

Santé des abeilles

Rencontre scientifique

Mardi 14 décembre 2021
Maison de la RATP - Paris 12^e

Exposition des abeilles aux agents infectieux et parasitaires (AIP) : Indice statistique de synthèse pour caractériser les colonies en Europe



Minh HUYEN

S. BOUGEARD, A. BABIN, E. DUBOIS, M-P. RIVIERE, M. LAURENT, M-P. CHAUZAT

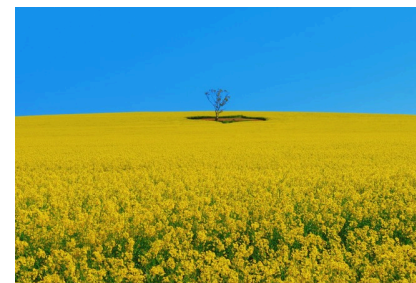
Anses LSAN/Ploufragan/Sophia Antipolis

Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP

M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSAN/Ploufragan/Sophia Antipolis

Contexte


- Facteurs de risque à la santé des abeilles
 - Nombreux
 - Biologiques : agents infectieux et parasitaires
 - Chimiques : PPP et traitements vétérinaires
 - Nutritionnels : appauvrissement des sources d'alimentation
 - Comportementaux : pratiques apicoles inadaptées
 - Météorologiques et climatiques
 - En interaction
 - Complexes à étudier

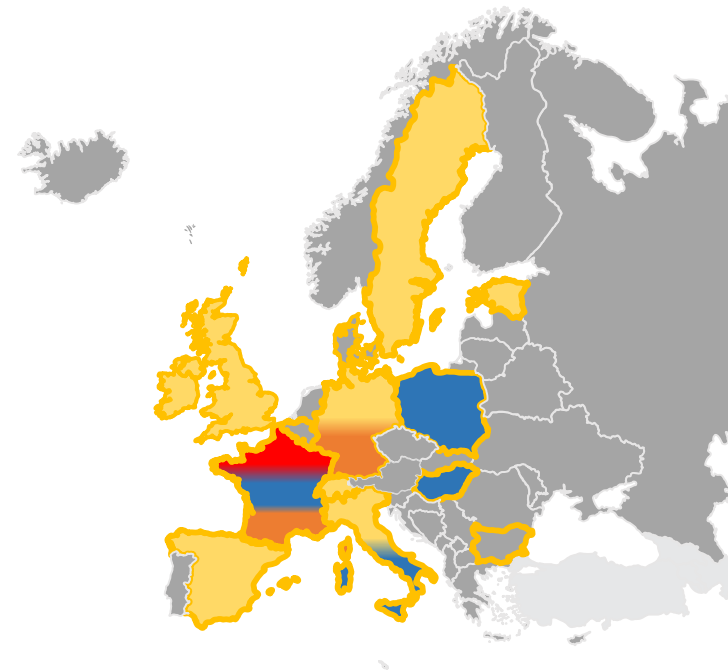


Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP






M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSAN/Ploufragan/Sophia Antipolis

Contexte

- Projet  PoshBee
 - 3 espèces : *Apis*, *Bombus*, *Osmia*
 - 3 facteurs de stress :
 - **Biologique** : présence d'agents infectieux et parasitaires (AIP)
 - Chimique : pesticides
 - Nutritionnel : qualité du pain d'abeille
 - Informations riches et nombreuses
 - ➔ **Besoin d'indices de synthèse**

