



Dépérissement du noyer



Présentation des résultats de l'enquête nationale et des analyses de symptômes
Décembre 2021

Sommaire

- Contexte
- Démarche et objectifs
- Enquêtes : perception du dépérissement
- Symptômes et Diagnostic
- Perceptives



Comment se définit le dépérissement

Le terme “ **DEPERISSEMENT** ” est avant tout un terme de symptomatologie.

Il traduit “ une altération durable de l’aspect extérieur des arbres (mortalité d’organes pérennes, réduction de la qualité et de la quantité du feuillage) et une réduction de la vitalité (croissance).

La mort d’un certain nombre de sujets est observée mais l’issue n’est pas obligatoirement fatale même si la situation est préoccupante ” (Delatour,1990)

➔ Idée d’une cause non identifiée ou non identifiable immédiatement avec certitude

➔ Réduction anormale de la productivité et de la longévité

Exemples de dépérissement

Le dépérissement de la vigne

LES DÉPÉRISSEMENTS, NON PAS **UNE** CAUSE ET SA SOLUTION, MAIS DES FACTEURS ET **DES EFFETS** SUR LESQUELS AGIR.

Les dépérissements traduisent une baisse pluriannuelle subie de la productivité du cep et/ou sa mort prématurée, brutale ou progressive liée à une multiplicité de facteurs.



AGRESSIONS BIOLOGIQUES

Champignons, bactéries, phytoplasmes, virus, ravageurs, maladies non infectieuses



STRESS ENVIRONNEMENTAUX

Aléas et changements climatiques, sol écosystème



PRATIQUES VITICOLES ET CARACTÉRISTIQUES DE L'EXPLOITATION



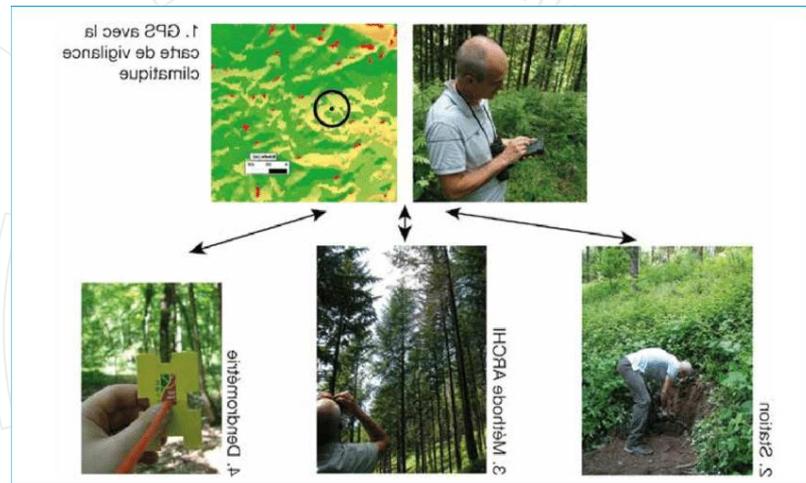
ENVIRONNEMENT SOCIOTECHNIQUE (EXTÉRIEUR À L'EXPLOITATION)

Matériel végétal disponible, recherche, réglementation, cahier des charges, conseil technique...

Source : <https://www.plan-deperissement-vigne.fr/le-plan/les-4-ambitions-du-plan>

➔ Plan National Dépérissement du Vignoble depuis 2016

Dépérissements forestiers



Source : <https://www.cnpf.fr/n/decouvrez-bioclimsol/n:4199#p12588>

➔ Aide au choix des essences et à la gestion des peuplements dans un contexte de changement climatique

Le dépérissement associé au noyer

- Besoin de la filière avec l'intensification du phénomène qui menace la production et pérennité des vergers de noyers
- Une typologie de symptômes faites suite à des premières observations de parcelles dépérissantes en 2019/2020



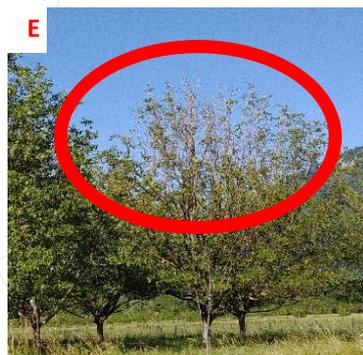
A : Jeune arbre avec des arrêts de débournement



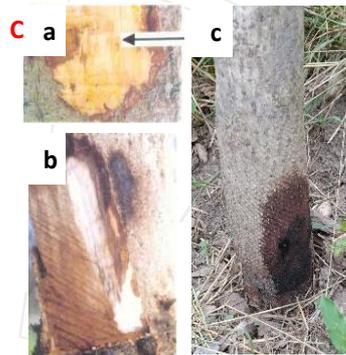
B : Bourgeons et apex de la brindille fructifère qui nécrosent



D : Peau de crapaud (présence d'aspérités sur le tronc) + arbre peu vigoureux



E : Présence de branches entières séchantes avec du bois mort

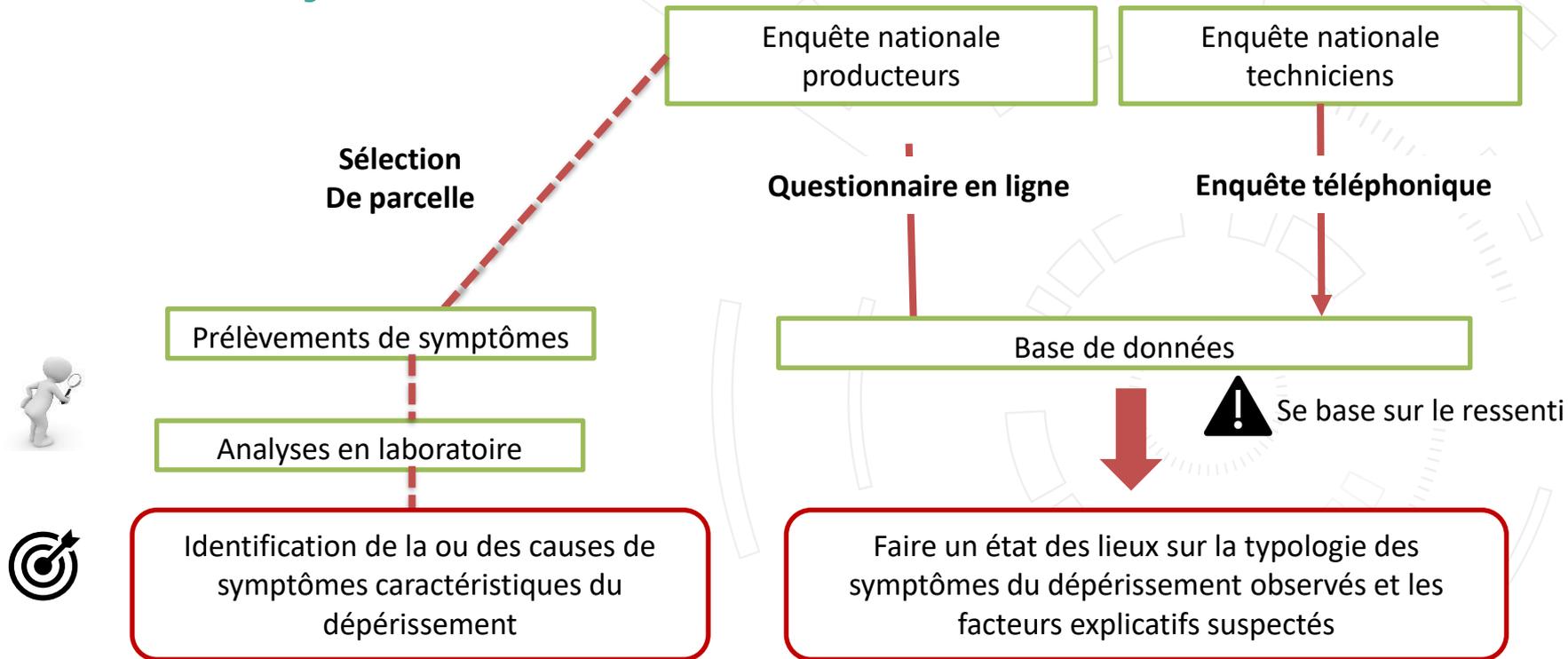


C : Chancres : apparition de nécroses superficielle (a) ou profonde (b), suintante (c)



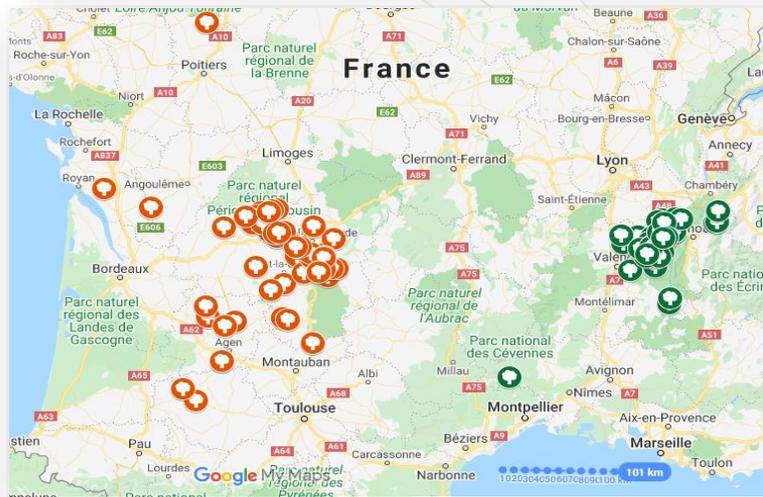
F : Arbre mort prématurément (racines noirâtres)

