

**AÉROSOLS  
SEMI-VOLATILS**  
MESURER, CONNAITRE  
ET RÉDUIRE LES EXPOSITIONS



JOURNÉE  
TECHNIQUE

**8 DÉCEMBRE 2022**

Maison de la RATP - Paris

**inrs**  
Institut National de Recherche et de Sécurité

# Protection collective : Exposition des agriculteurs aux produits phytopharmaceutiques par la voie respiratoire

Sonia Grimbuhler, UMR ITAP INRAE Institut Agro Montpellier

[sonia.grimbuhler@inrae.fr](mailto:sonia.grimbuhler@inrae.fr)

**INRAE**

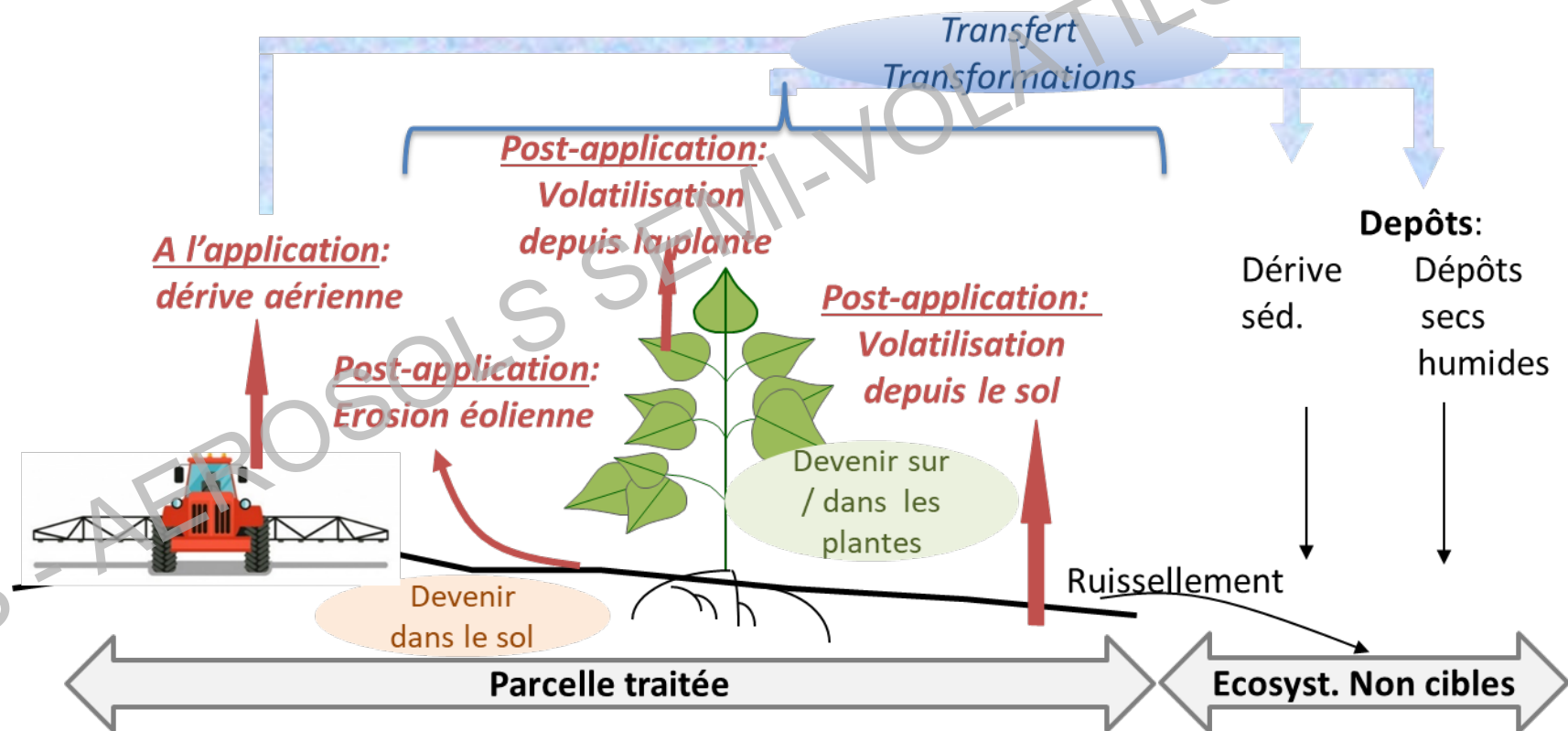
JT INRS - AÉROSOLS SEMI-VOLATILS 08/12/2022

