



INSIGNIA

Etude pilote sur la surveillance environnementale de l'utilisation des pesticides par les abeilles mellifères

Development of a protocol for the apiculturist- citizen scientist to be used for the monitoring of pesticide use through honeybee colonies during 2019-2021

J. van der Steen
Avril 2020

Étude financée par l'Union européenne





The consortium INSIGNIA



KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ
UNIVERSITY OF GRAZ





Théorie générale de la surveillance environnementale à l'aide des colonies d'abeilles



Surveillance = échantillonnage répété dans le temps pour enregistrer les processus en cours

Bio-échantillonnage = collecte de matériaux par des organismes vivants (colonie d'abeilles)

Sous-échantillonnage = abstraction des informations de l'organisme pour analyse

bio-échantillonnage



sous-échantillonnage

Sous-échantillonnage non invasif

-Ne pas tuer les abeilles

-Ne pas prendre trop de réserves de nourriture





Où butinent les abeilles ?





2km

4km

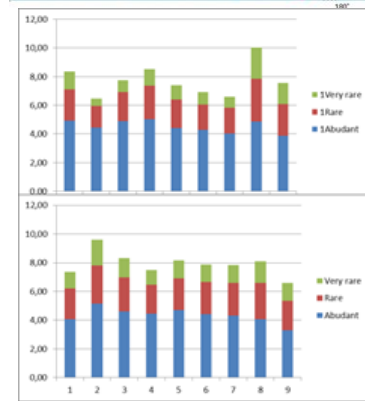
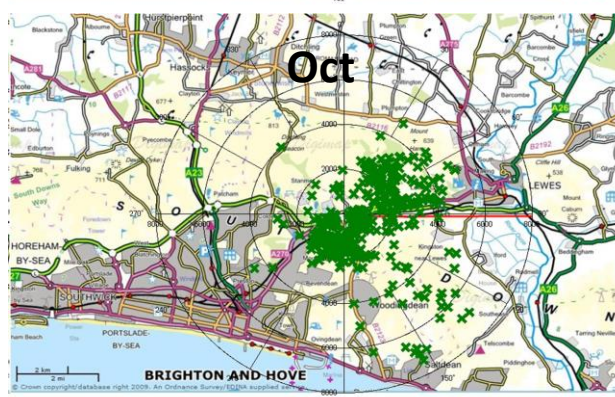
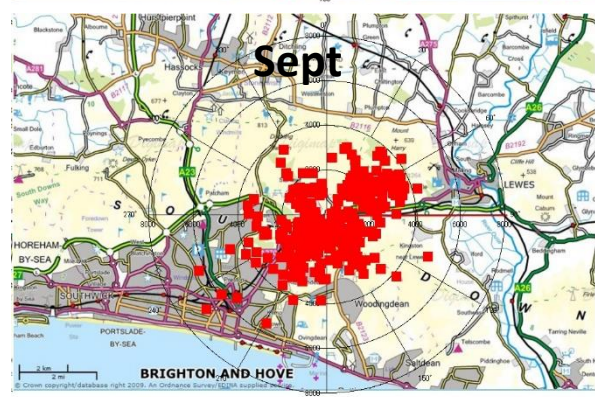
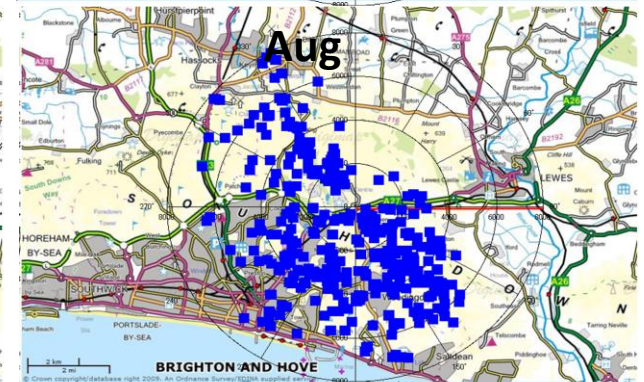
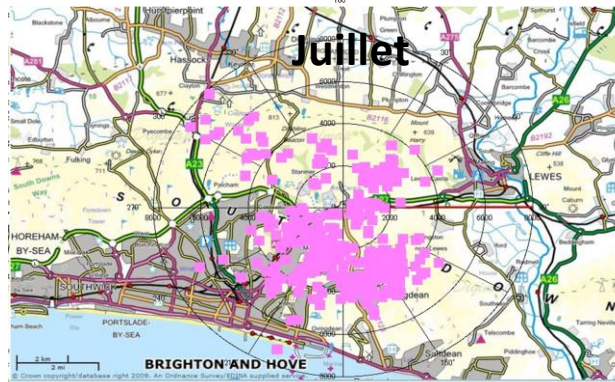
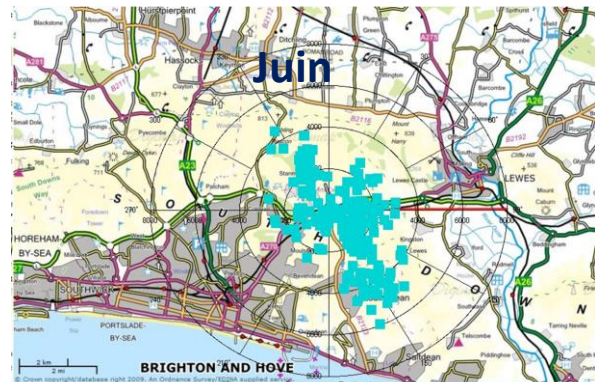
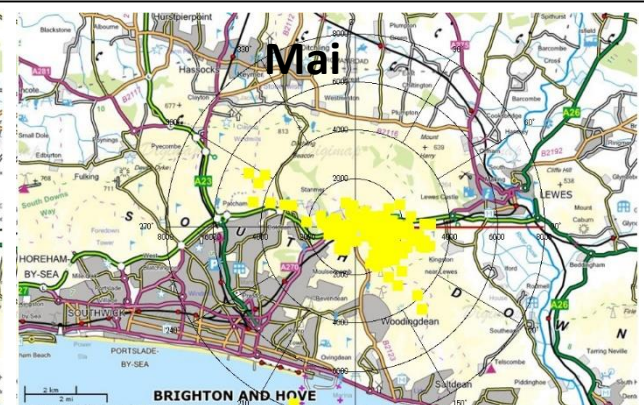
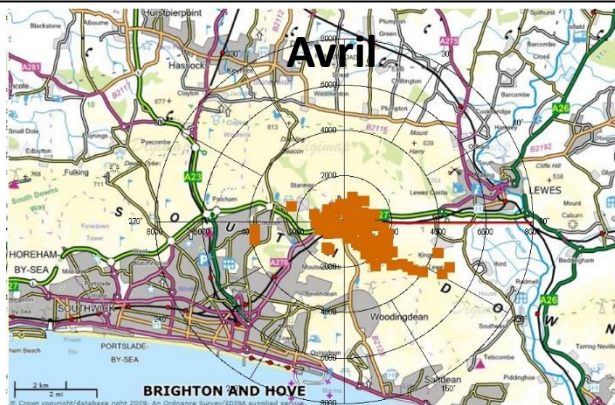
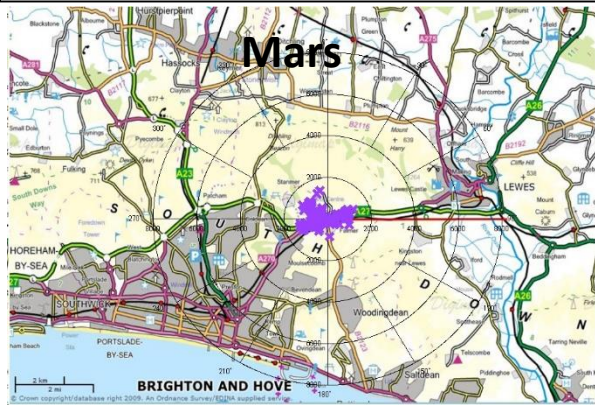
6km



