



Epidémiosurveillance
Santé Végétale

Présentation de la plateforme d'épidémiosurveillance en Santé Végétale - PESV

Constitution d'une équipe opérationnelle tournée vers les
données

- Lucie Michel INRA Avignon BioSP



Séminaire du 19 novembre 2019

« Les nouveaux enjeux en santé végétale : du suivi de terrain à
l'analyse de données »



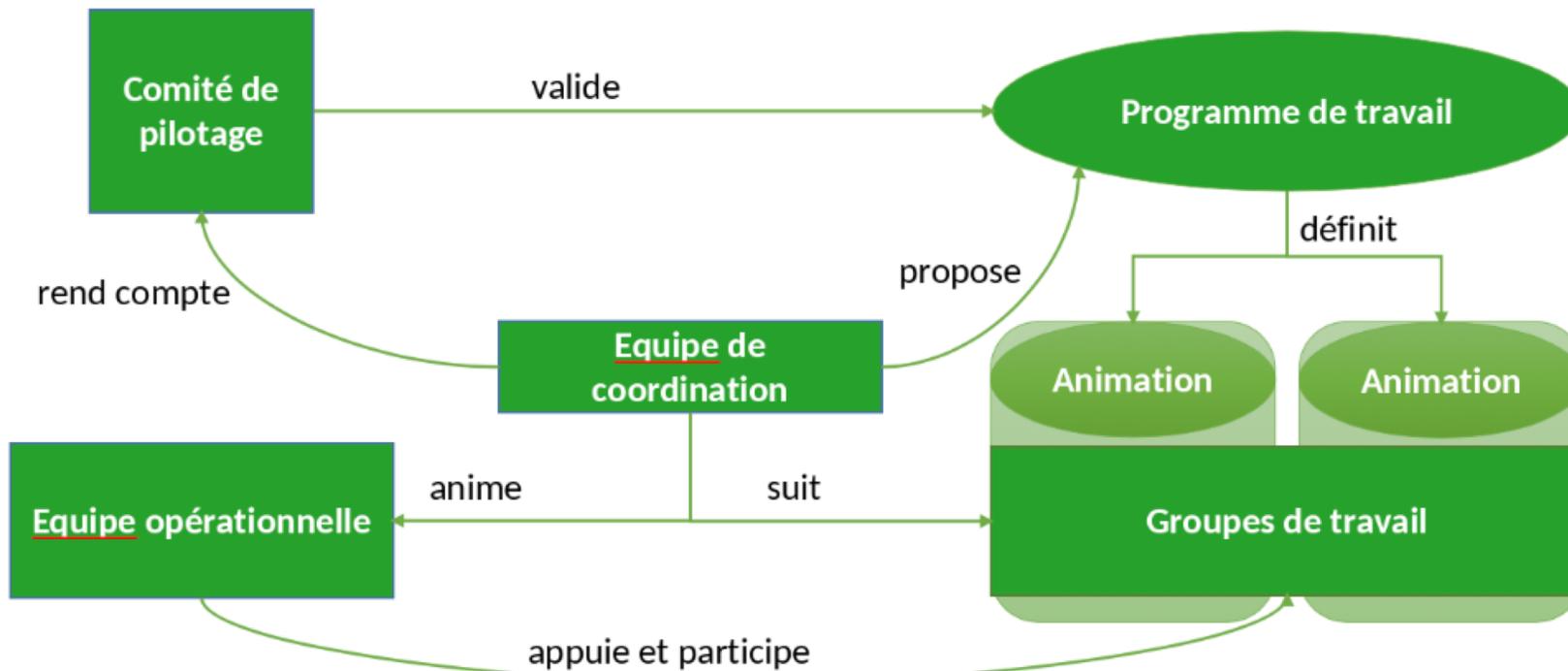
MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT

Constitution de la Plateforme ESV

- Plateforme d'Epidémiosurveillance en Santé Végétale -> Plateforme ESV
- Signature de la convention cadre : 9 juillet 2018
- Partenariat public - privé
- Champ d'actions : couvrir potentiellement tout danger sanitaire ou phénomène phytosanitaire ayant ou pouvant avoir un impact sur l'état sanitaire des végétaux et les effets non intentionnels des pratiques agricoles sur l'environnement
- Objectif : Appui méthodologique et opérationnel pour la conception, le déploiement, l'animation, la valorisation et l'évaluation des dispositifs de surveillance sanitaire, ainsi qu'en ce qui concerne l'investigation épidémiologique de phénomènes sanitaires



Structuration de la plateforme ESV



Groupes de travail

- SPSO: Structuration des Plans de Surveillance Officielle
- CRBS: Comité de Rédaction des Bilans Sanitaires
- SXF: Surv. Xylella fastidiosa
- SNP: Surv. Nématode du Pin
- SEDV: Surv. Epidémio. du Dépérissement du Vignoble

- QD: Qualité des données
- VSI: ...
- Huanlongbing (HLB)