Démarche et objectifs

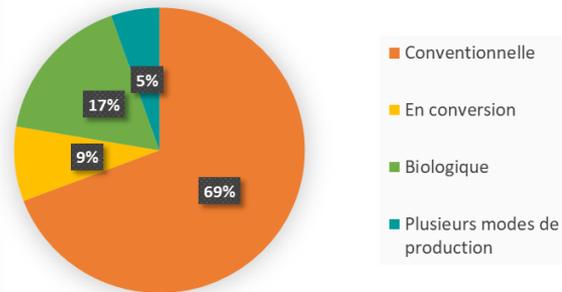


Analyses de l'enquête nationale producteurs

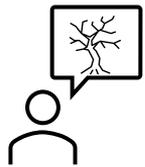
Taille de l'échantillon
 ≈14% de la surface nationale
 (estimée à 21 000 ha (FAO,2016))



Mode de production



	Nombre de réponses	SAU en noyer (ha)	% SAU noyer/SAU exploitation	Ecart type SAU noyer/SAU exploitation
sud/est	75	1923,52	56,9%	32,3%
sud/ouest	55	1136,82	50,5%	30,2%
TOTAL	130	3060,34	54,2%	31,5%

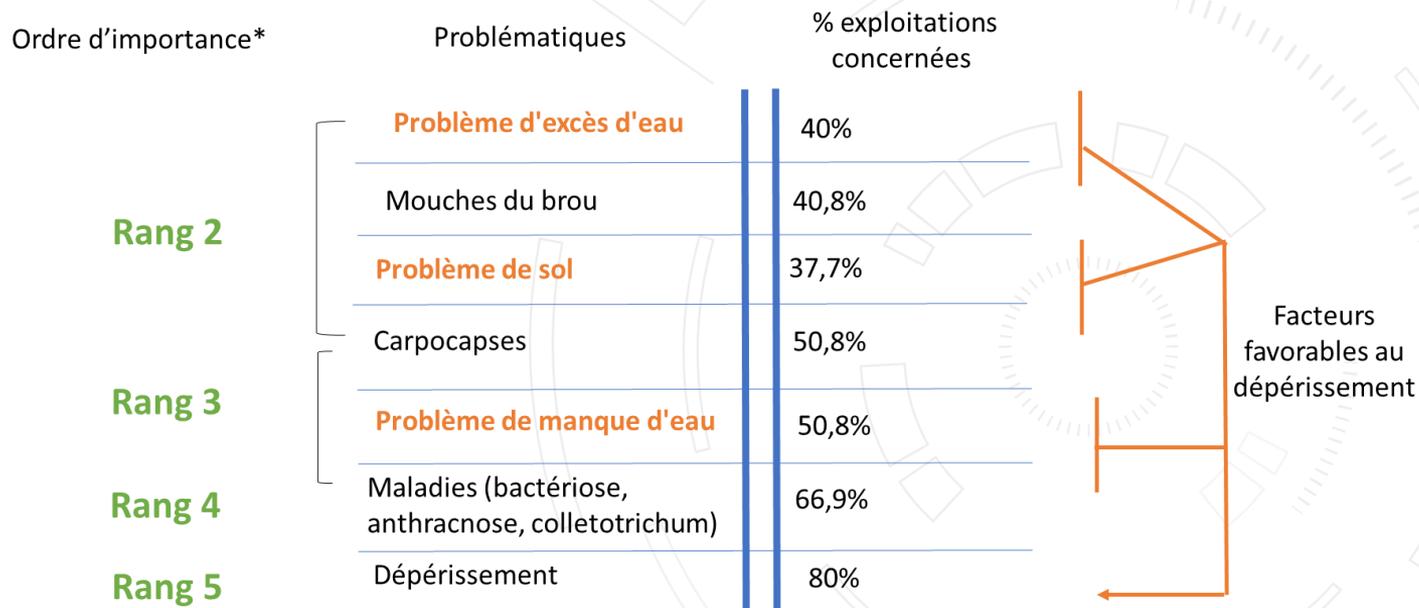


Avis des producteurs sur les symptômes appartenant à du dépérissement

Type de symptômes	Considéré comme du dépérissement
Problème de débourrement	48%
Mortalités des rameaux et bourgeons	72%
Chancres verticaux suintants	57%
Peau de crapaud	39%
Branches séchantes	88%



Quelle importance prend le dépérissement dans les problématiques des exploitations ?

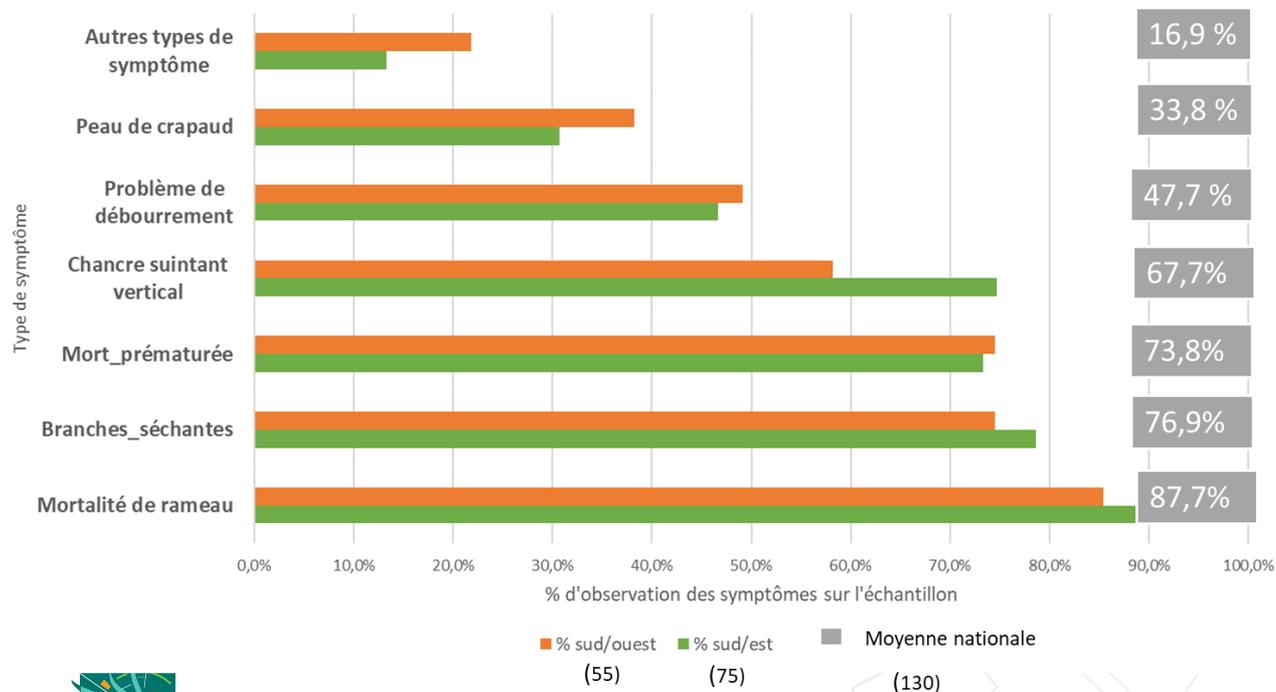


Taille de l'échantillon : 130 réponses

*L'importance est calculée comme le rang moyen auquel la problématique a été citée

Typologie des symptômes

Quels types de symptômes sont observés et à quelle fréquence ?



