

METAPROGRAMME
SMaCH
Sustainable Management
of Crop Health



Lycovitis :

du diagnostic visuel au séquençage un outil
de diagnostic intégratif pour la tomate et la
vigne...

Séminaire RMT

26 / 11 / 2014

Jean-Claude Streito et Valérie Laval

Contexte

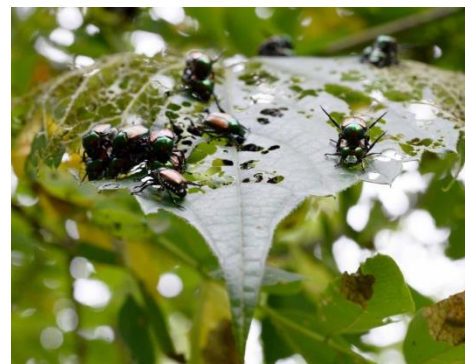
Besoin d'outils rapides, fiables pour
le **D**agnostic, la **D**étection et l'**iD**entification.

❖ Ce besoin augmente. Pourquoi?

- Diminution de la couverture chimique (émergences...)
- Des techniques plus exigeantes en diagnostic (IPM, lutte biol...)
- Augmentation du nombre d'invasions biologiques (échanges commerciaux et changements de pratiques, climatiques...)
- Déclin accéléré de l'expertise en taxonomie et diagnostic.

❖ L'envoi d'échantillons est peu fréquent en diagnostic courant : coût, difficulté pour trouver un laboratoire, prélèvement difficile, envoi contraignant, délai...

❖ Répondre à ce besoin : Action Clé Sys3**D** du Métaprogramme SMaCH.



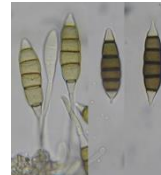
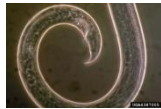
Création d'un outil universel de diagnostic à destination des professionnels et de la protection des plantes

Universalité biologique

- Arthropodes, nématodes
- Maladies cryptogamiques, bactéries, virus, phytoplasmes...
- Plantes adventices
- Ravageurs
- Auxiliaires
- Cultures
- Forêts

Universalité géographique

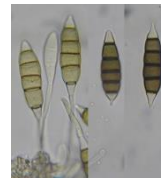
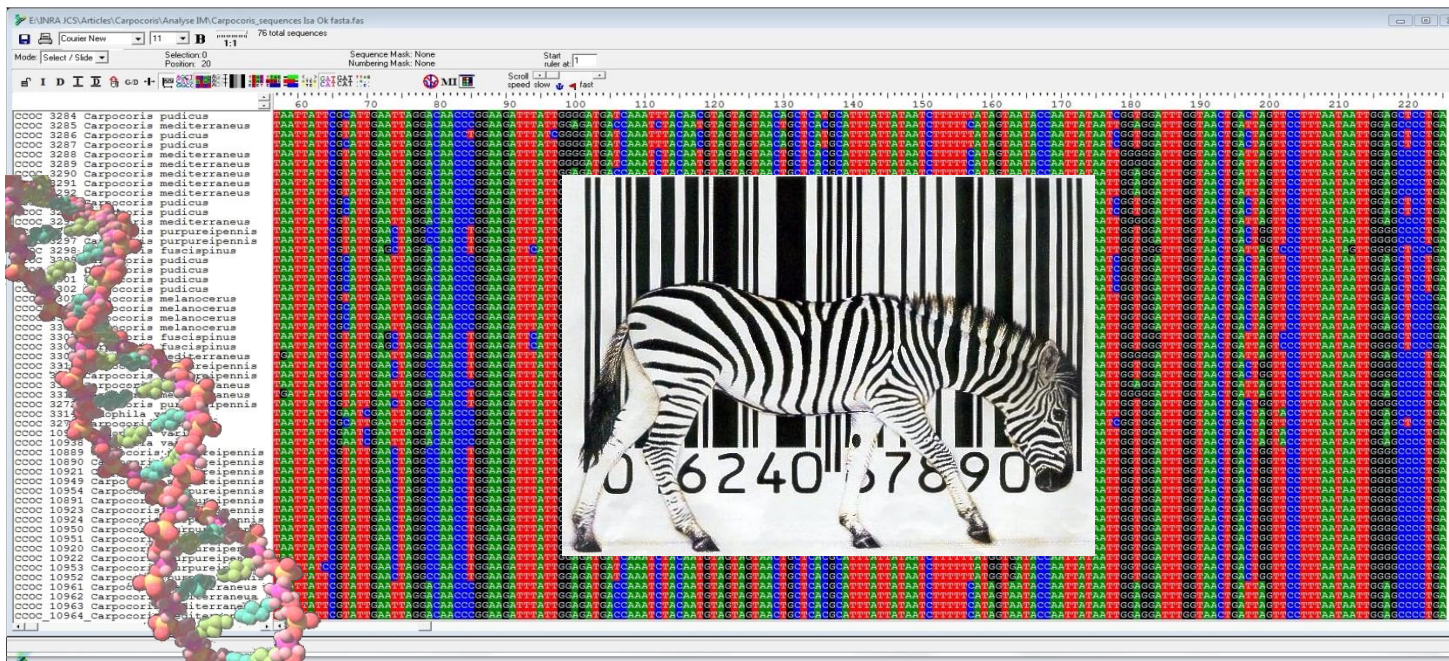
- France métropolitaine
- Départements d'Outre-mer



