

Sessions digitales



**Rencontres
Techniques**
de Terres Inovia

Racines de tournesol déformées et nécrosées : Quelle(s) explication(s) ?

Aurore BAILLET – Terres Inovia

a.baillet@terresinovia.fr

avec la collaboration des spécialistes de Terres Inovia, du laboratoire de Génétique et de Protection des Cultures de Terres Inovia à Rennes, des partenaires techniques régionaux, des agriculteurs et du réseau d'épidémio-surveillance (BSV)

Un phénomène inédit observé en 2023 sur la région Grand Est (principalement en Lorraine)

A partir du 20 juin, signalement de pieds isolés flétris ou versés dans les parcelles de tournesol



Un phénomène inédit observé en 2023 sur la région Grand Est (principalement en Lorraine)

En regardant de plus près, les systèmes racinaires présentent une allure anormale



Système racinaire atrophié, sans pivot



Racines courtes et renflées se terminant en pointe de crayon. Présence d'excroissances pouvant s'apparenter à des galles. Chevelu racinaire latérale dense.



Collets renflés, épaissis et cassants

Au regard de la fréquence du phénomène et du risque d'évolution en cours de campagne, les investigations sont lancées



- Sollicitation des experts
- Expéditions d'échantillons au laboratoire de génétique et protection des cultures de Terres Inovia à Rennes
- Enquêtes parcellaires reprenant les interventions sur tournesol, interculture et culture précédente

Hypothèses d'explication



Phytotoxicité
herbicide ?



Pathogène ?



Physiologie ?

Éléments de contexte identifiés : les défauts de structure en première ligne

- Principalement dans les sols argileux : argilo-calcaire superficiel à profond, argilo-limoneux, argile lourde
- Tous types de préparation : superficiel et profond, avec et sans labour
- Semis entre le 20 avril et le 5 mai : semis les plus précoces permis par l'année au regard des précipitations printanières



*Mauvais enracinement du tournesol
classiquement observé en présence de défaut
de structure du sol : racine principale coudée,
chevelu racinaire dense en surface*

Les problèmes de structure sont clairement identifiés comme dénominateur commun et/ou cause première. Mais ils n'expliquent pas à eux seuls les symptômes atypiques observés.

Autres éléments de contexte identifiés

→ Les variétés leaders du marché sont toutes concernées (Syngenta, Lidea, LG seeds, RAGT, Pioneer)

→ **Observation de ces symptômes en conduites conventionnelles variées et biologiques**

L'hypothèse de la phytotoxicité liée à une application herbicide (suspicion pendiméthaline) ou à une rémanence herbicide est complètement exclue.



Photo L. Jung – Terres Inovia



Quelques similitudes avec phytotoxicité de pendiméthaline sur blé et maïs (infographie Fiche accident Arvalis).

Mais les symptômes traditionnellement observés sur tournesol mentionnent des nécroses au collet, sans déformation du système racinaire (expertise BASF et Terres Inovia).

Titre : Phytotoxicité toluidines

Description : Croissance arrêtée et extrémité boursoufflée des racinelles.

Les analyses au laboratoire n'identifient pas de pathogène responsable des symptômes observés

Observation sous optiques :

- **absence de nématode, absence de galerie d'insecte**
- absence de spore de champignon, de microsclérotes de macrophomina ou de verticillium

Analyses moléculaires :

- Recherche des champignons *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora sp.*, *Pythium sp.*, *Rhizoctonia solani*, *Macrophomina phaseolina* et *Verticillium sp.*, *Leptosphaeria lindquistii* et *Phomopsis sp*
- **Seul *Fusarium oxysporum*** est détecté mais pas systématique : pathogène généraliste et **opportuniste** lorsque les plantes sont fragilisées, **n'induit pas les symptômes décrits**



Résultats des analyses moléculaires sur le PC du thermocycleur (B. BAMME, Terres Inovia)

Analyses mycologiques (isolement sur milieu malt agar) :

- Développement de nombreuses colonies de **champignons saprophytes** (*Penicillium sp.*, *Cladosporium sp.*) et de quelques colonies de *Fusarium sp.*

