

Rapport d'étude

La surveillance des pesticides dans
l'air à Ajaccio (1er semestre)

2018



Mesurer · Accompagner · Informer

Table des matières

Introduction.....	3
1. Matériel et méthodes.....	4
1.1. Matériel utilisé	4
1.2. Polluants mesurés	4
1.3. Stratégie d'échantillonnage	5
1.3.1. Stratégie spatiale	5
1.3.2. Stratégie temporelle.....	6
2. Résultats obtenus.....	6
2.1. Pesticides.....	7
2.1.1. Répartition par famille	7
2.1.2. Concentrations obtenues	8
2.2. Glyphosate.....	9
Conclusion	11
Annexe I : Résultats Stiletto 1 ^{er} semestre 2018	12
Annexe II : Limites de quantification et méthodes d'analyses associées aux 62 molécules recherchées sur le site du Stiletto en 2018.....	13

Introduction

La prise de conscience de l'omniprésence des pesticides dans notre environnement est de nos jours un sujet d'actualité d'autant plus que la France est le premier consommateur européen de pesticides.

C'est pourquoi Qualitair Corse, soucieuse de la qualité atmosphérique de sa région, réalise depuis ces deux dernières années des campagnes de mesure en zone agricole sur la Plaine Orientale. De plus, dans l'attente de voir apparaître de nouvelles législations dans les prochaines années qui établiront peut-être des valeurs limites pour la protection de la santé humaine dans l'air ambiant, Qualitair Corse a réalisé pour la première fois des mesures de pesticides en milieu urbain dans la région d'Ajaccio, sur le site du Stiletto. Le matériel, le laboratoire et les méthodes appliquées à cette campagne, sont identiques à celles des années précédentes et de l'AASQA AirPACA où des prélèvements spécifiques ont été rajoutés pour le prélèvement du glyphosate et de ses dérivés.

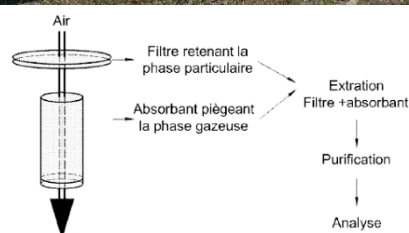
Cette présente étude a été financée par l'Agence Régionale de Santé (ARS) Corse.

1. Matériel et méthodes

1.1. Matériel utilisé

Les pesticides en phase gazeuse et particulaire sont prélevés dans l'air ambiant au moyen d'un DA80. Cet appareil est un préleveur haut débit ($10 \text{ m}^3/\text{h}$), équipé d'une tête de PTS (Particules Totales Sédimentables). L'air est aspiré à travers un filtre (de 150 mm de diamètre) retenant la phase particulaire, puis au travers d'un adsorbant constitué d'une couche de résine XAD (polymère hydrophobe) prise entre deux épaisseurs de mousse polyuréthane (PUF) : « sandwich », retenant la phase gazeuse. Les filtres et le sandwich adsorbant sont préparés en amont au laboratoire selon la norme XP X 43-059.

De cette manière, les fractions particulaire et gazeuse de l'ensemble des pesticides sont piégées. La durée d'échantillonnage est de 48h.



Concernant les glyphosates, ces derniers sont prélevés uniquement sur filtres, à un débit de $30 \text{ m}^3/\text{h}$ durant 24h consécutives.



1.2. Polluants mesurés

Lors de cette campagne, la majorité des molécules phytosanitaires recherchées sont identiques à celles des précédentes campagnes de mesure pesticides, réalisées en 2016 et 2017 à Aléria. Seul, le glyphosate, le glufosinate d'ammonium et l'acide aminométhylphosphonique (AMPA) ont été rajoutés spécifiquement pour cette campagne. Les 62 molécules sont énumérées ci-dessous :

- **28 Herbicides** : 2,4 D, 2,4MCPA, Alconifen, Amitrole, AMPA, Chlorpropham, Clomazone, Diclofop-methyl, Diflufenican, Dimethenamid-P, Flazasulfuron, Flumioxazine, Fluochloridone, Fluoxypyr, Glufosinate d'ammonium, Glyphosate, Isoproturon, Lenacil, Linuron, Metazachlor, Metolachlor, Oxadiazon, Pendimethalin, Propyzamide, Prosulfocarb, Sulcotrione, Terbutylazine, Triallat