- Appui de l'équipe Opérationnelle à ces GT

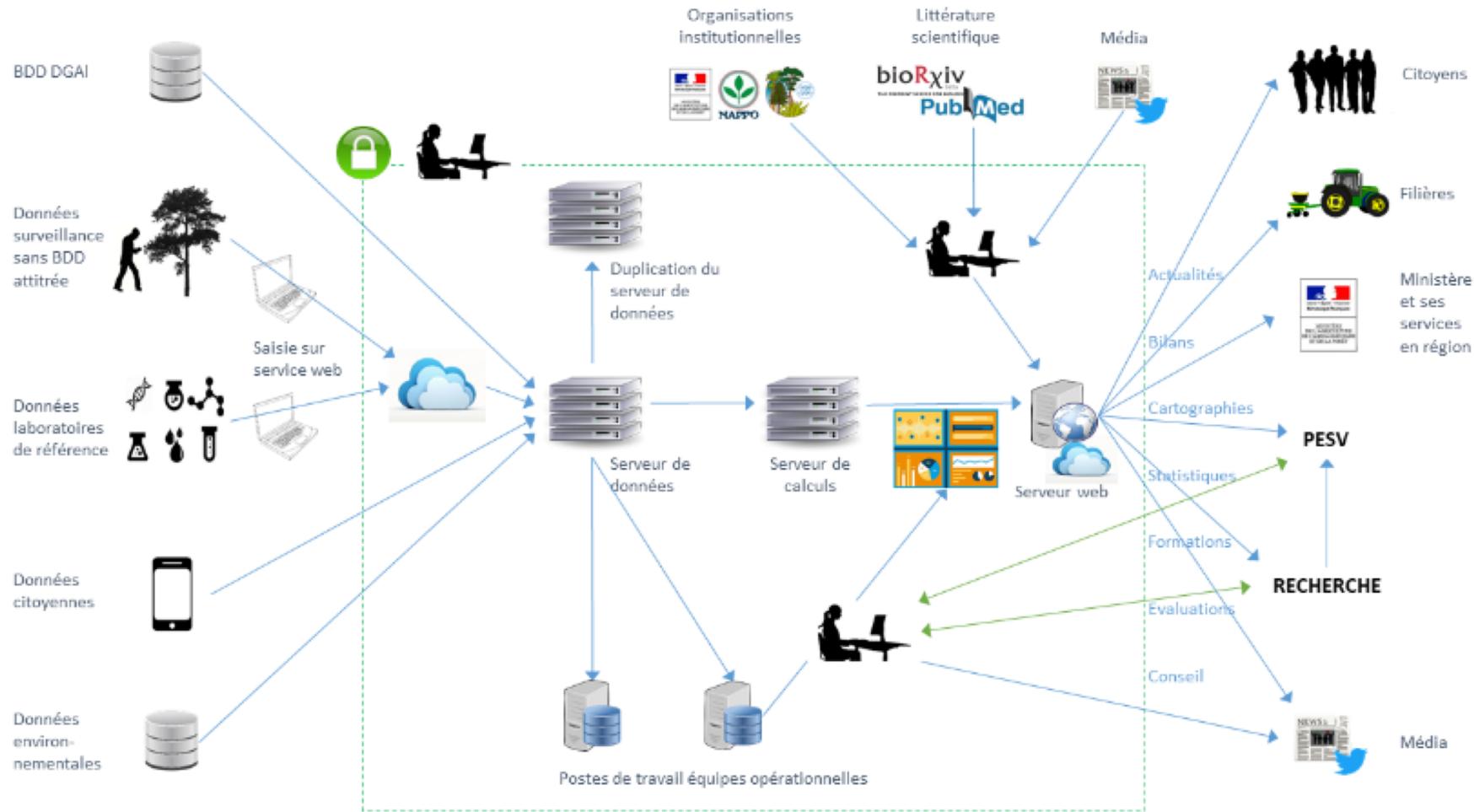


5 Missions de l'équipe opérationnelle

- 1. **Évaluation dispositifs de surveillance** et propositions d'améliorations
- 2. **Communication scientifique et diffusion d'informations** via l'élaboration et la mise à disposition de bilans sanitaires, de données, de supports d'informations et de formations à destination de différents interlocuteurs
- 3. **Méthodes d'échantillonnage, traitement et analyse des données, qualité des données** issues de divers dispositifs d'épidémiosurveillance
- 4. **Expertise scientifique et phytosanitaire** sur les dangers touchant les végétaux et susceptibles d'avoir un impact sanitaire et/ou économique
- 5. **Gestion système d'information** centralisant les données de surveillance des dangers listés dans le programme de travail annuel de la plateforme plate-forme et intégrant des espaces de communication et de collaboration

Promouvoir des synergies entre les aspects opérationnels de l'épidémiosurveillance et la recherche