Sys3D

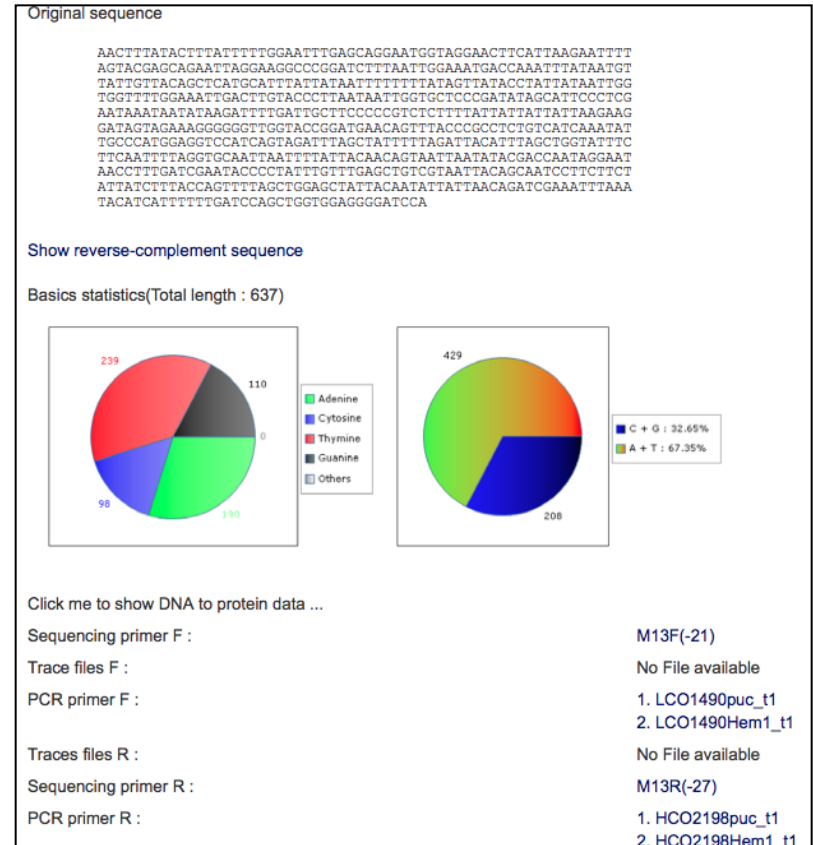
Création d'un outil universel de diagnostic à destination des professionnels et de la protection des plantes

Universalité analytique
- Barcoding



Les codes-barres

A quoi ressemble un code-barre ?