Zone de recherche pour l'alimentation



Couvillon *et al*, 2014



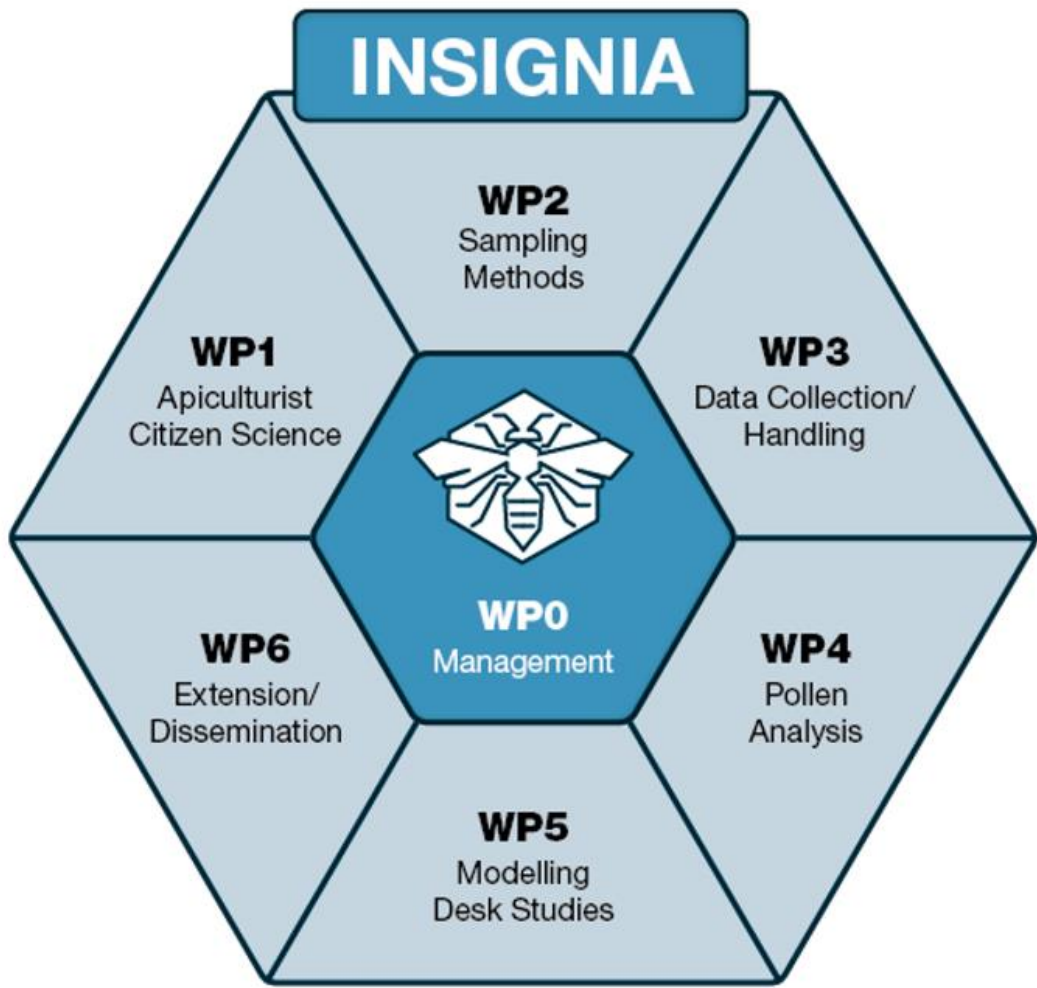
Résultats globaux de CSI Pollen 2014 & 2015

Brodscheider et al in prep



Le projet INSIGNIA

Work Packages (Activités)





WP1. Citoyen scientifique apiculteur



De nombreux citoyens scientifiques du monde entier aident les sciences apicoles et environnementales par l'échantillonnage des colonies d'abeilles en :