5. Gestion système d'information



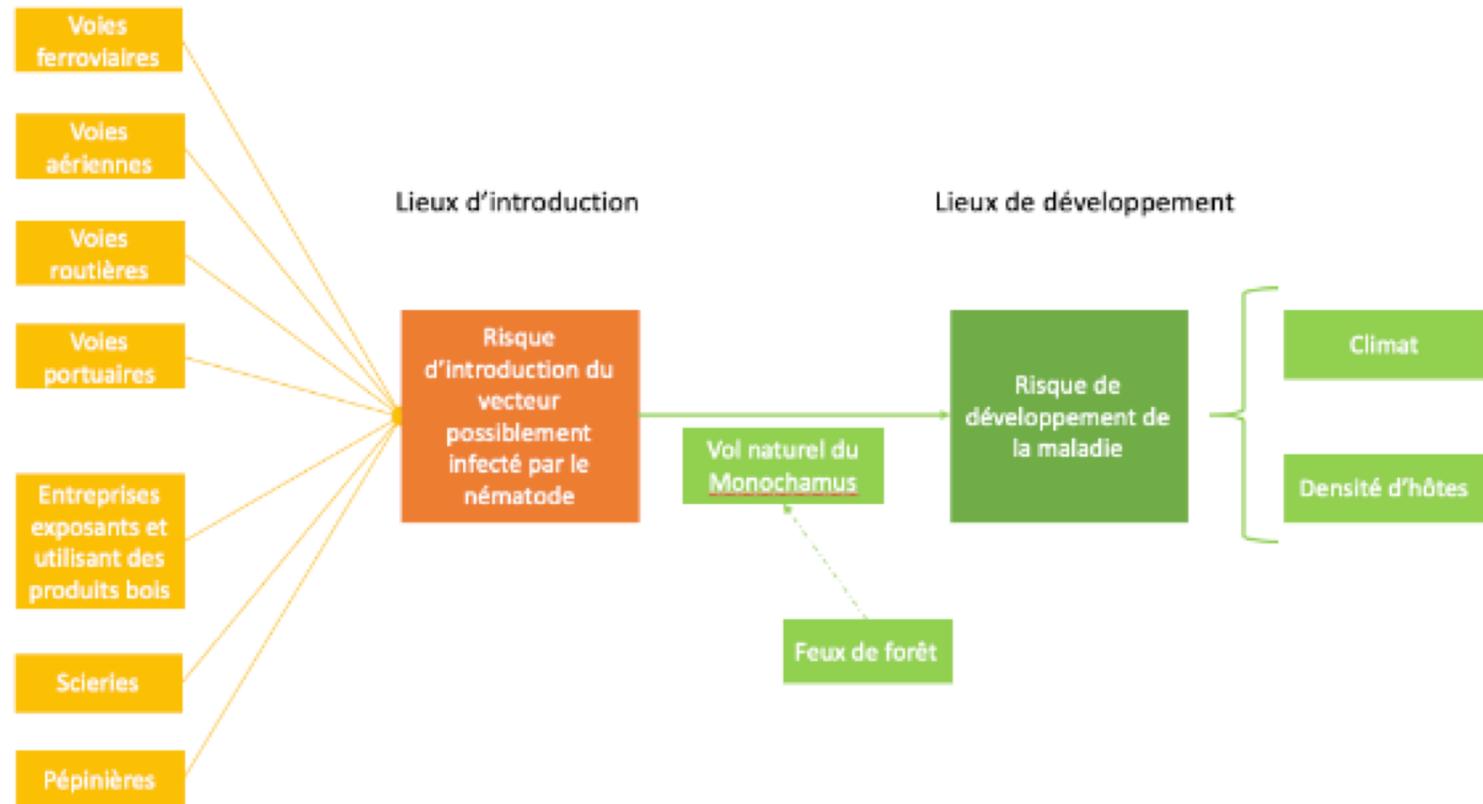
- Espace de Stockage et de Partage (150 utilisateurs)
- Site internet et déploiement de celui-ci (1^{er} semestre 2020)