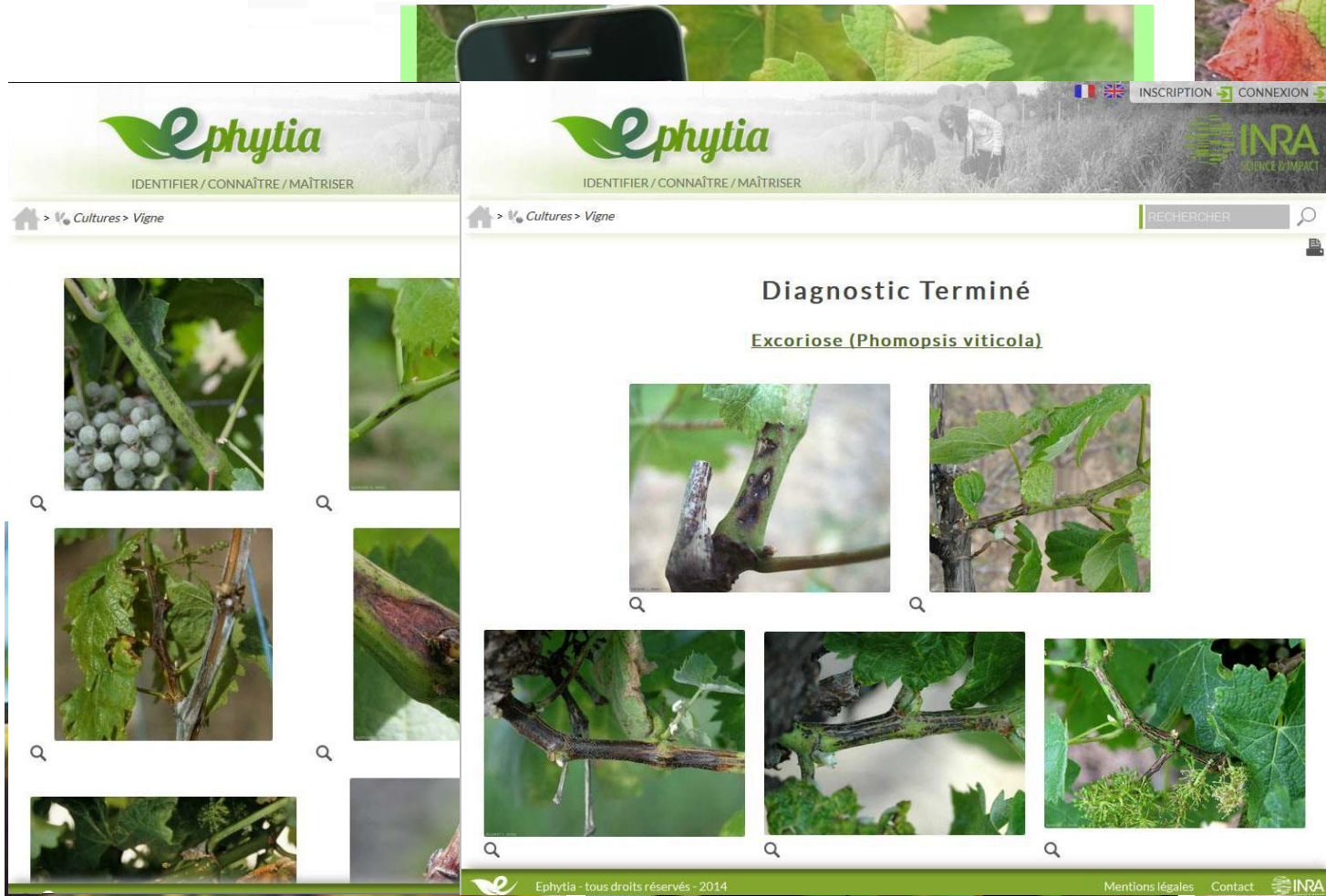
Les codes-barres

A quoi ressemble une base de code-barre ?



Sys3D au champ

Pratiquement comment ça va marcher ?



The screenshot displays the Ephytia web application interface. The header features the Ephytia logo with the tagline "IDENTIFIER / CONNAÎTRE / MAÎTRISER" and navigation links for "Cultures > Vigne". The main content area shows a "Diagnostic Terminé" (Diagnostic Completed) message for "Excoriose (Phomopsis viticola)". Below this, there are several thumbnail images of grapevines affected by the disease, each with a magnifying glass icon. The footer includes the INRA logo, the text "Ephytia - tous droits réservés - 2014", and links for "Mentions légales" (Legal notices) and "Contact".



Sys3D au champ

Symptôme inconnu :

- utilisation de E-Phytia : ce serait *Phomopsis viticola* ??
- prélèvement échantillon + broyage dans Sys3D
- broyage dans Sys3D
- séquence comparée à la base universelle et validée



Sys3D au champ

Symptôme inconnu :



- résultat *Xylella fastidiosa* maladie de Pierce
- retour sur Ephytia : c'est quoi ? biologie ? symptômes ?
contrôle ? quarantaine ? vecteurs...

