



HAL
open science

Mesure en continue de la qualité de l'air en aval d'une zone de traitement

Bernard Bonicelli, Jean-Louis Fanlo, B. Aubert, Eric Cotteux, Carole Sinfort, Bernadette Ruelle, Daniel Moura, Gérard Diouloufet

► **To cite this version:**

Bernard Bonicelli, Jean-Louis Fanlo, B. Aubert, Eric Cotteux, Carole Sinfort, et al.. Mesure en continue de la qualité de l'air en aval d'une zone de traitement. 42e congrès du Groupe Français des Pesticides, May 2012, Poitiers, France. 5 p. hal-00827987

HAL Id: hal-00827987

<https://hal.science/hal-00827987>

Submitted on 30 May 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mesure en continue de la qualité de l'air en aval d'une zone de traitement

Bernard Bonicelli (1), Jean-Louis Fanlo (2), Bruno Aubert(3), Eric Cotteux (1), Carole Sinfort (1), Bernadette Ruelle (1), Daniel Moura (1), Gérard Diouloufet (1)

(1) Irstea, Information-Technologie- Analyse environnementale - Procédés agricoles (UMR ITAP), 361 rue Jean-François Breton, 34196 Montpellier Cedex 5 – [bernard.bonicelli@irstea.fr]

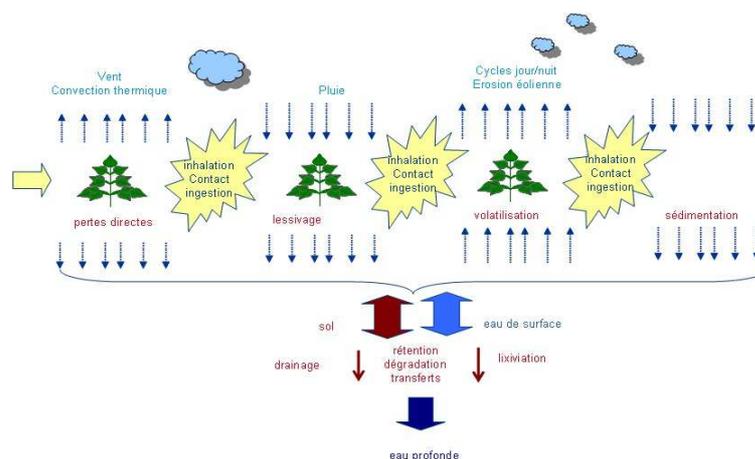
(2) EMA, Laboratoire de Génie de l'Environnement Industriel et des Risques Industriels et Naturels (LGEI), Rue Jules Renard, 30319 Alès cedex - [Jean-Louis.Fanlo@mines-ales.fr]

(3) CAIRPOL, ZAC du Capra, 55 Avenue Emile Antoine, 30340 Méjannes les Alès - [bruno.aubert@cairpol.com]

1 - Introduction :

Quelles que soient les zones traitées (espaces naturels ou cultivés, zones non agricoles), les épandages de pesticides occasionnent des impacts sur l'environnement. Une part importante des produits chimiques épandus n'atteint en effet pas les cibles visées et occasionne des risques éco-toxicologiques ou toxicologiques sur les compartiments non cibles (figure.1). Cette dispersion relève de phénomènes complexes, que ce soit pendant les applications ou pendant les journées qui suivent [Bonicelli 2009]. Les pertes et contaminations sont dues à la fois à l'imprécision des applications mais aussi aux conditions climatiques. Pour la contamination de l'air au voisinage des zones agricoles il faut prendre en compte les pertes directes lors des épandages sous forme de spray (phase particulaire et gazeuse) [Sinfort 2009] et les pertes indirectes en post application par volatilisation des produits déposés au sol ou sur la végétation (phase gazeuse) [Bedos 2002].

figure 1 : mécanismes de dispersion des pesticides dans l'environnement



Dans ce contexte, l'exposition par inhalation, même très ponctuelle, génère des risques pour l'homme. Toutes les personnes circulant ou vivant au voisinage des zones traitées, pendant et après les traitements, sont concernées. La dynamique de cette exposition est actuellement peu connue car difficile à mesurer avec les outils existants. Seule une combinaison en temps réel de données mesurées et de données de simulations, permet d'accéder à cette information.

Pour développer ce concept, les chercheurs de la plateforme Technologique Régionale "Ecotech LR" (Irstea et Supagro Montpellier, Ecole des Mines d'Alès) ont choisi de coupler des outils de simulation et de mesure en partenariat industriel. Des expérimentations de terrain en conditions semi contrôlées et en soufflerie permettent de valider le concept. Ces expérimentations mettent en œuvre des méthodes de caractérisation des pertes à la source et des outils permettant de cartographier la dispersion du polluant en aval d'une parcelle de vigne artificielle.

