

Dosage de pesticides atmosphériques en zone péri-urbaine en Flandre Maritime (Région Hauts-de-France)

Cazier F.^{*1}, Genevray P.¹, Ledoux F.², Schmidt G.¹, Gobert J.¹, Vandebilcke C.¹, Courcot D.², Delattre F.²

¹ Centre Commun de Mesures (CCM), Dunkerque, 59140, France

² Unité de Chimie Environnementale et Interactions sur le Vivant (UCEiV EA4492), FR CNRS 3417, Dunkerque, 59140, France

*cazier@univ-littoral.fr - +33 3 28 65 82 40

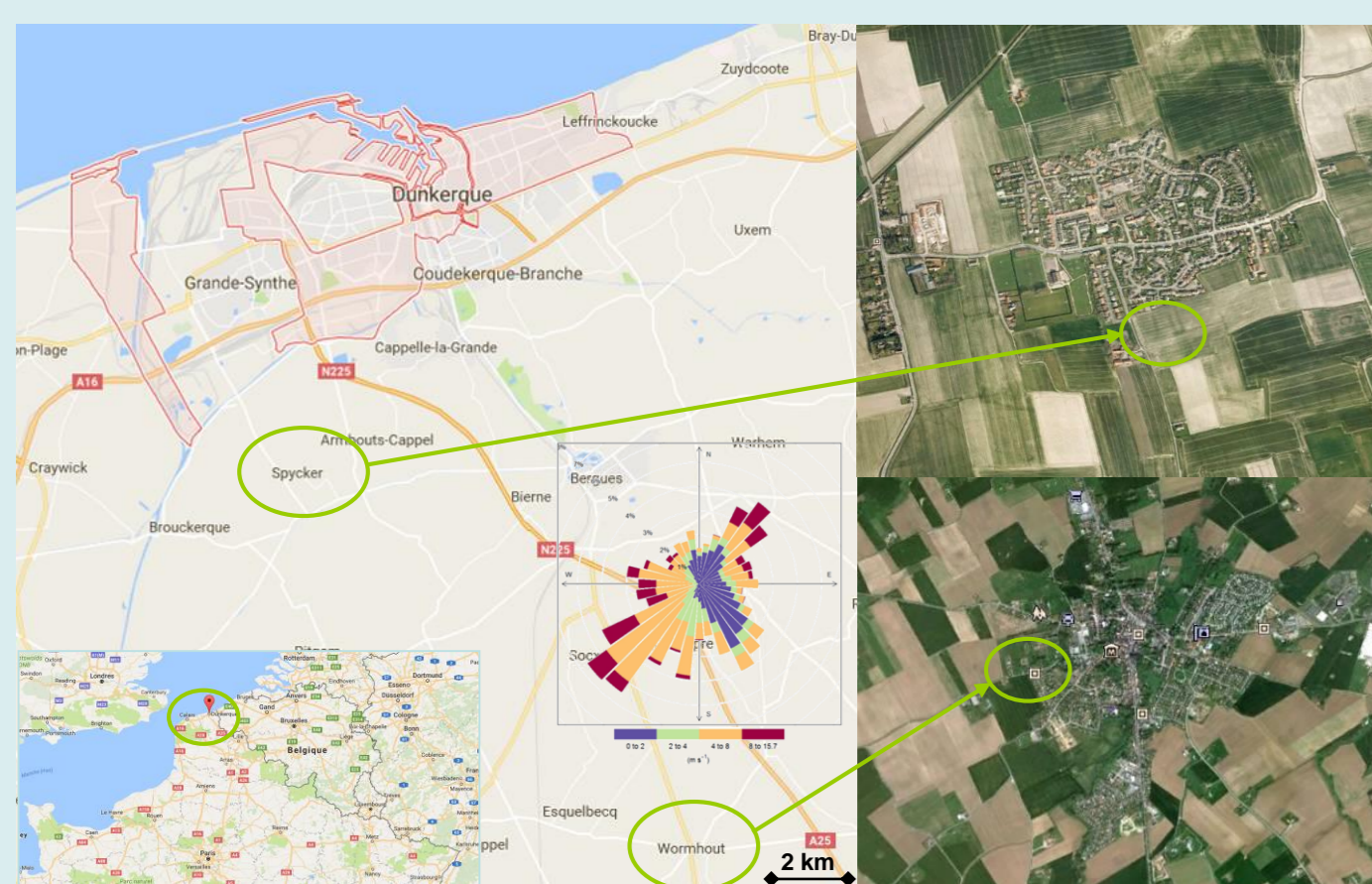
Introduction

Avec près de 78 000 tonnes de produits phytosanitaires commercialisés en 2014, la France est le premier consommateur européen et se place au troisième rang mondial derrière les Etats-Unis et l'Inde. Cette utilisation intensive de matières actives ne se révèle pas sans effet vis à vis de l'Homme et de son environnement puisque les usages agricoles, domestiques et collectifs peuvent conduire à la contamination de tous les compartiments environnementaux. Si les concentrations de ces molécules dans les matrices alimentaires, sols et eaux sont règlementées, leur concentration dans l'air n'est soumise à aucune norme. Néanmoins, depuis les années 2000, la présence des produits phytosanitaires dans l'air est suivie par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA).

Dans le cadre du projet PEPPAZU (Perception et Evaluation des Produits Phytosanitaires en Zone péri-Urbaine) financé par la région Nord-Pas-de-Calais, les concentrations en pesticides dans l'air de deux communes de la Flandre maritime, Spycker (Sp) et Wormhout (Wo) ont été étudiées au cours de l'année 2015.

