



# Mycotoxines en Ruminants



SPACE - SOMMET 2025

## Les Leviers agronomiques pour limiter les contaminations des Maïs ensilage



[www.observatoire-mycotoxines.com](http://www.observatoire-mycotoxines.com)

## AU PROGRAMME

- Présentation de l'Observatoire des Mycotoxines et de sa couverture géographique
- Rappel sur les principales familles de mycotoxines et les impacts chez les ruminants
- Leviers agronomiques pour limiter les contaminations
- Synthèse des résultats d'analyses 2024
- Nouvelles pistes...
- Premiers résultats 2025



# OBSERVATOIRE MYCOTOXINES

## Objectif :

- ✓ Avoir une vision précise, réactive et objective de la pression en mycotoxines des ensilages de maïs.

## Originalités :

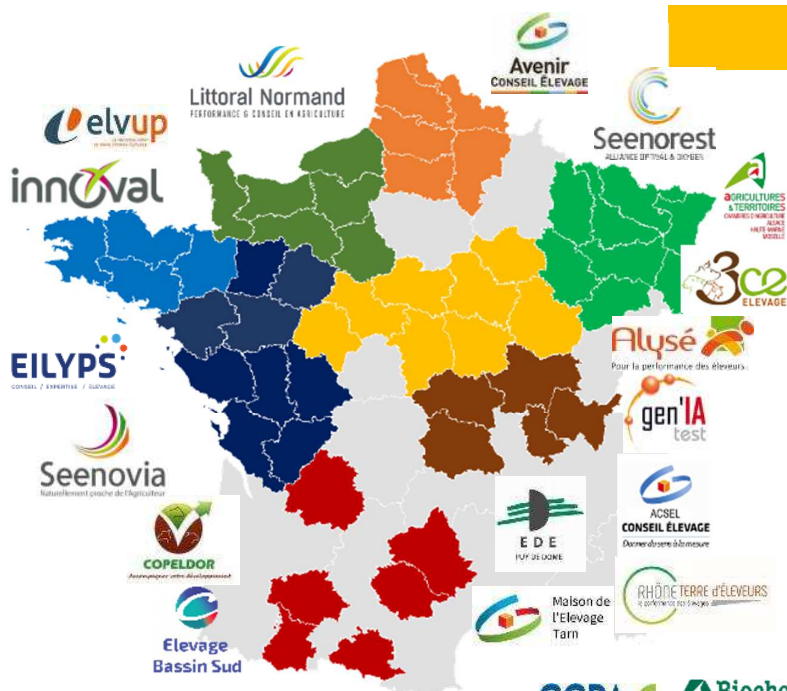
- ✓ 1<sup>er</sup> observatoire multi-partenarial en France
- ✓ Echantillons réalisés en vert le jour de la récolte



# HISTORIQUE ET PARTENAIRES

## Depuis 7 ans...

- ✓ De 4 à 51 départements
- ✓ De 7 à 33 partenaires
- ✓ 1456 analyses réalisées



## CE QUE NOUS A APPRIS L' OBSERVATOIRE

- ✓ Expression des résultats standardisés en ppm à 88% de MS.
- ✓ Pas de linéarité entre les valeurs mycotoxines et un risque zooteknique potentiel.
- ✓ Proposition de « repères zootekniques », « seuils haut et bas » exprimant ce risque.
- ✓ 3 mycotoxines prépondérantes non corrélées : DON, NIV, ZEA.
- ✓ Une variabilité géographique marquée.