2) Matériel et méthodes :

2.1 – Mesure des pertes et concentrations de polluants

Les mesures de pertes directes sont réalisées en situation réelle ou en situation semi-contrôlée sur vigne artificielle [Gil 2007]. Des traceurs sont incorporés dans les produits pulvérisés pour accroître les limites de quantification. L'évaluation des pertes au sol et des pertes dans l'air est réalisée à l'aide d'un traceur fluorescent recueilli par un dispositif de collecteurs passifs (figure.2).

figure 2 : méthode de mesure des pertes directes sur vigne artificielle (Cemagref 2005)



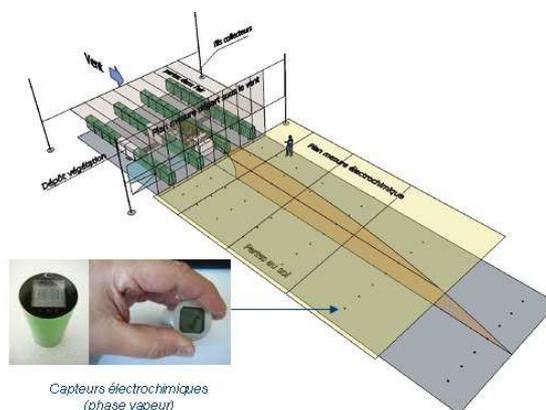
La mesure de la concentration dans l'air est réalisée par quantification directe des molécules actives à l'aide de préleveurs d'air [Marlière 2002]. L'enregistrement des conditions météorologiques (profil de vent, température et hygrométrie) en continu vient compléter les jeux de données (figure.3).

figure 3: méthode de mesure de la concentration des pesticides dans l'air lors d'un épandage sur vigne réelle (Cemagref-Ineris 2001)



En champ proche la mesure continue de la concentration du polluant dans l'air est réalisée à l'aide d'un traceur olfactif et d'un réseau de capteurs électrochimiques existants (figure.4) [Aubert 2011]. Cette approche est issue de travaux de recherche et de développement industriels initiés par l'Ecole des Mines d'Alès.

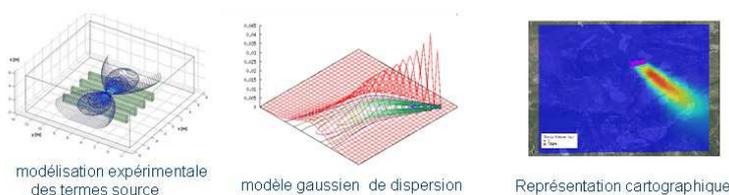
figure 4 : méthode de mesure de la concentration des pesticides dans l'air au voisinage d'une vigne artificielle (Irstea EMA 2012)



2.3 – Modélisation de la dispersion des polluants et validation expérimentale

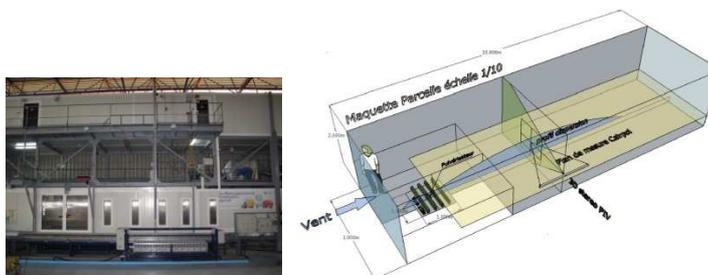
L'outil de simulation est basé sur une modélisation expérimentale du terme source puis un modèle de dispersion gaussienne dans le champ de vent et sur un modèle numérique de terrain (figure.5) [Bozon 2007]. Cela permet une caractérisation spatio-temporelle de l'exposition en aval des parcelles (données de simulations). La représentation est cartographique via une interface SIG.

figure 5 : principes de la modélisation de la dispersion des pesticides dans l'air (Irstea 2010)



Afin de pallier la grande variabilité des conditions météorologiques rencontrées sur le terrain, c'est en soufflerie que les études de cas sont déclinées et multipliées (figure.6). Le calage du modèle est réalisé par analyse d'image. Ces travaux sont réalisés à échelle réduite.

figure 6 : principes des expérimentations en soufflerie (Irstea 2012)



2) Résultats et Discussion:

3.1 – Pertes à la source

Les mesures effectuées sur vignes réelles pendant plusieurs saisons montrent que les pertes primaires dans l'air sont importantes et voisines de 30 à 40% des quantités épandues (figure.7) en fonction du niveau de développement de la vigne et des matériels utilisés. Une part importante de ces pertes se dépose au voisinage immédiat des parcelles, le reste est dispersé par le vent. Il en résulte un potentiel d'exposition important à proximité du lieu d'épandage.