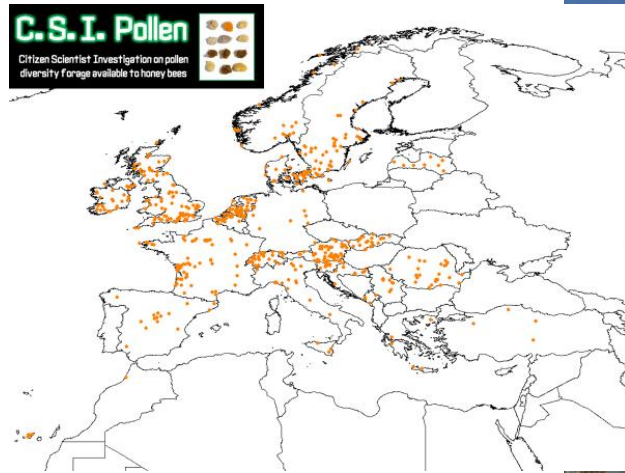


Photo Jelle Kampen



Photo Flemming Vesjnaes



WP 2. Méthodes d'échantillonnage non invasive



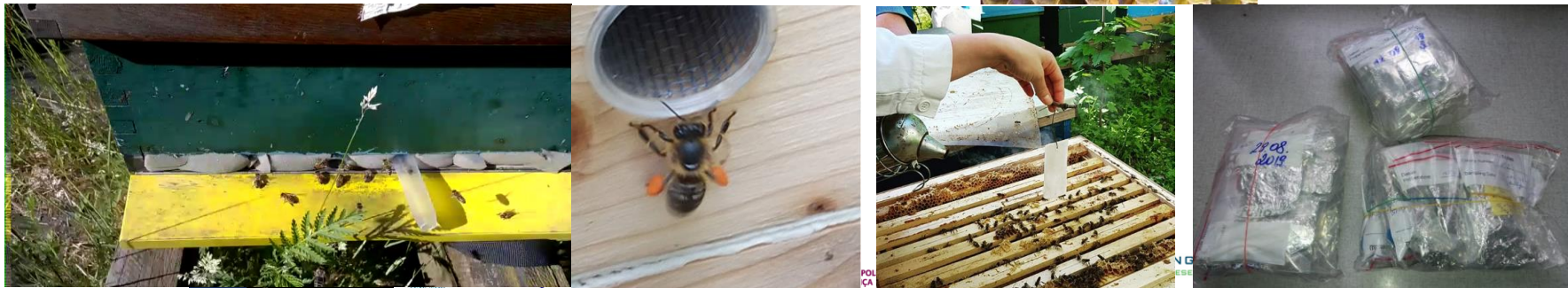
Ce que nous avons fait en 2019 :

~~Miel~~: une matrice non adaptée pour une analyse optimale des pesticides

~~Bees~~: une matrice non souhaitable (méthode invasive (implique de tuée plusieurs abeilles))

~~Cire d'abeille~~ : ne convient pas car contamination initiale et invasive (fortifiée avec un liant spécifique comme bandelette en ruche dans l'étude)

- Trappe à pollen (échantillon aléatoire/instantané) : analyse de pesticides + identification du pollen
- Préleveur passif en ruche avec liant spécifique (ApiStrip) : analyse de pesticides (nouveau !!!)
- Dispositif d'entrée de ruche : Tubes « Beehold » avec liant générique PEG : analyse pesticide + identification du pollent

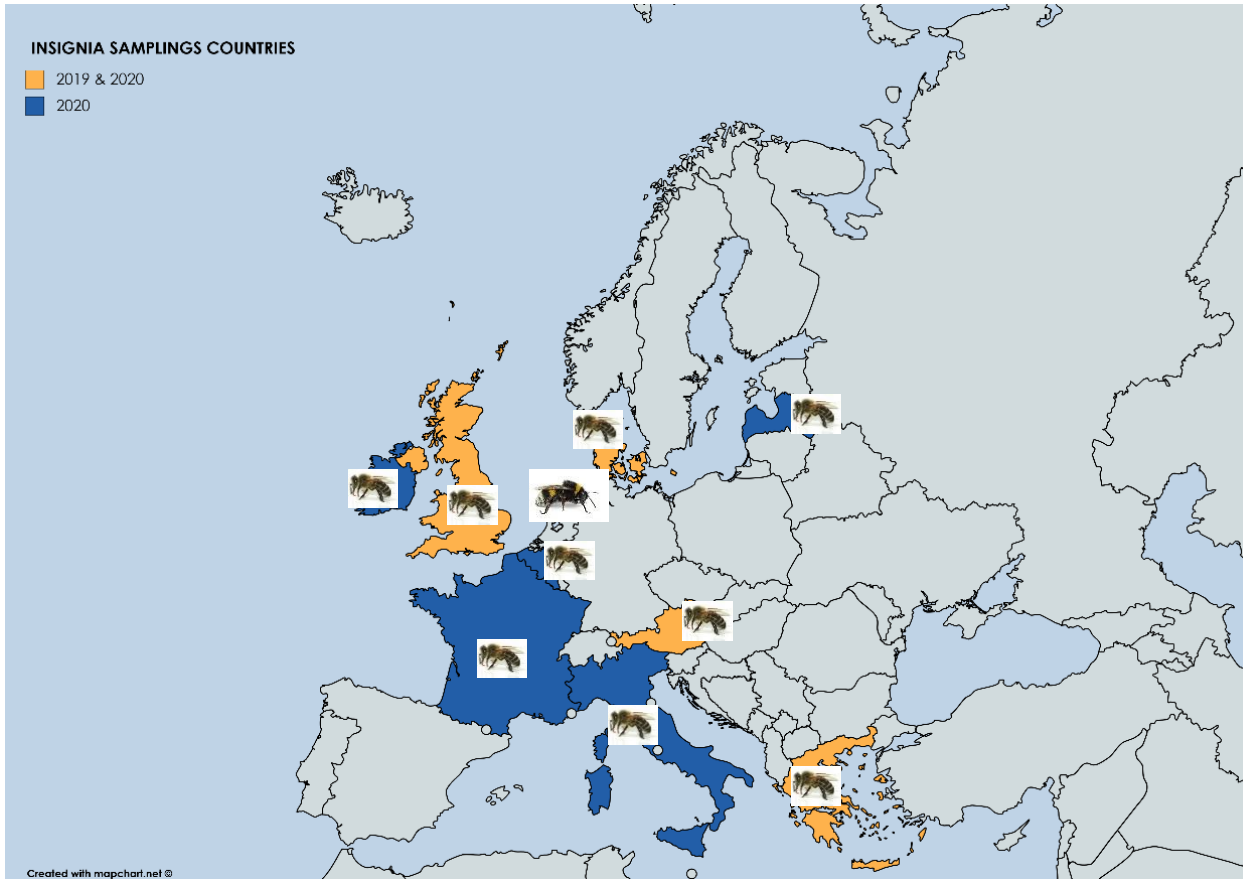




WP 3. Collecte des données et stockage des échantillons, transport et manutention