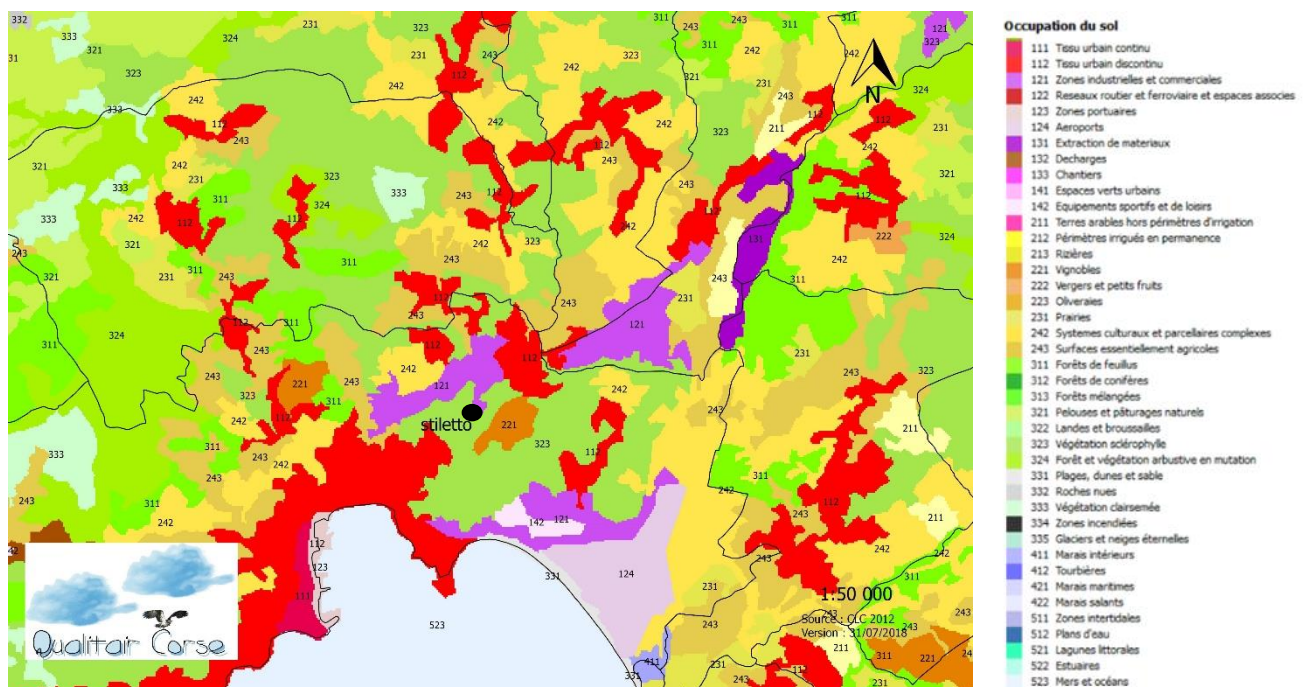
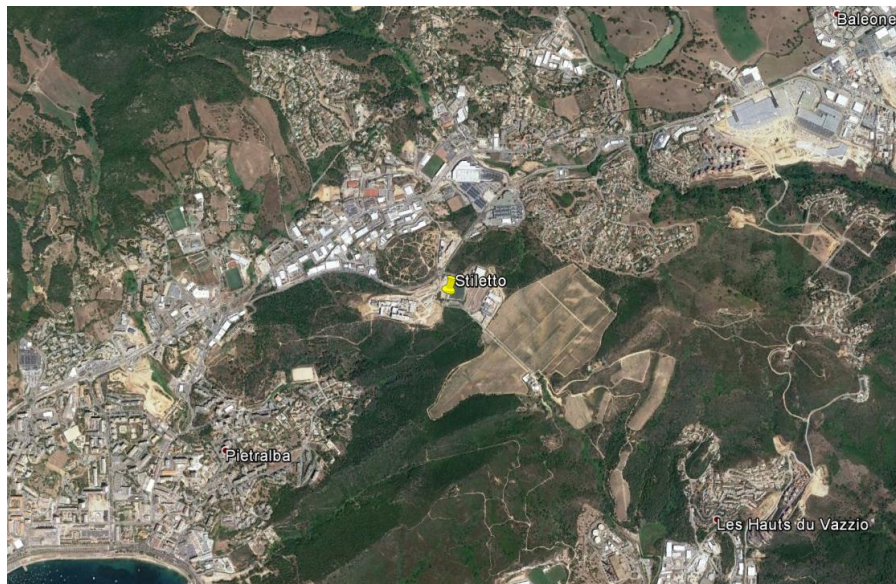
- **15 Insecticides** : Chlorpyrifos Ethyl, Chlorpyrifos Méthyl, Cypermethrine, Deltamethrine, Diflubenzuron, Esbiothrine, Fenoxycarb, Fipronil, Imidaclopride, Lambda-cyhalothrine, Lindane, Permethrine, Piperonyl Butoxide (PBO), Primidicarb, Thiamethoxame