### Repères zootekniques vaches laitières pour l'ensilage de maïs

Famille	Mycotoxines	Repère zooteknique bas	Repère zooteknique haut
Trichothécènes	DON (DEOXYNIVALENOL)	500	1500
	NIVALENOL	250	750
	T-2 / HT-2 Toxines	100	300
Zéaralénones	ZEARALENONE	100	300
Fumonisines	Fumonisines B1, B2, B3	1000	2000

En microgramme / kg MS ou ppb (rapporté à 88 % MS)



## Mycotoxines en Ruminants

### Les principales familles de Mycotoxines et leurs impacts chez les Ruminants



Myco  
Risk



# CHAMPIGNONS ET MYCOTOXINES ASSOCIÉES

Une grande diversité mais 2 principaux à surveiller :

Fusarium	Mycotoxines
Graminearum	<b>Trichotécènes du groupe B :</b> Deoxynivalenol (DON), Nivalénol (NIV) Zéaralenone (ZEA)
Verticillioïdes	Fumonisines (FUM) Moniliformine



# IMPACT DES MYCOTOXINES CHEZ LES RUMINANTS



Baisse de la production de lait



Diarrhée, déjections foncées, traces de sang



Plus de mammites  
Impact Cellules



Mortalité sporadique, non-spécifique



Troubles de la reproduction



Plus de cétose, de stéatose hépatique



# Mycotoxines en Ruminants

## Leviers agronomiques pour limiter les contaminations



Myco  
Risk



[www.observatoire-mycotoxines.com](http://www.observatoire-mycotoxines.com)

## FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT



Les conditions diffèrent selon les espèces  
mais les facteurs de risque principaux  
sont :

### 1/ La météo

- ✓ Précipitations (notamment à la floraison) et température
- ✓ Stress de la plante

### 2/ Les conditions de culture

- ✓ Présence de résidus de culture
- ✓ Blessures sur la plante (foreurs/grêle)

### 3/ La durée du cycle

- ✓ Effet des dates de semis et de récolte

# JOURNEE TECHNIQUE DE L' OBSERVATOIRE

Retour sur quelques points clés partagés lors de la Journée Technique du 4 Février dernier

## Poids des pratiques culturales au champ et leviers pour limiter les risques Mycotoxines

Leviers agronomiques

Gestion des Résidus

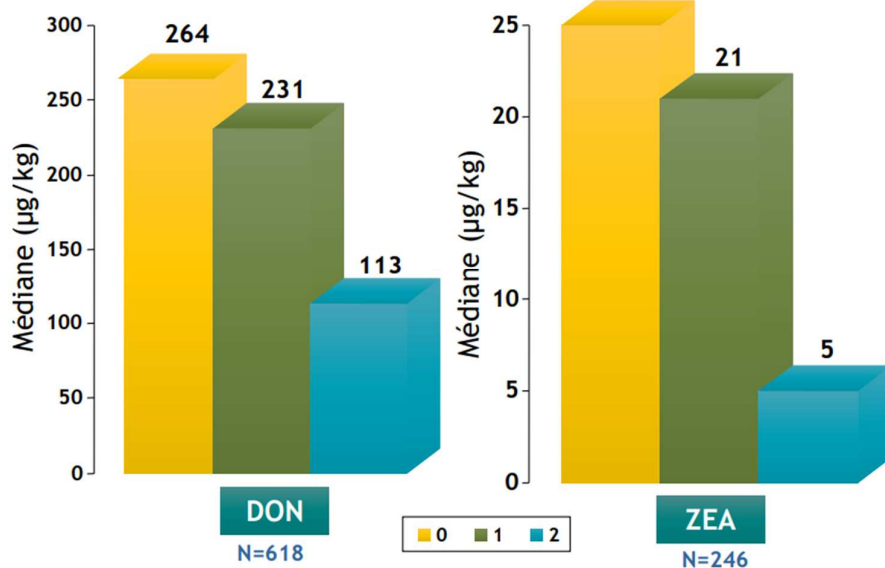


Benjamin Collin  
Ingénieur régional  
Bretagne

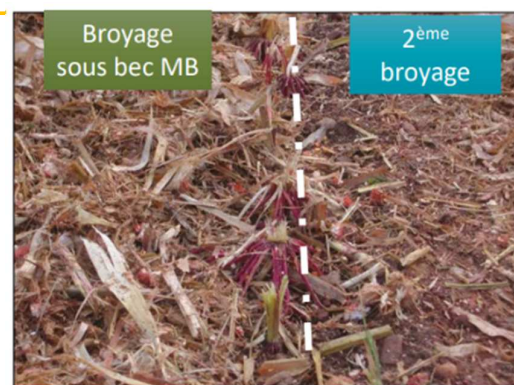


## BROYER LES RESIDUS

Effet du nb de broyage (maïs G/maïs G)