Sites de prélèvement, échantillonnage et analyses

Sites de prélèvements

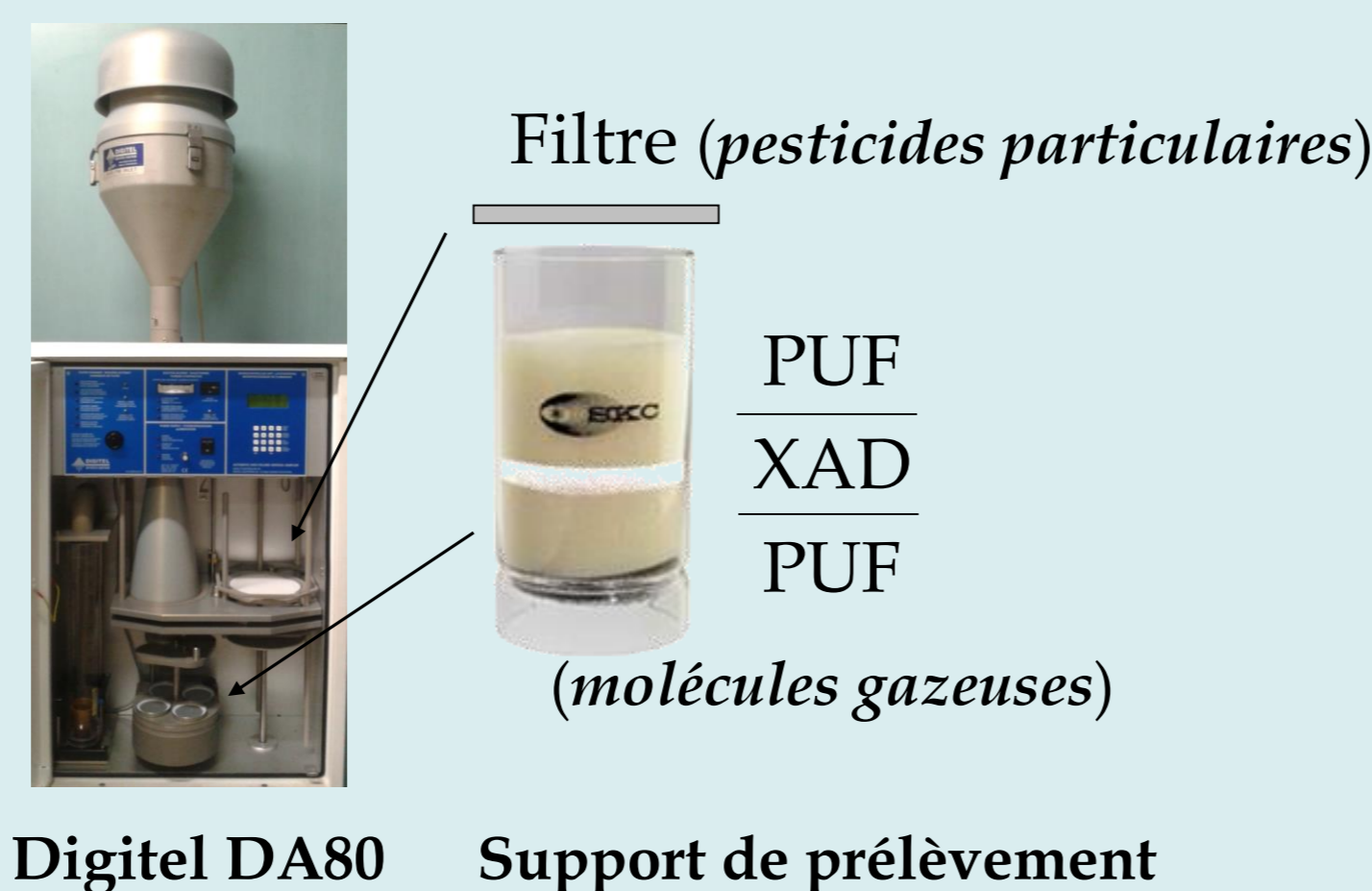


Spycker : 1 600 hab. / Wormhout : 5 000 hab.

Période d'étude : 01/05/15 au 19/11/15

Cultures environnantes : pommes de terre, blé, orge, lin, luzerne