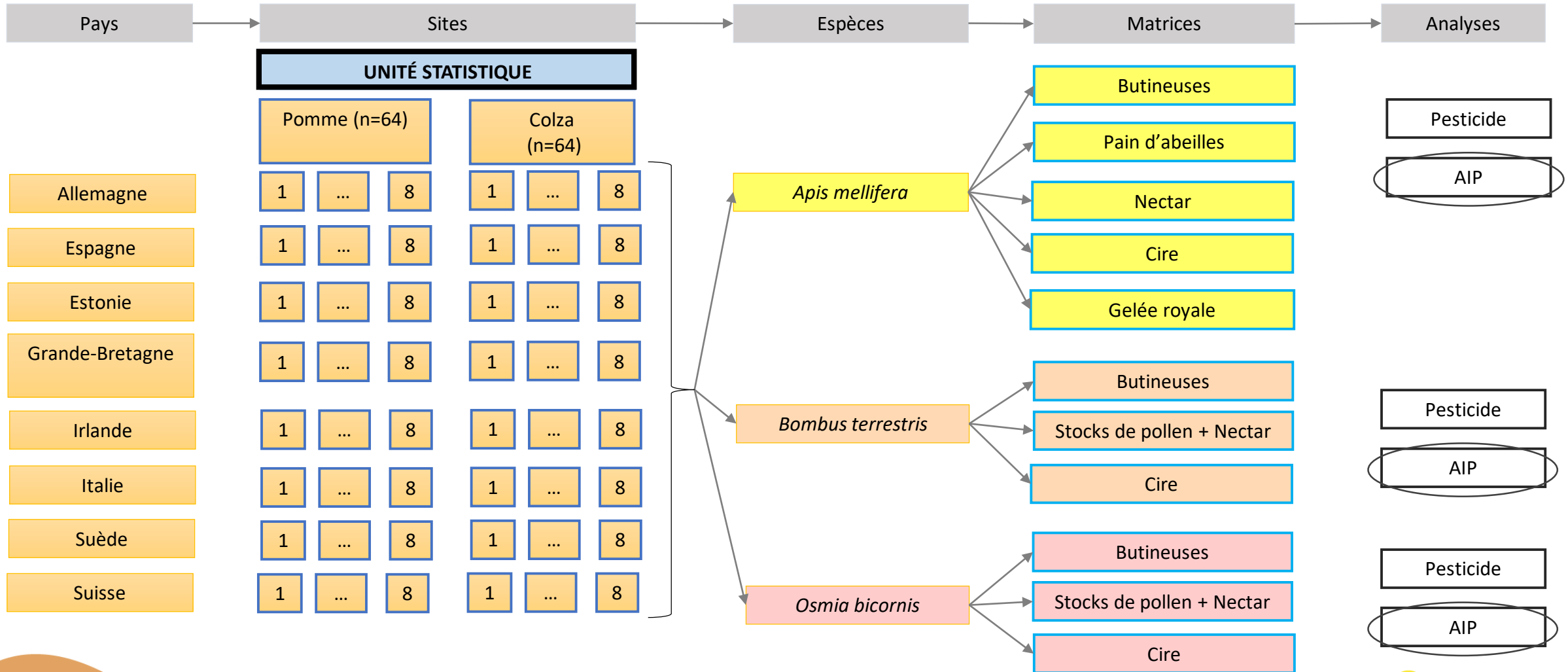


Légende :

-  Pays membres
-  Sites de recueil de données
-  Analyses de pesticides
-  Analyse de pathogènes
-  Analyse statistique

Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP

M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSAN/Ploufragan/Sophia Antipolis



Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP

M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSAN/Ploufragan/Sophia Antipolis

Objectifs



Quel est le **pattern d'exposition / de risque le plus commun** à tous les sites ?



Indice d'exposition : état de santé

Indice de risque : état de santé au vu d'un seuil critique

Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP

M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSAN/Ploufragan/Sophia Antipolis

Elaboration des indices – CONCEPT DE RISQUE

- Indices d'exposition utilisent les données brutes : charge en pathogènes (\log_{10})
- Indices de risque utilisent les données interprétées :
 - Exposition = charge en pathogènes (\log_{10})
 - Danger = seuil critique déterminé statistiquement à partir de la distribution de la charge en pathogènes séparant 2 populations de charge faible et élevée