- **19 Fongicides** : Boscalide, Cymoxanil, Cyprodinil, Difenconazole, Dimethomorph, Epoxiconazole, Fenhexamid, Fenpropidine, Fenpropimorph, Fluazinam, Flusilazole, Folpet, Iprodion, Kresoxim-methyl, Pyrimethanil, Spiroxamine, Tebuconazole, Tetraconazole, Tolyfluand

1.3. Stratégie d'échantillonnage

1.3.1. Stratégie spatiale

Le site de prélèvement se situe en périphérie de la ville d'Ajaccio, au Stiletto sur lequel se trouve un complexe sportif avec stade, une salle de spectacle avec parkings, une déchetterie qui accueille des déchets végétaux et notamment deux chantiers importants (collège, hôpital...).



Autour du site du Stiletto, les principales classes d'occupation du sol sont : tissu urbain discontinu, zones industrielles et commerciales, vignobles, surfaces essentiellement agricoles, végétations sclérophylles.

1.3.2. Stratégie temporelle

Les prélèvements ont eu lieu de janvier à juillet 2018.

Au total, 10 échantillons de 48h chacun, ont été prélevés pour l'analyse des pesticides et 20 échantillons de 24h pour l'analyse du glyphosate. De plus, au début de l'année un blanc terrain a été réalisé afin de s'affranchir de toute pollution éventuelle induite lors du prélèvement.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	Total
Nombre d'échantillons pesticides	1	0	2	2	2	2	1	10
Nombre d'échantillons glyphosate	0	2	4	4	4	4	2	20

2. Résultats obtenus

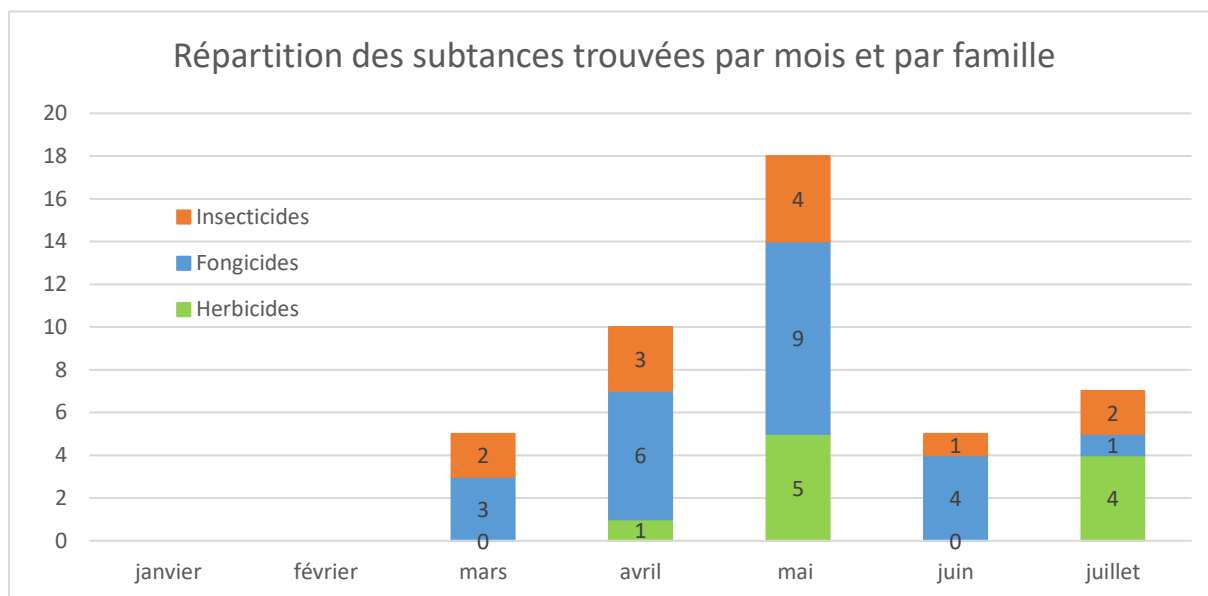
Une fois prélevés, les échantillons sont conservés au congélateur et envoyés au Laboratoire Chimie Environnement (LCE) à Marseille pour analyses selon la norme NF X43-059 (Dosage de substances phytosanitaires (pesticides) dans l'air ambiant – préparation des supports de collecte – analyse par méthodes chromatographiques). La méthodologie appliquée respecte la méthode du Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) : extraction ASE puis analyse chromatographique en phase gazeuse et spectrométrie de masse (GC-MS/MS) ou chromatographie en phase liquide et spectromètre de masse (LC-MS/MS) en fonction des molécules recherchées.



