d'exposition** et en intégrant les mesures de gestion (distance et dispositif de réduction de la dérive) est **inférieure** à la valeur toxicologique de référence (AOEL ou AAOEL), les principes uniformes sont respectés et les conditions de délivrance d'une autorisation de mise sur le marché sont remplies.

²³ AOEL (Niveau acceptable d'exposition de l'opérateur) est la valeur de référence par rapport à laquelle les expositions non-alimentaires aux pesticides sont actuellement comparées. Il est destiné à définir un niveau d'exposition quotidienne au long d'une saison de pulvérisation, d'année en année, en dessous duquel aucun effet systémique indésirable sur la santé n'est attendu. L'AOEL est normalement obtenu en appliquant un facteur de sécurité (le plus souvent 100) à une dose sans effet néfaste observé (NOAEL) (le cas échéant corrigée pour une absorption orale incomplète) à partir d'une étude toxicologique dans lequel les animaux ont reçu une dose quotidienne pendant 90 jours ou plus. Moins souvent, le NOAEL critique provient d'une étude avec une période d'exposition plus courte (par exemple, une étude sur le développement).

²⁴ -AAOEL (Niveau aigu acceptable d'exposition de l'opérateur) est le terme utilisé dans le document de l'EFSA 2014 pour décrire une valeur de référence par rapport à laquelle l'exposition non alimentaire aiguë (c'est-à-dire celle qui pourrait se produire en une seule journée) pourrait être comparée.

-COMMISSION GUIDANCE DOCUMENT. SANTE-10832-2015 rev. 1.7. 24 January 2017. Guidance on the assessment of exposure of operators, workers, residents and bystanders in risk assessment for plant protection products.

²⁵ Règlement (UE) n° 546/2011 de la Commission du 10 juin 2011 portant application du règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les principes uniformes d'évaluation et d'autorisation des produits phytopharmaceutiques.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

Conformément au contrat de saisine établi et compte tenu des délais impartis pour répondre à la saisine, l'Anses s'est appuyée sur les éléments majeurs publiés sur la thématique.

Des travaux relatifs à l'actualisation de la méthodologie d'évaluation des expositions incluant celles des personnes présentes et des résidents sont en cours sous le pilotage de l'EFSA. Ces travaux prendront en compte les données de la littérature, les études ayant été conduites par des industriels ou toute autre information ayant été soumise dans le cadre de l'appel à données organisé par l'EFSA en 2018. La finalisation de ces travaux est prévue pour 2021.

Sur la base de la méthodologie validée (EFSA, 2014)²⁶, l'Anses est en capacité de formuler les conclusions et recommandations suivantes :

- Les expositions prises en compte dans cette évaluation, en se fondant sur les connaissances actuelles, sont les expositions par voie cutanée et par inhalation dues à la dérive de pulvérisation au moment de l'application du produit, celles liées aux vapeurs après application ou dues à la dérive de vapeurs, celles liées au dépôt de dérive de pulvérisation, ainsi que la contamination orale par transfert main-bouche ou objet-bouche pour les enfants et les expositions par rentrée dans les cultures traitées.
- Le document guide de l'EFSA de 2014 est actuellement la méthodologie la plus complète pour estimer de manière quantitative l'exposition et les risques des personnes présentes et des résidents. Toutefois, des données complémentaires seraient nécessaires afin d'améliorer la connaissance sur les expositions.
- Actuellement la méthodologie présentée dans le document guide de l'EFSA permet une estimation de l'exposition des personnes présentes et des résidents uniquement à des distances de 2-3, 5 et 10 m pour applications avec un pulvérisateur à rampe (cas des grandes cultures) et à une distance de 10 m pour les vergers et par extrapolation les vignes avec un pulvérisateur à jet porté (pulvérisation vers le haut). En ce qui concerne les autres méthodes d'application, une méthodologie d'évaluation dédiée doit être utilisée.
- La méthodologie de l'EFSA précise que les buses permettant la réduction de la dérive peuvent également être considérées comme une mesure d'atténuation des risques. Un ajustement de la dérive basé sur des buses permettant de réduire de 50 % la dérive a été convenu, considérant 50 % comme un facteur fiable à partir de données expérimentales.

En ce qui concerne d'autres dispositifs susceptibles d'atténuer les expositions, comme par exemple les haies, aucune méthodologie validée ne permet de les prendre en compte dans l'évaluation quantitative des expositions pour les résidents et les personnes présentes.