Méthode de prélèvement



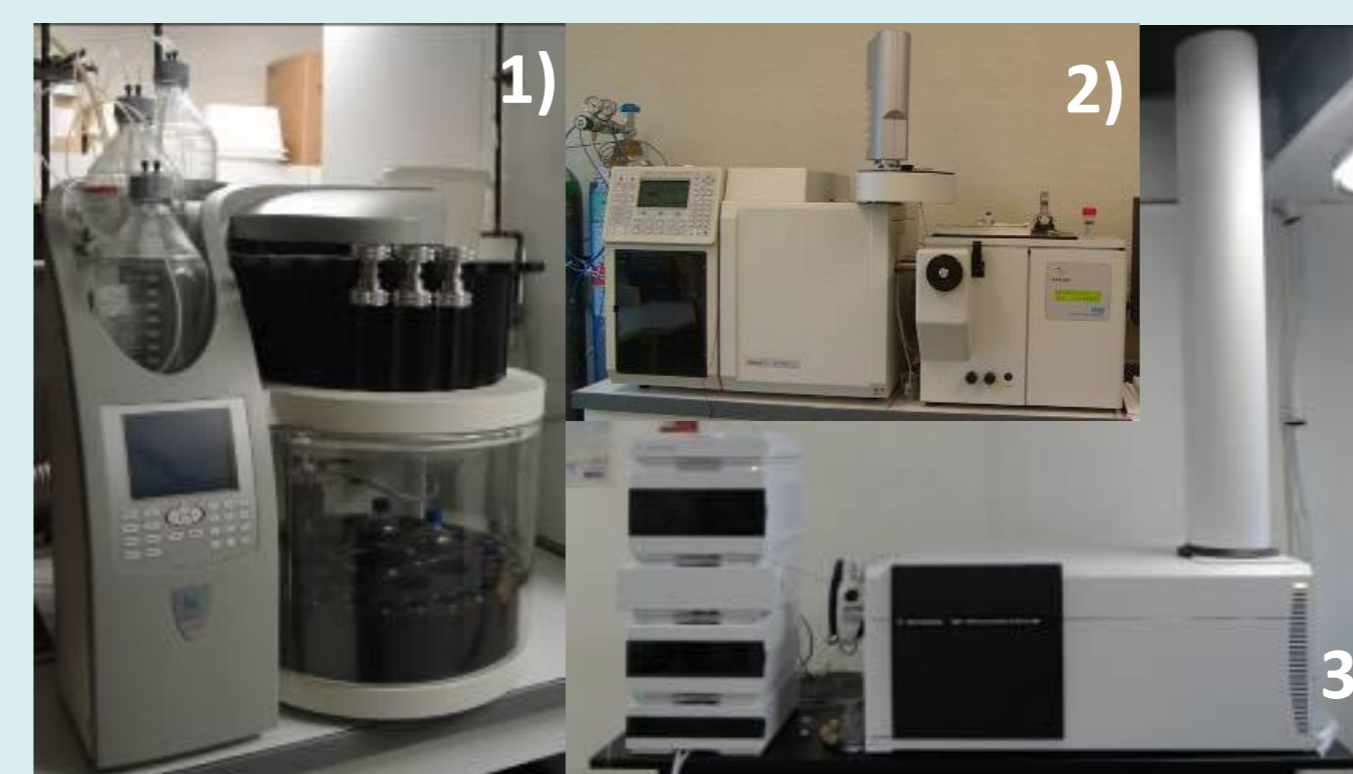
Digitel DA80 Support de prélèvement

Durée : 72h / Débit : 10 m³/h

(Méthode validée par le LCSQA¹)

Echantillons poolés par périodes de 12 jours.