Afin de pouvoir analyser les échantillons glyphosate et ses composés le glyphosate et l'AMPA, les filtres de 24h sont analysés par groupes de deux simultanément, afin d'obtenir des niveaux suffisamment élevés pour la détection de ces substances phytosanitaires par les appareils.

2.1. Pesticides

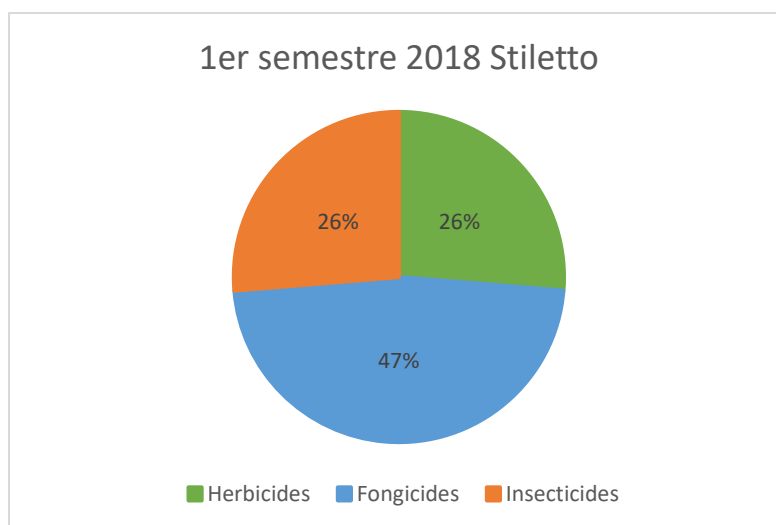
2.1.1. Répartition par famille



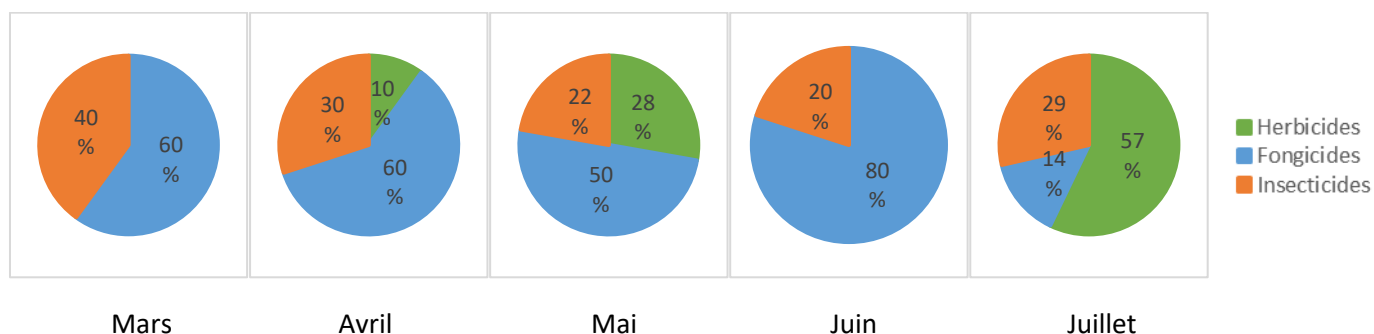
	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet
Herbicides	NP	NP	0	1	5	0	4
Fongicides	NP	NP	3	6	9	4	1
Insecticides	NP	NP	2	3	4	1	2
Total	NP	NP	5	10	18	5	7

Le plus grand nombre de molécules retrouvé est au mois de mai (18).