EXPOSITION = CHARGE → QUANTITATIVE



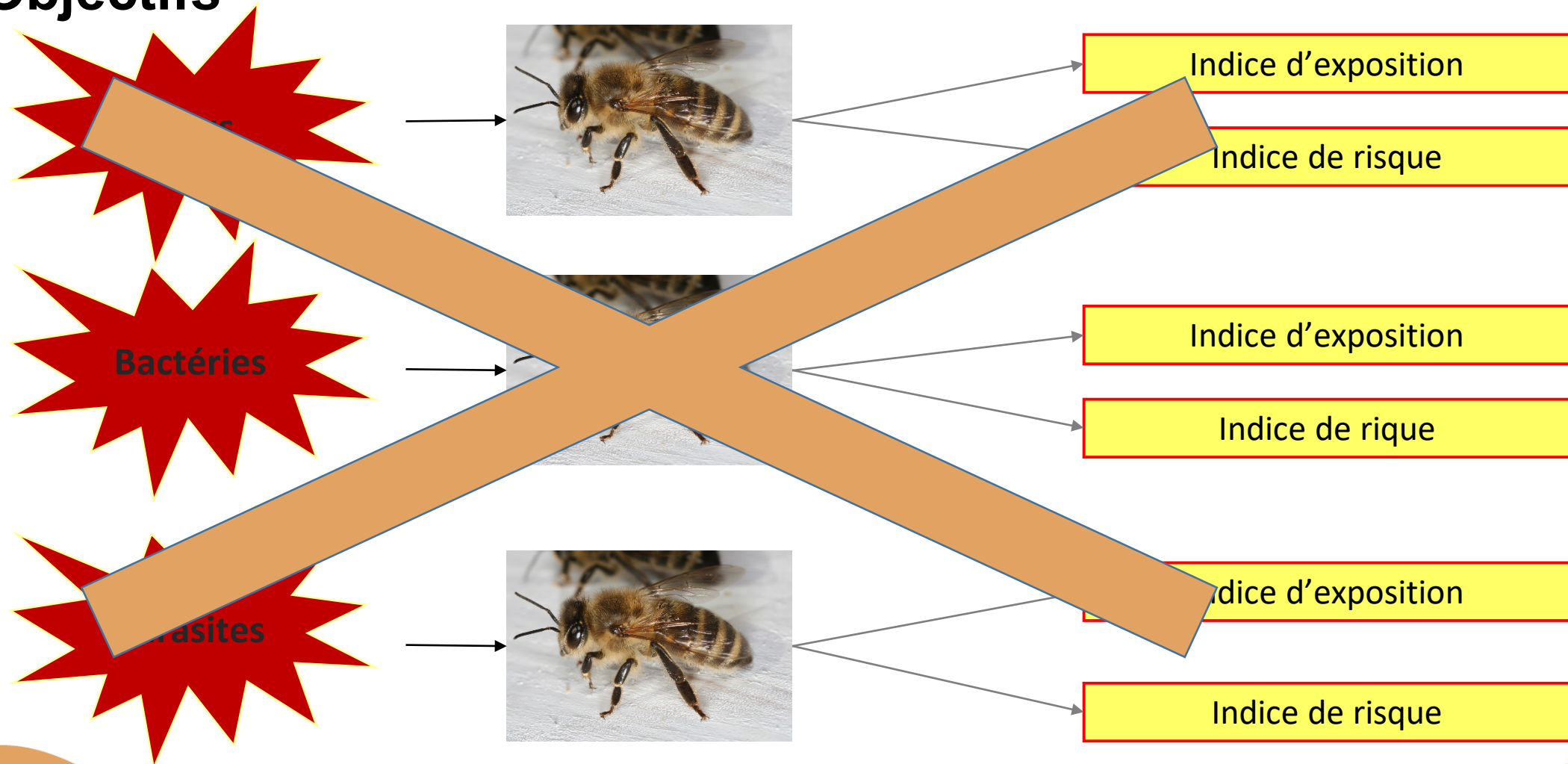
RISQUE = CATÉGORIES → QUALITATIVE



Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP

M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSAN/Ploufragan/Sophia Antipolis