Méthode analytique



1) Extracteur ASE 2) GC-MS/MS 3) LC-QTOF

Extraction des supports (filtres/ PUF+XAD) par ASE (Accelerated Solvent Extractor).

Analyse des extraits par GC-MS/MS ou LC-QTOF selon la nature des molécules cibles².

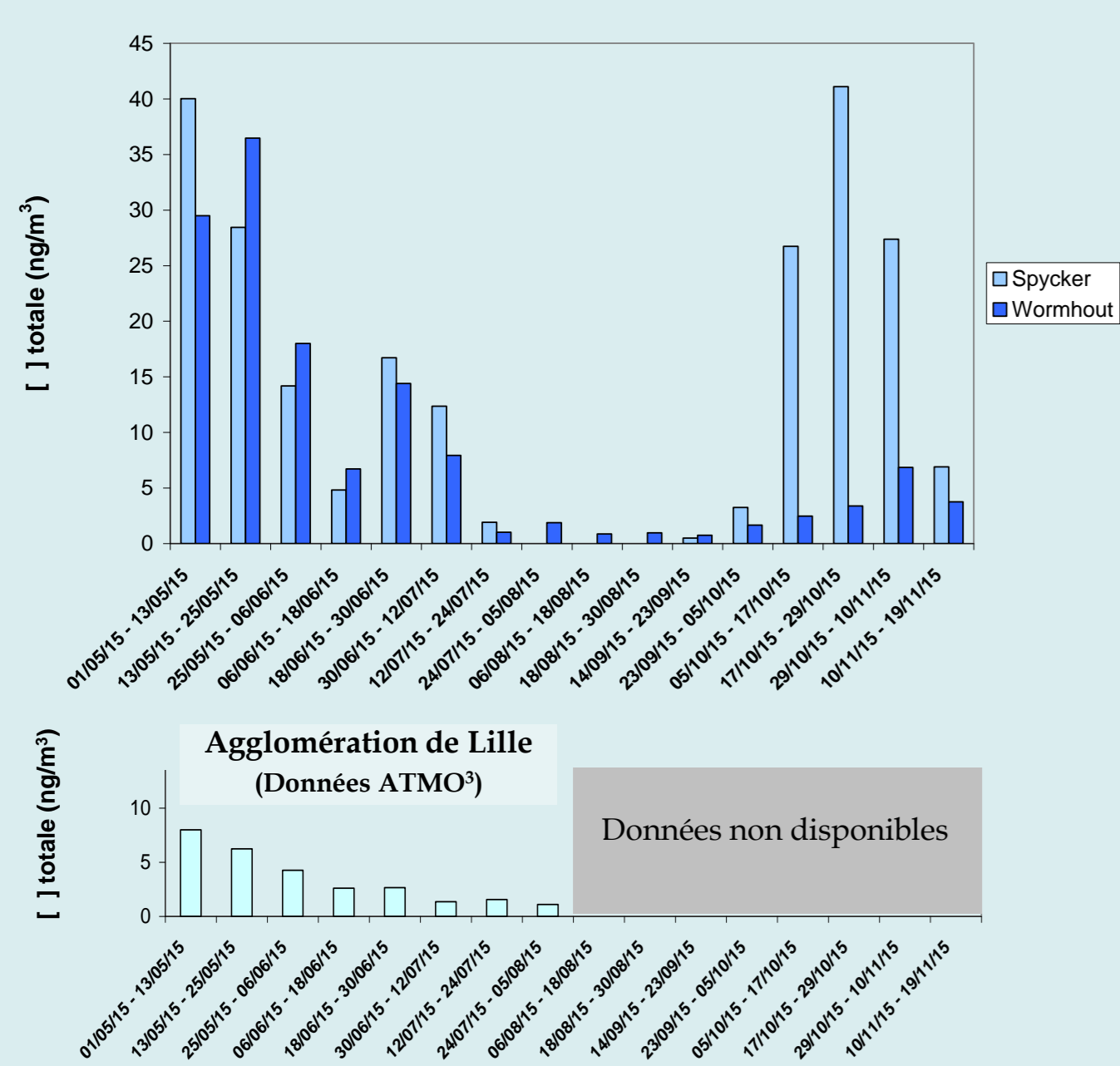
Molécules cibles

Herbicides (h)	Insecticides (i)	Fongicides (f)
Diméthénamide ^a	Dieldrine ^b	Diphénylamine ^b
Propylamide ^a	Endosulfan ^b	Cyprodinil ^b
Acétochlore ^b	Heptachlore ^b	Fenpropidine ^a
Alachlor ^b	Lindane ^b	Fenpropimorph ^a
Diuron ^a	Transfluthrine ^b	Folpel ^b
Isoproturon ^a	Méth.-Chlorpyrifos ^b	Tolyfluanide ^a
Métobromuron ^a	Dichlorvos ^a	Chlorothalonil ^b