# Plan de la présentation

- Contexte
- Exposition aux produits phytopharmaceutiques
- Protection collective
- Conclusion – Perspectives

# Contexte

- Définition des pesticides
  - Produits phytopharmaceutiques



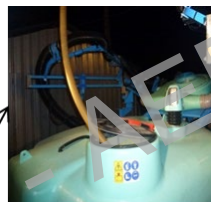
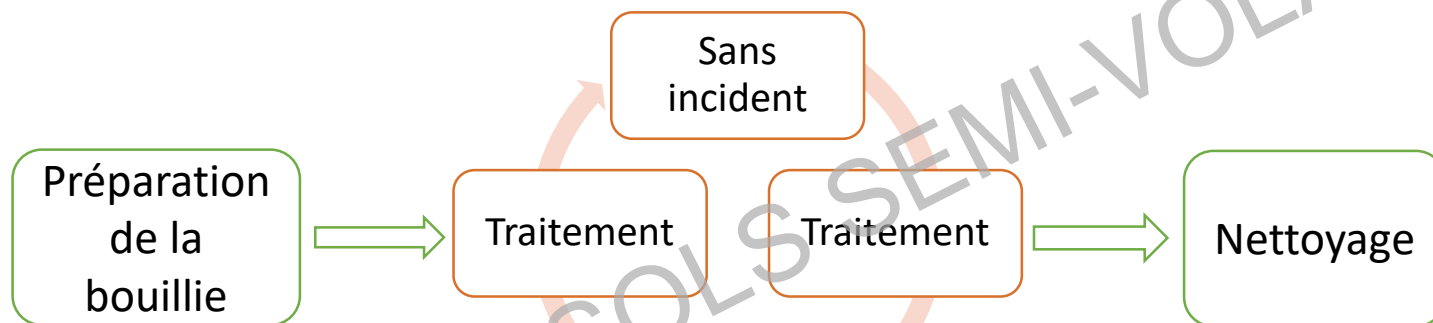
Guiral et al. (2016)

# Populations d'études

- Opérateurs



- Travailleurs  
= Personnes qui rentrent dans les parcelles traitées

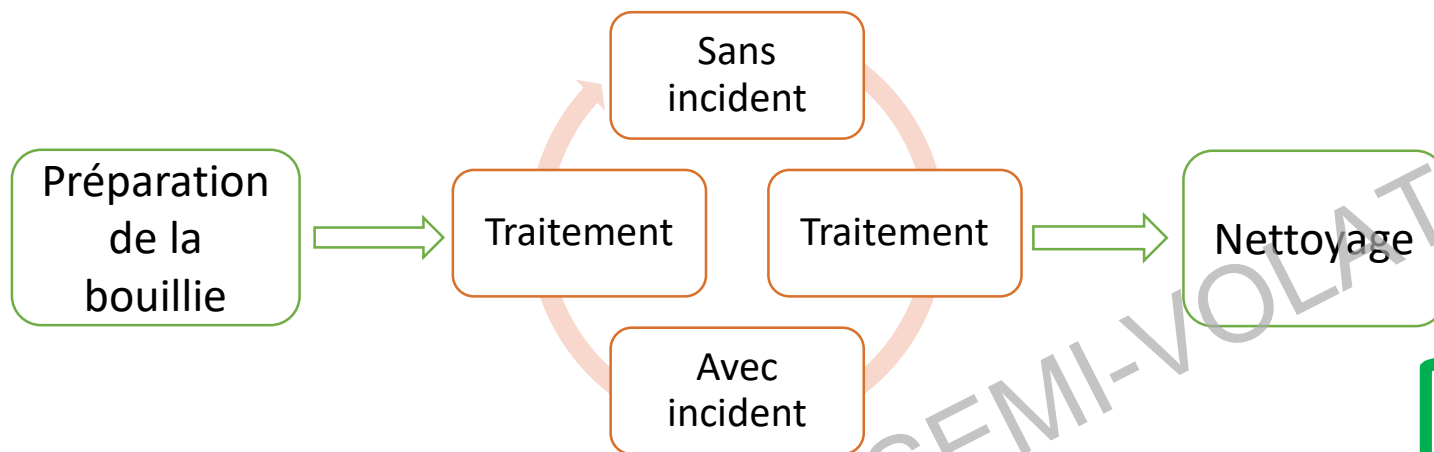


Avec incident



# Populations d'études

- Opérateurs



- Riverains/Passants

- Population non professionnelle
- Contraintes ou opportunités pour les agriculteurs ?
  - Propositions d'équipements limitant la dérive