2020 : testez les meilleures pratiques en Grèce, en Italie, **en France (CANEC)**, en Autriche, au Royaume-Uni, en Irlande, en Belgique, au Danemark et en Lettonie et des bourdons aux Pays-Bas



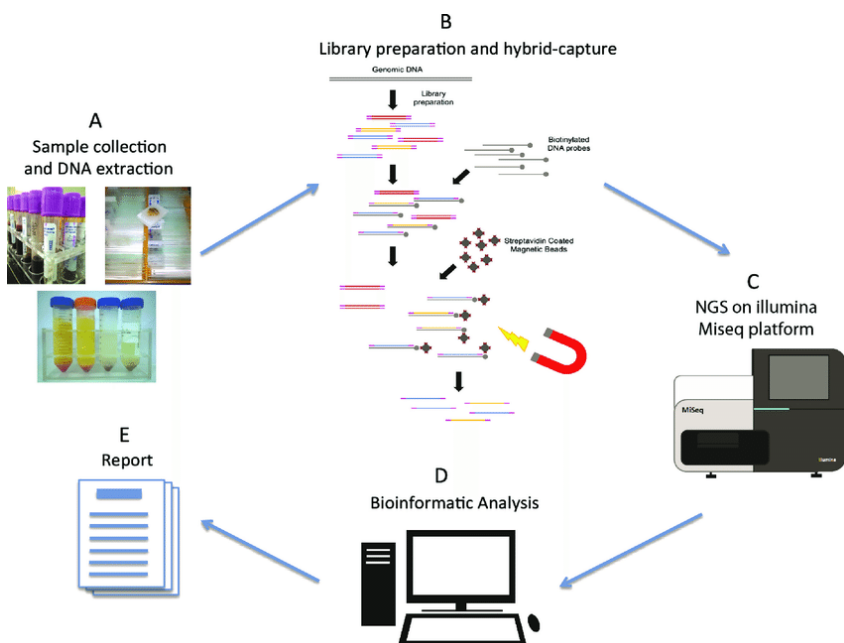
WP 4: identification des pollens et analyses de résidus de pesticides



Meilleures pratiques d'analyse innovantes, fiables et reproductibles

-Identification du pollen avec l'ADN (metabarcoding) utilisant le séquençage à haut débit du gène ITS2.

-Analyse des résidus de pesticides conformément aux directives de contrôle qualité.

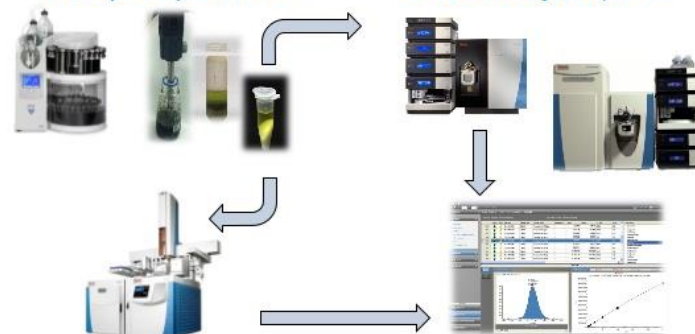


Typical Pesticides Workflow

Register at www.chromatographyonline.com/LCGCwebseminars

1. Sample Prep: March 24th

2. LC-MS Analysis: April 29th



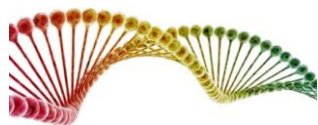
3. GC-MS Analysis: June 17th


4. Data Processing/Analysis: July 15th

3

ThermoFisher
SCIENTIFIC

Détection 0,5 ppb (partie par milliard)



A black and white photograph of a massive crowd of people at a festival. In the foreground, a person is sitting on a white-covered stage, surrounded by other people sitting on the ground. The crowd extends far into the background, filling the entire frame.

Combien vaut 1 ppb : partie
par milliard : $1/1000\ 000$
 000 ?

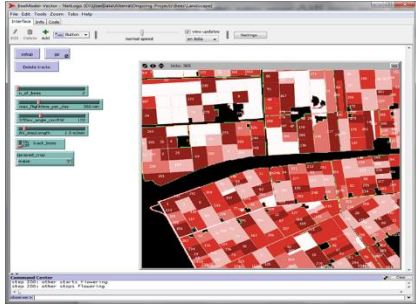
●
1 personne dans
2 000 au festival de Woodstock



WP 5 : modélisation et études documentaires



Modélisation de l'exposition aux pesticides et cartographie des risques



The total energy expenditure $EE_{total}(l)$ for a foraging bout sums to:

$$EE_{total} = \left(t_l - \frac{\gamma}{g}h\right)e_F + 2\frac{D}{v}e_F = \left(t_l - \frac{\gamma}{g}h + 2\frac{D}{v}\right)e_F = \left(\frac{\gamma}{g\alpha F} + 2\frac{D}{v}\right)e_F. \quad (6)$$

The yield of a trip in terms of energy, energy intake $EI(l)$, depends on the energy content of the collected nectar of resource type R , e_R ($J\ mg^{-1}$):

$$EI = \gamma e_R. \quad (7)$$

Baveco et al. (2016), An energetics-based honeybee nectar foraging model used to assess the potential for landscape-level pesticide exposure dilution. PeerJ 4:e2293; DOI10.7717/peerj.2293

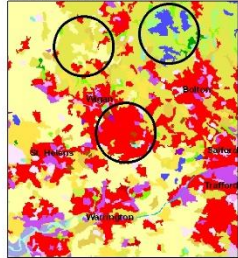
Législation européenne et nationale sur les pesticides



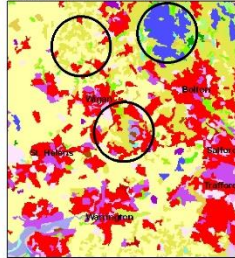
Vérification base de données Corine

Comparison of Corine Land Cover 2000 / 2006, west of Manchester, UK

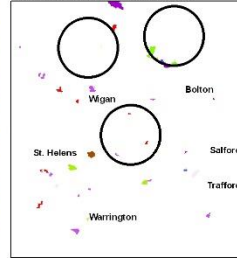
CLC 2000 / 100 m - Version 15



CLC 2006 / 100 m - Version 15



CLC 2000-2006 Formation code



What happened between 2000 and 2006?
Urban land disappearing?
New lake appearing?
Agricultural land changes? Etc.