3. Méthodes d'échantillonnage, traitement et analyse des données, qualité des données -> Nématode du pin

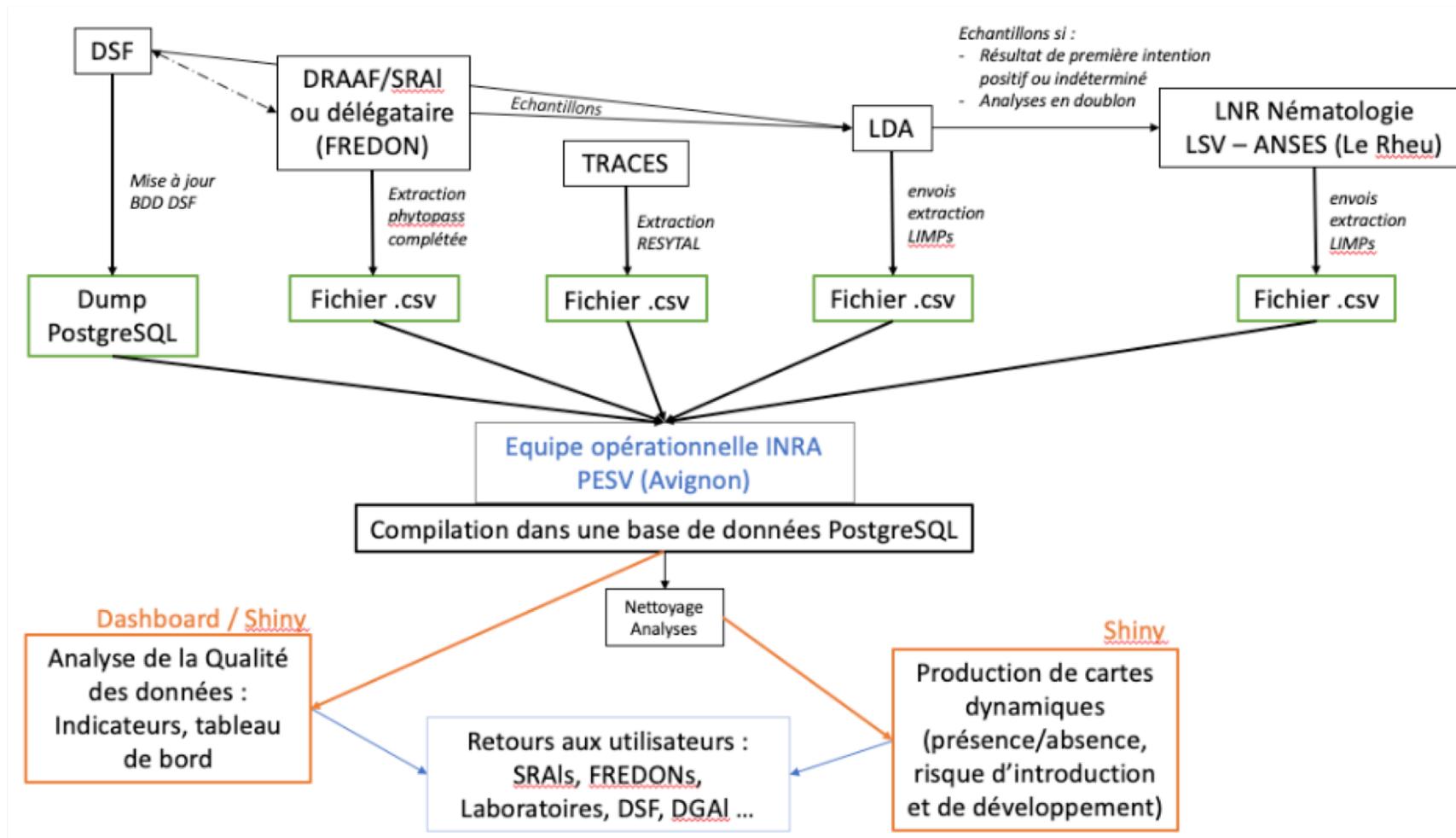
Récupération données annexes

- Données liées au plan de surveillance
- Inspections
- Prélèvements
- Analyses aux laboratoires

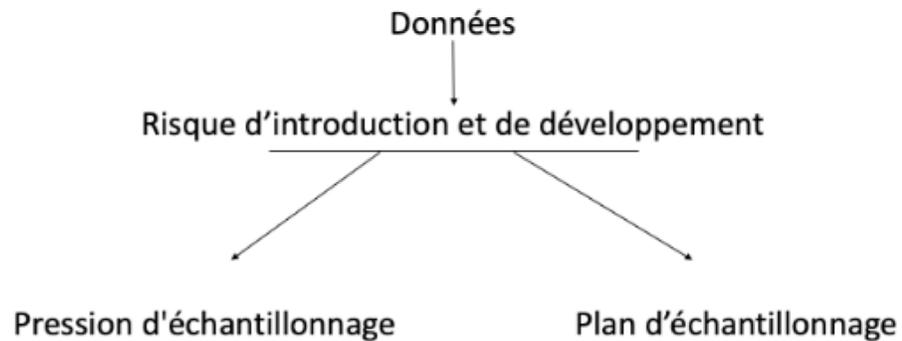
- Données annexes
- Enquêtes de la brigade
- Enquêtes des SRALs
- Sites sensibles
- Hôtes
- Vecteurs
- Climat



Le Nématode du pin - Récupération données terrain



Le nématode du pin - Evaluation du risque



Déterminer un **nombre de sites** à visiter dans le but de **surveiller l'arrivée et l'établissement** du nématode du pin en France.