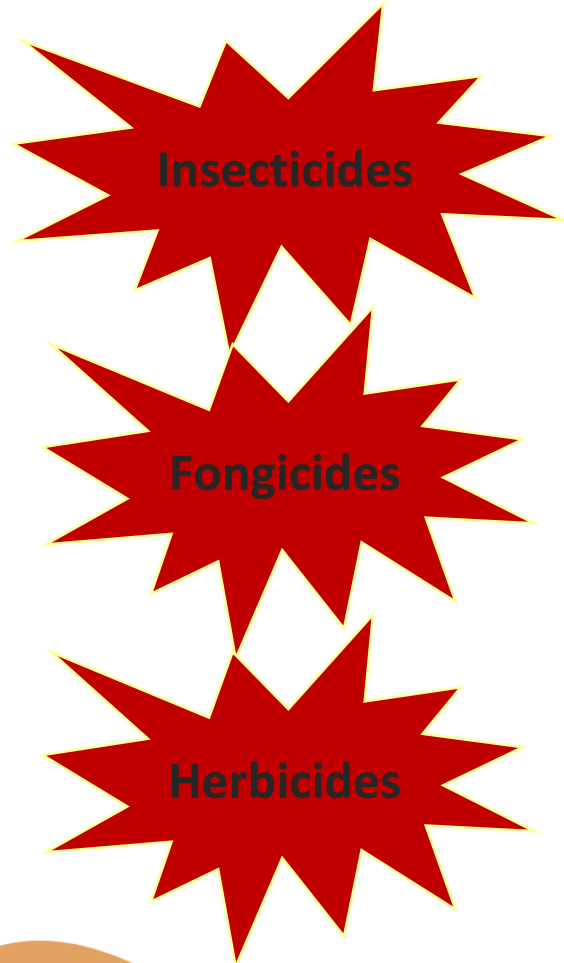
Objectifs



Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP

M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSAN/Ploufragan/Sophia Antipolis