Changes are not visible in the change file...

What is the source of the change file?

Christian Fertner, chfe@ife.ku.dk, November 2011

Statistiques



Phénologie





WP 6: Diffusion et vulgarisation



Site Web:
<https://www.insignia-bee.eu>



Articles et notes d'introduction pour les apiculteurs et les parties prenantes



YouTube: Insignia Bee

<https://www.youtube.com/watch?v=VXqWVknZEWE>



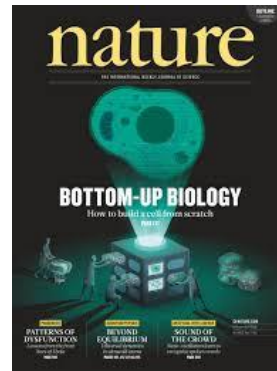
Facebook
Insignia-bee

Twitter
@insignia_bee

Instagram
Insignia_bee

Future scientific articles

Final apiculturist CS protocol





Résultats 2019



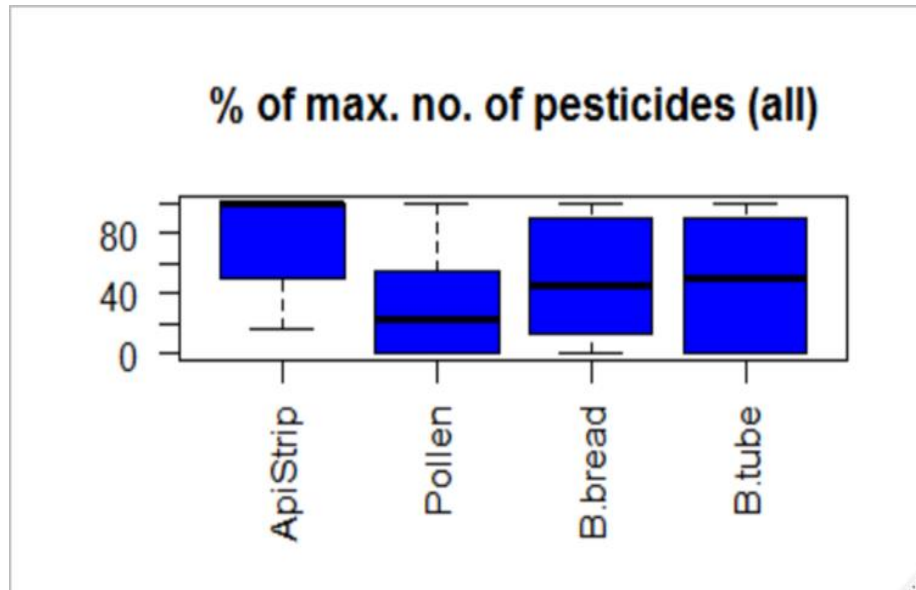


2019



APIStrip est la matrice de liaison de pesticides en ruche la plus efficace (échantillonneur passif)

Environ 80 % de tous les pesticides sont détectés dans l'APIStrip, 20 % dans le pollen et 50 % dans le pain d'abeille et le tube Beehold.





