



Les Rencontres du
Végétal

8^e édition

12-13 JANVIER 2015
AGROCAMBUS OUEST
ANGERS, FRANCE

RECHERCHE
EXPÉRIMENTATION
INNOVATION

Fruits

Légumes

Ornement

Plantes aromatiques
et médicinales

Semences

Cidriculture

Viticulture

Paysage

Traitement d'images pour la caractérisation de l'écosystème et l'aide à la décision

Exemple de l'application au comptage d'insectes
en plein champ

Sébastien Picault
CTIFL

Thierry Corbière
ADVANCEE

Le projet AGATH (2013-2015) : Gestion agro-écologique du puceron *Aphis gossypii* en cultures de melon et du thrips *Thrips tabaci* en cultures de poireau

- CtiFl (porteur de projet), INRA, APREL, ACPEL, GRAB, CEFEL, LCA, FREDON NPDC, SILEBAN.
- *A. gossypii* : fragilisation des plantes (réduction de croissance, déformations...), miellat + fumagine, vection de virus (CMV, WMV, ZYMV et CAYV sur melon).
- *T. tabaci* : dégradation de la qualité du feuillage des plantes (tâches argentées rendant les plantes impropres à la commercialisation), réduction de croissance voire destruction des plantes (pépinières), vection de virus (IYSV) et de bactéries pathogènes (*Pantoea* sp.).
- Lutte chimique difficile (développement de résistances, usages peu ou mal pourvus avec efficacité parfois limitée des produits autorisés, efficacité souvent partielle des produits alternatifs).
- Lutte mécanique (filets insect-proof) inadaptée.



➔ Mise au point et évaluation de pratiques agro-écologiques particulières

- ✓ Techniques perturbant l'installation des ravageurs dans les cultures (utilisation de plantes répulsives, pulvérisation de kaolin, mise en place de plantes-écran et/ou de plantes-piège...).
- ✓ Techniques favorisant les processus de régulation naturelle (implantation d'infrastructures agro-écologiques particulières en bordure de parcelle).



Caractériser l'attractivité d'IAE particulières vis-à-vis des ennemis naturels de *T. tabaci*