Source : Enquêtes parcellaires 2003-2005



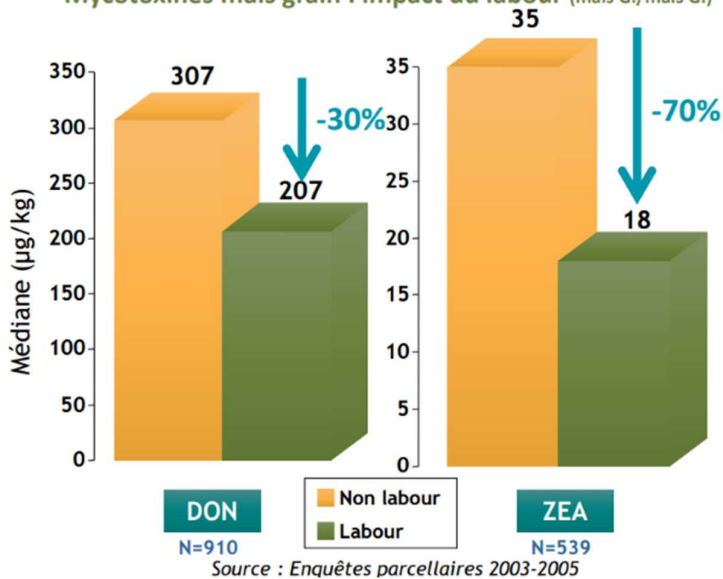
En système sans labour :

- Le broyage sous bec est insuffisant,
- **Un rebroyage réduit la contamination de 60 à 80%**
- **Une pression foreur également réduite après broyage de 50 à 95%**

Source : Arvalis, Journée Observatoire mycotoxines

# IMPACT DU LABOUR

## Mycotoxines maïs grain : impact du labour (maïs G./maïs G.)



- Les fusarium peuvent survivre 20 mois
- Enfourer les résidus à 15-30 cm facilite leur dégradation et la perte de viabilité des spores de fusariums
- En rotation maïs – blé, le labour avant blé réduit aussi le risque DON sur le blé suivant

Enfourer les résidus contaminés réduit le potentiel infectieux de la parcelle

Source : Arvalis, Journée Observatoire mycotoxines

# LA DATE DE RECOLTE

## RISQUES DON ET ZEA : plus la récolte est tardive, plus leur teneur s'élève

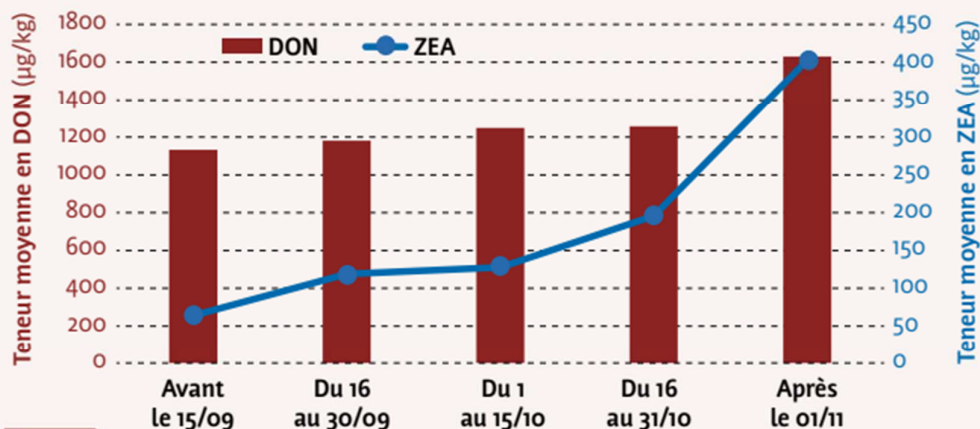


Figure 1

Évolution moyenne des teneurs en déoxynivalénol (DON) et zéaralénone (ZEA) dans le maïs fourrage selon la date de récolte. Source : ARVALIS, observatoire « Qualité sanitaire du maïs fourrage » ; 1075 échantillons (2013-2018).