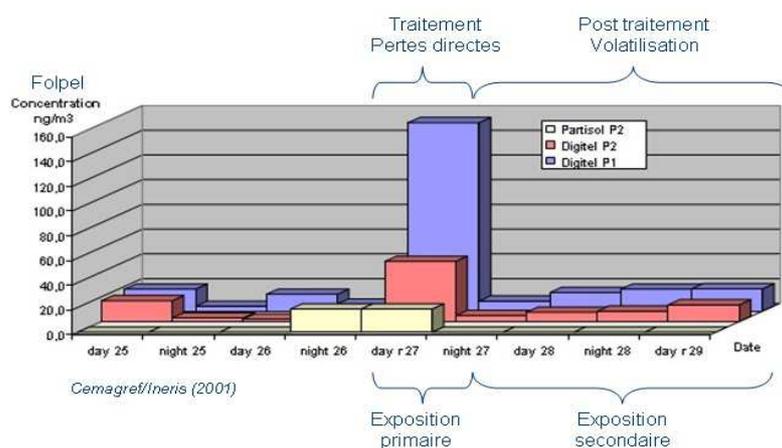
figure 7 : niveaux de pertes mesurées lors d'épandages sur vigne
(Projet Life Aware 2010)



3.1 – Concentration de polluant dans l'air en aval d'une zone de traitement

La détection de Folpel en aval et sous le vent d'une parcelle isolée de vigne montre qu'on peut mesurer des concentrations moyennes journalières de 150 ng/m³ à 300 m du point d'émission et de 40 ng/m³ à 1500 m (figure.8). On note aussi des concentrations non négligeables émises par volatilisation pendant les deux journées suivantes.

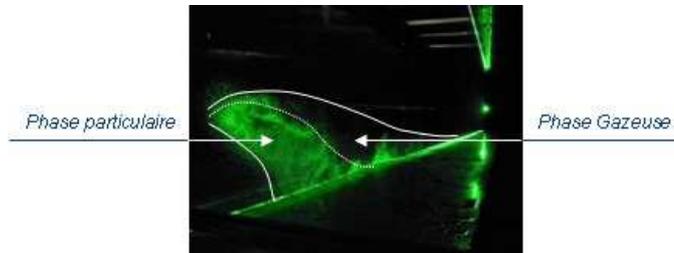
figure 8 : niveaux de concentration de pesticides dans l'air en aval d'une vigne réelle
(cemagref/Ineris 2001)



3.1 – Matérialisation de la dispersion des polluants

La matérialisation de la dispersion d'un spray de brumisation montre qu'une part importante des gouttelettes s'évapore rapidement (figure.9).

figure 9 : visualisation d'un panache de pulvérisation en soufflerie (Irstea 2012)



4 - Conclusion et Perspectives

La contamination de l'air au voisinage des zones agricoles, par voie primaire comme secondaire, est probablement importante et sous estimée. Une approche couplant des données de simulation et des mesures en continue permettra d'aborder la dynamique spatio-temporelle de la dispersion des polluants dans l'air pour caractériser l'exposition potentielle des personnes.

Ces outils, méthodes et résultats sont issus de travaux de recherche développés depuis une dizaine d'années au sein de la plateforme technologique régionale "Ecotech LR".

Mots-clés : qualité de l'air, mesure, pesticides

Bibliographie

- [Bedos 2002] Bedos C, Cellier P, Calvet R, Barriuso E (2002). Occurrence of pesticides in the atmosphere in France. *Agronomie*, 22, 35-49.
- [Bonicelli 2009] Bonicelli B, Ruelle B, Sinfort C, Naud O, Rousset S, Scheyer L, Derudnicki V, Lescot JM, Cotteux E (2009). "Epannage des pesticides agricoles : état des connaissances sur les pertes directes et déterminants des améliorations techniques possibles." SFER 2010, Lyon: 4 pages.
- [Bozon 2007] Bozon N, Mohammadi B, Sinfort C (2007). "Couplage de modèles de dispersion atmosphérique des pesticides et SIG." *Revue Internationale de Géomatique*: 12 pages.
- [Aubert 2011] Aubert B, Fanlo JL, Renner C (2011). "La surveillance des émissions diffuses de basses concentrations de polluants gazeux." *Print Industrie* 48: pp 61 - 64.
- [Marliere 2002] Marliere F (2002). Pesticides dans l'air ambiant. Rapport INERIS DRC 02-39271 AIRE 781/FMr. 66 pages.
- [Gil 2007] Gil Y., Sinfort C., et al. (2007). Atmospheric loss of pesticides above an artificial vineyard during air assisted spraying. *Atmospheric Environment*. 41: 2945-2957.
- [Sinfort 2009] Sinfort C, Cotteux C, Bonicelli B, Ruelle B (2009). Influence des conditions et matériels de pulvérisation sur les pertes de pesticides au sol et dans l'air en viticulture Languedocienne. GFP Toulouse. 4 pages.