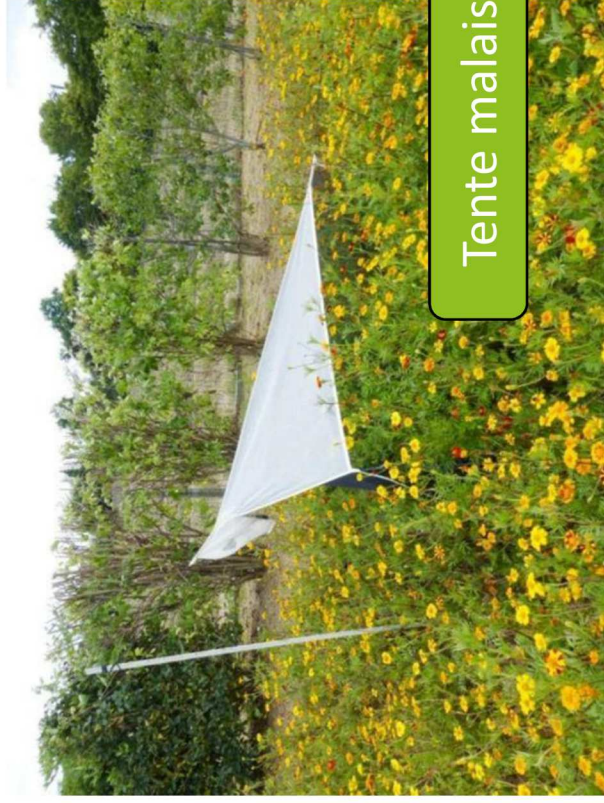
✓ Outils de mesure habituels



Filet-fauchoir



Piège à cornet