# LE CHOIX VARIETAL

Inoculation des soies  
Fusa Grami



Inoculation de l'épi  
Fusa Verti



Source : KWS

Note visuelle → % des grains infectés

Evaluation au labo → Test Elisa



Site indépendant avec une note fusariose des épis

## LES OBSERVATIONS TERRAIN DE L'ANNÉE 2025

Les éléments marquants de l'année 2025 :

- Présence de foreurs faible ✓
- Date de récolte précoce ✓
- Stress +++ (hydrique + thermique) ✗
- Parcelles grêlées ✗
- Humidité fin de cycle ✗





# Mycotoxines en Ruminants

## Résultats des analyses 2024 réalisées par l'Observatoire

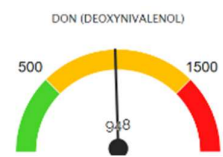
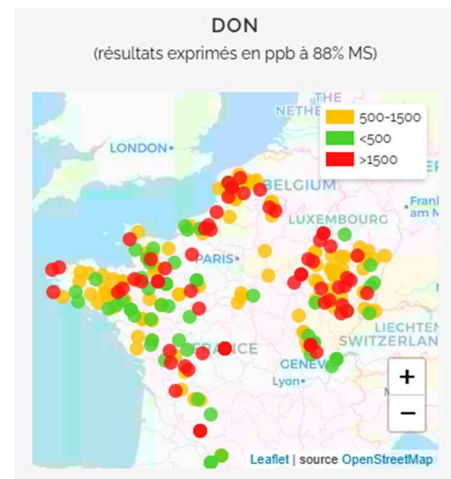


[www.observatoire-mycotoxines.com](http://www.observatoire-mycotoxines.com)

## RESULTATS 2024 – DON

**258 analyses**  
=> **Stabilité**

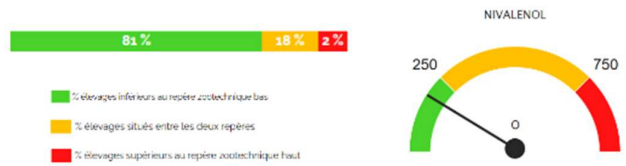
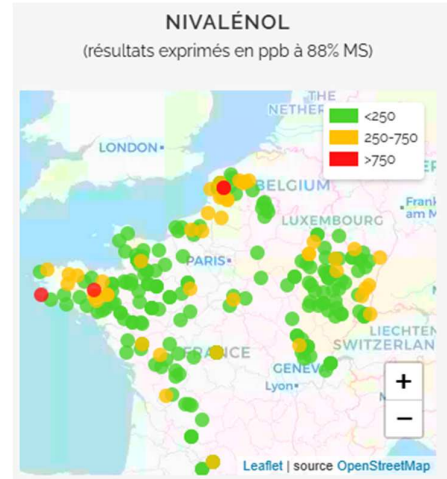
- Médiane dans la **moyenne** des précédentes années
- Répartition géographique **homogène** (tendance habituellement à valeurs plus élevées à l'Est)
- 25% des élevages > seuil haut : **stable**



# RESULTATS 2024 – NIVALENOL

258 analyses  
=> Baisse significative

- Baisse **significative** par rapport aux précédentes années
- Présence surtout Bretagne