Monuron ^a	méthyl-Parathion ^b	Krésoxim-méthyl ^b
Métolachlore ^a	Permethrine ^b	Epoxiconazole ^a
Propachlore ^b	Carbofuran ^a	
Pendiméthaline ^a	Ethiofencarbe ^a	
Trifluraline ^b	Fenoxycarbe ^a	
Oxadiazon ^a	Propoxur ^a	
Atrazine ^a		
Prosulfocarbe ^a		
Aclonifen ^b		

Molécules analysées par : a) LC-QTOF b) GC-MS/MS

Résultats et discussion

Comparaison des concentrations totales à Spycker, Wormhout et Lille



• Mai à Juillet :

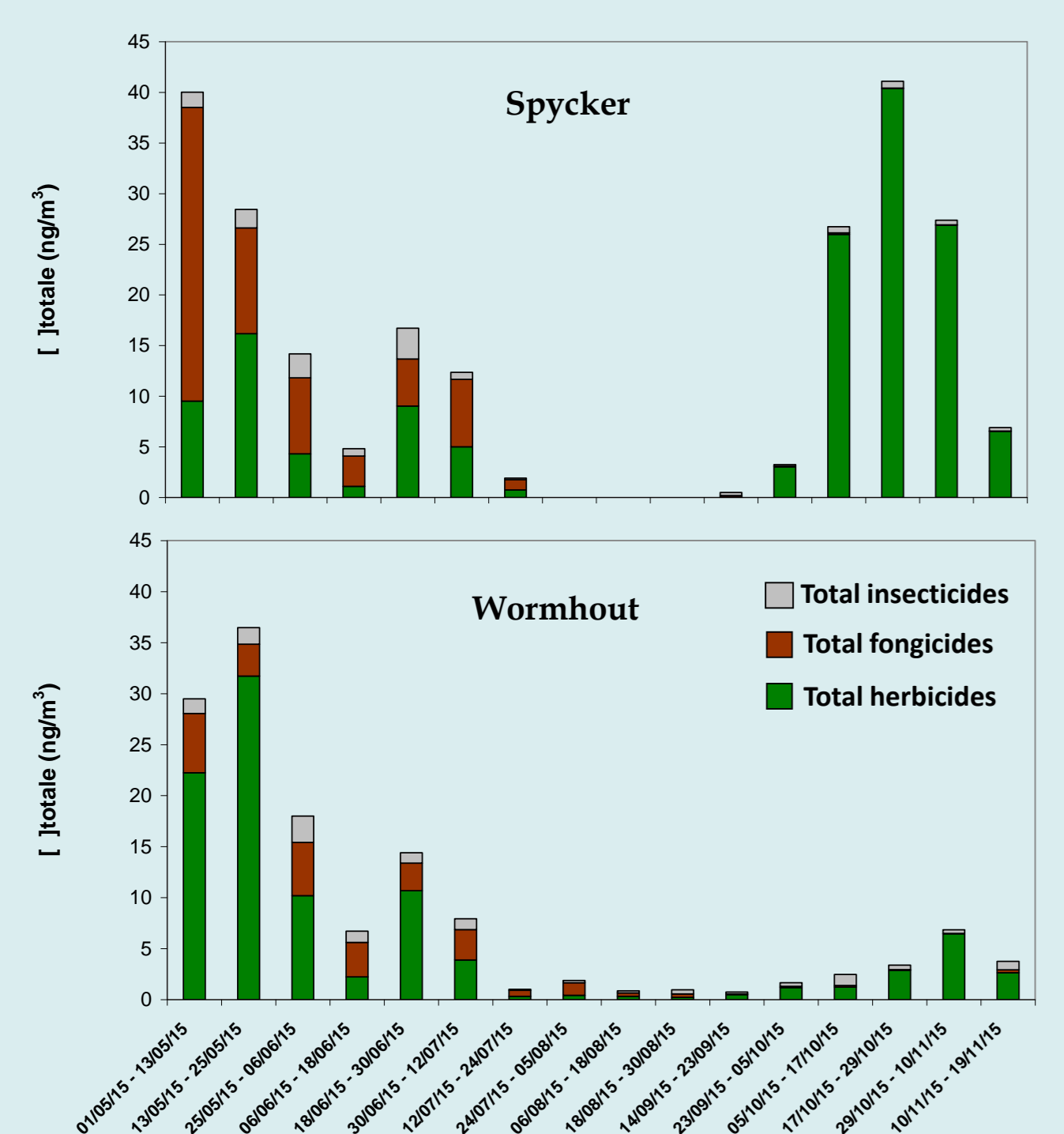
Des évolutions temporelles similaires sont observées sur les deux sites d'étude avec des concentrations comprises entre 5 et 40 ng/m³.

