

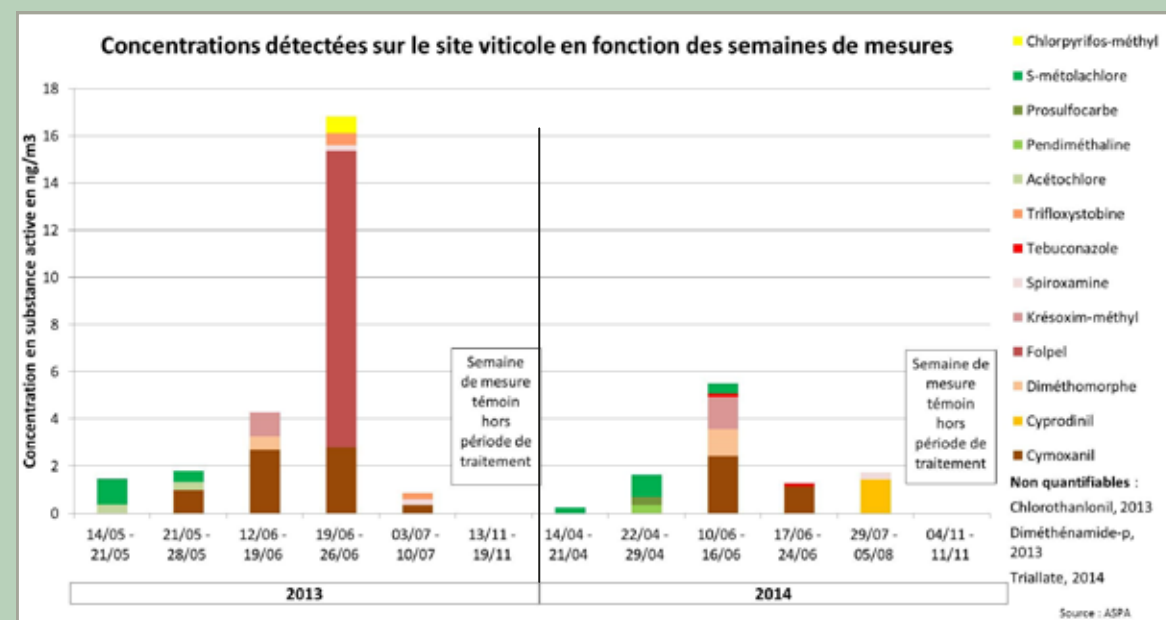
## Résultats des campagnes de mesure de produits phytosanitaires dans l'air en Alsace sur le site viticole

Depuis 2013, l'ASPA effectue chaque année des mesures de produits phytosanitaires dans l'air. Les mesures se basent sur une liste restreinte de molécules choisies en fonction de leur forte volatilité, de leur grande utilisation dans la région et de leur classement toxicologique. Elles sont réalisées sur des sites « ruraux » à tendance viticole, grandes cultures, arboricole, maraîchage ou « urbains ». Ces sites varient selon les années exceptés ceux à tendance viticole et grandes cultures situés respectivement à Kintzheim (67) et Ohnenheim (67).

Ces mesures ont montré la présence de produits phytosanitaires dans l'air dans des concentrations de l'ordre du **nanogramme par mètre cube**. Globalement, les molécules retrouvées correspondent à des traitements de cultures présentes sur le site considéré. Les protocoles se perfectionnent au fil des années et un suivi national de surveillance des produits phytosanitaires dans l'air est en cours d'élaboration.



Photo d'un préleveur



Seize molécules différentes sur soixante six recherches ont été retrouvées sur le site viticole en 2013 et 2014. Les mesures se faisant de manière discontinue 5 fois par an sur des périodes d'une semaine. Des semaines de mesures témoins ont été réalisées en hiver. Sur ce site elles ont montré des concentrations nulles en molécules phytosanitaires.