Rebroyage :
Homalodisca vitripennis

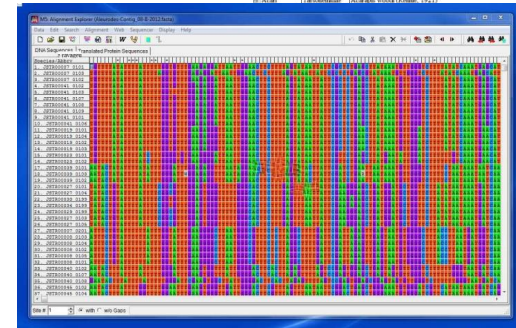


Que faut-il pour que ça marche ?

- Une base de données
- Des interfaces web
- Des outils d'analyse

une base de données phénotypique, génétique et bibliographique sur les agents pathogènes et les ravageurs des plantes cultivées

Bases de données



Interfaces web

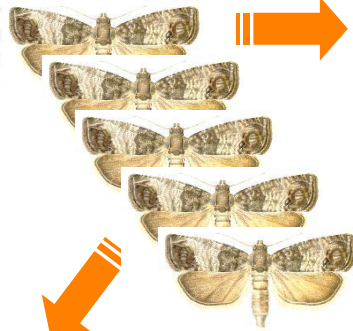
une interface web à destination des utilisateurs

Liste de spécimens

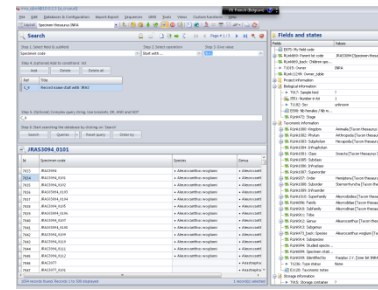
Acleris rhombana
Acleris variegana
Adoxophyes orana
Archips podana
Archips rosana
Archips xylosteana
Argyrotaenia ljugiana
Cacoecimorpha pronubana
Choristoneura hebenstrietella
Clepsis spectrana
Cydia pomonella
Grapholita (Aspila) janthinana
Grapholita (Aspila) lobarzewskii
Grapholita (Aspila) molesta
Hedya nubiferana
Pammene riediella
Pandemis cerasana
Pandemis corylana
Pandemis heparana
Ptycholoma lecheana
Rhopobota naevana
Spilonota ocellana

Collecte

conditionnement
stockage



Identification



Base de données
interface Web



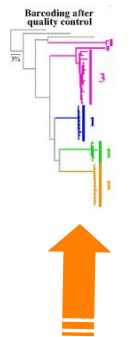
Extraction et
stockage ADN

PCR amplification
COI + nuDNA



Collections

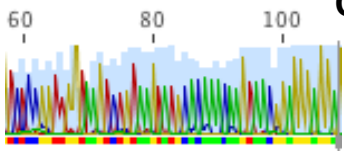
2^{ème} contrôle qualité



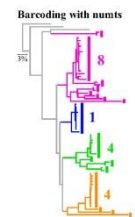
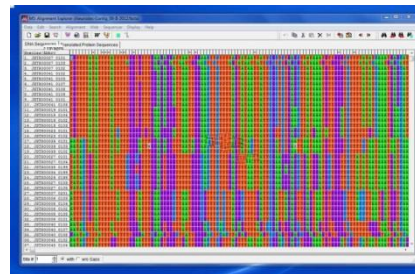
Séquençage