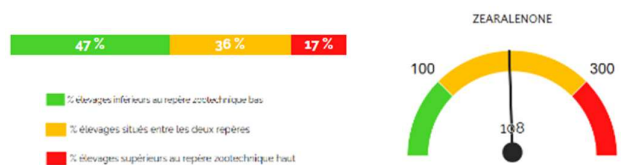
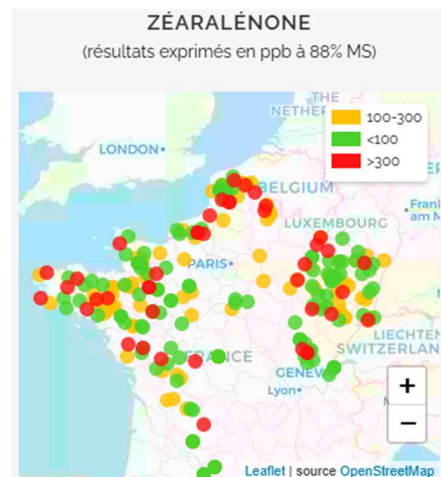
- % élevages inférieurs au repère zootechnique bas
- % élevages situés entre les deux repères
- % élevages supérieurs au repère zootechnique haut



# RESULTATS 2024 – ZEA

258 analyses  
=> Augmentation !

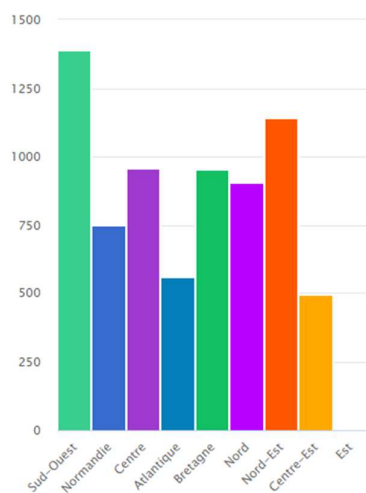
- Augmentation **significative** en 2024
- Répartition géographique **homogène** (précédentes années : valeurs plus élevées arc Ouest)



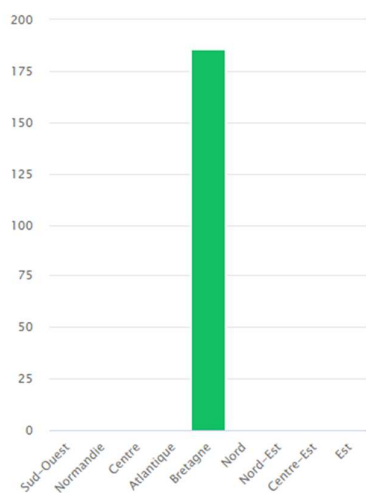
- % élevages inférieurs au repère zootechnique bas
- % élevages situés entre les deux repères
- % élevages supérieurs au repère zootechnique haut



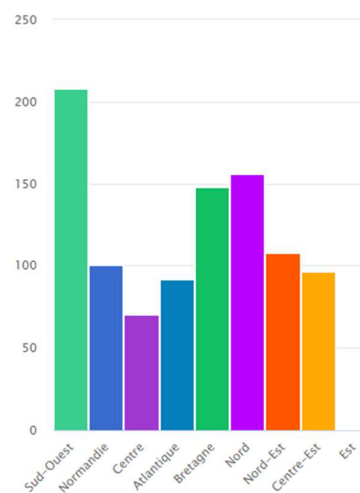
# RÉSULTATS D'ANALYSES 2024 – PAR RÉGIONS



● Médiane  
Teneur en DON (valeur médiane en ppb à 88%MS)



● Médiane  
Teneur en Nivalénol (valeur médiane en ppb à 88%MS)



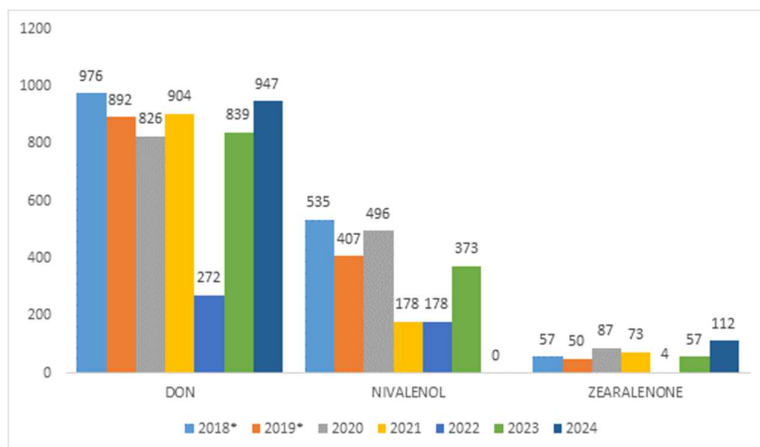
● Médiane  
Teneur en Zéaralénone (valeur médiane en ppb à 88%MS)