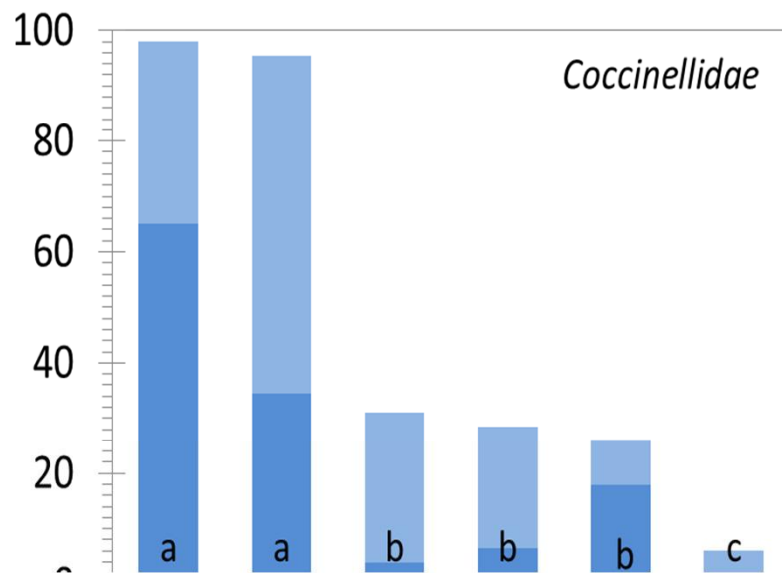
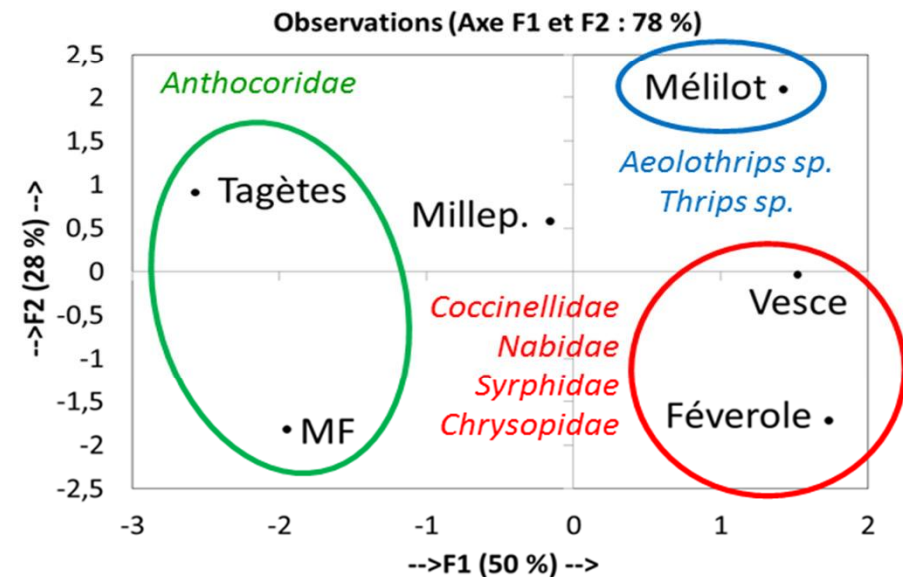
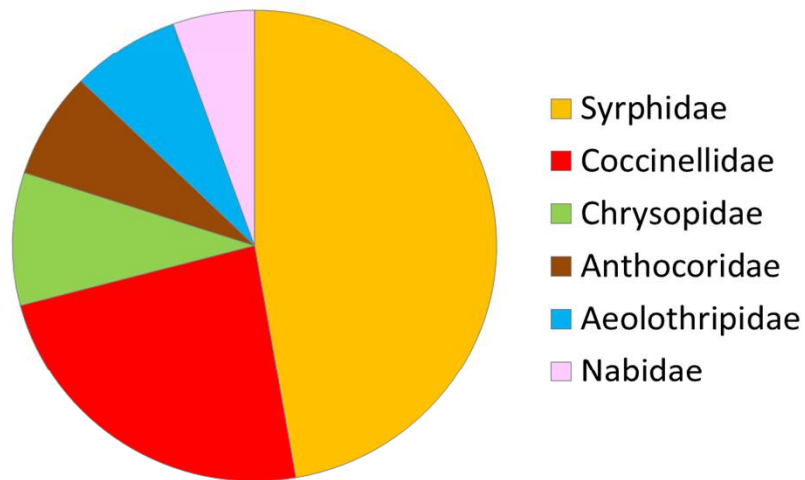
Tente malaise