Parnell et al., 2014 : A generic risk-based surveying method for invading plant pathogens

Méthode d'échantillonnage basée sur un risque permet de cibler les lieux à hauts risques pour une meilleur gestion

$$W_i = P_i * R_{0i}$$

W_i = le risque au site i

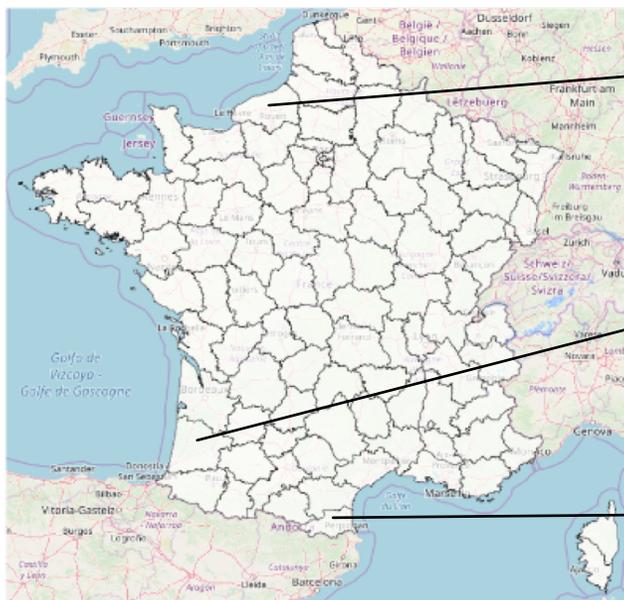
P_i = la probabilité que l'agent pathogène arrive dans le site i

R_{0i} = la taille de l'épidémie attendue localement dans le site i

Le nématode du pin - Evaluation du risque

Pour chaque type de surveillance : SRAL / SIVEP ; DSF ; Pièges

Analyse au niveau national



Nombre x de sites à visiter

Nombre x de sites à visiter

Nombre x de sites à visiter

Analyse au niveau départemental



Seine-Maritime



Landes



Pyrénées-Orientales

Le nématode du pin - Evaluation du risque

Calcule le risque d'arrivée et/ou d'installation du nématode par département

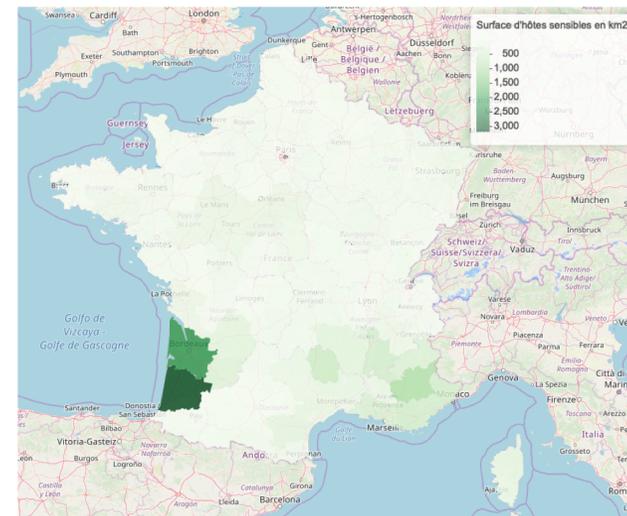
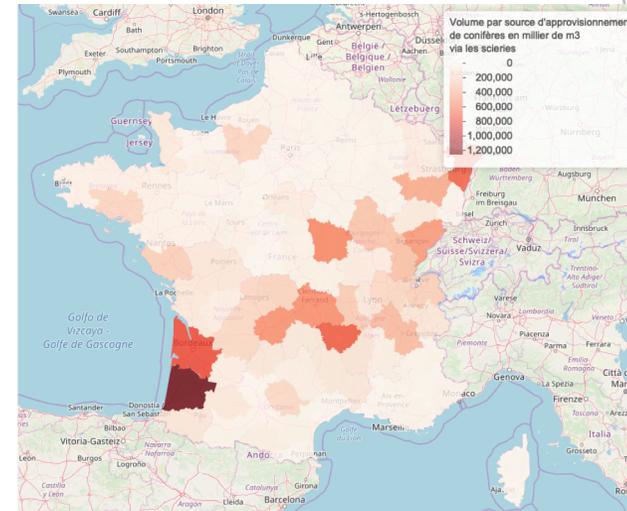
P_i = la probabilité que l'agent pathogène arrive dans le site i

- données de transports de marchandises qui arrivent et circulent en France par les routes, les ports, les aéroports et les chemins de fer.
- densité de population humaine = proxy d'entreprises pouvant stocker des matériaux en bois.
- quantité de conifères qui arrivent dans les scieries françaises.
- quantité de produits bois (grumes, sciages, palettes, caisses, divers) dans les entreprises dont l'origine est un pays ayant le nématode du pin.

➤ PROMETHEE

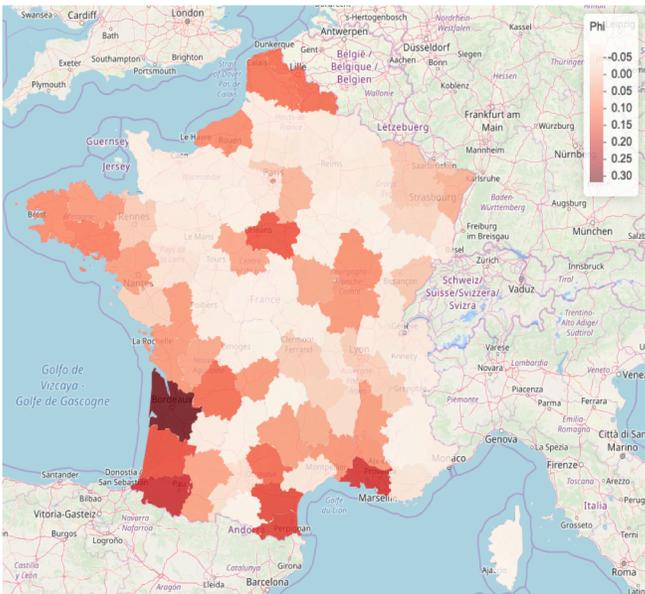
RO_i = taille de l'épidémie attendue localement dans le site i

- surface d'hôtes (pin maritime, pin sylvestre, pin laricio ou pin noir, pin d'Alep).