Une Analogie



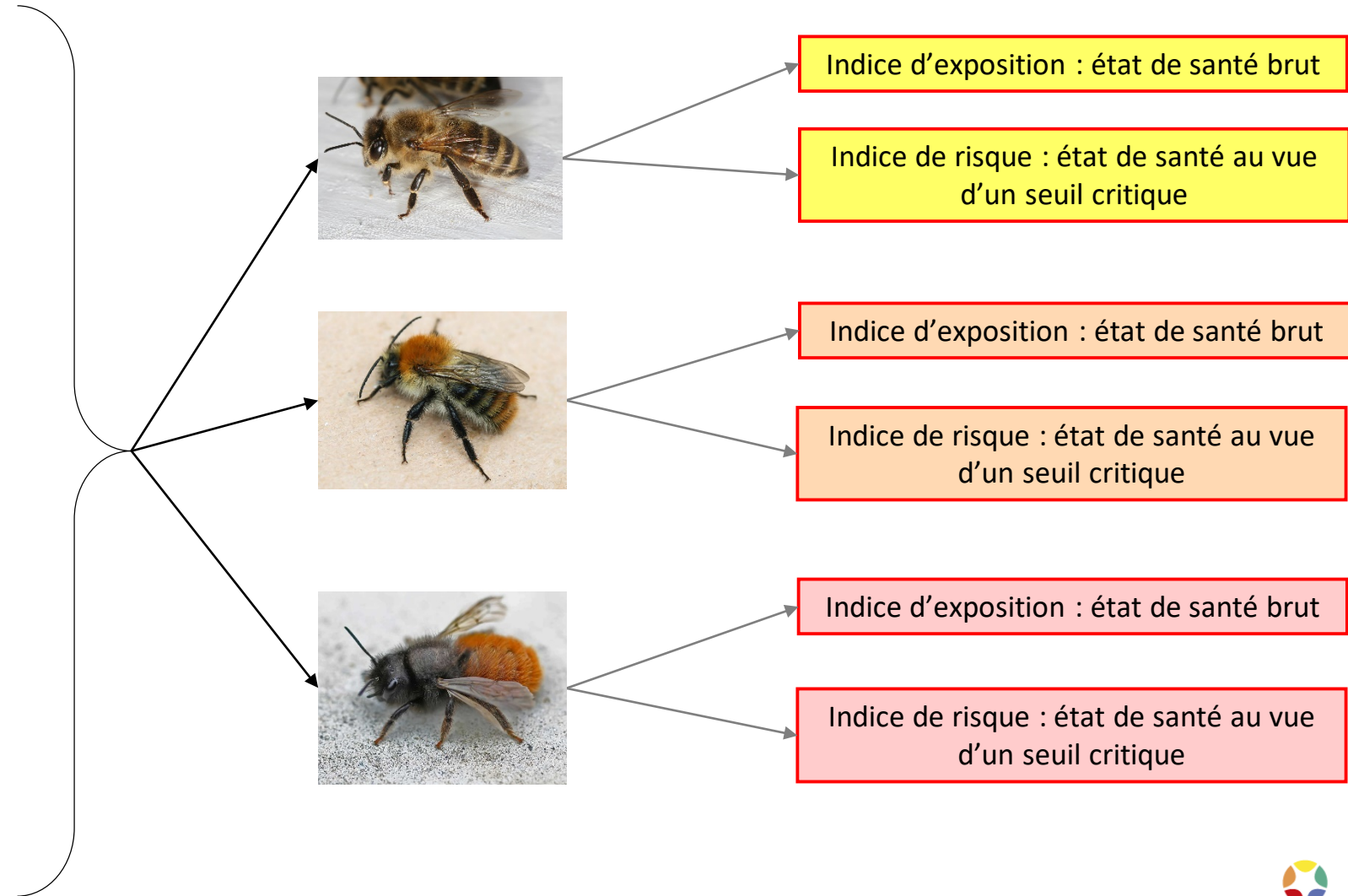
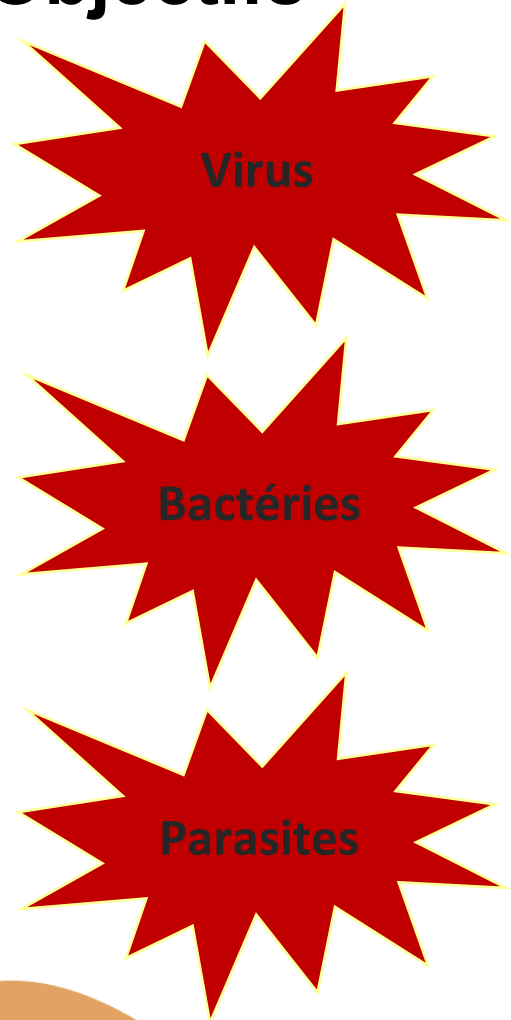
Indice d'exposition : **concentration** de pesticides retrouvés