## EVOLUTION DEPUIS 7 ANS D'OBSERVATOIRE

Même si l'ordre de grandeur de l'écart entre mycotoxines reste régulier, on identifie pour chaque mycotoxine des années significativement différentes

### Evolution annuelle des teneurs en mycotoxines de l'Observatoire

Valeurs médianes exprimées en µg/kg (ppb) rapporté à 88%MS



(\* : attention en 2018 et 2019 : zone Bretagne seule)

# ANALYSE DES DONNÉES 2024

**Questionnaire Analyses en vert**  
Observatoire Mycotoxines 2025

A remplir obligatoirement et joindre à l'échantillon, ou envoyer à

N° élevage : \_\_\_\_\_ Nom de l'exploitation : \_\_\_\_\_  
Commune : \_\_\_\_\_

Elevage en agriculture biologique ?  Non  Oui

Est-ce la première fois que vous réalisez une recherche de mycotoxines sur le maïs ensilage ?  Oui  Non

Date de semis du maïs analysé ? \_\_\_\_\_ Date de récolte du maïs analysé ? \_\_\_\_\_  
(jj/mm/aaaa) (jj/mm/aaaa)

**Type de travail du sol** prédominant pour le maïs analysé (une seule réponse possible)

Labour  
 TCS (Technique Culturelle Simplifiée)  
 Strip till  
 Semis direct (après destruction chimique du couvert)

**Irrigation** : irrigation de vos cultures de maïs ensilage ?  Oui  Non

**Variétés** : dans quelle place d'indices de précocité les variétés de maïs analysé se situent-elles majoritairement ? (une seule réponse possible)

150-240  
 240-300  
 280-330  
 330-400  
 >400

**Précédent culturel** : quel est le précédent (majoritaire) du maïs ensilage analysé dérobé/couvert ? (une seule réponse possible)

Prairies temporaires  
 Maïs ensilage  
 Maïs grain  
 Céréales  
 Autre : \_\_\_\_\_

**Interculture** : quelle a été l'interculture (majoritaire) avant mise en place du maïs analysé ? (une seule réponse possible)

"Dérobée" récoltée/pâturée : Graminée et/ou Trèfle  
 "Dérobée" récoltée/pâturée : Méteil  
 "Dérobée" récoltée/pâturée : Autre  
 Engrais vert détruit sur parcelle (CIFAN)  
 Autre (ex : pois...)

**Foreurs du maïs** : avez-vous observé la présence de Pyrales ou Sésamies sur le maïs analysé ?  Oui  Non

**Stress hydrique** : les maïs ont-ils subi un stress hydrique de la floraison (apparition de soies) à la récolte ?  Oui  Non

**Autre évènement** : les parcelles de maïs ont-elles subi une atteinte physique avec des "pieds couchés" (exple : grêle, vent, sangliers...)?  Oui  Non

➤ Tous les ans, questionnaires sur les **Pratiques Agronomiques** au moment de la prise d'échantillon de maïs en vert

➤ En 2024 : **139** questionnaires remplis

Analyse des données Littoral Normand

# ANALYSE DES DONNÉES 2024 – EVALUATION DU RISQUE



139 questionnaires analysés en 2024

Pas d'impact significatif du type de travail du sol (labour vs semis direct après destruction chimique couvert vs strip till vs TCS)

Impact significatif : la présence de foreurs augmente le risque DON

Éléments de réflexion

Facteur de risque N°1 = **METEO +++**

➔ Amplification du risque de fait de la météo, même si le potentiel infectieux au départ était plus faible