Toutefois, dans le cadre du projet PROPULPPP²⁷ analysant notamment les dérives de pulvérisation après application sur cultures basses, les auteurs concluent que le recours à des moyens techniques (buses antidérive et installation d'un écran) permet de lutter concrètement et pratiquement contre la dérive en bordure immédiate du champ (<10m) et durant la période qui suit directement la pulvérisation. Cependant, les conditions météorologiques au moment de la pulvérisation sont prépondérantes dans la gestion de la

²⁶ EFSA (European Food Safety Authority), 2014. Guidance on the assessment of exposure of operators, workers, residents and bystanders in risk assessment for plant protection products. EFSA Journal 2014; 12(10):3874, 55 pp., doi:10.2903/j.efsa.2014.3874

²⁷ <http://environnement.sante.wallonie.be/home/expert/projets/propulppp.html>

dérive de pulvérisation. Le nombre d'essais n'est pas suffisamment important pour pouvoir tirer des conclusions et des lignes de conduites.

Il est à noter que dans le cadre de l'évaluation quantitative des risques, dès lors que l'exposition estimée incluant les différentes voies d'exposition et en intégrant les mesures de gestion (distance et dispositif de réduction de la dérive) est supérieure à la valeur toxicologique de référence (AOEL ou AAOEL), les principes uniformes²⁸ ne sont pas respectés et les conditions de délivrance d'une autorisation de mise sur le marché prévues par l'article 29 du règlement (CE) n° 1107/2009 ne sont pas remplies.

Les données publiées de la littérature scientifique ainsi que les rapports d'études présentés dans cet avis montrent que de nombreuses variables ont une influence sur la dérive de pulvérisation.

Dans le cadre d'une évaluation quantitative de l'exposition des personnes présentes et des résidents, les connaissances actuelles sont trop limitées et ne permettent pas une prise en compte des techniques réductrices de dérive (TRD) et les moyens complémentaires visant à réduire l'exposition à la dérive (MCRED) présentés en annexe de la saisine (cf annexe 1).

Toutefois, au-delà de l'évaluation quantitative, ces mesures sont de nature à réduire les expositions des personnes présentes et des résidents.

Les recommandations du précédent avis de l'Anses (2019-SA-0020) sont rappelées ci-après.

Afin de limiter l'exposition des **résidents**²⁹ pendant ou après application par pulvérisation, la mise en place de distances de sécurité par rapport aux bâtiments occupés et aux parties non bâties contiguës à ces bâtiments, est recommandée. Elles devraient être au moins égales aux distances introduites dans l'évaluation des risques pour les résidents³⁰ qui sont basées sur le type de culture et le matériel utilisé, ou supérieures, par mesure de précaution en particulier pour les produits classés cancérigène, mutagène ou toxique pour la reproduction.

Afin de limiter l'exposition des **personnes présentes**³¹ pendant ou après application par pulvérisation, la mise en place de distances de sécurité par rapport aux zones fréquentées est recommandée.

Les zones susceptibles d'être fréquentées par les personnes présentes devraient être définies.

Les distances de sécurité devraient être au moins égales aux distances introduites dans l'évaluation des risques pour les personnes présentes³² qui sont basées sur le type de culture et le matériel utilisé, ou supérieures, par mesure de précaution en particulier pour les produits classés cancérigène, mutagène ou toxique pour la reproduction.

La généralisation des dispositifs limitant la dérive (buses antidérive et/ou matériel ou techniques d'application appropriés dans le respect des conditions d'utilisation)³³ qui permettraient également de limiter l'exposition environnementale est recommandée.

²⁸ Règlement (UE) n° 546/2011 de la Commission du 10 juin 2011 portant application du règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les principes uniformes d'évaluation et d'autorisation des produits phytopharmaceutiques.

²⁹ **Les résidents** sont des personnes qui habitent, travaillent ou fréquentent une institution à proximité des espaces traités avec des produits phytopharmaceutiques, à une fin autre que celle de travailler dans l'espace traité ou avec les produits traités.

³⁰ 3, 5 et 10 m pour les grandes cultures avec un pulvérisateur à rampe et 10 m pour les vergers et par extrapolation aux vignes avec un pulvérisateur à jet porté (pulvérisation vers le haut).

³¹ **Les personnes présentes** sont des personnes qui se trouvent fortuitement dans un espace où un produit phytopharmaceutique est ou a été appliqué, ou dans un espace adjacent, à une fin autre que celle de travailler dans l'espace traité ou avec le produit traité;

³² 3, 5 et 10 m pour les grandes cultures avec un pulvérisateur à rampe et 10 m pour les vergers et par extrapolation aux vignes avec un pulvérisateur à jet porté (pulvérisation vers le haut).

³³ Note de service du ministère chargé de l'agriculture. Inscription au Bulletin officiel du ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt des moyens permettant de diminuer la dérive de pulvérisation des produits phytopharmaceutiques.