• Octobre à Novembre :

Un écart de concentrations important est observé d'un site à l'autre :
Sp : 27 à 41 ng/m³ – Wo : 2,5 à 7 ng/m³

• L'évolution des concentrations totales au cours du temps est similaire à celle de l'agglomération Lilloise mais avec des teneurs jusque 9 fois supérieures.

Répartition par classe



Des distributions différentes sont observées entre Spycker et Wormhout :

• Mai à Juillet :

Sp : fongicides (30-70%) / herbicides (20-50%)

Wo : fongicides (10-60%) / herbicides (30-90%)

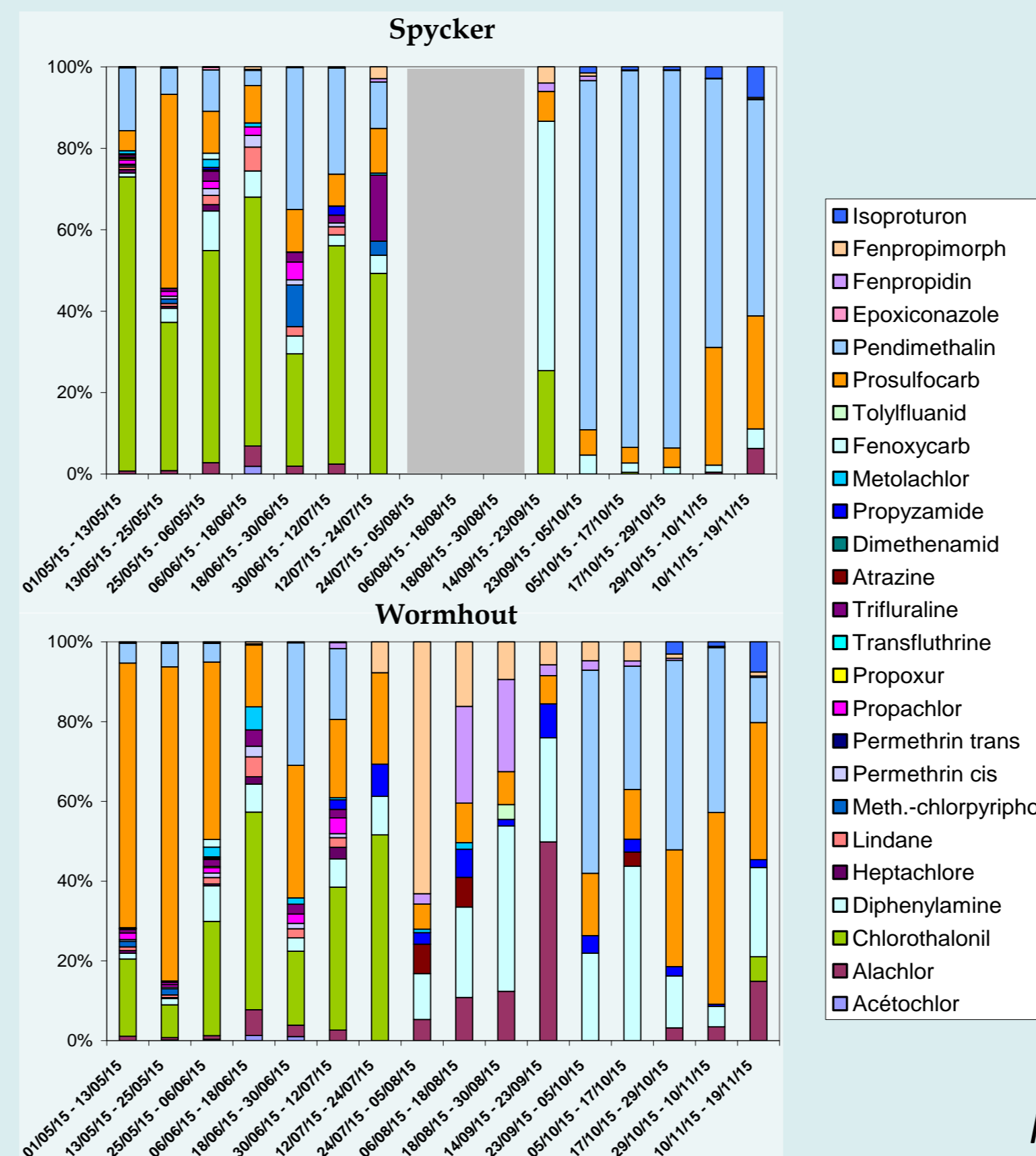
Au cours de cette période, herbicides et fongicides sont également majoritaires sur le site d'étude de Lille³.