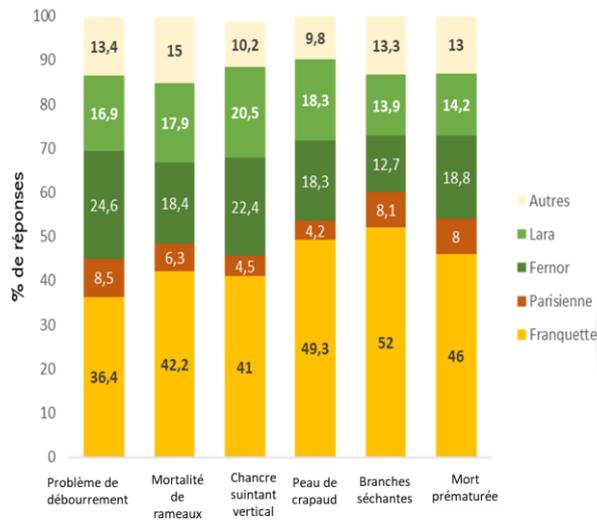
Dans autres :

- **Symptômes sur le bois :** tronc qui se creuse, marbrure, zeuzère
- **Symptômes sur le feuillage :** pédoncule attaqué, feuilles petites rabougries, jaunissement

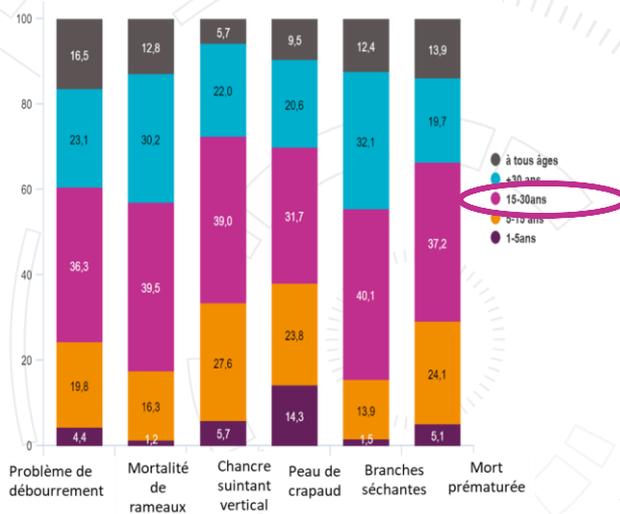
Typologie des symptômes

Parmi les producteurs ayant observé les symptômes

Part des réponses citées sur l'ensemble des modalités répondues



Part des réponses citées sur l'ensemble des modalités répondues

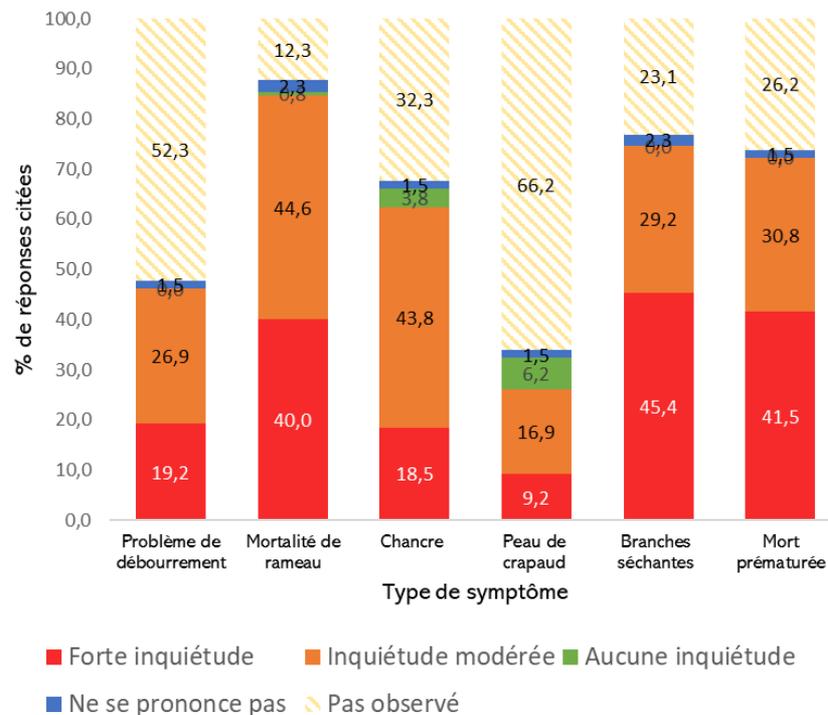


Les **variétés fortement citées** correspondent aux **variétés majoritairement plantées** dans les exploitations
 Expression majoritaire dans la classe d'âge 15-30 ans et à **mettre en relation avec l'âge des noyeraies**
 Les symptômes décrits se retrouvent **sur l'ensemble des variétés** et ont la **possibilité** de s'exprimer à tout âge

Typologie des symptômes

Evaluation du niveau d'inquiétude

Inquiétude fortement liée avec la perception du dégât (perte de rendement) et de la répartition spatiale du symptôme



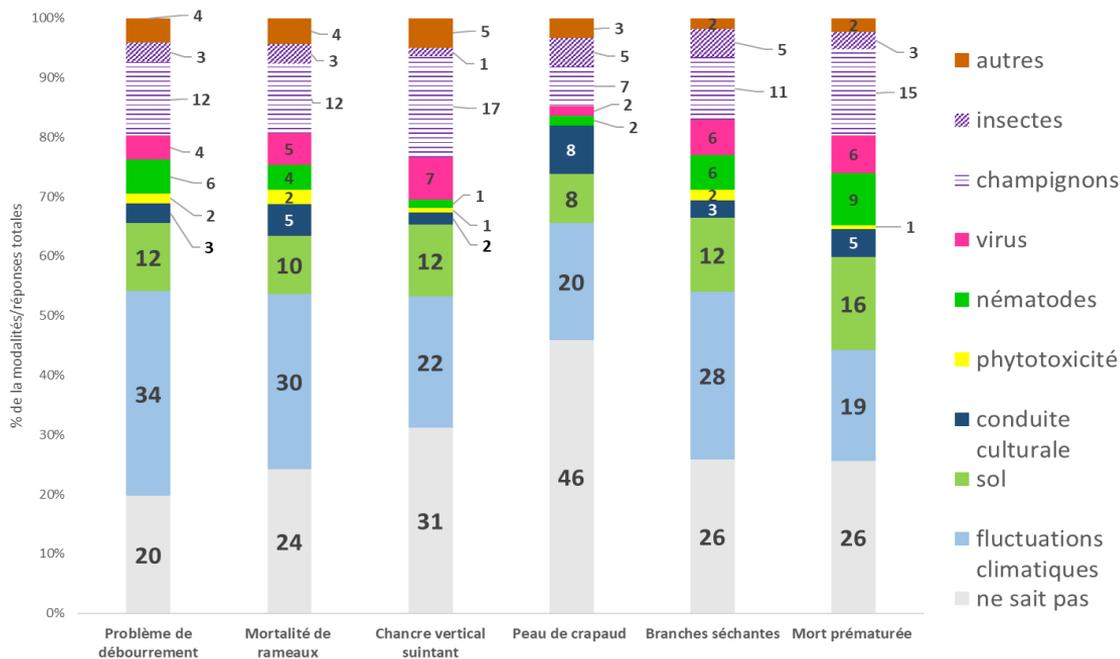
Taille de l'échantillon : 130 réponses

Typologie des symptômes

Parmi les producteurs ayant observés les symptômes :

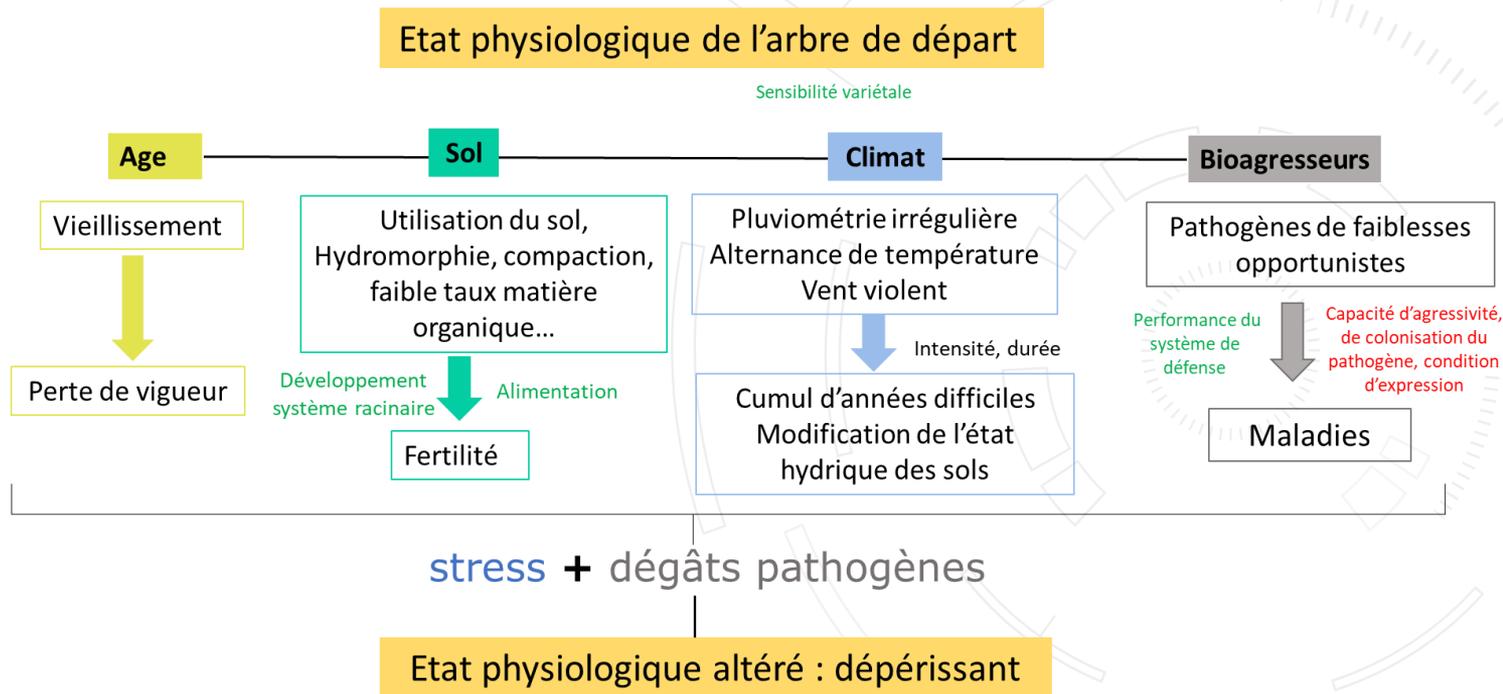
- Multitude de combinaisons sélectionnées avec la modalité « fluctuations climatiques »
- Les **fluctuations climatiques** et les **problèmes de sols** représentent en moyenne 30 à 40% des causes suspectées