Par ailleurs, en ce qui concerne l'exposition par inhalation, il est à noter que des campagnes de mesures sont actuellement en cours³⁴. Ces mesures dans l'air étaient recommandées par l'Anses dans l'avis du 20 juin 2014 afin d'améliorer la connaissance sur les expositions par cette voie, et de mieux les quantifier en disposant d'une meilleure appréciation de la représentativité de l'exposition des populations.

L'agence a également lancé des travaux afin de mettre en place une étude de biosurveillance des résidents.

L'Anses insiste sur l'importance des programmes de formation des agriculteurs aux bonnes pratiques, aux respects des conditions d'utilisation et tient à rappeler que le respect des conditions d'emploi des produits associées à l'autorisation de mise sur le marché est indispensable pour réduire les expositions et notamment celles des résidents et des personnes présentes. L'Anses souligne également l'importance des dispositifs visant à informer les résidents.

Enfin, au-delà des études et données disponibles et afin d'améliorer la connaissance des expositions des personnes présentes et des résidents, l'agence recommande le lancement d'études métrologiques complémentaires afin de mieux documenter les expositions.

En particulier, l'Anses estime qu'en ce qui concerne les pulvérisations sur les cultures hautes, la mise en place d'expérimentations pour disposer de données permettant de quantifier les contaminations liées à la dérive à des distances variées, intégrant différents paramètres ayant une influence sur la dérive notamment le matériel de pulvérisation, les buses anti-dérive, le volume de pulvérisation, la vitesse d'avancement lors de l'application ou la vitesse du vent seraient nécessaires. Le résultat de ces mesures pourrait permettre d'affiner l'évaluation des risques mais également les recommandations destinées aux utilisateurs.

Dr Roger Genet

MOTS-CLES

Résidents, personnes présentes, produits phytopharmaceutiques.

Residents, bystanders, plant protection products.

³⁴ L'Anses, l'INERIS et le réseau des Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air ont lancé en 2018 une campagne de mesure des résidus de pesticides dans l'air.

ANNEXE 1

Lettre de saisine 2019-SA-0173

2019-SA-0173



COURRIER ARRIVE

07 OCT. 2019

DIRECTION GENERALE

Ministère de l'Agriculture et
de l'Alimentation

Direction générale de
l'alimentation

Ministère des Solidarités
et de la Santé

Direction générale de la
santé

Ministère de la Transition
écologique et solidaire

Direction générale
de la prévention des risques

Monsieur le Directeur général
Agence nationale de sécurité sanitaire de
l'alimentation, de l'environnement et du travail
14 rue Pierre et Marie Curie
94701 MAISONS ALFORT CEDEX

Paris, le 01 OCT. 2019

Objet : Demande d'appui scientifique et technique sur l'équivalence en termes d'efficacité de combinaisons des moyens de réduction de la dérive pour la protection des riverains lors de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques.

L'article 83 de la loi du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous subordonne l'utilisation des produits phytopharmaceutiques à proximité des zones d'habitation, à partir du 1^{er} janvier 2020, à des mesures de protection des personnes habitant ces lieux.

Dans le cadre des travaux sur la réglementation d'application de ces dispositions législatives, vous avez fourni des éléments dans votre dernier avis du 14 juin dernier. Tenant compte de cet avis, et de la décision du Conseil d'Etat du 26 juin dernier, le Gouvernement a soumis à la consultation du public un projet de décret sur les chartes prévues à l'article 83 de la loi et un projet d'arrêté sur les distances minimales de sécurité et les mesures apportant des garanties équivalentes, par la mise en œuvre d'un ou plusieurs moyens réduisant les risques d'exposition à la dérive.

Les moyens pouvant être mis en œuvre sont les techniques réductrices de dérive et les moyens complémentaires visant à réduire l'exposition à la dérive, qui seront listés au bulletin officiel du ministère de l'agriculture après évaluation par l'IRSTEA de leur potentiel de réduction de la dérive ou de l'exposition à la dérive. Ils seront régulièrement actualisés au fur et à mesure des évolutions des connaissances scientifiques et techniques.

Il est nécessaire de préciser le référentiel technique associé à ces mesures et à ces moyens sur la base des données disponibles. Les représentants des utilisateurs de produits phytopharmaceutiques ont également demandé la prise en compte des effets de la combinaison de plusieurs moyens pour adapter les distances de sécurité de référence.