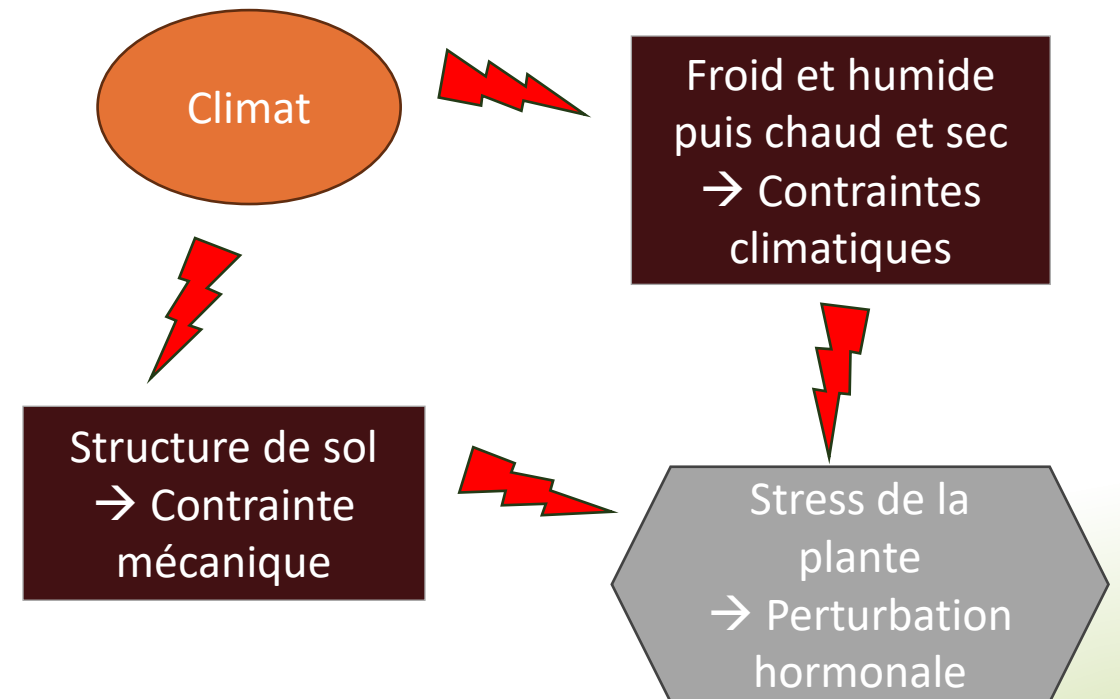
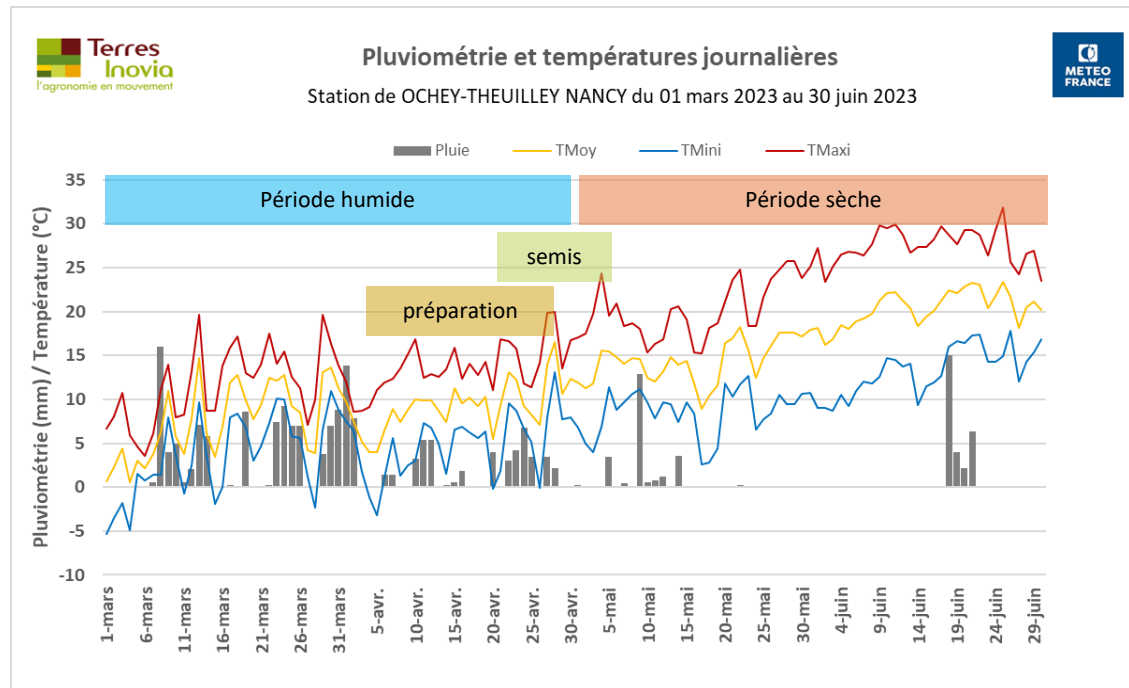
L'hypothèse physiologique reste seule en lice (1/2)