Pourcentage de chaque causes suspectées dans l'ensemble des réponses citées



Enquête techniciens : synthèse des causes suspectées

Facteurs qui ressortent parmi les réponses



Typologie des symptômes

Parmi les producteurs ayant observé les symptômes:

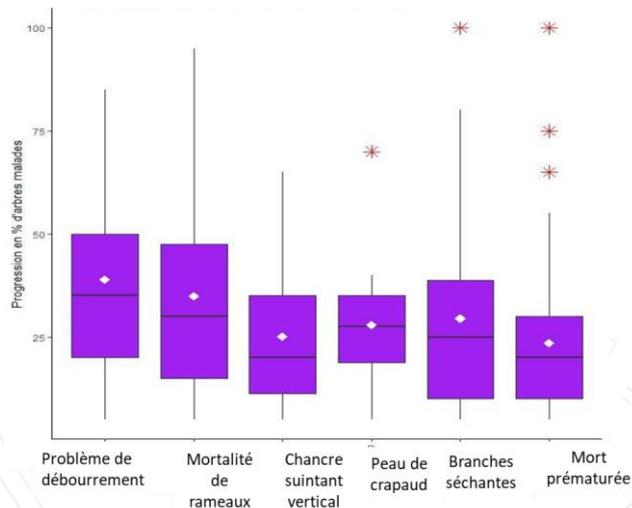
- Problème déjà existant
- Difficultés à évaluer : pas de recensement
- Grande variabilité



Cette progression se vérifie t-elle sur le terrain ?

→ Le **taux de remplacement** pourrait- il être un bon indicateur ?

Estimation de la progression de chaque type de symptôme par les producteurs depuis ces 5 dernières années



Synthèse : Typologie des symptômes

Vision	PRODUCTEURS & TECHNICIENS			
Dépérissement	Principalement les symptômes : mortalités de rameaux (B), de branches séchantes (E) et mort prématurée du noyer (F)	Phénomène qui s'accroît et qui prend plusieurs formes de symptômes	Fortement dépend de la sensibilité de la personne et de la zone considérée	Suivi de parcelles dans le temps par un même observateur
Variétés	constatés chez différentes variétés		Pas de connaissance des ratios : <ul style="list-style-type: none"> Nb ha de variétés malades/ Nb ha de variétés saines Nb ha âge noyer malade/ Age des vergers 	Sensibilité variétale : résistance aux stress, Durée de production
Age	Ils ont été observés à tout âge mais touchent majoritairement des arbres de 15-30 ans et + 30 ans	Vieillesse de certains vergers		
Répartition spatiale	Pas clairement tranchée selon le type de symptôme	Fluctue selon la ou les causes	Evolution au cours du temps	Réseau d'observation de parcelles pour suivre l'évolution des symptômes dans le temps et quantifier les dégâts
Causes suspectées	Multiplés Le climat ressort comme un élément central		Plusieurs causes peuvent donner un même symptôme	
Inquiétudes & Dégâts	Inquiétude fortement liée en fonction de la fréquence et des pertes causées	Du fait des incertitudes : difficultés à poser un diagnostic	Dépend du seuil d'acceptation de chaque personne	
Evolution	Grande variabilité dans la vision de progression des symptômes	Déjà observés de manière sporadique tendent à se généraliser	Difficilement quantifiable : s'appuie sur des impressions	Evaluation de l'évolution taux de remplacement

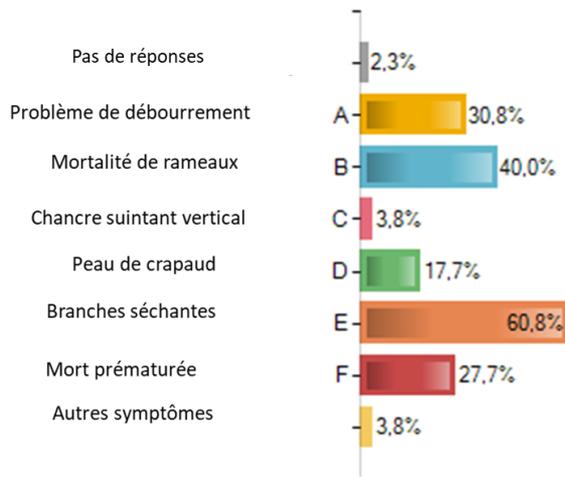


Temps d'échange

Zoom sur les parcelles déperissantes

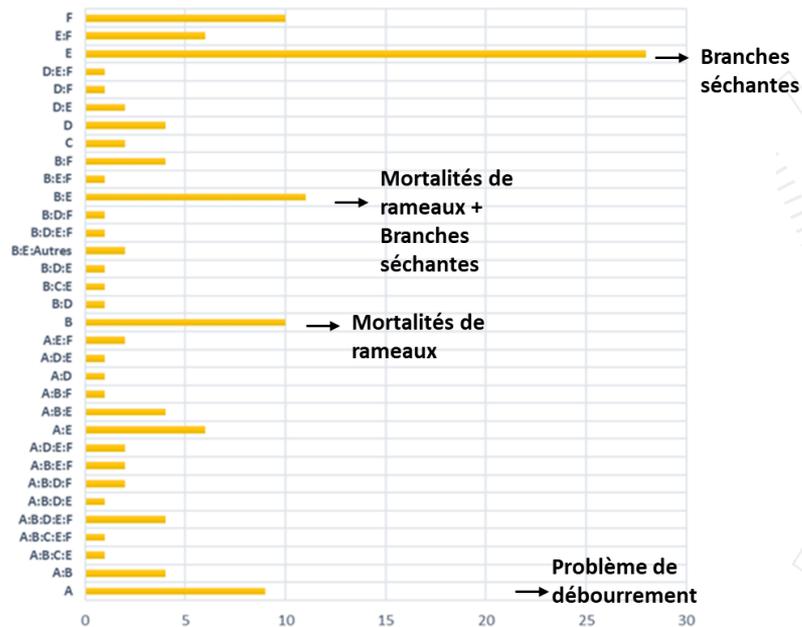
Symptômes cités sur les parcelles déperissantes

Pourcentage du nombre de parcelles concernés par le type de symptôme



Symptôme(s) présent(s) sur les parcelles

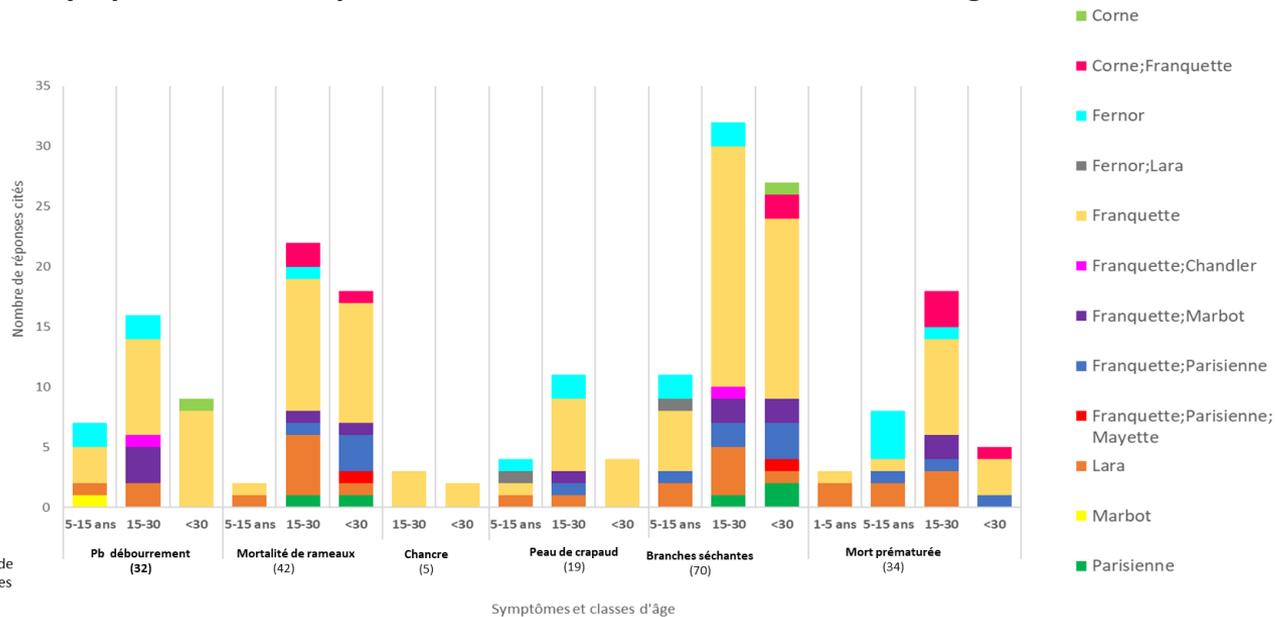
Multitude de combinaisons de symptôme observés