### Molécules retrouvées et quantifiées

**Herbicides** : acétochlore (maïs, interdit depuis 2013), prosulfocarbe (grandes cultures), pendiméthaline, S-métolachlore (grandes cultures)

**Fongicides** : cymoxanil, cyprodinil, diméthomorphe, folpel, krésoxim-méthyl, spiroxamine, tébuconazole, trifloxystrobine

**Insecticides** : chlorpyrifos-méthyl

Molécules retrouvées dans des concentrations non quantifiées (inférieures à 0.12ng/m<sup>3</sup>) : chlorothalonil, diméthénamide-P, triallate

Les molécules retrouvées correspondent au calendrier de traitement de la vigne. Le cymoxanil qui correspond à un traitement contre le mildiou est la molécule que l'on retrouve le plus. On peut voir un pic de folpel la semaine du 19 juin 2013, période de fort vent. Il pourrait provenir de dérive à cette période. Certaines molécules proviennent d'autres cultures que la vigne notamment pour les herbicides car il y a présence de céréales, de maïs et d'arboriculture à proximité de la zone de prélèvement.

## Qu'en dit la réglementation ?

Il n'existe actuellement aucun seuil de concentration de matières actives dans l'air à ne pas dépasser comme c'est le cas pour l'eau et les aliments. Cela est dû pour le moment à un manque de connaissances.

Au niveau des mesures de prévention de la contamination de l'air par les produits phytosanitaires, un arrêté **interdit de traiter lorsque le vent a une intensité supérieure à 3 Beaufort soit 19 km/h** et oblige à **mettre en œuvre des moyens appropriés pour éviter les pertes de produits en dehors de la zone traitée** lors de l'application. Une directive européenne **interdit l'épandage aérien de produits phytosanitaires** et aucune dérogation n'est aujourd'hui possible. Un article de la LAAF (Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt) du 13 octobre 2014 impose de mettre en place des mesures de protection adaptées pour les traitements à proximité des lieux fréquentés par des personnes vulnérables : crèches, écoles, maisons de retraite, hôpitaux...

## Conclusion et perspectives

Les molécules phytosanitaires peuvent se retrouver dans l'air par **dérive** ou par **volatilisation**. Dans les deux cas, traiter dans des **conditions météorologiques optimales**, avec du **matériel bien réglé** et **adapté au stade de la culture** permet déjà de réduire les pertes. Cela permet par conséquent de **gagner en efficacité de traitement** et de **diminuer le risque de contamination de l'air**.

Une fois dans l'air les molécules phytosanitaires peuvent **atteindre des surfaces non cibles** comme des points d'eau, d'autres cultures ou des personnes. Pour le moment aucune réglementation n'existe en termes de concentration limite dans l'air. Les quelques valeurs toxicologiques connues applicables pour une exposition via l'air varient de quelques nanogrammes par mètre cube à quelques microgrammes par mètre cube, selon le produit considéré.

Les **bonnes pratiques d'utilisation des produits phytosanitaires** vont dans le sens d'une amélioration de l'efficacité et de la réduction des pollutions. On continue cependant d'explorer toutes les améliorations techniques possibles.

L'**ASPA**, grâce à des financements de l'Etat poursuit et améliore les méthodes de prélèvements et de mesures des produits phytosanitaires dans l'air. L'ensemble des partenaires régionaux sont associés dans cette acquisition de connaissance et de recherche d'amélioration de l'efficacité des traitements phytosanitaires.

### Vos Contacts :

**Alfred KLINGHAMMER**  
Animateur Ecophyto

**Chambre d'agriculture d'Alsace**  
11 rue Jean Mermoz  
68127 SAINTE CROIX EN PLAINE  
Tél : 03 89 20 97 51  
A.klinghammer@alsace.chambagri.fr

**Céline ABIDON**  
Conseillère viticole

**Chambre d'agriculture d'Alsace**  
Biopôle Viticulture  
28 rue de Herrlisheim  
68000 COLMAR  
Tél : 03 89 20 97 63  
C.abidon@alsace.chambagri.fr

## Produits phytosanitaires et qualité de l'air en Alsace

La topographie de l'Alsace étant en cuvette avec les Vosges à l'ouest et la Forêt Noire à l'est, la **pollution de l'air** est une thématique particulièrement importante dans la région. Depuis 2013, un suivi des produits phytosanitaires dans l'air est réalisé par l'ASPA (Association pour la Surveillance et l'étude de la Pollution atmosphérique en Alsace) dans le but d'acquiescer des références. Les résultats ont montré la présence d'un certain nombre de molécules phytosanitaires dans l'air.