Aspirateur

Caractériser l'attractivité d'IAE particulières vis-à-vis des ennemis naturels de *T. tabaci*

✓ Type de résultats obtenus avec les outils de mesure habituels



- Résultats qualitatifs.
- Résultats quantitatifs obtenus sur une période très courte, à un moment bien précis (pas de mesure continue) + difficile de traiter plusieurs modalités en même temps (les aspirations ou les passages de filets-fauchoir sont effectués les un(e)s après les autres).
- **Besoin de mesures continues, d'effectuer des mesures de façon simultanées et de limiter les biais dus aux observateurs.**

Caractériser l'attractivité d'IAE particulières vis-à-vis des ennemis naturels de *T. tabaci*

- ✓ Caméra BEEcam + logiciel AGATHE : une innovation méthodologique majeure
- Objectif : mesurer en **continu**, de façon **automatique** et totalement **objective**, un nombre de passage d'insectes sur une ou à proximité directe d'une plante, d'un groupe de plantes ou d'un refuge particulier (abri à chrysopes ou « hôtel à insectes » par exemple).



- Remplace le dénombrement *de visu*
- Étanche et autonome (batterie solaire)
- Programmation simple
- Réception des données par Wifi ou clé USB
- 295 euros = multiplication des sites d'obs.
- Analyse robustesse + sensibilité en cours
- Aménagement des sites d'obs. nécessaire

Caractériser l'attractivité d'IAE particulières vis-à-vis des ennemis naturels de *T. tabaci*

✓ Caméra BEEcam + logiciel AGATHE : une innovation méthodologique majeure

- Dénombrement des individus dans une zone délimitée

The screenshot displays the AGATHE software interface. At the top, a file path is shown: `//44w2k8fcdc/44rvideo_agathe`. Below it, a video frame is shown with a blue hatched detection zone. A red circle highlights a table of detected individuals. The table has columns: File, mask, done, Frame, X, Y, In, and Out. The data rows are as follows:

File	mask	done	Frame	X	Y	In	Out
1 Am1_15 juillet_17h	Y	Y	1	428	361	1	0
2 Am1_22 juillet_15h25	Y	Y	2	799	303	1	0
3 Am1_22 juillet_15h40	Y	Y	3	1061	517	1	0
4 Am1_22 juillet_15h57	Y	Y	4	3071	538	1	0
5 Am1_22 juillet_16h10	Y	Y	5	6033	489	1	0
6 Am1_30 juin_16h40	N	Y	6	6071	556	1	0
7 Am1_30 juin_17h	N	Y	7	8292	542	1	0
8 Am1_4 juillet_15h30 (beauc...	N	Y	8	8314	548	1	0
9 Am1_4 juillet_16h15	N	Y	9	9506	528	1	0
10 Am1_4 juillet_16h30	N	Y	10	9526	519	1	0
11 BE_16 juillet_16h20	N	N	11	9526	519	1	0
12 BE_2septembre_17h15	N	N					
13 HO1_2septembre_17h00	N	N					
14 HO2_4juillet_16h45	N	N					
15 MF_15 juillet_16h20	Y	Y					

At the bottom, a red circle highlights a list of video files. The list includes: Am1_15 juillet_17h, Am1_22 juillet_15h25, Am1_22 juillet_15h40, Am1_22 juillet_15h57, Am1_22 juillet_16h10, Am1_30 juin_16h40, Am1_30 juin_17h, Am1_4 juillet_15h30 (beauc...), Am1_4 juillet_16h15, Am1_4 juillet_16h30, BE_16 juillet_16h20, BE_2septembre_17h15, HO1_2septembre_17h00, HO2_4juillet_16h45, and MF_15 juillet_16h20. The interface also shows a mouse position of 623 X, 264 Y and a frame rate of 25 FPS.