Hypothèse n°1 : Dérèglements hormonaux induits par des contraintes environnementales (réponse à des stress abiotiques)

- Il est démontré que des **conditions défavorables à la croissance racinaire** modifient par **voie hormonale**, la croissance et le développement des racines comme de la partie aérienne, **indépendamment de la disponibilité en nutriments**.
- Plusieurs études montrent que des contraintes environnementales, telles que des **températures racinaires basses** ou **l'immersion** (anoxie racinaire passagère) peuvent occasionner des stress et déséquilibrer la balance hormonale.
- Wample et Reid (1978) montrent qu'un traitement d'ennoyage de 48 heures sur des graines de tournesol germées est suffisant pour provoquer de graves nécroses apicales du pivot et perturber la distribution rhizosphérique.
- En **conditions sèches** Vartanian (1972) observe, corrélativement aux variations des teneurs des hormones, une inhibition de l'élongation de l'axe racinaire principal et une multiplication des ébauches latérales ainsi qu'une différenciation accrue de leurs tissus.

Hypothèse n°1 : Dérèglements hormonaux induits par des contraintes environnementales (réponse à des stress abiotiques)

Les perturbations hormonales nous semblent plausibles compte tenu des symptômes observés et des facteurs de stress abiotiques cumulés au début du cycle cultural.



L'hypothèse physiologique reste seule en lice (2/2)

Hypothèse n°2 : Carence induite précoce en bore

- En conditions contrôlées (culture aquatique / solutions nutritives), il est démontré qu'une carence alimentaire peut modifier la morphologie des racines de tournesol.
- Dans le cas d'une carence précoce en bore, les scientifiques notent
 - ✓ l'inhibition de l'élongation des racines
 - ✓ un changement de direction de l'expansion cellulaire (longitudinale à radiale)
 - ✓ la prolifération des racines latérales
 - ✓ l'augmentation de l'épaisseur de la paroi cellulaire
 - ✓ un brunissement des extrémités des racines
 - ✓ la perte de l'intégrité membranaire

→ Ces observations pourraient s'apparenter aux symptômes que nous avons observés au champ