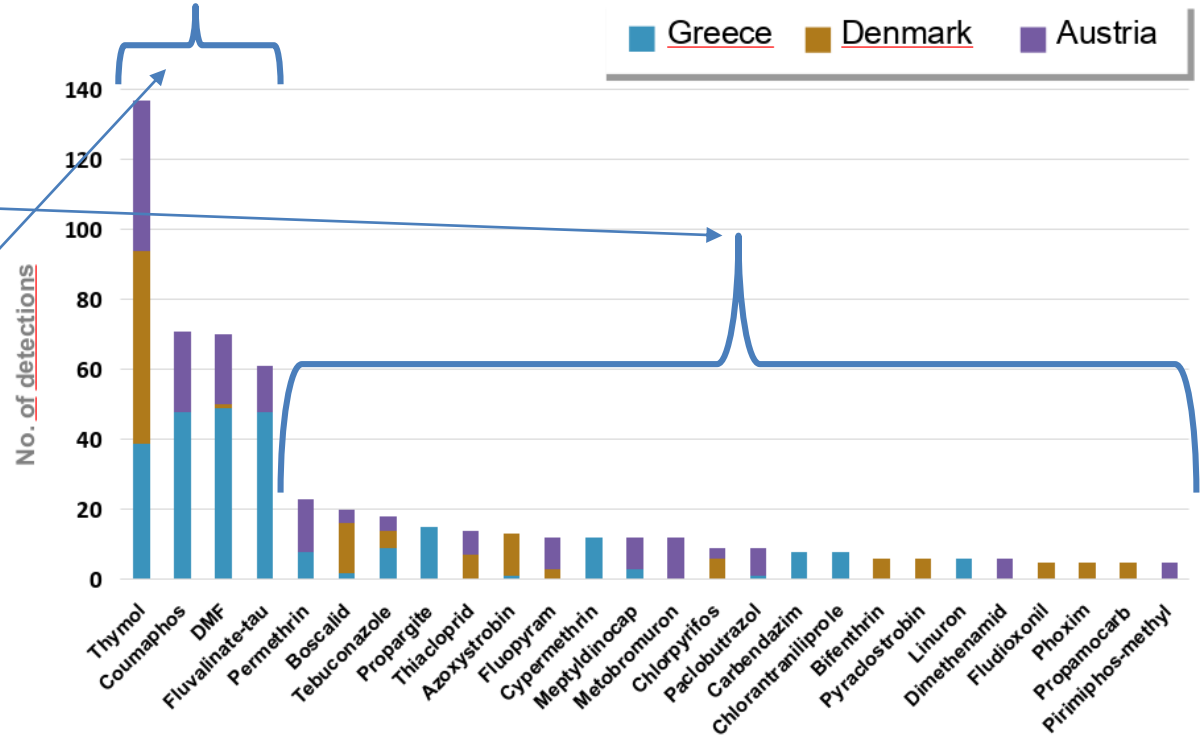
2019



SAMPLE RECEPTION AND RESULTS PER COUNTRY



Positive findings in APIStrips

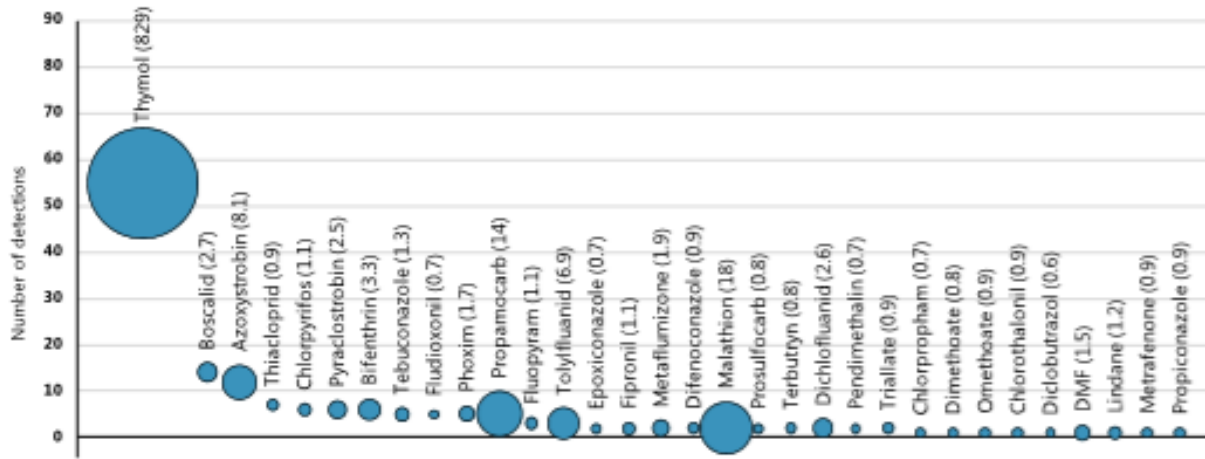




2019-Résultats des pesticides au Danemark



M. Murcia-Murales et al. / Science of the Total Environment 729 (2020) 138948



i. Pesticide residues detected above the instrumental LOQ in the 120 APIStrips used for sampling in Denmark during all sampling period. The size of the bubbles is proportional to the concentration of each pesticide (included between round parentheses).



2019



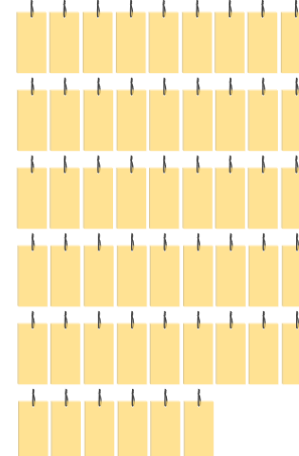
APIStrips



SAMPLE RECEPTION AND RESULTS PER COUNTRY

GREECE

51 APIStrips analyzed



51 residues detected

45 residues above 0.5 ng/strip (LOQ)

Average 6.9 residues per APIStrip

Average concentration 3.3 ng/strip
(2.2 ng/strip without varroacides)

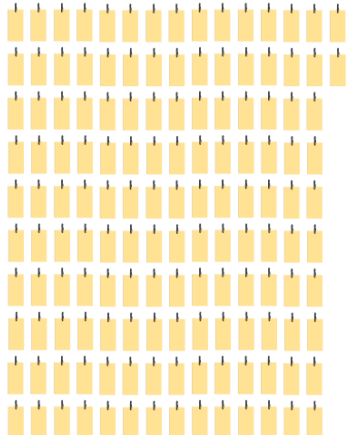
Most detected residues

Coumaphos, tau-fluvalinate, thymol, DMF

SAMPLE RECEPTION AND RESULTS PER COUNTRY

AUSTRIA

142 APIStrips analyzed



43 residues detected

38 residues above 0.5 ng/strip (LOQ)

Average 2.5 residues per APIStrip

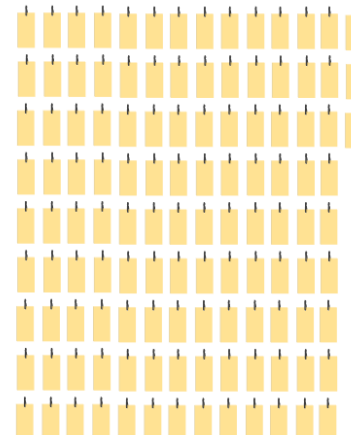
Average concentration 3.6 ng/strip
(2.3 ng/strip without varroacides)

Most detected residue
Tau-fluvalinate

SAMPLE RECEPTION AND RESULTS PER COUNTRY

DENMARK

120 APIStrips analyzed



40 residues detected

32 residues above 0.5 ng/strip (LOQ)

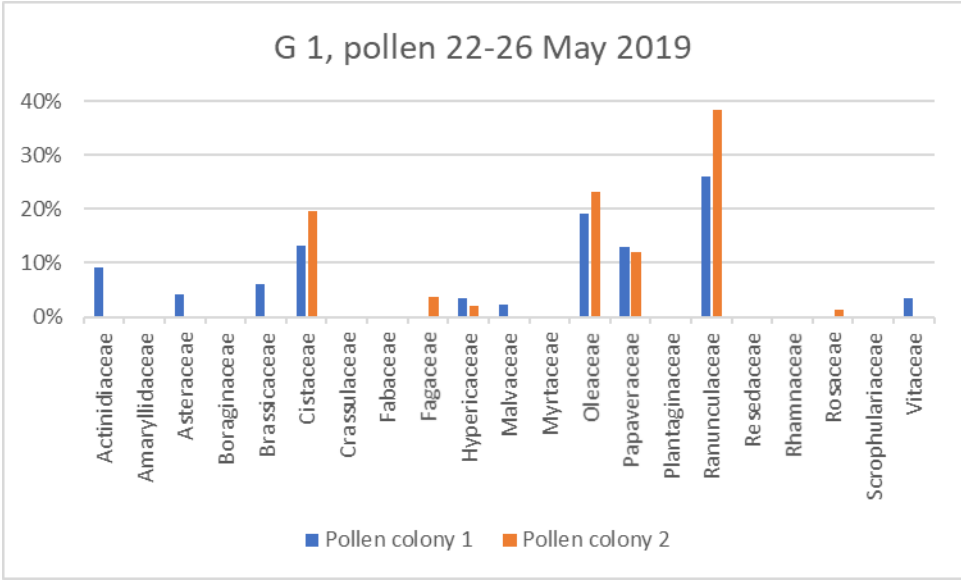
Average 3 residues per APIStrip

Average concentration 28.4 ng/strip
(2.7 ng/strip without thymol)