• Fin Septembre à Novembre :

Les herbicides sont majoritaires sur les deux sites.

Les fortes concentrations mesurées à Spycker sont donc liées à l'utilisation de cette classe de pesticides (95 à 98% des molécules détectées).

Répartition par molécules



• Spycker :

3 molécules majoritaires détectées : chlorothalonil, prosulfocarb, pendiméthalin

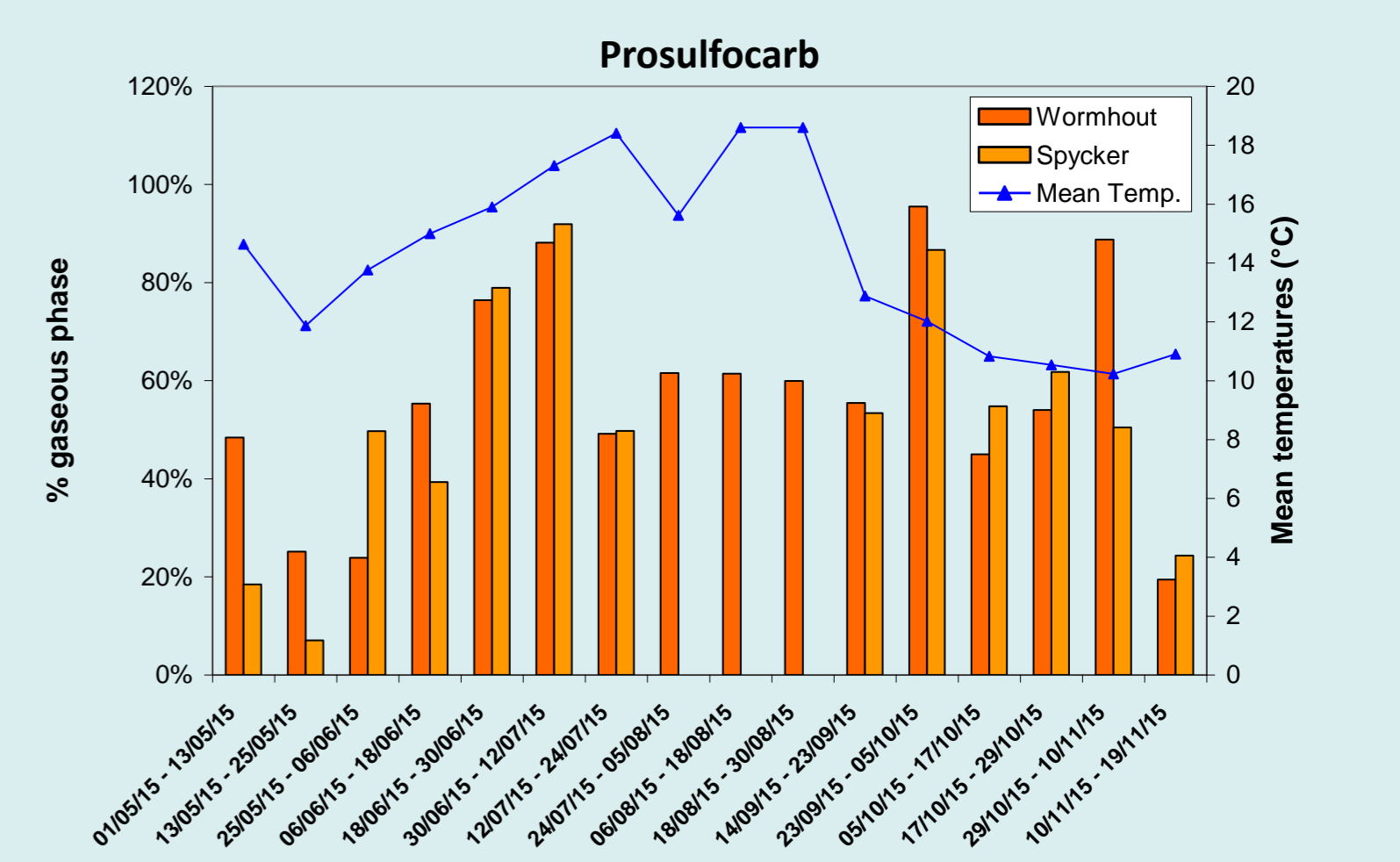
• Wormhout :