Dans ce cadre, nous vous remercions de bien vouloir donner votre avis sur :

- la méthode à employer pour évaluer la combinaison de techniques et moyens de réduction de la dérive et adapter les distances de sécurité le cas échéant ;
- les équivalences à retenir sur la base des données disponibles actuellement, par rapport aux standards actuels de l'évaluation des risques pour la santé publique ;
- le cas échéant, les ajustements ou conditions d'utilisation permettant de garantir cette équivalence en termes de protection de la santé publique.

Les définitions des moyens et techniques et les combinaisons de techniques ou moyens de réduction à évaluer sur la base des données disponibles sont précisés en annexe.

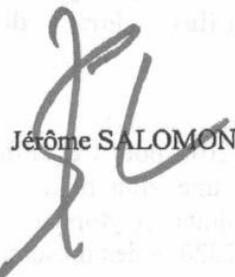
Nous vous remercions de bien vouloir rendre vos conclusions pour le 1^{er} novembre 2019.

PJ : projet de table d'équivalence

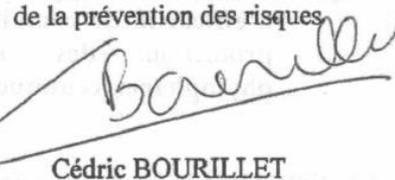
Le Directeur général
de l'alimentation


Bruno FERREIRA

Le Directeur général
de la santé


Jérôme SALOMON

Le Directeur général
de la prévention des risques


Cédric BOURILLET

Annexe

Techniques réductrices de dérive (TRD) et moyens complémentaires visant à réduire l'exposition à la dérive (MCRED) – définitions et niveaux de réduction de la dérive associés

Définitions

Les moyens de réduction de la dérive de pulvérisation sont des techniques réductrices de dérive (TRD) et des moyens complémentaires visant à réduire l'exposition à la dérive (MCRED).

Les TRD concernent uniquement la pulvérisation : buses pour appareil à rampe, appareils à rampe complet, dispositifs spécifiques (capots de désherbage ou d'épamprage, traitements localisés), systèmes complets de pulvérisation (rampe complète, pulvérisateurs viticoles ou arboricoles par exemple), adjuvants de bouillie.

Les MCRED peuvent être des dispositifs ou des pratiques qui permettent la réduction de la dérive consécutivement à l'application par les TRD. Ils peuvent être composés de barrières physiques en bord de parcelle (haies anti-dérive, dispositifs verticaux type filets), d'aménagements parcellaires (barrières physiques au-dessus de la parcelle, type filets para-grêle, anti-pluie, anti-insecte...), de conditions d'utilisation sur les rangs de bordures.

Les TRD et MCRED ainsi que leur potentiel de réduction sont inscrits au bulletin officiel du ministère de l'agriculture.

Données disponibles sur les techniques réductrices de dérive (TRD).

- Dispositifs de pulvérisation en cultures basses

Niveau de réduction de la dérive	Type de dispositif anti-dérive	Distance de sécurité minimale
Absence de mesures	Buses à fente classique	5
66%	Buses anti-dérive	3

- Dispositifs de pulvérisation en viticulture

Niveau de réduction de la dérive	Type de dispositif anti-dérive	Distance de sécurité minimale
Absence de mesures	Aéroconvecteur - voûte pneumatique	10
66%	Face par face	5
90%	Panneaux récupérateurs	3
95%	Panneaux récupérateurs	3

- Dispositifs en arboriculture

Niveau de réduction de la dérive	Type de dispositif anti-dérive	Distance de sécurité minimale
Absence de mesures	Ventilation axiale	10
66%	Ventilation tangentielle	5

Eléments sur lesquels l'avis de l'Anses est sollicité.

1 - L'impact des MCRED sur la réduction de la dérive peut-il être pris en compte en combinaison avec l'utilisation d'une TRD pour adapter les distances de sécurité maximale et les préconisations d'utilisation ?

2 – Impact de la combinaison de MCRED/TRD à valider ou préciser :

-Pulvérisateurs pour arbres et arbustes (arboriculture, viticulture)

Niveau de réduction de la dérive	Distance de sécurité minimale (en m)
TRD>50% + MCRED>50%	5
TRD>90%	3
TRD>75% + MCRED>50%	3
TRD>50% + MCRED>75%	3
TRD>50% + 2 MCRED>50%	3
TRD>95%	A préciser
TRD>90% + MCRED>66%	A préciser
TRD>75% + 2 MCRED>66%	A préciser

-Pulvérisateurs à rampe et autres

Pulvérisateurs à rampe et autres	Distance de sécurité minimale (en m)
TRD>90%	A préciser
TRD>66% + MCRED>50%	A préciser
TRD>50% + MCRED>66%	A préciser
TRD>95%	A préciser
TRD>90% + MCRED>66 %	A préciser