Durant le 1^{er} semestre 2018, 19 molécules ont été détectées sur les 59 recherchées, soit 32% de substances découvertes sur le site du Stiletto dont la majorité sont des fongicides à 47%.



La répartition entre les familles herbicides, insecticides et fongicides a légèrement fluctué durant le semestre.

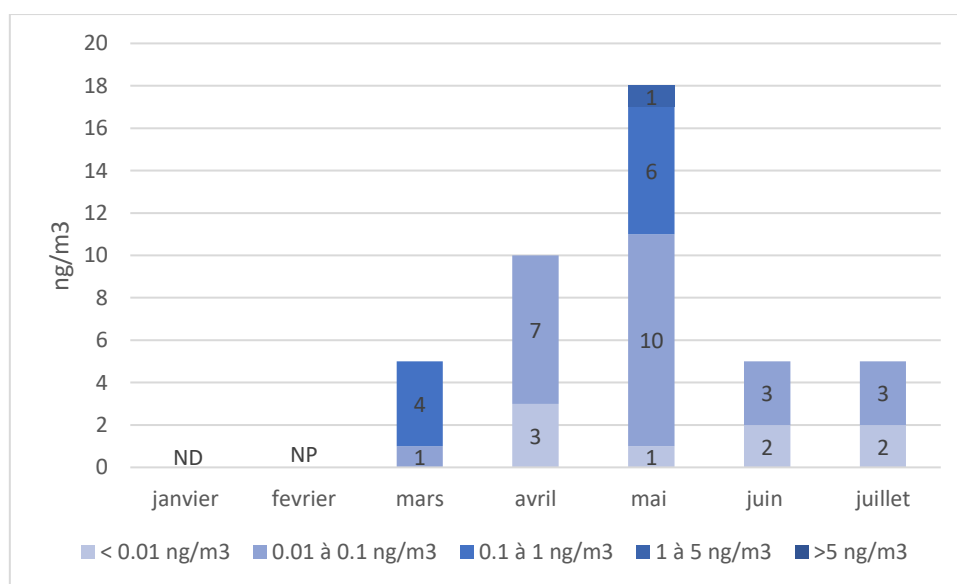


Durant ce 1^{er} semestre, les fongicides étaient majoritairement présents excepté durant le mois de juillet. Cette différence est peut-être due à la forte activité de déboisement à proximité immédiate du site de mesure durant la période de prélèvement puisque que ce sont les herbicides qui sont présents à plus de 57%.

La famille des insecticides est quant à elle plus utilisée durant le printemps (mars-avril).

2.1.2. Concentrations obtenues

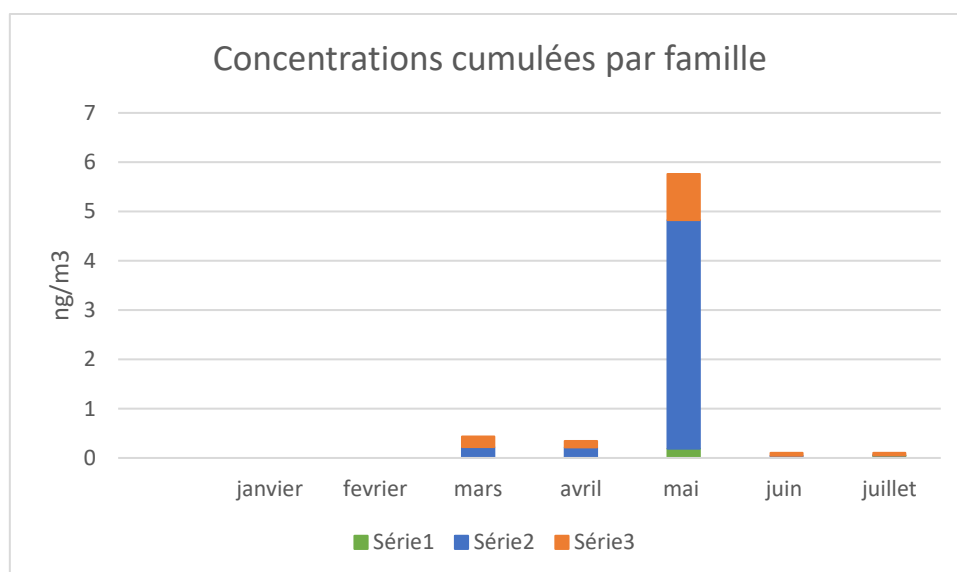
Le tableau ci-dessous résume le nombre de pesticides détectés par mois et par niveau de concentration.