- Travailleurs = Personnes qui rentrent dans les parcelles traitées



## DISTANCES MINIMALES

entre les zones d'épandage et les zones d'habitation

DATE D'APPLICATION : 1<sup>er</sup> JANVIER 2020



Pour les produits les plus dangereux



20 m  
Distance incompressible

Pour les autres produits phytopharmaceutiques

10 m

pour l'arboriculture, la viticulture, les arbres et arbustes, la forêt, les petits fruits et cultures ornementales de plus de 50 cm de hauteur, les bananiers et le houblon



5 m

pour les autres cultures



À condition d'avoir recours à des matériels de pulvérisation les plus performants sur le plan environnemental, les distances minimales peuvent être ramenées, dans le cadre des chartes d'engagements :

- jusqu'à 5 m pour l'arboriculture
- jusqu'à 3 m pour la viticulture et les autres cultures

# Exposition aux produits phytopharmaceutiques



- Consommation des aliments /eaux
- Contamination eau /aliments
- Poussière, Lingette
- Ingestion des poussières : contact main – bouche

Exposition par ingestion

- Contamination de l'air  
Dizaines  $\text{ng}/\text{m}^3$  à plusieurs dizaines  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Contamination de l'air x débit respiratoire x temps passé dans l'environnement étudié / poids corporel

Exposition par inhalation

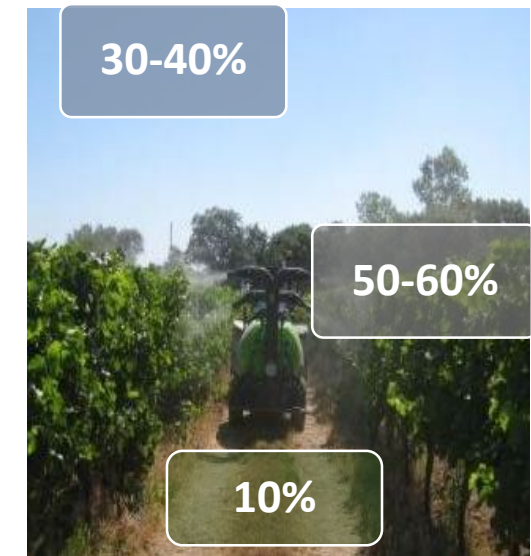
- Contact dermique - Contamination de la peau
- Exposition  $\text{mg sa}/\text{kg pc}/\text{jour}$

Exposition par la voie cutanée

# Réduction de l'exposition aux produits phytopharmaceutiques ?

- Réduction des traitements
  - Réduction des doses – réduction des IFT
  - Meilleure observation des cultures
  - Conditions météorologiques
- Choix des produits
- Utilisation d'équipements limitant la dérive
- ...
- **Protection collective**
- ....
- Equipements de protections individuelles
- Formation des utilisateurs : Certiphyto

Quantification des pertes dans l'environnement pendant l'application

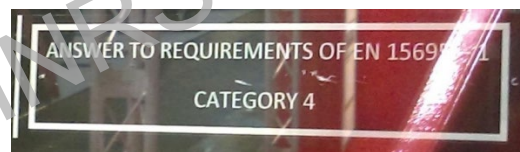


Projet Life Aware piloté par IRSTEA

# Protection Collective

NF EN 15695-1 (2017) : Tracteurs agricoles et pulvérisateurs automoteurs - Protection de l'opérateur (conducteur) contre les substances dangereuses –

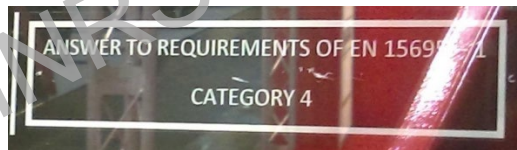
Partie 1 : classification des cabines, exigences et méthodes d'essais