Dans le cadre d'Ecophyto des actions sont menées par la Chambre d'agriculture afin d'identifier les mécanismes des pertes de produits phytosanitaires dans l'air et les moyens de les limiter.



Pertes de produit phytosanitaire par dérive lors d'un traitement, entraînant une **perte d'efficacité** et une dissémination dans l'air.

## Comment les produits phytosanitaires se retrouvent-ils dans l'air ?

Les produits phytosanitaires peuvent se retrouver dans l'air par deux phénomènes majeurs : la volatilisation et la dérive.

La **volatilisation** est le passage d'un produit de la forme liquide à la forme gazeuse. Elle a lieu en général après l'application du produit et peut durer de quelques heures à quelques jours. Elle peut se faire depuis le sol ou depuis la plante voire même depuis une surface liquide.

La **dérive** a lieu lors de l'application du produit : une partie de celui-ci n'atteint pas sa cible et est

emporté par le vent hors de la zone traitée. Des gouttelettes trop fines peuvent se retrouver dans l'air sous forme liquide voire se volatiliser directement et se retrouver dans l'air sous forme gazeuse.

Un phénomène appelé **érosion particulaire** peut également avoir lieu, suite à l'érosion par le vent de particules de sol sur lesquelles des molécules phytosanitaires fixées se retrouvent. Ce phénomène est cependant négligeable sous nos climats.

MOSER

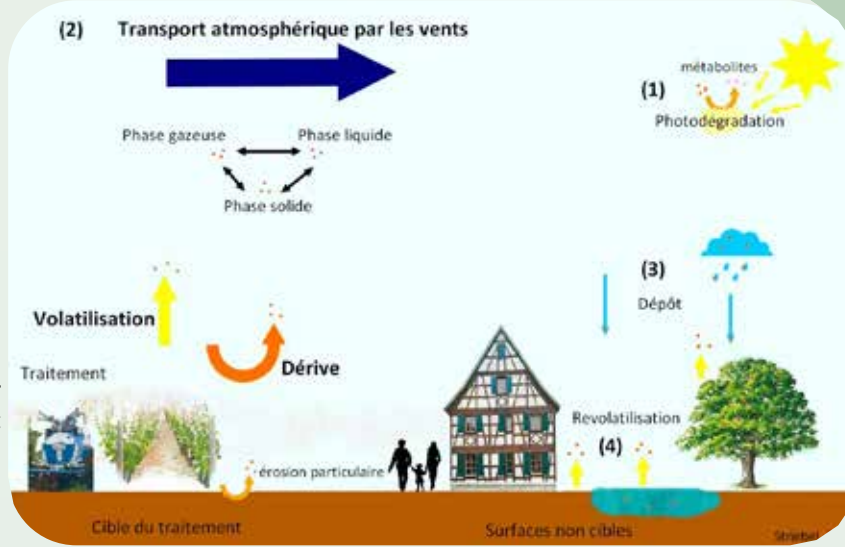


## Que se passe-t-il une fois que les produits phytosanitaires sont dans l'air ?

Une fois dans l'air les molécules phytosanitaires peuvent se trouver sous forme liquide, solide ou gazeuse selon les conditions climatiques et subir plusieurs phénomènes différents :

- ♦ la **photodégradation**, les molécules sont dégradées par le soleil et donnent naissance à des molécules de dégradation: les **métabolites (1)**,
- ♦ la dispersion par le vent et le **transport atmosphérique** qui peut aller très loin si les molécules sont stables **(2)**,
- ♦ le dépôt sur une surface qui n'est pas la surface cible **(3)**,
- ♦ une fois redéposé, le produit peut à nouveau se retrouver dans l'air par **re-volatilisation** lorsque les conditions sont favorables **(4)**.

Par ces phénomènes, les molécules phytosanitaires atteignent des surfaces non cibles telles que des cultures voisines, des zones naturelles, des cours d'eau mais également des habitations.