	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet
< 0.01 ng/m ³	ND	NP		3	1	2	2
0.01 à 0.1 ng/m ³	ND	NP	1	7	10	3	3
0.1 à 1 ng/m ³	ND	NP	4		6		
1 à 5 ng/m ³	ND	NP			1		
> 5 ng/m ³	ND	NP					

La concentration la plus élevée est de 3.768 ng/m³ au mois de mai, il concerne le folpel. En moyenne, durant le 1^{er} semestre 2018, la concentration est de 1.180 ng/m³ et au minimum 0.001 ng/m³ (cf. Annexe I Résultats 1^{er} semestre Stiletto 2018).

Si on cumule les concentrations mensuelles de toutes les familles, comme le présente le graphique ci-dessous, il apparaît que le mois de mai possède les concentrations en phytosanitaires les plus élevées. Ce constat est identique aux observations antérieures, au niveau du site d'Aléria lors des campagnes 2016 et 2017.



Parmi les molécules les plus présentes, on dénombre dans la famille :

- des fongicides : Tébuconazole, Folpet, Difenoconazole, Tetraconazole, Boscalide et Dimethomorphe
- des insecticides : Deltaméthrine, Fipronil et Lindane

La majorité de ces pesticides ont été retrouvés sur le site d'Aléria, excepté Deltaméthrine, Fipronil et Tetraconazole.

2.2. Glyphosate

Aucune mesure jusqu'à maintenant avait été réalisée concernant le glyphosate et ses composés associés glufosinate d'ammonium et AMPA sur la région. Le tableau ci-dessous résume les teneurs détectées.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet
Glyphosate	NP	ND	0.150	D	D	ND	ND
Glufosinate d'ammonium	NP	ND	ND	ND	ND	ND	ND
AMPA	NP	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Légende :	
NP :	non prélevé
ND :	non détecté
D :	détecté

Le glyphosate a été détecté sur plusieurs échantillons en mars, avril et mai mais seul celui de mars est quantifiable avec 0.15 ng/m³. Les autres échantillons possèdent des valeurs trop faibles pour être quantifiables (inférieur à 0.140 ng/m³, cf. Annexe II : Limites de quantification et méthodes d'analyse associées aux 62 molécules recherchées sur le site du Stiletto en 2018).

Sur le semestre 50% des échantillons contenaient du glyphosate. À titre de comparaison, en 2016 la région PACA n'a détecté du glyphosate que sur 2 sites sur 5 au total (site urbain et rural), avec un pourcentage de détection fixé à 10%.

Durant les 3 années de mesure dans la région PACA, la valeur minimum enregistrée pour le glyphosate a été de 0.178 ng/m^3 et la valeur maximum 1.043 ng/m^3 . Aucun glufosinate d'ammonium et AMPA n'ont été détectés depuis le début des mesures.

Conclusion

Durant ce 1^{er} semestre 2018, 62 substances actives ont été recherchées au niveau du site du Stiletto : 28 herbicides dont le glyphosate, glufosinate d'ammonium et AMPA, 15 insecticides et 19 fongicides, 19 ont été détectées. Les taux de détection indiquent que la famille des fongicides est la plus présente, soit 47% contre 26% d'herbicides et 26% d'insecticides.

Les pesticides les plus présents sur le site du Stiletto ont été : le Tébuconazole (F), Folpet (F), Difenoconazole (F), Tetraconazole (F), Boscalide (F), Diméthomorphe (F), Deltaméthrine (I), Fipronil (I) et Lindane (I). Parmi ces molécules, trois n'avaient jamais jusqu'alors été détectées sur le site d'Aléria : Deltaméthrine, Fipronil et Tetraconazole.