Liste des vidéos

Pour chaque individu repéré :

- N° image
- Coordonnées (X;Y)
- Entrée ou sortie

Caractériser l'attractivité d'IAE particulières vis-à-vis des ennemis naturels de *T. tabaci*

✓ Caméra BEEcam + logiciel AGATHE : une innovation méthodologique majeure

- Dénombrement des individus franchissant une ligne imaginaire

folder file: //44w2i8fcdc/44-video_agathe

mouse x: 0 y:42

Width: 640 Fps: 25
Height: 480 Frame: 54794

Area
Start Save Cancel
mask
Start Save Cancel

Detect
Frame X Y In Out

Input Detected :0
Output Detected : 0

90

Play << >> >

ADVANCE Test animal Platform

Version 2.4 About

Ctifi

only unprocessed files

Process

	File	mask	done
4	Am1_22 juillet_15h57	Y	Y
5	Am1_22 juillet_16h10	Y	Y
6	Am1_30 juin_16h40	N	Y
7	Am1_30 juin_17h	N	Y
8	Am1_4 juillet_15h30 (beauc...	N	Y
9	Am1_4 juillet_16h15	N	Y
10	Am1_4 juillet_16h30	N	Y
11	BE_16 juillet_16h20	N	N
12	BE_2 septembre_17h15	N	N
13	HO1_2 septembre_17h00	N	N
14	HO2_4 juillet_16h45	N	N
15	MF_15 juillet_16h20	Y	Y
16	MF_1 septembre_16h10	N	N
17	MF_21 aout_15h15	N	N
18	MF_22 juillet_14h55	N	N

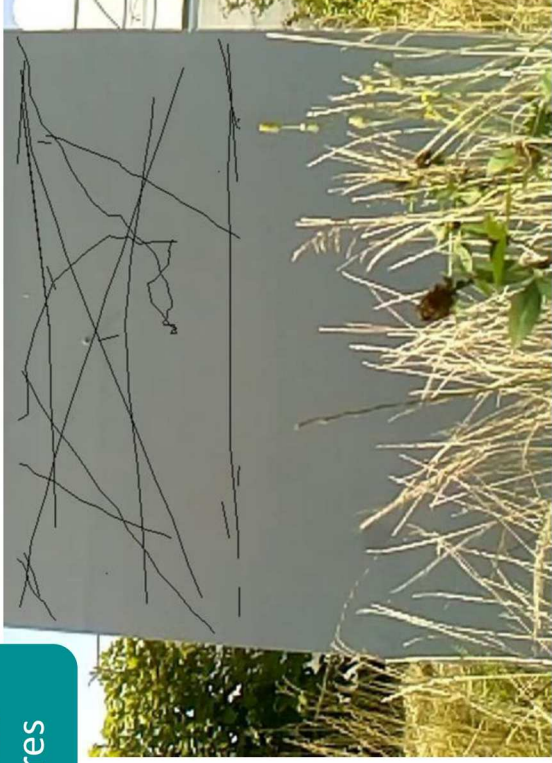
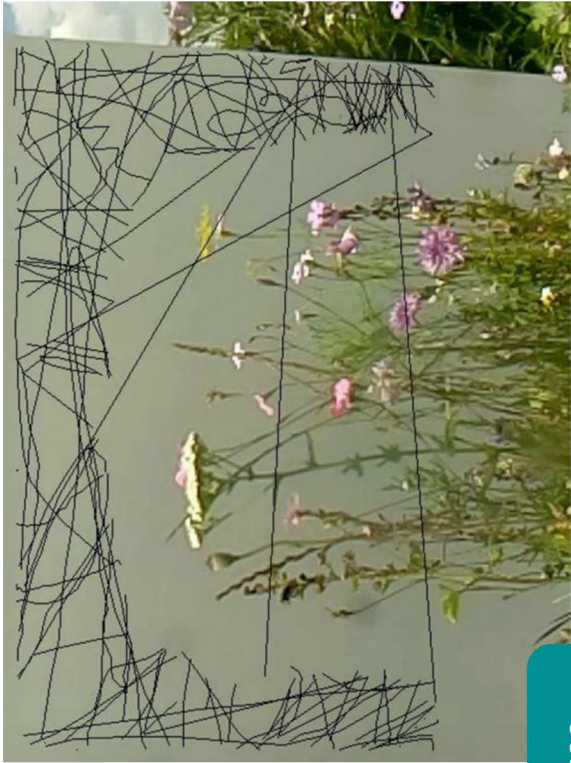
Caractériser l'attractivité d'IAE particulières vis-à-vis des ennemis naturels de *T. tabaci*