Nombre de parcelles concernées

Zoom sur les parcelles dépérissantes

Symptômes sur les parcelles en fonction de la variété et de l'âge



Zoom sur les parcelles dépérissantes

Ressenti de l'impact du dépérissement sur les parcelles présentant seulement un type de symptôme

$$\% \text{ dégâts} = \frac{\text{Perte de rendement en sec estimée}}{\text{Rendement moyen à la parcelle estimé}} \times 100$$

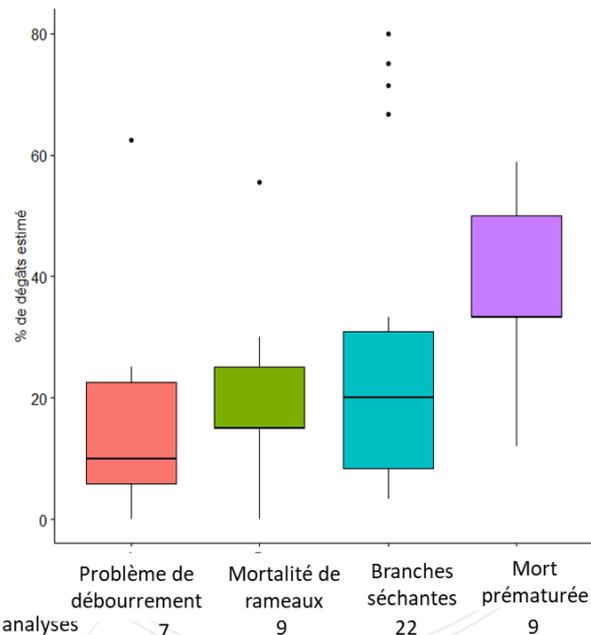
→ Difficultés :

À avoir le rendement moyen à l'échelle de la parcelle et au vu du mode de récolte et post-récolte

→ Différentes sensibilités des exploitations aux dépérissements : **grande variabilité du ressenti de la perte**



Est-ce que ça correspond à la réalité du terrain ?



Zoom sur les parcelles dépérissantes

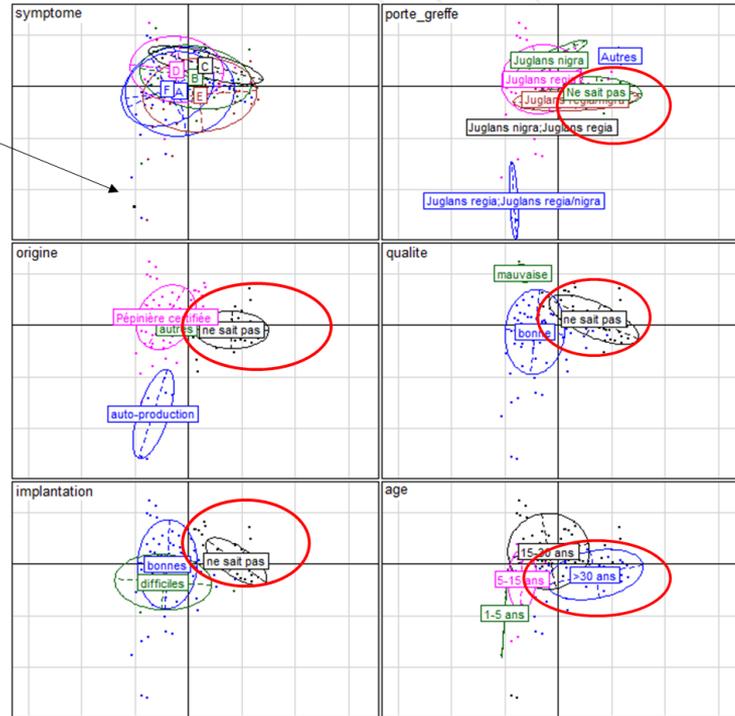
Symptômes et conditions initiales

ACM des caractéristiques des parcelles en fonction des symptômes

- 1 point = 1 parcelle
- **Superposition des symptômes (plusieurs symptômes par parcelle)**

Dans l'échantillon :

- 62% des plants proviennent de pépinières certifiées
 - 33% n'ont pas la connaissance de la provenance
 - Seulement 4% autoproduisent
 - 1% fonctionnent autrement
-
- 72 % ont plantées dans des bonnes conditions
 - 25 % n'ont pas la connaissance des conditions de plantation
 - Seulement 3% en conditions difficiles



Dans l'échantillon :

- 60% porte-greffe Regia
 - 6% Regia/Nigra
 - 2% Nigra
 - 25% n'ont pas la connaissance du porte-greffe
 - 8 % Autres : Nigra et Regia, Regia et Regia/Nigra
-
- 65% des producteurs jugent la qualité des plants bonne
 - 33% n'ont pas connaissance de la qualité des plants
 - 2% la jugent mauvaise

1-5 ans	2,3%
5-15 ans	17,7%
15-30 ans	50,8%
+ 30 ans	29,2%

Manque de transmission sur les caractéristiques des parcelles de + 30 ans

Zoom sur les parcelles déperissantes

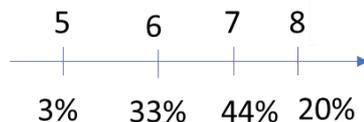
Caractéristiques des sols des parcelles déperissantes

Type de sol des parcelles dans l'échantillon

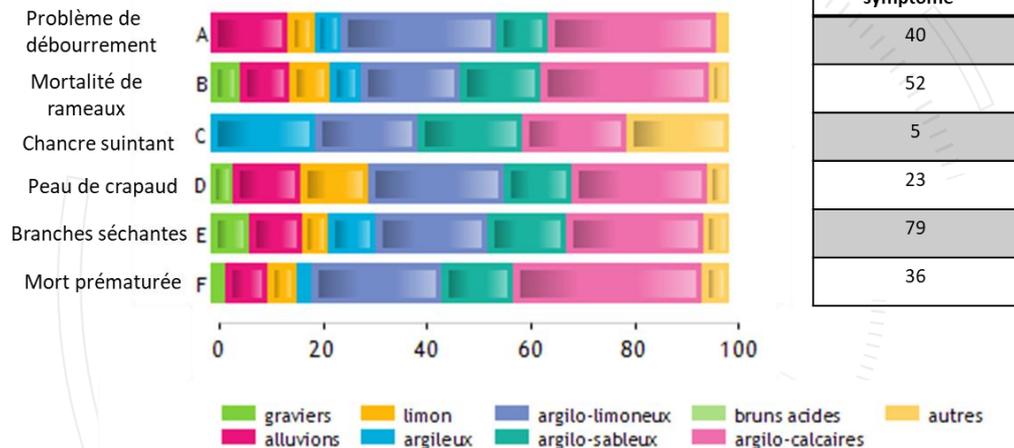
Nature de sol	% de réponses de parcelles*
alluvions	7%
argileux	8%
argilo-calcaires	32%
argilo-limoneux	19%
argilo-sableux	16%
graviers	8%
limon	5%
Autres (LAS, sableux-limoneux)	6%

* Arrondi à l'entier supérieur

pH des parcelles de l'échantillon



Tri croisé : Types de symptômes/ Nature des sols



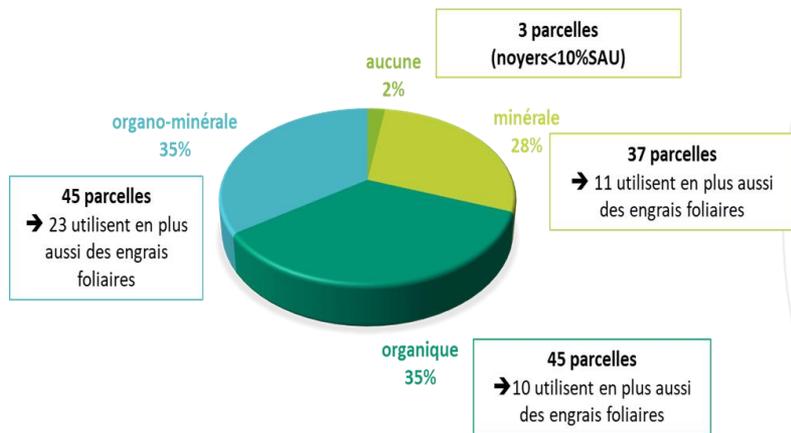
Nombre de parcelles concernées par le symptôme *
40
52
5
23
79
36

* Comme plusieurs symptômes sont présents sur une même parcelle, cette parcelle est présente dans l'effectif de chaque symptôme présents

Zoom sur les parcelles dépérissantes

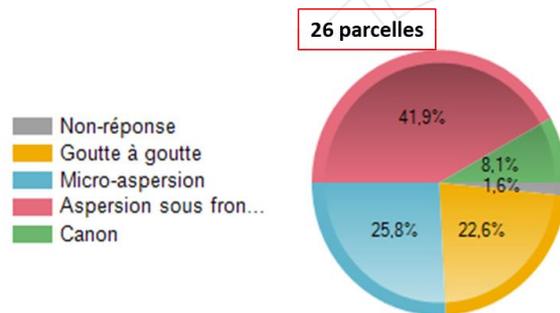
Pratiques de fertilisation et d'irrigation sur les parcelles dépérissantes

Fertilisation



Irrigation

48% sont irriguées (62 parcelles)

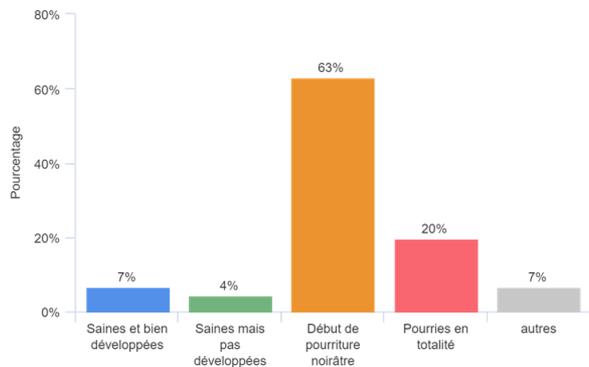


Dans cet échantillon, au vu de la présence d'un ensemble de symptômes sur les parcelles :
difficile de relier un type de pratique à l'expression d'un symptôme.