Correction des séquences
1^{er} contrôle qualité

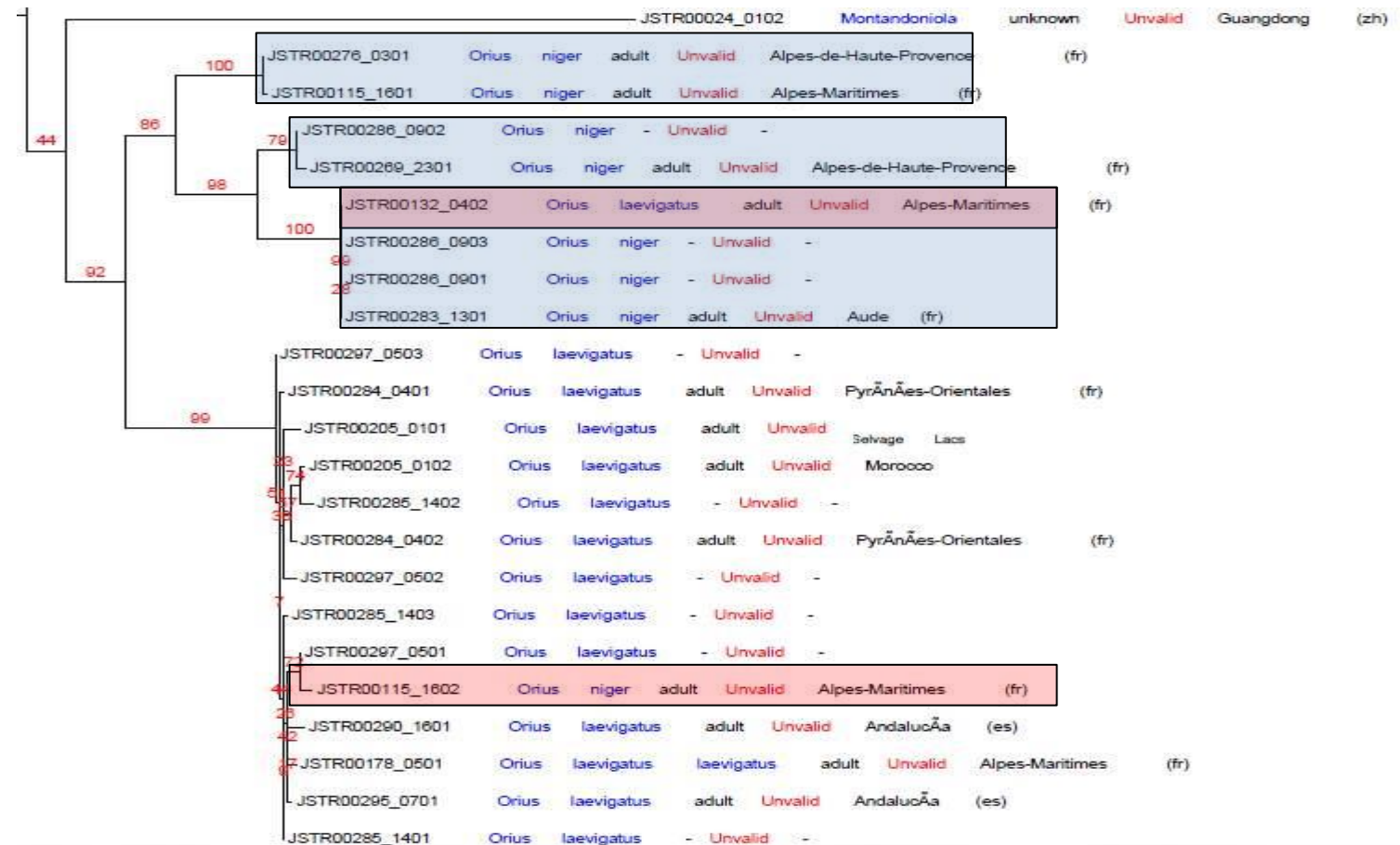


Analyse
phylogénétique



Validation de la base

Deuxième contrôle qualité : analyse phylogénétique et validation de la séquence



Lycovitis

un prototype de Sys3D

❖ Actions-clés de SMaCH impliquées

- Sys3D.

❖ Coordinateurs du projets :

- Valérie Laval (BIOGER)
- Jean-Claude Streito (CBGP).

❖ Partenaires INRA :

- Disciplines : Angers, Montpellier, Bordeaux
- Interfaces web : Bordeaux
- Bases de données : Bordeaux

❖ Budget :