## Quels sont les effets de ces phénomènes ?

### Effets sur la santé

Les dangers des produits phytosanitaires concernent en premier lieu les applicateurs et dans une moindre mesure la population en général. Ils peuvent se manifester sous deux formes :

- ♦ les **intoxications aiguës** de gravité variable, elles sont liées à une très forte exposition pendant un temps court. En premier lieu, elles peuvent toucher les agriculteurs, lors d'intoxication accidentelle, au moment de la préparation de la bouillie et de la manipulation des produits, mais aussi affecter ces derniers ainsi que les populations riveraines lors des traitements.
- ♦ les **intoxications chroniques** liées à une exposition à de plus faibles concentrations sur le long terme qui peuvent toucher toute la population. Les études scientifiques menées auprès des personnes régulièrement

en contact avec les produits phytosanitaires mettent en évidence une relation entre l'exposition sur le long terme et le développement de certaines maladies (atteintes neurologiques, cancers, effets sur la reproduction et sur le développement...). **Pour les molécules utilisées en Alsace, les quelques valeurs toxicologiques disponibles varient de quelques nano-grammes par mètre cube à quelques microgrammes par mètre cube.**

### Effets sur l'agriculture

Les pertes de produits phytosanitaires dans l'air engendrent dans un premier temps une baisse d'efficacité du traitement puisque les plantes cibles ne sont pas traitées avec la dose voulue. De plus, une fois dans l'air, les produits phytosanitaires peuvent se déplacer, se redéposer sur des cultures non cibles et donner lieu à des dégâts tel que de la phytotoxicité.

## Comment limiter la diffusion dans l'air et améliorer l'efficacité des traitements ?

### Les conditions météorologiques idéales

Les facteurs météorologiques peuvent amplifier la dérive. **Le vent est un facteur essentiel.** En effet **plus le vent est fort, plus les gouttelettes peuvent être déviées et déportées même si elles sont de taille satisfaisante. Elles peuvent également devenir plus fines voir se volatiliser sous l'effet du vent.**

La température joue également un rôle puisqu'elle va déterminer la taille des gouttelettes, **plus elle est élevée et plus la bouillie va s'évaporer.** Les applications **tôt le matin ou tard le soir** vont permettre de travailler dans de bonnes conditions d'hygrométrie et de température. L'idéal est d'éviter les interventions aux heures chaudes de la journée. La qualité de la pulvérisation se dégrade dès 25° C.

La volatilisation a lieu aussi après le traitement, dans ce cas, les **conditions météorologiques après le traitement** vont donc également avoir un impact. Dans le cas de produits systémiques ou pénétrants, les molécules sont destinées à pénétrer dans la plante et deviennent indisponibles pour la volatilisation. Pour limiter la volatilisation et favoriser l'efficacité, il faut **favoriser la pénétration dans la plante**, c'est-à-dire par temps poussant (hygrométrie supérieure à 60 % et température entre 20 et 22° C).

Hygrométrie supérieure à 60 %

Vent faible (entre 2 et 11 km/h)

Température entre 8 et 25° C

### Optimisation des réglages du matériel

Observer et évaluer la taille et la répartition des gouttes à l'aide de papiers hydrosensibles.

Vérifier les réglages de son pulvérisateur (vitesse d'avancement, débit des buses, volume/ha).

Utiliser la pression de pulvérisation recommandée par le fabricant de vos buses.

En début de végétation fermer les sorties hautes n'atteignant pas la cible. Orienter les mains et les buses en fonction du développement végétatif de la vigne.

Le **choix du pulvérisateur ainsi que ses réglages** vont fortement impacter la dérive. Par exemple, les pulvérisateurs pneumatiques sont plus sensibles à la dérive et à la volatilisation car les volumes/ha sont faibles (100 à 150 l/ha), et les gouttes formées sont petites. Les pertes par dérive sont également plus fortes en début de saison quand la vigne n'est pas totalement développée. Il est donc très important de **fermer les buses n'atteignant pas le feuillage en début de saison** En ce qui concerne les traitements spécifiques (botrytis et insecticides), privilégier les traitements localisés sur la zone des grappes.