✓ Caméra BEEcam + logiciel AGATHE : une innovation méthodologique majeure

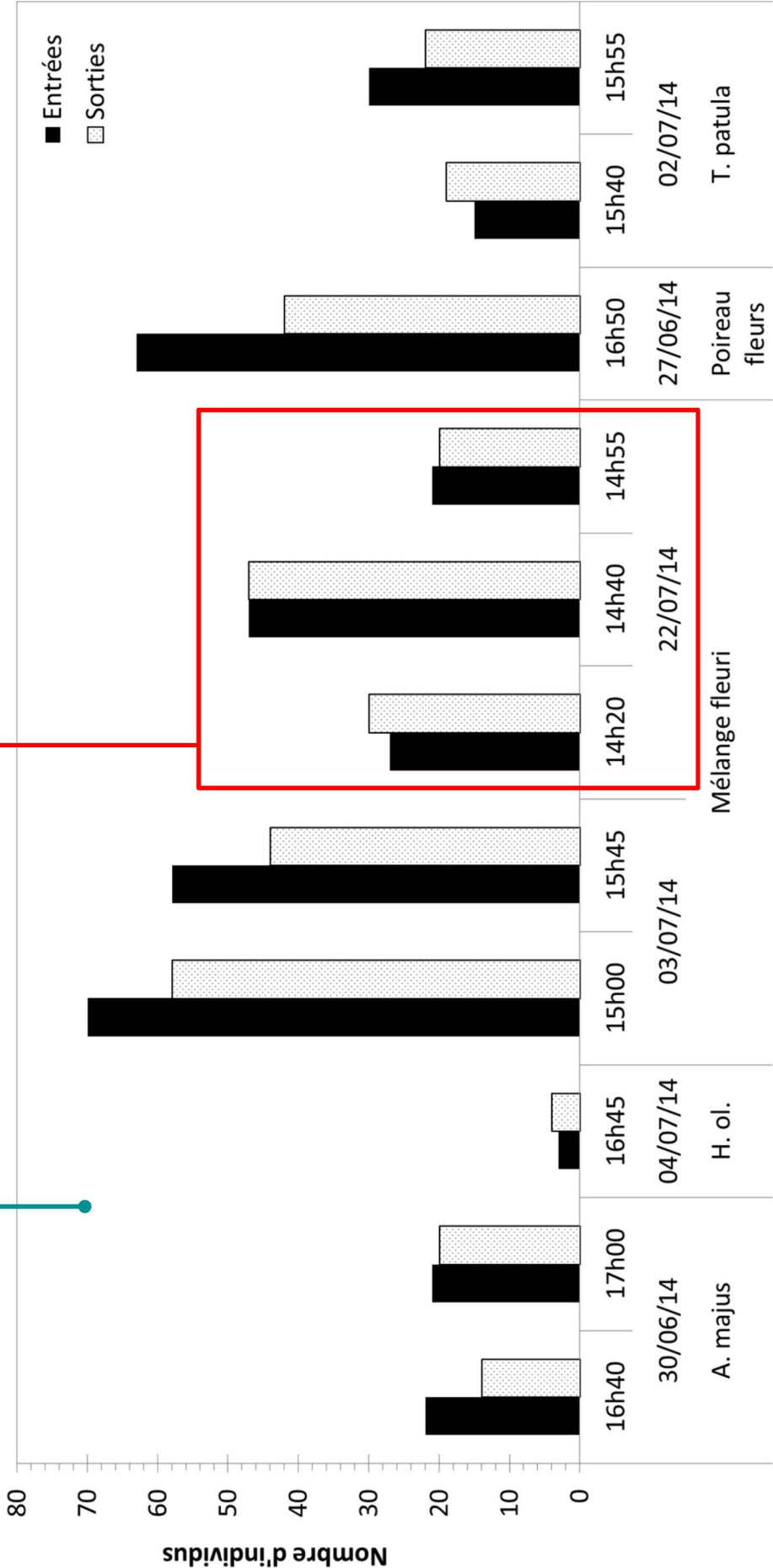
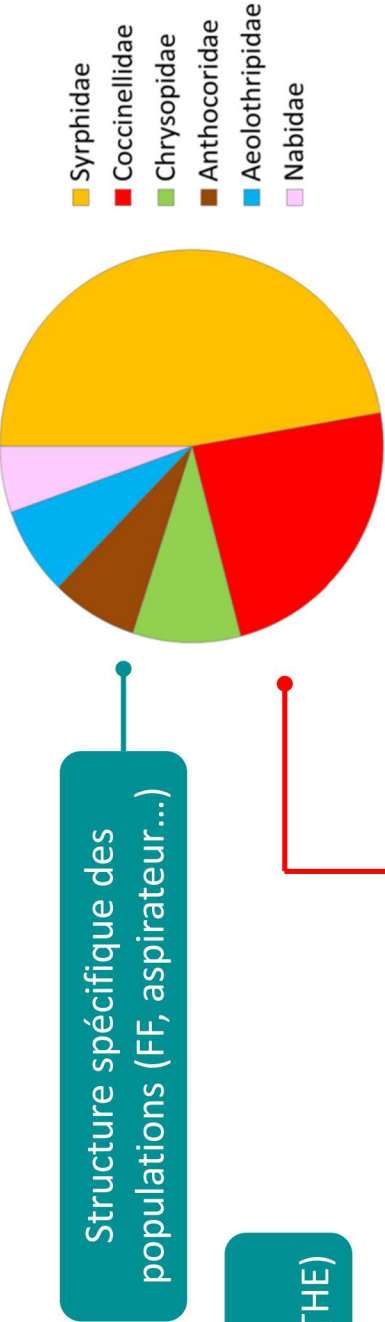
- Cinétique d'activité
- Nombre d'entrées
- Nombre de sorties
- Trajectoires
- Densité des trajectoires