6 molécules majoritaires détectées : chlorothalonil, prosulfocarb, pendiméthalin, alachlor, diphenylamine, fenpropimorph

• Les pesticides détectés sont communs mais avec des distributions totalement différentes. Une variation des pratiques et/ou cultures agricoles semble donc observable d'un site à l'autre.

Répartition gaz/particules

Phase gazeuse	Gaz/Particule	Phase particulaire
Acétochlore	Diphénylamine	Pendiméthalin
Alachlor	Permethrin (cis & trans)	Propylamide
Chlorothalonil	Diméthénamid	Prosulfocarb
Heptachlore	Trifluraline	
Propachlore	Atrazine	
Lindane	Chlorpyrifos méthyl	
Propoxur		
		Metolachlor
		Epoxiconazole
		Fenpropidin
		Fenpropimorph
		Isoproturon



Influence de la température sur la répartition du prosulfocarb

• Les analyses mettent en évidence que seul 3 molécules sont présentes à la fois en phase gazeuse et particulaire :

- pendiméthalin : principalement gazeux (78 à 100%)

- propylamide : gazeux de Mai à mi-Juillet puis particulaire

- prosulfocarb : mixte (7 à 95% en phase gazeuse)

Les autres substances sont donc présentes exclusivement sous forme gazeuse ou particulaire.

• De Mai à Juillet, le pourcentage de prosulfocarb détecté en phase gaz semble suivre le profil des températures ambiantes. Cette observation n'est pas confirmée entre Août et Novembre. D'autres phénomènes pourraient être en cause⁴ (PM_{2.5}, humidité, Pvap, constante de Pankov ...)

Conclusions

Cette étude a permis d'évaluer les concentrations en pesticides dans l'air de Mai à Novembre 2015 sur deux sites dans le Nord de la France, Spycker et Wormhout. Les évolutions temporelles des concentrations totales en pesticides étaient similaires sur les deux sites au printemps/été mais un écart important a été observé en automne. Celui-ci a pu s'expliquer par une forte présence d'herbicide sur le site de Spycker (pendiméthalin). Les distributions de substances actives détectées sur les deux sites sont totalement différentes, ce qui pourrait révéler des différences de cultures et/ou de pratique. L'étude de la répartition gaz/particule des molécules a permis de constater que la majorité d'entre elles est exclusivement présente sous forme gazeuse ou particulaire. Seules trois molécules sont présentes dans les deux phases avec parmi elles, le prosulfocarb, dont la répartition gaz/particule semble influencée par la température ambiante de Mai à Juillet. A partir du mois d'août, d'autres phénomènes pourraient être mis en jeu.

¹ Pesticides dans l'air ambiant : Essais méthodologiques – INERIS, F. Marliere – Décembre 2003

² Occurrence of currently used pesticides in ambient air of Centre Region (France) – Coscollà et al. – Atmos. Env. Vol. 44, Issue 23 – October 2010

³ Rapport ATMO N°02/2016/PDes

⁴ ATMO Nord Pas de Calais. Evaluation de la qualité de l'air - Surveillance régionale des pesticides – Septembre 2015