Most detected residue: **Thymol**

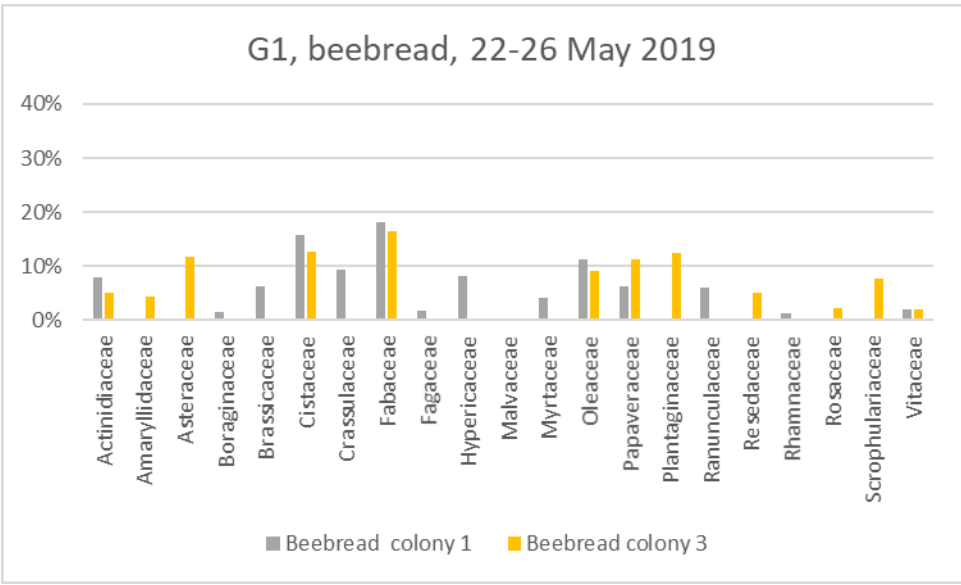


2019 pollen metabarcoding Greece



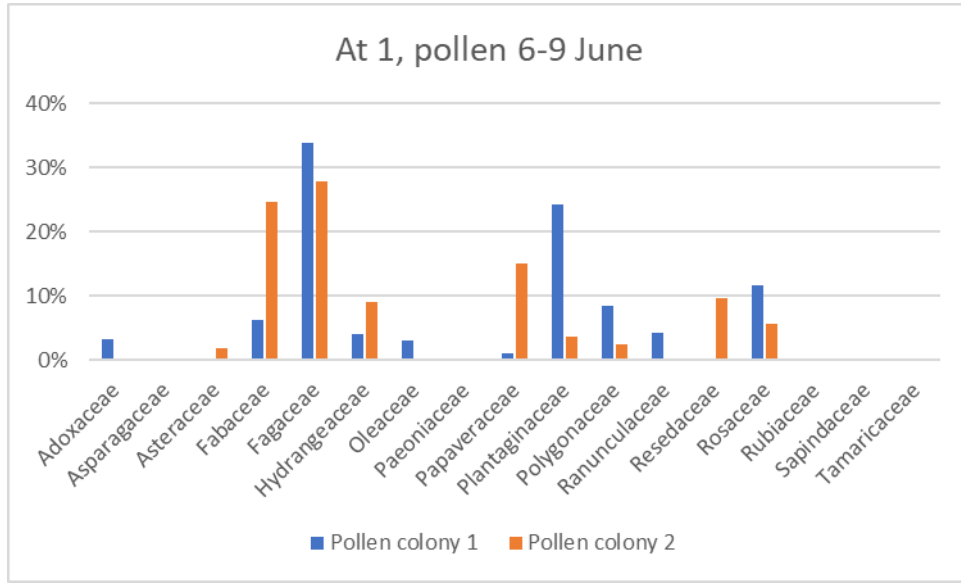
Overall, the five most frequent families ranked by occurrence were