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Frame	X	Y	In	Out	Timestamp					
2	54570	413	26	0	1						
3	3400	383	42	0	1						
4	3424	139	104	1	0						
5	3450	535	221	0	1						
6	3751	486	223	1	0						
7	3780	173	190	0	1						
8	3795	105	254	1	0						
9	3895	495	206	1	0						
10	3932	143	212	0	1						
11	3957	174	189	1	0						
12	3977	304	52	0	1						
13	3985	128	272	1	0						
14	3988	220	61	1	0						
15	4001	156	104	1	0						
16	4045	134	292	0	1						
17	4049	141	258	0	1						
18	4071	149	238	1	0						
19	4081	114	302	1	0						
20	4082	512	225	0	1						
21	4113	178	73	0	1						
22	4117	182	72	1	0						
23	4119	187	70	1	0						
24	4144	231	53	0	1						
25	4158	363	63	1	0						
26	4168	529	156	0	1						
27	4416	123	292	0	1						
28	4446	147	254	1	0						
29	4950	143	208	1	0						
30	4980	521	257	0	1						
31	5104	145	164	1	0						
32	5115	538	260	0	1						
33	5213	475	237	1	0						
34	6091	162	93	1	0						

Trajectoires convergentes, divergentes ou aléatoires



Exemple de résultats

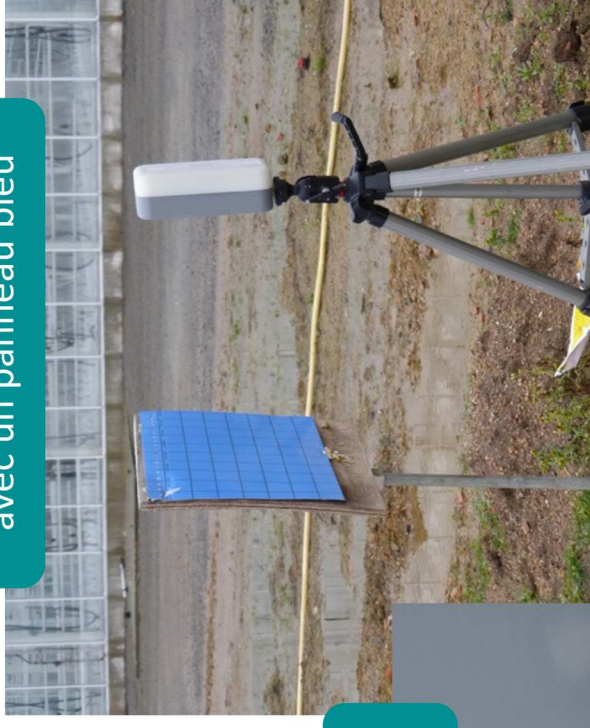


Autres applications possibles...

Suivi des vols de mouches avec un panneau jaune (*Delia* sp., *Psila rosae*, *Agromyzidae*...)



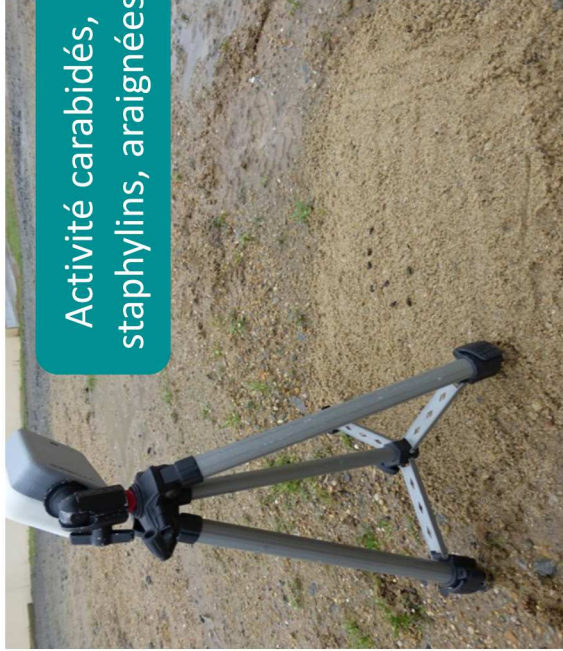
Suivi des vols de thrips avec un panneau bleu



Dénombrement entrées/sorties ruches ou abris auxiliaires



Activité carabidés, staphylins, araignées



Détection précoce des maladies



Suivi des pontes de mouches au collet des plantes (*Delia* sp.)