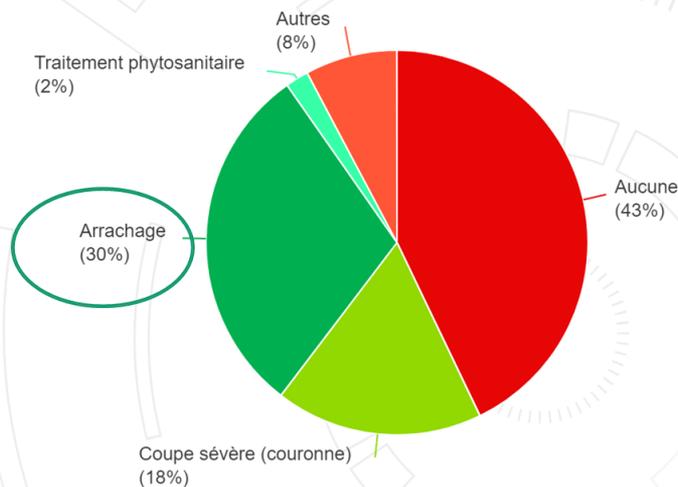
Zoom sur les parcelles déperissantes

Pratiques mises en place vis-à-vis des symptômes de manière générale

Etat racinaire constaté lors de l'arrachage



A mettre en relation avec le temps écoulé entre observation et la mort du noyer



Part des réponses citées sur l'ensemble des modalités répondues (valeurs arrondies à l'entier supérieur).
Un producteur a pu mettre en œuvre plusieurs changements de pratiques.

Zoom sur les parcelles dépérissantes

Limite des données de l'enquête

Analyses des données quantitatives : démarche peu adaptée pour avoir des données précises

- **Pour la fertilisation** nécessite de s'appuyer sur des analyses de la teneur en éléments minéraux pour les matières organiques
- **Pour l'irrigation** : différence notable entre la quantité en mm * nombre apport et la quantité apportée par an par m³
- **Pour le désherbage** : difficile d'évaluer les doses, manque le nom commercial pour le % de matière active

S'appuie sur la sensibilité et perception de chacun (écart entre le terrain et la réponse au questionnaire)

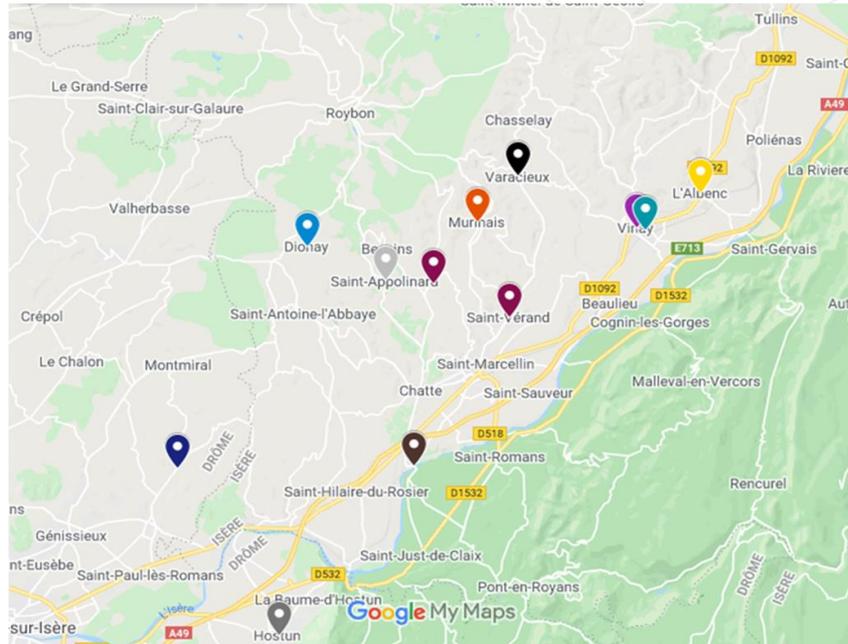
Difficultés à relier les pratiques aux symptômes au vu de la multitude de facteurs



Temps d'échange

Analyses des symptômes : Historique

- **Visites de parcelles dépérissantes en 2018, 2019 et 2020**
Réalisation de prélèvements sur quelques parcelles



Carte de la tournée des parcelles réalisées en 2018, 2019 et 2020 dans le bassin Sud-Est

Analyses des symptômes

Résultats analyses nématologiques 2018



Nature de l'échantillon	Plants sains (n=3) Détection	Plant symptomatique (n=1) Détection
Sol	<i>Pratylenchus sp.</i> <i>Helicotylenchus sp.</i> <i>Dolichodoridae</i> <i>Criconematidae</i>	<i>Criconematidae</i> <i>Helicotylenchus sp</i>
Racine	<i>Pratylenchus sp.</i> <i>Helicotylenchus sp</i> <i>Criconematidae</i>	<i>Criconematidae</i> <i>Helicotylenchus sp</i>
Nématode(s) isolé(s)	<i>Pratylenchus thornei</i> <i>Merlinius brevidens</i>	<i>Mesocriconema xenoplax</i>
Commentaire(s)	Population nématologique peu importante, présence notable de <i>Mesocriconema xenoplax</i> dans un échantillon	Population nématologique peu diversifiée, mais présence notable de <i>Mesocriconema xenoplax</i>

Analyses réalisées par le Laboratoire de la santé des végétaux (ANSES)

Analyses des symptômes

Résultats virologie 2019

Recherche de CLRV sur pétioles et racines :

Etat	→	Plants présentant des problèmes de débourrement (n =2)	Plants sains (n=2)
Variétés	↓		
Franquette		Négatif	Négatif
Lara		Indéterminé	Positif

Résultats prélèvement rameaux 2019



Flore fongique pathogène connue sur noyer

Alternaria spp
Colletotrichum spp
Boeremia exigua var. exigua
Diaporthe neotheicola
Diplodia seriata

Flore fongique non pathogène connue sur noyer

Cladosporium spp
Stemphyllium spp

n = 4 rameaux indépendants analysés

Analyses des symptômes

Résultats prélèvement 2020

Racines et Collet



Champignon non pathogène isolé : *Thelonectria spp*

Analyses des symptômes

Choix des symptômes et parcelles prélevées en 2021

Sélection des symptômes les plus préoccupants

Branches/rameaux
séchants

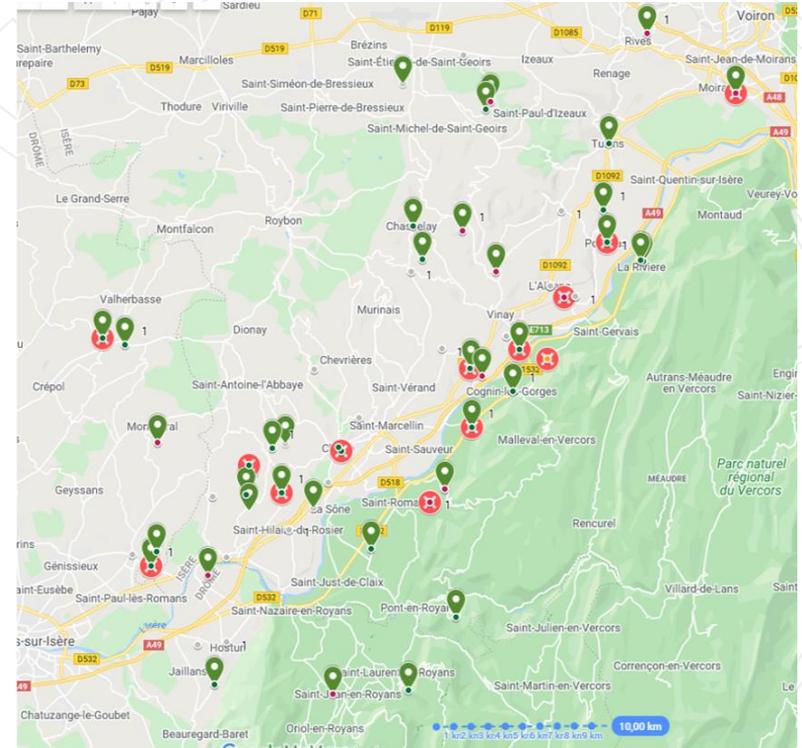
Mort prématurée

Contraintes :