Le nématode du pin - Evaluation du risque

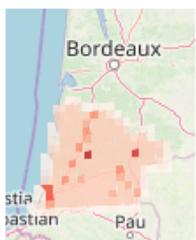
Exemple



Calcul un nombre de sites à visiter par département

- RIBESS
- fonction sampling

Départements	<u>SRAL / SIVEP</u>	<u>DSF</u>	Pièges
01 - Ain			
02 - Aisne			
03 - Allier			
04 - Alpes de Hautes Provence			
...			
40 - Landes	300	400	100
...			



Recalcule un risque au sein du département

Critères ajustable sur les dire d'experts

Répartie les **x** sites en fonction des zones les plus à risque

4. Expertise scientifique et phytosanitaire

-> Veille Sanitaire Internationale

Objectifs

- Classification selon la pertinence des articles
- Grandes catégories : veille scientifique / veille sanitaire ; source officielle ou non officielle
- Catégories plus fines : prophylaxie, amélioration de la surveillance, mesures de lutte ...

- Notes par ON ou autre (nouvelle émergence)
- Focus sur des points précis si nécessaires

Bulletin hebdomadaire

News: détection, localisation, méthodes, articles scientifiques, ...

Experts

Localisation	Date	Type	Source
France	01/05/2019	Détection positive	http://...

Analyse de risque

Communication:
Shiny (cartes, diagramme temporel ...)

Veille Sanitaire Internationale - Réalisations

Informations Web



Fonctions de Web scraping



BHV - SV



PROTOTYPE

BHV-SV 2019/40
Mois de septembre 2019
semaine 40
du 30 septembre au 06 octobre 2019

Bulletin Hebdomadaire de Veille Sanitaire Internationale en Santé Végétale

Le Bulletin Hebdomadaire de Veille sanitaire internationale en Santé Végétale (BHV-SV) s'inscrit dans l'activité de veille sanitaire internationale menée dans le cadre de la Plateforme ESV (Plateforme d'épidémiologie en santé végétale - <https://www.plateforme-esv.fr/>). Le BHV-SV résume les actualités sanitaires et scientifiques en santé végétale qui se sont produites dans la semaine.

ATTENTION: Ce document est un prototype élaboré en préfiguration des futurs bulletins de veille sanitaire internationale de la Plateforme ESV. Son contenu n'engage pas les membres de la Plateforme ESV.

Veille Sanitaire Internationale - Sources



SANTE DES VEGETAUX (01/10/19)

REGLEMENTATION

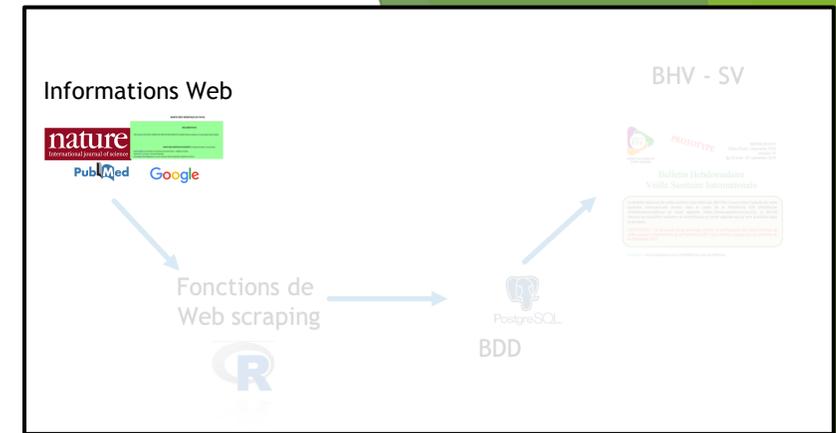
JORF [01/10/19](#) CATALOGUE COMMUN DES VARIÉTÉS DES ESPÈCES DE LÉGUMES Sixième complément à la trente-septième édition intégrale

SANTE DES VEGETAUX EN EUROPE (Principales informations, revue de presse)

AFSCA [30/09/19](#) Communication aux producteurs de pommes de terre – Obligation de rotation

ARAGON_ES - [OCT 2019](#) - Information fitosanitaria.

EFSA [30/09/19](#) Pest categorisation of non-EU viruses and viroids of Cydonia Mill., Malus Mill. and Pyrus L.