Cette campagne de mesure a également permis de remarquer que du glyphosate était présent au Stiletto. Il a été détecté sur 50% des échantillons avec des valeurs faibles (≤ 0.15 ng/m³), voir à la limite du quantifiable. Le taux de détection de cette substance est supérieur à celui des dernières années de prélèvements en région PACA. En revanche, ces autres composés, à savoir le glufosinate d'ammonium et l'AMPA, n'ont jamais été détectés aussi bien au Stiletto qu'en région PACA.

L'ensemble des prélèvements de ce semestre indique que la période durant laquelle l'utilisation des pesticides est la plus importante, est le mois de mai. Cette constatation est l'un des points communs avec un autre site de prélèvement déjà existant : Aléria.

Ce nouveau site de mesure a permis d'enrichir les connaissances sur les pesticides présents dans l'atmosphère et d'observer les similitudes que l'on pouvait retrouver avec les campagnes de mesures d'Aléria.

Cette année, les mesures de pesticides en Corse vont se poursuivre par l'intermédiaire d'une campagne nationale, organisée par l'ANSES et la Fédération Atmo, dans le cadre de la phytopharmacovigilance de juin 2018 à juin 2019.

Annexe I : Résultats Stiletto 1^{er} semestre 2018

Année		2018									
Lieu de prélèvement		Stiletto									
Dates de prélèvement											
Pesticide	Echantillon	QC 29/01/2018	QC 05/03/2018	QC 19/03/2018	QC 03/04/2018	QC 16/04/2018	QC 14/05/2018	QC 28/05/2018	QC 11/06/2018	QC 25/06/2018	QC 02/07/2018
2,4D		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2,4MCPA		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Adonifen		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Amitrole		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Boscalid		x	x	x	0.001	0.004	0.006	0.004	0.003	0.003	x
Chlorpropham		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Chlorpyrifos Ethyl		x	x	x	x	x	x	x	x	x	0.011
Chlorpyrifos-Méthyl		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Clomazone		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cymoxanil		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cypermethrin		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cyprodinil		x	x	x	x	x	0.022	0.020	x	x	x
Deltamethrin		x	0.012	0.040	x	0.028	0.342	0.149	x	x	x
Diclofop-méthyl		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Difenoconazole		x	0.043	0.112	0.011	0.051	0.180	0.106	x	x	x
Diifubenzuron		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Diifufenican		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dimethenamid-P		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dimethomorph		x	x	x	0.003	0.005	0.011	0.008	0.009	0.002	x
Epoxiconazole		x	x	x	0.002	0.003	0.005	0.004	x	x	x
Esbiothrin		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fenhexamid		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fenoxycarb		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fenpropidine		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fenpropiomorph		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fipronil		x	0.043	0.122	x	0.066	0.244	0.169	x	x	x
Flazasulfuron		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fluazinam		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Flumioxazine		x	x	x	x	x	0.028	0.014	x	x	x
Flurochloridone		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fluroxypyr		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Flusilazole		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Folpet		x	x	x	x	x	1.890	1.878	0.026	x	x
Imidaclopride		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Iprodion		x	x	x	x	x	0.039	0.021	x	x	x
Isoproturon		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kresoxim-méthyl		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lambda-cyhalothrin		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lenacil		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lindane		x	x	x	0.016	0.021	0.012	0.019	0.031	0.027	0.043
Linuron		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Metazachlor		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
S-Metolachlor		x	x	x	x	x	0.020	0.020	x	x	x
Oxadiazon		x	x	x	x	x	0.031	0.037	x	x	x
Pendimethalin		x	x	x	0.007	0.006	0.011	0.010	x	x	0.008
Permethrin		x	x	x	x	x	0.158	0.169	x	x	x
Piperonyl Butoxide (PBO)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pirimicarb		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Propyzamide		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Prosulfocarb		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pyrimethanil		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Spiroxamine		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sulcotrione		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tebuconazole		x	0.004	0.030	0.020	0.047	0.127	0.094	0.003	0.001	0.001
Terbutylazine		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tetraconazole		x	0.005	0.026	0.011	0.043	0.128	0.094	x	x	x
Tolyfluanid		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Thiamethoxame		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Triallat		x	x	x	x	x	0.017	x	x	x	0.042
Pesticide	Echantillon	QC_03/02/2018 + QC_06/02/2018	QC_07/03/2018 + QC_08/03/2018	QC_21/03/2018 + QC_22/03/2018	QC_07/04/2018 + QC_08/04/2018	QC_18/04/2018 + QC_19/04/2018	QC_16/05/2018 + QC_17/05/2018	QC_30/05/2018 + QC_31/05/2018	QC_13/06/2018 + QC_14/06/2018	QC_27/06/2018 + QC_28/06/2018	QC_11/07/2018 + QC_12/07/2018
Glyphosate		x	x	0.150	Détecté	Détecté	Détecté	Détecté	x	x	x
Glufosinate d'ammonium		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
AMPA		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Légende