Contrôle du débit des buses.



Contrôle de la taille et de la répartition des gouttelettes avec des papiers hydrosensibles.



Contrôler la qualité de pulvérisation

## Adaptation de la dose

L'adaptation de la dose de produit à la situation lors du traitement permet de diminuer les doses et donc les pertes vers l'air. L'outil **Optidose®** disponible gratuitement en ligne est utilisé par les viticulteurs des fermes DEPHY et semble avoir satisfait la plupart de ses utilisateurs.



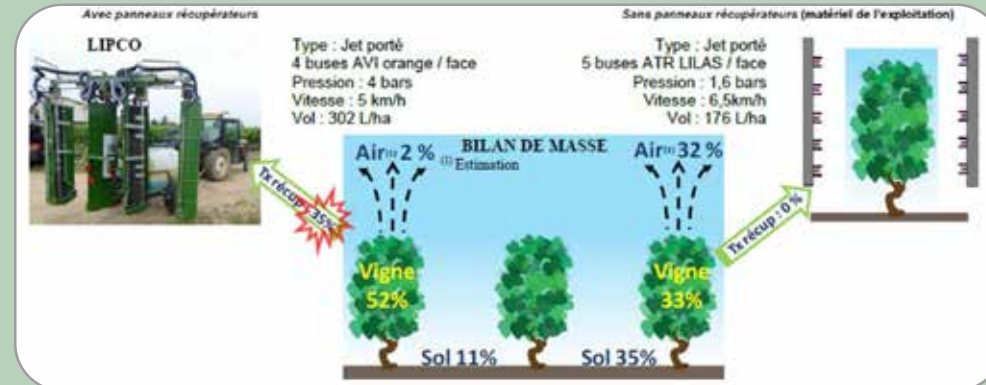
Interface de l'outil **Optidose®** :

<http://www.vignevin-epicure.com/index.php/fre/optidose2/optidose>

Adapter les doses à la pression sanitaire, à la surface foliaire et à la sensibilité de la vigne en fonction du stade de développement

## Les solutions techniques envisageables

L'utilisation de panneaux récupérateurs apporte des performances remarquables en augmentant significativement l'efficacité de la protection tout en réalisant de grandes économies de produits phytosanitaires. Cependant dans les conditions actuelles, leur utilisation est encore compliquée en Alsace. Etant donnée leur potentiel technique, économique et écologique, et sous conditions de certaines évolutions et adaptations, les panneaux récupérateurs pourront trouver leur place dans le vignoble alsacien.



Dans cet essai, deux modèles de pulvérisateurs à panneaux récupérateurs ont été testés. Ils ont obtenus des résultats très intéressants. Jusqu'à 40 % de la bouillie est récupérée et les pertes sont de - 88 % sur le sol et - 66 % dans l'air.

Des **Techniques de Réduction de la Dérive de Pulvérisation** (TDRP) ont été homologuées. Elles garantissent une réduction significative de la dérive et permettent également de réduire les zones de non traitement (ZNT). En viticulture quatre modèles de rampe sont homologués.

Utiliser des TRDP homologués.

Il existe des **buses anti-dérive** destinées au traitement de la vigne. Celles-ci pulvérisent de grosses gouttes remplies d'air qui éclatent en fines gouttelettes au contact de la culture évitant ainsi la dérive. Elles peuvent être utilisées pour la pulvérisation du feuillage. Il est cependant préférable de garder des buses traditionnelles pour le traitement des grappes.

Utiliser des **buses anti-dérive** pour la pulvérisation du feuillage.

Utiliser des **panneaux récupérateurs.**

L'IFV et l'Irstea ont conçu en 2013 une vigne artificielle, dont l'objectif est d'améliorer les connaissances sur la pulvérisation viticole permettant de mesurer les pertes sur le sol et dans l'air ainsi que la quantité de produit atteignant la vigne. Avec un pulvérisateur de type jet porté par exemple, les pertes dans l'air peuvent atteindre 32 % et les doses appliquées sur la vigne peuvent être en sous dosage par rapport à la dose voulue.