Catégorie	Protection	Respect	Exigences		
4	Poussières	<b>oui</b>	Débit d'air neuf	30 m <sup>3</sup> /h	Test de confinement
	Aérosols	<b>oui</b>	Pressurisation	20Pa	
	Vapeurs	<b>oui</b>	Indicateur de pression	obligatoire	
3	Poussières	<b>oui</b>	Débit d'air neuf	30 m <sup>3</sup> /h	Test de confinement
	Aérosols	<b>oui</b>	Pressurisation	20Pa	
	Vapeurs	non	Indicateur de pression	obligatoire	
2	Poussières	<b>oui</b>	Débit d'air neuf	30 m <sup>3</sup> /h	
	Aérosols	non	Pressurisation	50Pa	
	Vapeurs	non	Indicateur de pression	20Pa en présence	
1	Poussières	non	Débit d'air neuf	aucune	
	Aérosols	non	Pressurisation	aucune	
	Vapeurs	non	Indicateur de pression	aucune	



# Protection Collective



## EN15695-2: "Protection of the operator (driver) against hazardous substances"

3.2 Dust filter:

efficiency 99% -> CATEGORY 2,  
with reference to the legislation ISO 14269

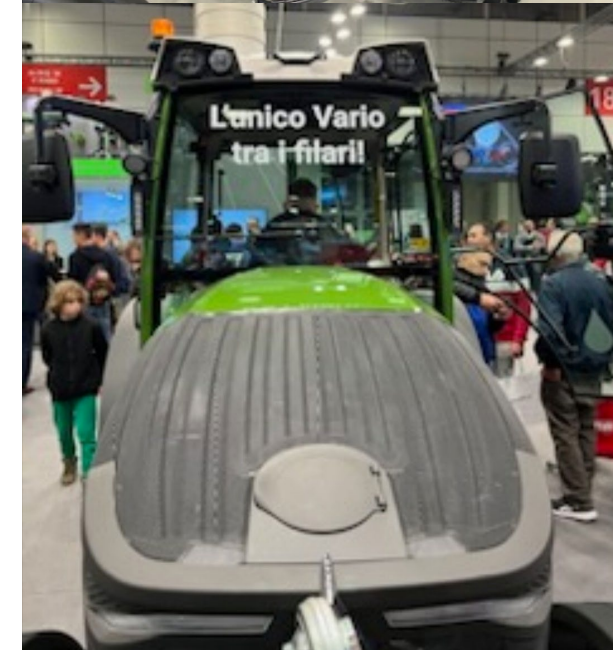
3.3 Aerosol filter:

maximum penetration 0,05% -> CATEGORY 3,  
with reference to the legislation EN 1822

3.4 Vapour filter:

Filter class "A" (cyclohexane test method) -> CATEGORY 4,  
with reference to the legislation EN 14387