Indice de risque : $\frac{\text{concentration}}{DL50}$

Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP

M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSan/Ploufragan/Sophia Antipolis

Objectifs



Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP

M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSan/Ploufragan/Sophia Antipolis

ELABORATION DES INDICES – MÉTHODE STATISTIQUE

Site	Pays	Virus_1	Virus_2	...	Bactérie_1	Bactérie_2	...	Parasite_1	Parasite_2
1	Allemagne	0,00	8,80	0,00	0,00	5,71	8,99	7,27	7,71
2	Allemagne	0,00	7,47	0,00	0,00	8,60	9,77	7,55	7,65
3	Estonie	0,00	10,07	4,69	0,00	6,34	7,62	7,12	8,27
...
...
127	Suède	4,33	6,78	0,00	0,00	5,73	9,40	8,10	8,52
128	Suède	4,34	6,87	0,00	0,00	9,58	10,57	0,00	4,55

Charge quanti

Catég. de risque

Variable descriptive

11 AIPs (6 virus, 2 bactéries, 3 parasites)

Facteur(s) commun(s) décrivant au mieux l'exposition / le risque des 11 AIPs = Indice de synthèse
 → Méthodes factorielles (ACP, ACM, AFM, classification)

Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP

M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSAN/Ploufragan/Sophia Antipolis



Abeilles mellifères – conclusion des indices

- Indice d'exposition :

4 classes caractérisées par des charges plus (+) ou moins (-) importantes que la moyenne, selon les AIPs

	ABPV	BQCV	CBPV	DWV-A	DWV-B	SBV	N.apis	N.ceranae
1 ▲		-	-			-		-
2 ▲	+	+		+	+		-	-
3 ●	+		+	-	-	+	-	+
4 ■		+			-		+	+

- Indice de risque : 3

catégories caractérisées par des risques nuls à faible, alarmant, ou critique

	ABPV	BQCV	CBPV	DWV-A	DWV-B	SBV	N.apis	N.ceranae
1 ▲	Green	White	Green	Red	Red	Green	Green	Green
2 ●	White	Green	Red	Green	Green	Red	Green	Red
3 ■	White	Red	White	Yellow	Green	White	Yellow	Red

→ Charge élevée ≠ risque important




→ D'avantage prévalence et risque des pathologies chroniques >> aiguës

Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP

M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSan/Ploufragan/Sophia Antipolis

Quel impact sur le terrain ?



	ABPV	BQCV	CBPV	DWV-A	DWV-B	SBV	<i>N.apis</i>	<i>N.ceranae</i>
1 	Green	White	Green	Red	Red	Green	Green	Green
2 	White	Green	Red	Green	Green	Red	Green	Red
3 	White	Red	White	Yellow	Green	White	Yellow	Red

Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP

M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSAN/Ploufragan/Sophia Antipolis

Conclusions et perspectives

- Des classes d'exposition / de risque pour les profils de santé
 - Abeilles mellifères
 - Bourdons et osmies : moins de pathogènes détectés
- Opportunités croissantes de recueillir des données riches (One health, ruches connectées)
- Indices de synthèse grâce aux méthodes statistiques avancées → Plusieurs utilités
 - Nouvelle méthode pour synthétiser les données
 - Facteur commun des risques → expliquer la santé des colonies / la mortalité
 - Interprétation synthétique mais enrichie et nuancée des données
 - Guide / recommandations de bonnes pratiques (apiculteurs, décideurs politiques, etc.)

Indice statistique de synthèse d'exposition des abeilles aux AIP

M. Huyen, S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, M-P. Riviere, M. Laurent, M-P. Chauzat - Anses LSAN/Ploufragan/Sophia Antipolis



**Merci pour votre
attention !**

**Avez-vous des
questions ?**