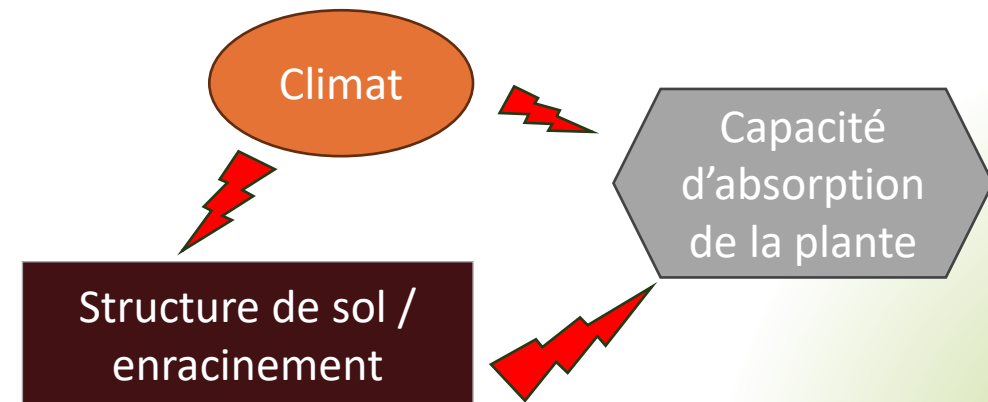
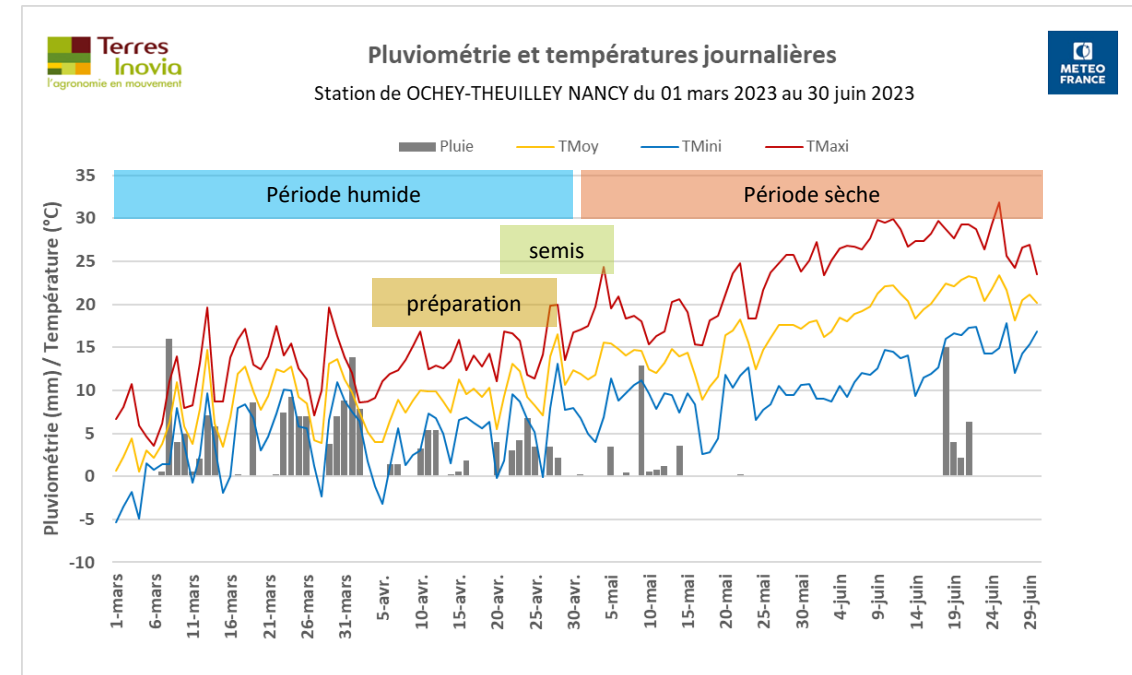
Hypothèse n°2 : Carence induite précoce en bore

La carence induite précoce en bore semble plausible

- **oligo-élément essentiel pour le tournesol** : il en absorbe plus de 400 g/ha dont 80 % entre les stades "5 paires de feuilles" et "bouton floral" (E4).
- **facteurs aggravants : défaut d'enracinement** et stress climatique (forte T°C et **période séchante**)

L'année 2023 cumule tous les facteurs de risque :

- **période très humide** qui ne permet pas des préparations et des semis en bonnes conditions (pluies records en mars et avril)
- suivie par un **épisode de sécheresse** (absence de pluie, forte demande climatique en mai et juin)



Conclusion

- Les mauvaises conditions d'implantation et d'enracinement sont un fait marquant de la campagne 2023.
- Les symptômes atypiques observés sur les racines de tournesol correspondent à un **défait d'enracinement « poussé à l'extrême » par les conséquences directes ou indirectes des conditions climatiques du printemps.**
- Perturbation hormonale induite par des stress abiotiques et/ou incapacité de la plante à prélever le bore dont elle a besoin en début de cycle sont les principales hypothèses mises en avant pour ce diagnostic.
- Aucune cause sanitaire ou phyto-toxicologique n'est mise en évidence.
- **Un phénomène d'ampleur inédite que nous ne souhaitons pas revoir de sitôt !**