- Symptômes dans un stade favorable : limite tissu sain/malade
- Fenêtre de prélèvements

Branches séchantes

Mort prématurée



Carte de la répartition des symptômes de morts prématurées et de branches séchantes en fonction des réponses du bassin Sud-Est

Analyses des symptômes

Nombre de prélèvements effectués en 2021



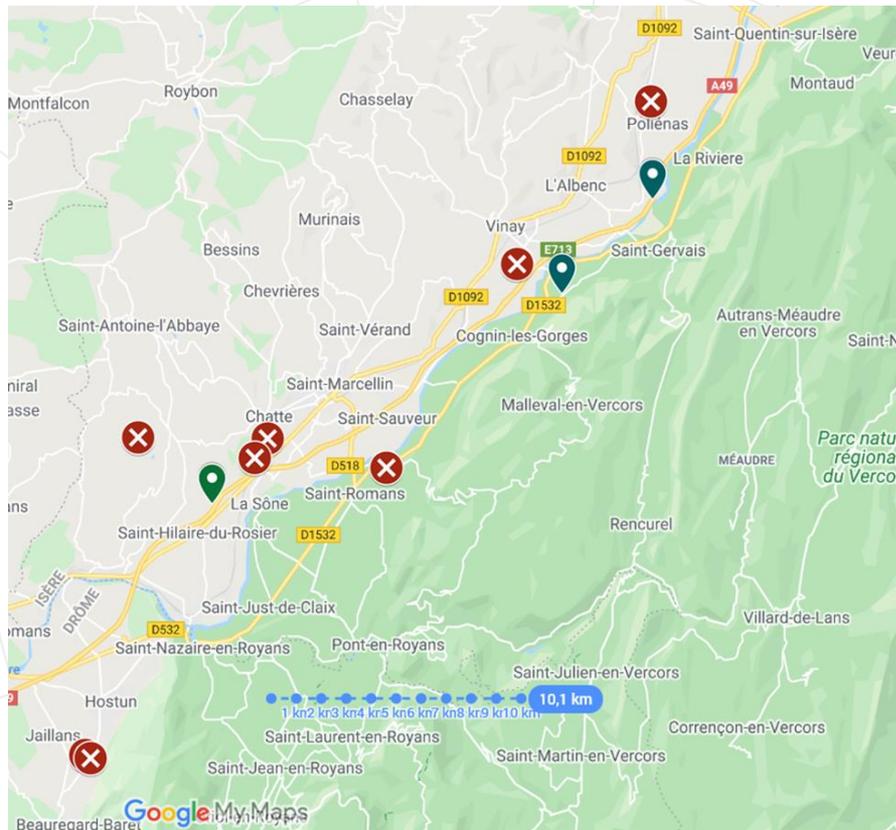
Branches séchantes/rameaux :

- Parcelle en conversion bio :
4 rameaux + 1 branche (11/08/21)
- Parcelle en conditions extrêmes (sans entretien) :
5 branches symptomatiques/3 branches saines (29/09/21)



Mort prématurée :

- 9 arbres (13/09/21)
- 2 arbres (10 et 16/11/21)



Carte des prélèvements effectués en 2021 au Sud-Est

Analyses des symptômes

Symptômes & Diagnostic

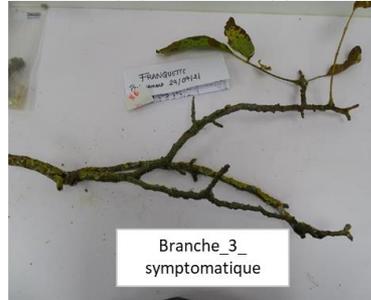
Verger en conditions extrêmes : pas de fertilisation, pas d'irrigation



Etat



Prélèvements



Mise en culture



Analyses des symptômes

Résultats d'analyses : campagnes 2021

Branches asymptotiques



n = 6 branches indépendants analysées

Branches symptomatiques



n = 12 branches indépendants analysées

Flore fongique pathogène connue sur noyer

Alternaria spp
Diaporthe spp
Boeremia spp

Flore fongique non pathogène connue sur noyer

Nothophoma quercina
Hypoxyton perforatum walnut
Microcera larvarum
Massarina spp
Daldinia spp
Alternaria infectoria

Flore fongique pathogène connue sur noyer

Alternaria spp
Boeremia spp
Botryosphaeriacea
Diaporthe spp
Neofusicoccum parvum

Flore fongique non pathogène connue sur noyer

Epicoccum spp
Nothophoma quercina

Analyses des symptômes

Symptômes & Diagnostic

Feuilles jaunissantes recroquevillées, défoliation progressive : affaiblissement général de l'arbre



Fernor sur Regia 2013

Non irrigué, sol limoneux-sableux peu profond avec 1,5% de MO, pH=7,2

Etat du collet

Sain

Etat racinaire

Racines peu développées, présentent superficiellement, saines à noirâtres



Présence des racines dans les 30 premiers cm

Racines noirâtres limitées par une couche compacte

Sous-sol argileux

Sous-sol très argileux qui limite l'exploration racinaire
Sensible aux conditions de sécheresse (stress hydrique) et humidité (rétention d'eau)

Sol non favorable à la culture de noyer et une année de plantation difficile

Analyses des symptômes

Symptômes & Diagnostic

Déshydratation : feuilles jaunissantes puis flétrissement de l'arbre, dessèchement des noix
Mort rapide



23/07/21



30/07/21

Fernor/Regia 2011, irrigué, sol argilo-calcaire
Précédent : Grande culture



Décembre 2021

Etat du tronc



Nécrose du cambium et du xylème qui s'étend du collet vers le haut

Etat du collet



Nécrose imposante à la base de l'arbre

Etat racinaire



Peu développées
Racines spongieuses de couleur orangée avec la présence de mycélium blanc sous écorce

Dépérissement du noyer

36

Analyses des symptômes

Symptômes & Diagnostic

Etat du tronc



Etat du collet



Etat racinaire



Résultats analyses campagne 2021

Nature de l'échantillon	Flore fongique pathogène connue sur noyer	Flore fongique <u>non pathogène</u> connue sur noyer
Tronçons de tronc	<i>Botryosphaeriaceae</i>	-
Collet	<i>Botryosphaeriaceae</i> <i>Phytophthora spp</i>	<i>Mucor spp</i>
Racines pourries	<i>Fusarium spp</i>	<i>Trichoderma spp</i>

Analyses des symptômes

Symptômes & Diagnostic

Dans le cadre de remplacement fréquent :



Franquette/Regia
Plant de moins d'un an
Sol argileux

Résultats analyses campagne 2021

Nature de l'échantillon	Flore fongique pathogène connue sur noyer	Flore fongique non pathogène connue sur noyer
Arbre 1: Systèmes racinaires + collet	-	<i>Fragosphaeria purpurea</i> , <i>Trichoderma spp</i>
Arbre 1 : Bout de tronc + pousses saines et nécrosées	<i>Fusarium spp</i> <i>Armillaria spp</i>	<i>Trichoderma spp</i>
Arbre 2 : Systèmes racinaires + collet	-	<i>Mariannaea elegans</i> <i>Rhizopus spp</i>
Arbre 2 : Bout de tronc	<i>Botryosphaeriaceae</i>	<i>Pithomyces chartarum</i>
Arbre 2 : Pousse de l'année nécrosée + pousse saine	<i>Alternaria spp</i> <i>Armillaria spp</i>	<i>Trichoderma spp</i>

Analyses des symptômes

Symptômes & Diagnostic

Défoliation progressive, avec un brunissement des feuilles



06/08/2021



13/09/2021

Fernor/Nigra 2011 irrigué
Sol argilo-calcaire

Etat du collet



Un point de chancre suintant

Etat racinaire



Racines orangées blanchâtres avec la présence de racines saines

Résultats analyses campagne 2021

Nature de l'échantillon	Flore fongique pathogène connue sur noyer	Flore fongique non pathogène connue sur noyer
Racines orangées/blanchâtres + racines saines	<i>Fusarium spp</i>	<i>Mucor spp</i>
Collet	<i>Botryosphaeriaceae</i>	-
Tronçons de système racinaire	-	<i>Pithomyces chartarum</i>

Analyses des symptômes

Symptômes & Diagnostic

Dans la même parcelle : Lara /Regia - 31 ans, pH=8, sol limoneux-argileux, zone de replantation

Arbre sain



Nature de l'échantillon	Flore fongique pathogène connue sur noyer	Flore fongique non pathogène connue sur noyer
Racines saines + radicelles	<i>Botryosphaeriaceae</i>	<i>Trichoderma spp</i> <i>Gliocladium spp</i>