- 200 000 € sur 3 ans

Dpt	N° unité	Nom prénom	Rôle ou compétences
SPE	1290	Laval Valérie	Coordination, champignons pathogènes
SPE	1062	Streito Jean-Claude	Coordination, entomologie
SPE	1065	Blancard Dominique	Interfaces
SPE	1065	Armand Jean-Marc	Interfaces
EFPA	1202	Franc Alain	Outils d'assignation, bases de données
EFPA	1202	Chaumeil Philippe	Outils d'assignation, bases de données
SPE	1345	LeSaux Marion	Bactériologie
SPE	1345	Portier Perrine	Bactériologie
SPE	1332	Candresse Thierry	Virologie
SPE	1332	Marais Armelle	Virologie
SPE	1332	Foissac Xavier	Phytoplasmes
SPE	1332	Danet Jean Luc	Phytoplasmes
SPE	1349	Grenier Éric	Nématologie
SPE	1355	Castagnone Philippe	Nématologie
SPE	1349	Fournet Sylvain	Nématologie
SPE	1355	Danchin Etienne	Nématologie
SPE	1355	Djian Caporalino Caroline	Nématologie
SPE	1349	Montarry Josselin	Nématologie
SPE	1355	Esmenjaud Daniel	Nématologie
SPE	1062	Pierre Éric	Entomologie, bases de données
SPE	1062	Gwenaëlle Genson	Entomologie, BM
SPE	1062	Artige Emmanuelle	Entomologie , collections
SPE	1062	Cruaud Astrid	Entomologie, BM
SPE	1062	Rasplus Jean-Yves	Entomologie

Lycovitis



❖ Partenaires extérieurs :

- Disciplines : Anses, IRD, CIRAD
- Test de l'outil : Anses
- Étude de marché : Jema



Junior Etude de Montpellier Agro



❖ Axe 1 : recherche

Sur les deux plantes modèles et pour tous nuisibles et auxiliaires

- 1.1 Bases de données (liens entre R-Syst et bases locales)
- 1.2 Interfaces web (liens entre bases et E-phytia)
- 1.3 Implémentation des bases
(Listes de espèces, collecte, séquençage, validation :
recherches en taxonomie)
- 1.4 Implémentation des applications et interfaces
- 1.5 Mise à disposition d'outils d'assignation fiables et conviviaux
- 1.6 Test de l'outil par l'Anses

Réseau de
spécialistes

❖ Axe 2 : impact, étude des besoins

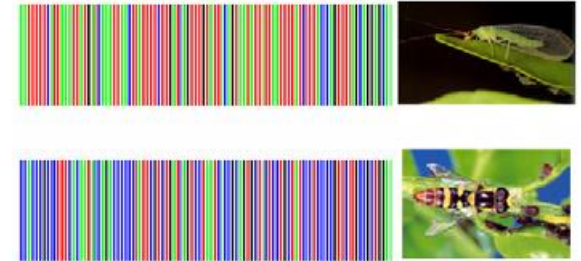
- Étude de marché auprès des professionnels de la tomate et de la vigne
- Enquête auprès des laboratoires d'analyse
- Enquête auprès des unités de recherche
- Coût de la recherche pour une filière

Liens avec
RFSV

Code-barres

Le barcoding ouvre de nouvelles perspectives pour la protection des plantes :

- En terme de diagnostic
 - élimine les erreurs dues aux entomologistes,
 - identification fiable des stades pré imaginaires (œufs, larves, nymphes), assignation mâles/femelles...
 - détection des espèces cryptiques (peu différenciées)
 - unicité de la méthodologie moléculaire : une fois que la base de référence est réalisée, des non-spécialistes peuvent faire une identification



Code-barres

Le barcoding ouvre de nouvelles perspectives pour la protection des plantes :

- Utilisation du séquençage haut débit

Pour l'épidémiosurveillance :

- analyser le contenu d'un piège,
- flore totale d'un sol ou d'une feuille...
- mise au point de pièges automatiques...

Pour l'étude des agrosystèmes :

- analyse de contenus stomacaux,
- étude du parasitisme
- étude des microbiomes
- etc.



Merci !



Lycovitis

Création d'un outil universel de diagnostic à destination des professionnels des filières tomate et vigne

Du barcoding pourquoi faire ?

- Sys3D et des outils à géométrie variable
 - Un outils unique universel ?
 - Un outil par filière ?
 - Des outils multipestes ?
 - Des outil de détection monopestes ?
- Utilisation de la base de données seule
 - Par des laboratoires d'analyse
 - Par des équipes de recherche



Junior Etude de Montpellier Agro

Étude de marché pour savoir quel outil est le mieux adapté aux besoins

Quel prix ne pas dépasser

Questionnaire avec le RFSV

Combien coûte la création d'une base de données ?



SOMMAIRE

- ❖ Contexte
- ❖ Sys3D un outil universel de diagnostic
 - ❖ Au cœur de l'outils les codes-barres
 - ❖ Sys3D au champ comment ça va marcher ?
 - ❖ Philosophie et difficultés
- ❖ Lycovitis : prototype pour la tomate et pour la vigne
- ❖ Perspectives pour la protection des plantes