- x molécule non détectée
- 0.000 concentration en ng.m⁻³ en-dessous de la limite de quantification¹ (valeur indicative)
- 0.000 concentration en ng.m⁻³ au-dessus de la limite de quantification

¹ La limite de quantification est la plus petite concentration pouvant être quantifiée, avec une incertitude acceptable, dans les conditions expérimentales décrites de la méthode.

La limite de détection est la plus petite concentration pouvant être détectée, avec une incertitude acceptable, mais non quantifiée dans les conditions expérimentales décrites de la méthode.

Annexe II : Limites de quantification et méthodes d'analyses associées aux 62 molécules recherchées sur le site du Stiletto en 2018

Pesticide	LoQ 2015 (ng.m ⁻³)	LoD 2015 (ng.m ⁻³)
2,4D	0.240	0.072
2,4MCPA	0.120	0.036
Acifluorfen	0.475	0.143
Amitrole	0.720	0.216
Boscalid	0.015	0.005
Chlorothalonil	N/A	N/A
Chlorpropham	0.013	0.004
Chlorpyrifos Ethyl	0.030	0.009
Chlorpyrifos-Méthyl	0.071	0.021
Clomazone	0.022	0.007
Cymoxanil	0.560	0.168
Cypermethrin	0.043	0.013
Cyprodinil	0.270	0.081
Deltamethrin	0.400	0.120
Diclofop-méthyl	0.015	0.005
Difenoconazole	0.100	0.030
Diflubenazuron	0.740	0.222
Diflufenican	0.010	0.003
Dimethenamid-P	0.025	0.008
Dimethomorph	0.020	0.006
Epoxiconazole	0.021	0.006
Esbiothrin	0.345	0.104
Fenhexamid	0.020	0.006
Fenoxycarb	0.300	0.090
Fenpropidine	0.187	0.056
Fenpropimorph	0.010	0.003
Fipronil	0.015	0.005
Flazasulfuron	0.490	0.147
Fluazinam	0.217	0.065
Flumioxazine	0.387	0.116
Flurochloridone	0.010	0.003
Fluroxypyr	0.210	0.063
Flusilazole	0.010	0.003
Folpet	1.700	0.510
Imidaclopride	0.270	0.081
Iprodion	0.250	0.075
Isoproturon	0.238	0.071
Kresoxim-méthyl	0.015	0.005
Lambda-cyhalothrin	0.100	0.030
Lenacil	0.102	0.031
Lindane	0.015	0.005
Linuron	0.020	0.006
Metazachlor	0.020	0.006
S-Metolachlor	0.040	0.012
Oxadiazon	0.025	0.008
Permethrin	0.071	0.021
Pendimethalin	0.015	0.005
Piperonyl Butoxide (PBO)	0.015	0.005
Pirimicarb	0.040	0.012
Propyzamide	0.015	0.005
Prosulfocarb	0.015	0.005
Pyrimethanil	0.015	0.005
Spiroxamine	0.150	0.045
Sulcotrione	1.200	0.360
Tebuconazole	0.010	0.003
Terbuthylazine	0.060	0.018
Tetraconazole	0.010	0.003
Tolylfluanid	0.090	0.027
Thiamethoxame	1.500	0.450
Triallat	0.026	0.008

■	Herbicide
■	Insecticide
■	Fongicide

Pesticide	LoQ 2018 (ng.m ⁻³)	LoD 2018 (ng.m ⁻³)
Glyphosate	0.140	0.050
Glufosinate d'ammonium	0.900	0.300
AMPA	0.860	0.280