Arbres dépérissants

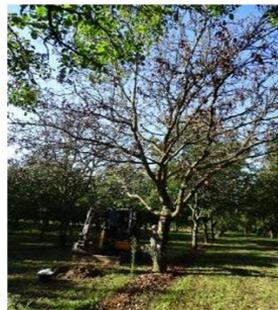


Nature de l'échantillon	Flore fongique pathogène connue sur noyer	Flore fongique non pathogène connue sur noyer
Racines pourries	-	<i>Trichoderma spp</i>
Morceaux de tronc : délimitation des symptômes tronc/racines	-	-
Racines mi-pourries	-	-

Analyses des symptômes

Symptômes & Diagnostic

Franquette de plus de 30 ans présentant des signes de faiblesses
Irriguée, zone replantée



Résultats analyses campagne 2021

Nature de l'échantillon	Flore fongique pathogène connue sur noyer	Flore fongique non pathogène connue sur noyer
Racines pourries	-	<i>Mucor spp</i> <i>Trichoderma spp</i> <i>Rhizopus spp</i>
Radicelles pourries	-	<i>Gliocladium spp</i> , <i>Trichoderma spp</i>

Analyses des symptômes

Autre type de symptôme observé

Arbre en cours de dépérissement présentant des chancres



Système racinaire peu développé sain
Chancre multiple sur tronc
Altération des tissus conducteurs

Hypothèses

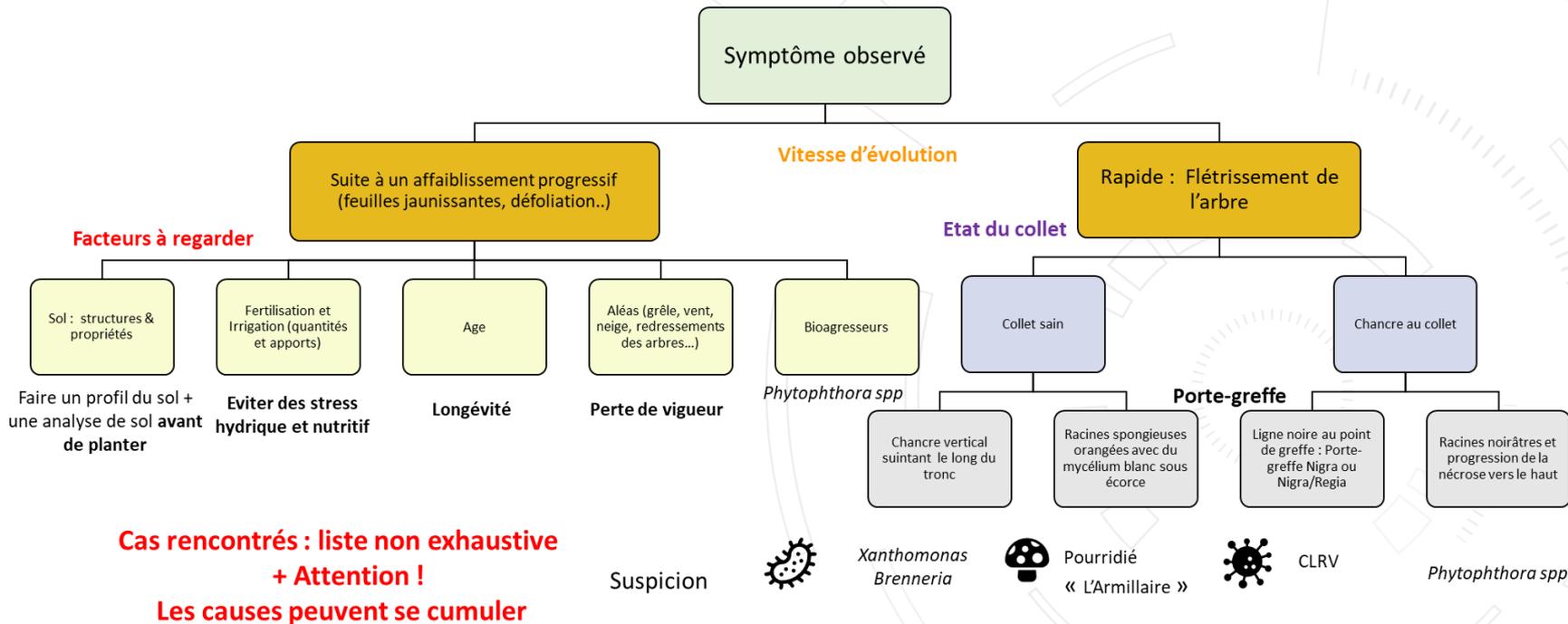
Origine bactérienne suite à un stress *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* , *Brenneria nigrifluens*, *Brenneria rubrifaciens*

Ne pas confondre avec la zeuzère



Le trou est généralement bordé de sciure humide
Le passage d'un fil de fer dans la galerie permet d'éliminer la chenille

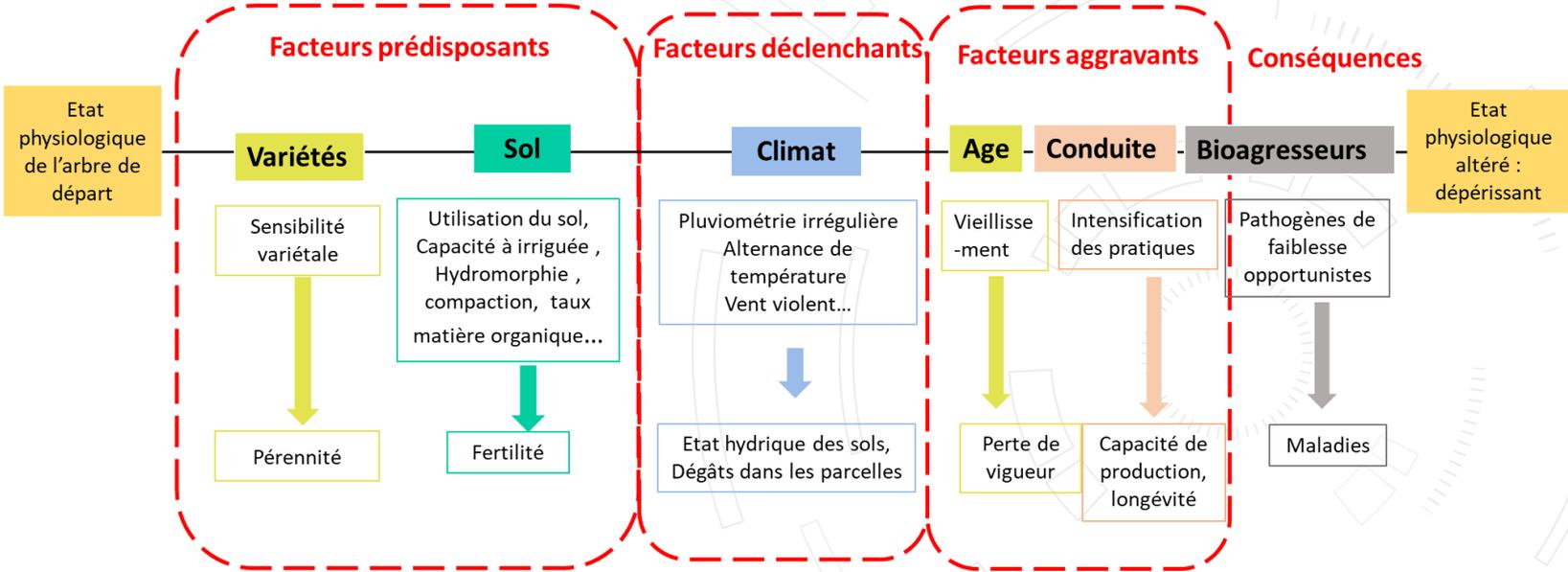
Synthèse des symptômes observés et de leurs causes potentielles





Temps d'échange

Raisonner le dépérissement avec une vision intégrée



ENJEUX : Il n'y a pas UNE CAUSE AVEC UNE REPONSE MAIS UNE ADDITION D'EFFETS ET DIFFERENTS SYMPTÔMES

Perspectives : Etat des lieux

Dans l'échantillon de l'enquête :

Différentes visions du dépérissement, difficile à définir

Cas qui sont associés à du dépérissement qui sont dus à des causes identifiables :

- la mort due à l'âge avancé du noyer
- la mort du noyer suite à une plantation en sol non adapté
- la mort de l'arbre suite à des événements climatiques brutaux ayant induit le redressement de l'arbre
- la mort due à des maladies racinaires connues (*phytophthora spp*, pourridié)

L'enquête ne permet pas de distinguer des types de pratiques par rapport aux symptômes

Dans les prélèvements réalisés :

- Pas d'identification à ce stade de bioagresseurs ou maladies émergentes
- Détection de pathogènes connus

Cette enquête donne une première image et révèle d'un besoin de quantifier et caractériser l'impact du dépérissement sur le TERRAIN



Quelles perceptives vis-à-vis du dépérissement du noyer ?



NOUS REMERCIONS L'ENSEMBLE DES NOMBREUX
PRODUCTEURS ET TECHNICIENS DE LA FILIÈRE NOIX POUR
LEUR CONTRIBUTION À CE TRAVAIL.

Réussir aujourd'hui,
c'est imaginer demain.

CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL
DES FRUITS ET LÉGUMES



Pour en savoir plus
www.ctifl.fr

Action financée par