- Rosaceae,*
- Fabaceae,*
- Asteraceae,*
- Ranunculaceae*
- Plantaginaceae*



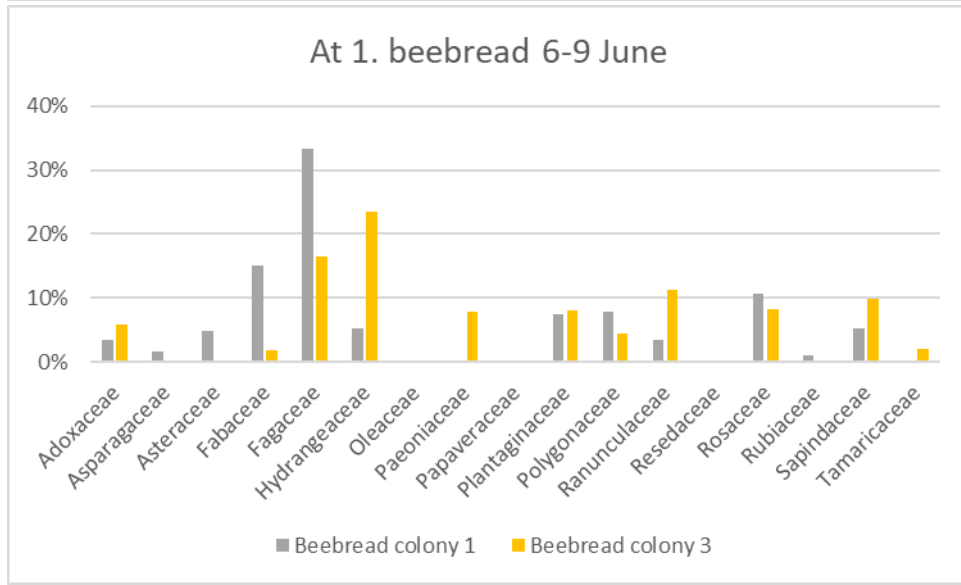


2019 Identification du pollen (ADN: metabarcoding) Austria



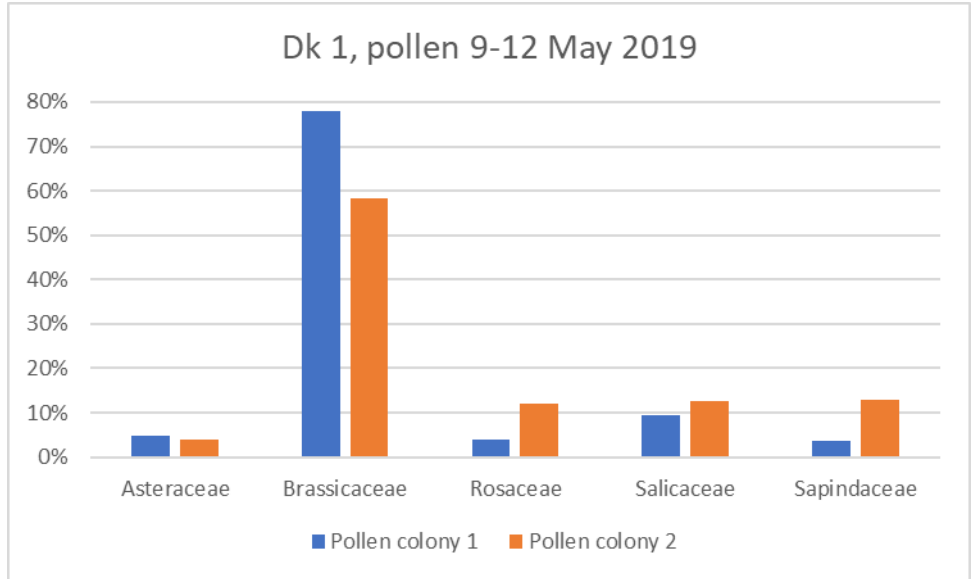
Overall, the five most frequent families ranked by occurrence were

Rosaceae,
Fabaceae,
Asteraceae,
Ranunculaceae
Plantaginaceae



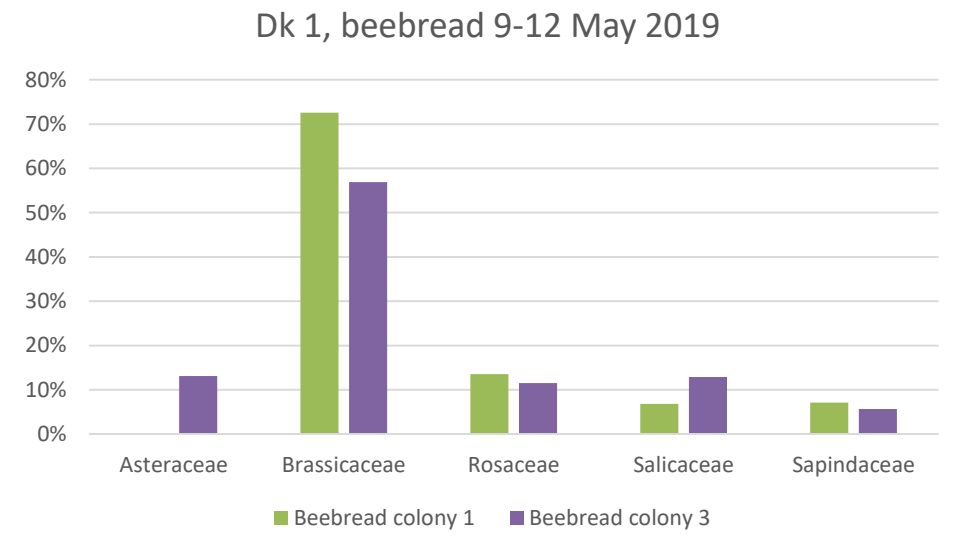


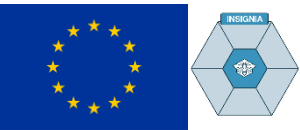
2019 Identification du pollen (ADN: metabarcoding) Danemark



Overall, the five most frequent families ranked by occurrence were

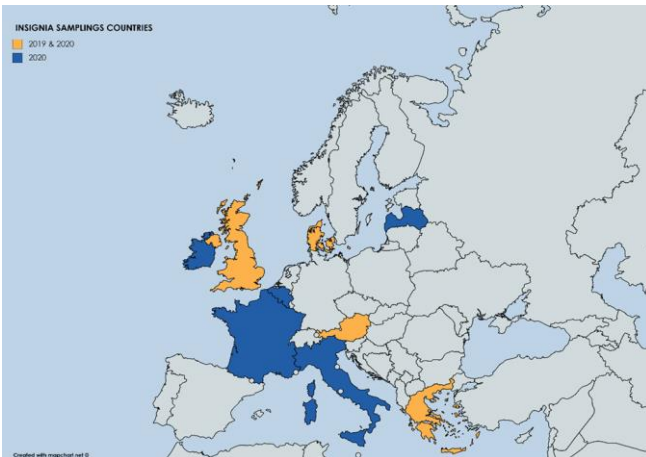
- Rosaceae,*
- Fabaceae,*
- Asteraceae,*
- Ranunculaceae*
- Plantaginaceae*





2020 Campagne de prélèvements

9 pays dont
la **FRANCE(CANEC)**
81 rucheers
10 prélèvements
sur 5 mois
810 échantillons
1620 Apistrips
1620 échantillons de pollen





2020 kalender INSIGNIA

January						
S	M	T	W	T	F	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

February						
S	M	T	W	T	F	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

March						
S	M	T	W	T	F	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

April						
S	M	T	W	T	F	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Start

May						
S	M	T	W	T	F	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

June						
S	M	T	W	T	F	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

July						
S	M	T	W	T	F	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

August						
S	M	T	W	T	F	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Runde 8

Runde 9

Runde 1

Runde 2

Runde 3

September						
S	M	T	W	T	F	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

October						
S	M	T	W	T	F	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

November						
S	M	T	W	T	F	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

December						
S	M	T	W	T	F	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Runde 10



Merci de votre attention !!!



KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ
UNIVERSITY OF GRAZ



ipb
INSTITUTO POLITÉCNICO
DE BRAGANÇA

CIMO
Centro de
Investigação
de Montanha

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



HKH
Kwaliteit & Certificering



UNIVERSITY of LIMERICK
COLLEGE LIMERICK

UCA
UNIVERSITÉ
Clermont Auvergne



GHENT
UNIVERSITY