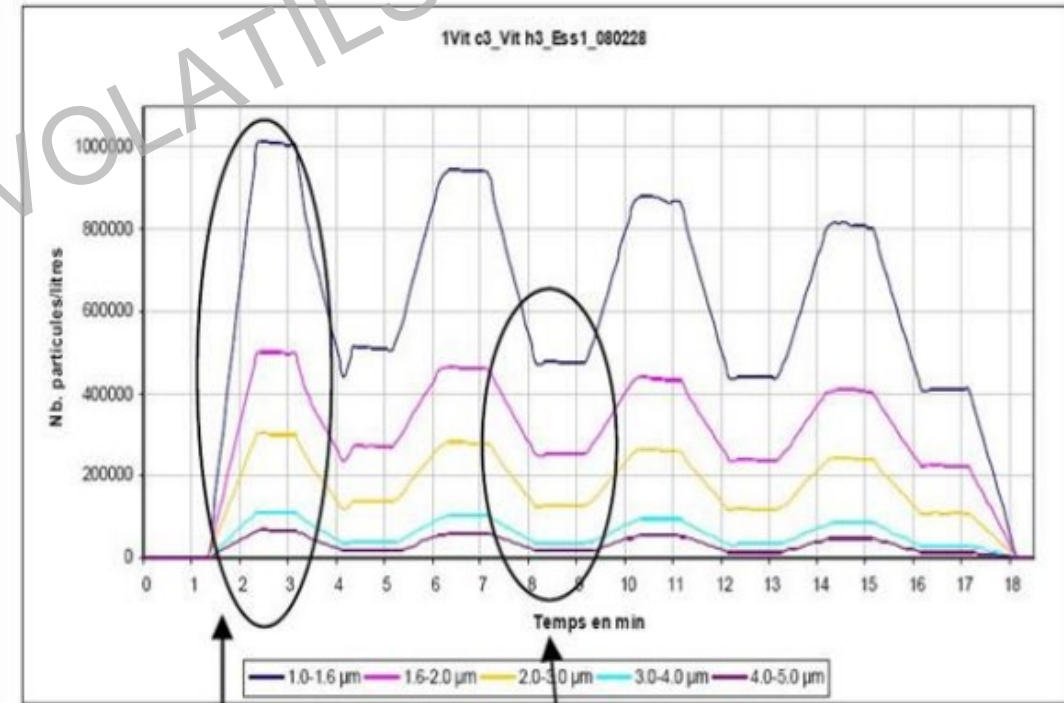
# Protection collective



# Méthodologie



$$E = 1 - \frac{C_{int}}{C_{ext}}$$



Concentration à l'extérieur de la cabine

Concentration à l'intérieur de la cabine

# Résultats

Au laboratoire :

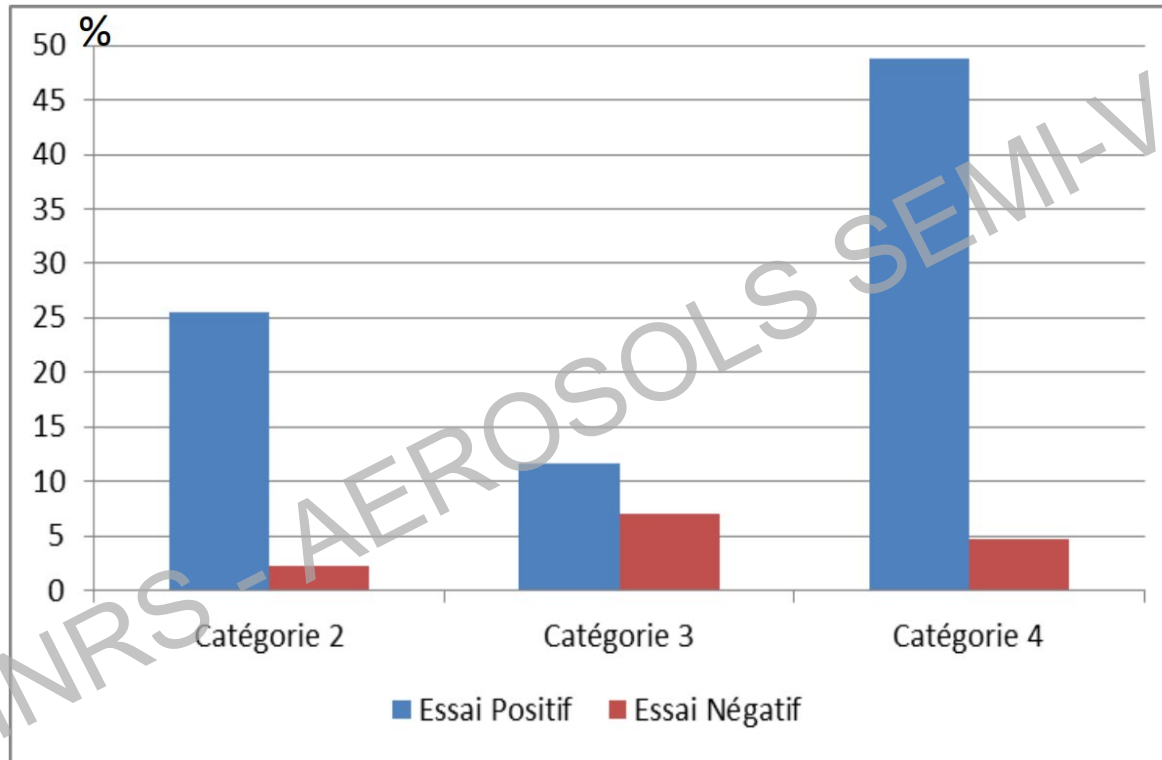
Dans l'intervalle 1 à 5  $\mu\text{m}$ ,  
l'efficacité des filtres varient de 40%  
à 99,6%