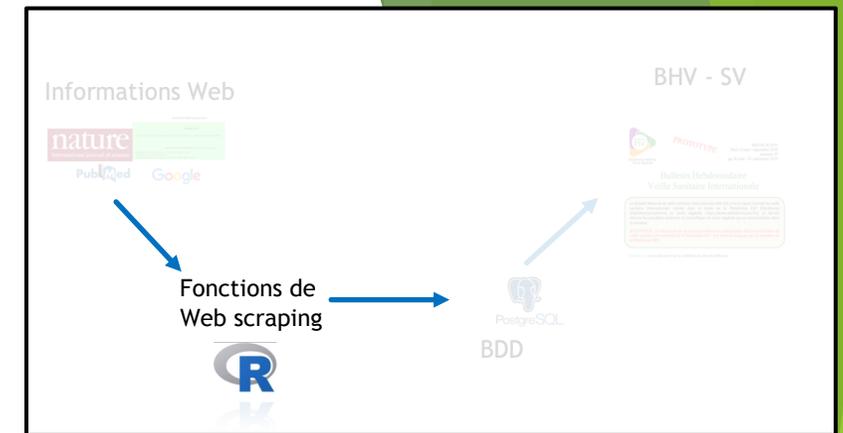


Informations scientifiques : journaux scientifiques, agrégateurs ...
Informations sanitaires : médiatiques ou autres

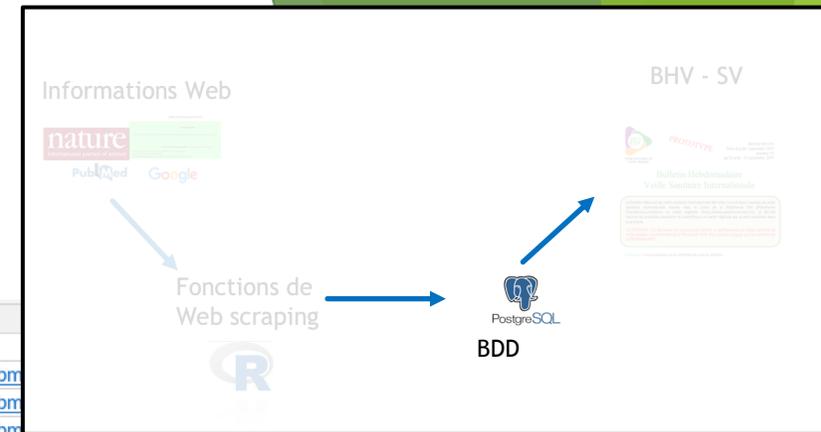
```

118 ### VEILLE SCIENTIFIQUE
119 print("PUBMED")
120 PUBMED <- emptyDataFrame
121 for (i in seq_along(ListON$ON)) {
122   print(paste0(ListON$ON[[i]], " (", i, ")"))
123   PUBMED <- rbind(PUBMED, recherchePubmed(i))
124 }
125 PUBMED[, c("NumeroSemaine", "Pertinence")] <- NA
126
127 print("NATURE")
128 NATURE <- emptyDataFrame
129 for (i in seq_along(ListON$ON)) {
130   print(paste0(ListON$ON[[i]], " (", i, ")"))
131   NATURE <- rbind(NATURE, rechercheNature(i))
132 }
133
134 print("GOOGLESCHOLAR")
135 GOOGLESCHOLAR <- emptyDataFrame
136 for (i in seq_along(ListON$ON)) {
137   print(paste0(ListON$ON[[i]], " (", i, ")"))
138   GOOGLESCHOLAR <- rbind(GOOGLESCHOLAR, rechercheGoogleScholar(i))
139 }
140 GOOGLESCHOLAR[, c("NumeroSemaine", "Pertinence")] <- NA
141
142 ### VEILLE SANITAIRE
143 print("GOOGLESEARCH")
144 GOOGLESEARCH <- emptyDataFrame
145 for (i in seq_along(ListON$ON)) {
146   print(paste0(ListON$ON[[i]], " (", i, ")"))
147   GOOGLESEARCH <- rbind(GOOGLESEARCH, rechercheGoogleSearch(i))
148 }
149 GOOGLESEARCH[, c("NumeroSemaine", "Pertinence")] <- NA