- D'après la littérature : Efficacité de 31 à 99%

# Résultats

Au laboratoire :

Dans l'intervalle 1 à 5  $\mu\text{m}$ , l'efficacité des filtres varie de 40% à 99,6%



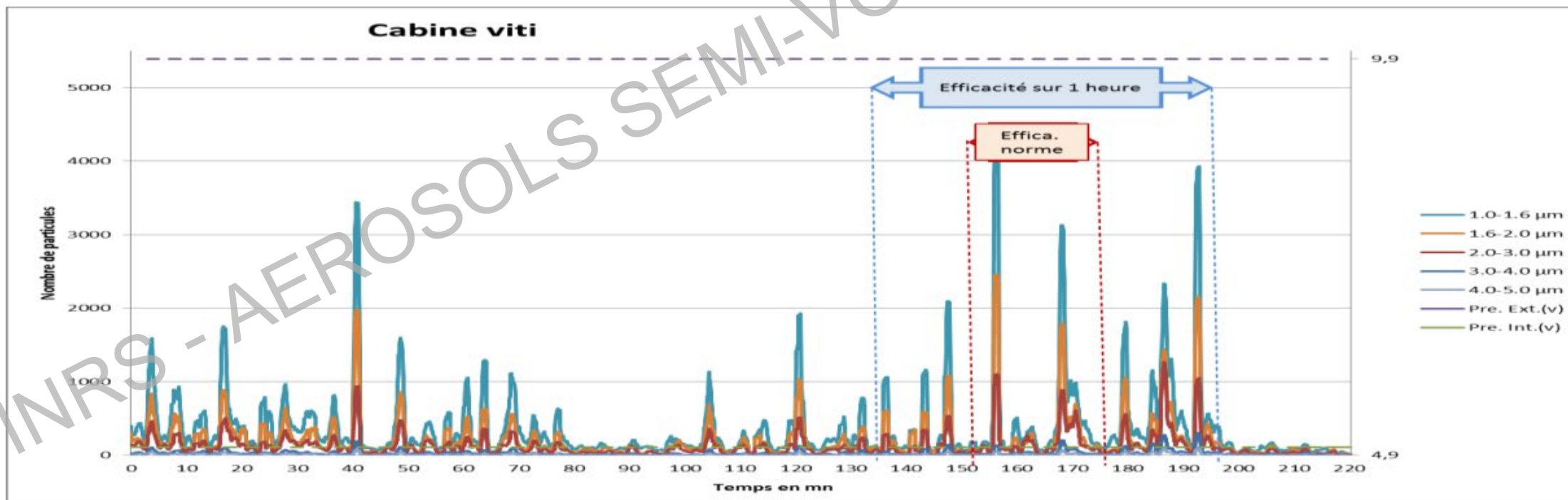
- D'après la littérature : Efficacité de 31 à 99%

- Variabilité

- Cabine fermée, ouverte, ou absente
- Pressurisation, Climatisation ...
- Qualité de filtration, fréquence de changement des médias filtrants
- Gestion des joints, du passage des câbles ...

# Essais Terrains

- Efficacité des cabines > 50% (Grimbuhler, 2005)
- 5 essais pleins champs : 94,4 – 99,6 % (Bémer et al., 2009)
- Essais en viticulture : ouverture de portes, passage sous le vent, ...



# Conclusions

- La cabine protège les opérateurs lors des traitements
  - Entretien du matériel de la cabine
  - Effet nettoyage de la cabine : Diminution de la contamination de la cabine
- Une norme existe avec des exigences
  - Connaître son niveau de protection lors de l'achat
  - Permet d'éliminer certains filtres du marché

# Perspectives

- Travaux à mener
  - Durée de vie des filtres
  - Manque de diffusion des informations sur la norme : Personnes à informer, sensibiliser et former
    - Agriculteurs
    - Concessionnaires



# Merci aux financeurs



santé  
famille  
retraite  
services



## Merci de votre attention