```



Veille Sanitaire Internationale - BDD



	A	B	C	D	E	F	G	H	
	OrganismeNuisible	Type	Source	DatePubli	Titre	Auteurs	Journal	Abstract	Lien
1	Bursaphelenchus xylophilus	Veille Scient	Pubmed	#####	Nematicidal Activiti	Cha DJ;Kim J;	Molecules	Bursaphelenchus xylophilus (Steiner &	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31601846
2	Bursaphelenchus xylophilus	Veille Scient	Pubmed	#####	Effect of Monochar	GonÃšalves E	Phytochemi	In Portugal, the pine black sawyer Mon	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31601846
3	Bursaphelenchus xylophilus	Veille Scient	Pubmed	#####	Ac154 carried out a	Bai H;Liang A	Mol. Cell. Bi	AcMNPV is the first baculovirus to be se	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31601846
4	Spodoptera frugiperda	Veille Scient	Pubmed	#####	Inhibition of dicer a	Hodgson JJ;W	Sci Rep	Prior studies have suggested that insect	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31601846
5	Spodoptera frugiperda	Veille Scient	Pubmed	#####	Inhibition of dicer a	Hodgson JJ;W	Sci Rep	Prior studies have suggested that insect	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31601846
6	Bursaphelenchus xylophilus	Veille Scient	Google Schc	#####	Effect of Monochar	E GonÃšalvesNA		il y a 4A jours - A a€; Abstract. In Portugal, the pine black sawyer Monochamus galloprovincialis is the principal vector of the pinewood nematode, Bursaphelenchus xylophilus, the causal agent of pine wilt disease (PWD), a lethal phyopathogen with major ecological and economicÃ a€; il y a 5A jours - A a€; Spodoptera frugiperda is a destructive pest that often imposes difficult management due to its high polyphagy and rapid insecticide resistance evolution. Knowledge of species	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031942219304029

Création
automatique



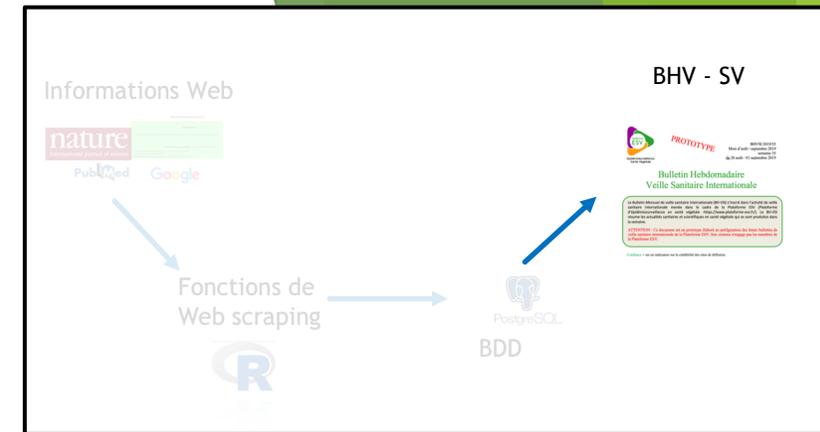
PROTOTYPE

BHV-SV 2019/40
Mois de septembre 2019
semaine 40
du 30 septembre au 06 octobre 2019

Bulletin Hebdomadaire de Veille Sanitaire Internationale en Santé Végétale

Le Bulletin Hebdomadaire de Veille sanitaire internationale en Santé Végétale (**BHV-SV**) s'inscrit dans l'activité de veille sanitaire internationale menée dans le cadre de la **Plateforme ESV** (**Plateforme d'épidémiologie en santé végétale** - <https://www.plateforme-esv.fr/>). Le **BHV-SV** résume les actualités sanitaires et scientifiques en santé végétale qui se sont produites dans la semaine.

ATTENTION: Ce document est un prototype élaboré en préfiguration des futurs bulletins de veille sanitaire internationale de la Plateforme ESV. Son contenu n'engage pas les membres de la Plateforme ESV.



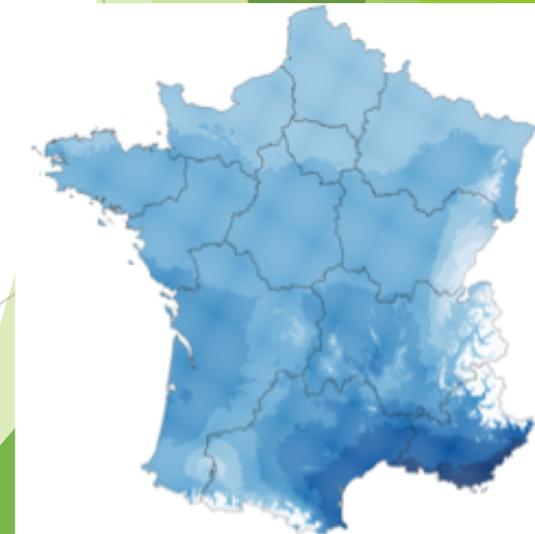
Projets et interactions avec la recherche

- *Xylella fastidiosa* est un organisme de quarantaine détecté pour la première fois en Corse en 2015 et a depuis été détecté dans le sud de la France.
- Identifying Lookouts for Epidemio-Surveillance: Application to the Emergence of *Xylella fastidiosa* in France. 2018, Martinetti D, Soubeyrand S.
 - À partir de différentes méthodes d'apprentissages statistiques effectués sur la Corse, identification des zones à risques en PACA.
 - Identification de la meilleure stratégie d'échantillonnage en région PACA



Application à la France entière

- À partir d'un ensemble de variable climatique, élaboration d'une carte de risque et de différentes stratégies de surveillances basées sur ce risque :
- Analyse de risque (apprentissage automatique, notion de distance, classification, etc.)
- Evaluation et comparaison des différentes stratégies de surveillance
- Objectif : donner un appui méthodologique pour la mise en place d'une stratégie d'échantillonnage sur la France entière.



Merci de votre attention