Analyse des données : Littoral Normand

# ANALYSE DES DONNÉES 2024 – EVALUATION DU RISQUE



139 questionnaires analysés en 2024

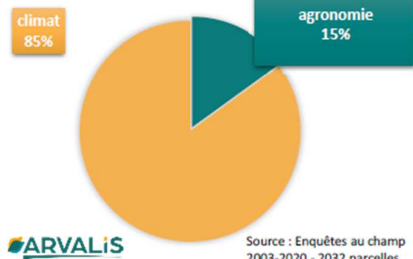
## AUTRES VARIABLES SANS EFFETS SIGNIFICATIFS

- Précédent cultural
- Type de travail du sol
- Type d'interculture
- Présence de pieds couchés (grêle, vent, sangliers...)

## Éléments de réflexion

- Facteur de risque N°1 = METEO +++ → Amplification du risque, même si le potentiel infectieux au départ était plus faible
- En cas de pieds couchés : représentativité de l'échantillonnage ?

Analyse des données: Littoral Normand



ARVALIS

Source : Enquêtes au champ 2003-2020 - 2032 parcelles



## Mycotoxines en Ruminants

Et pour aller plus loin...

Myco Risk

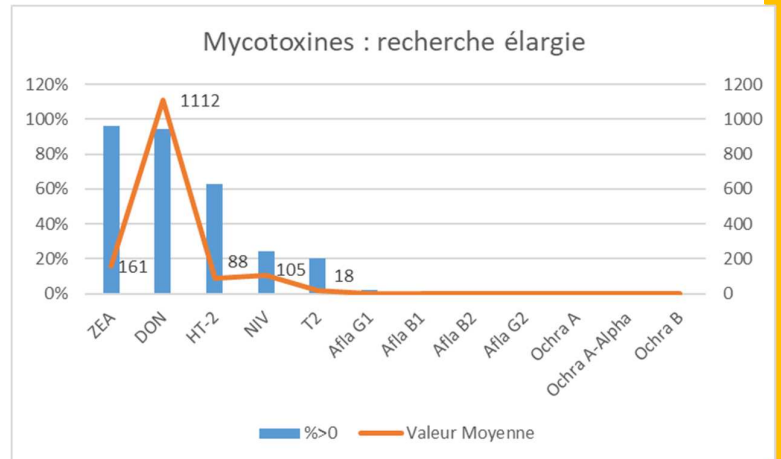


# BILAN DES ANALYSES 2024

## Analyses élargies

- 54 échantillons maïs
- 12 mycotoxines recherchées
- **T2 et HT2** ressortent en plus DON/NIV/ZEA
  - Somme = 106 (>seuil bas 100)

Non recherchées : FUMO, MAS, DON3G, 15 acétyl DON



# BILAN DES ANALYSES 2024

## Test selon partie de la plante

- Objectif : mieux évaluer répartition; épi?
- NB : à titre exploratoire, 4 échantillons



HAUT



EPI



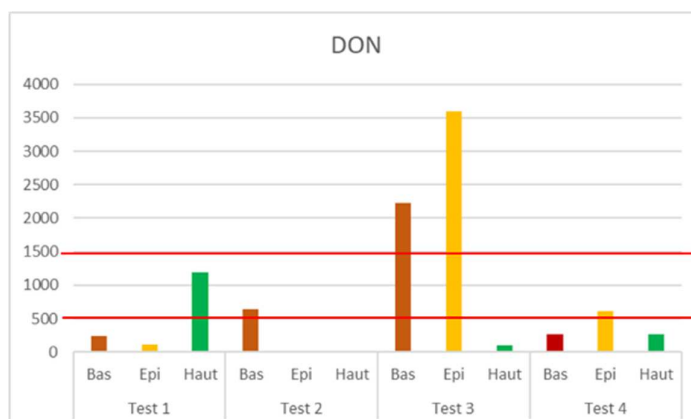
BAS

## BILAN DES ANALYSES 2024

### Test selon partie de la plante

- DON : variable... Haut plus faible

Partie tige	DON
Bas	843
Epi	1080
Haut	392

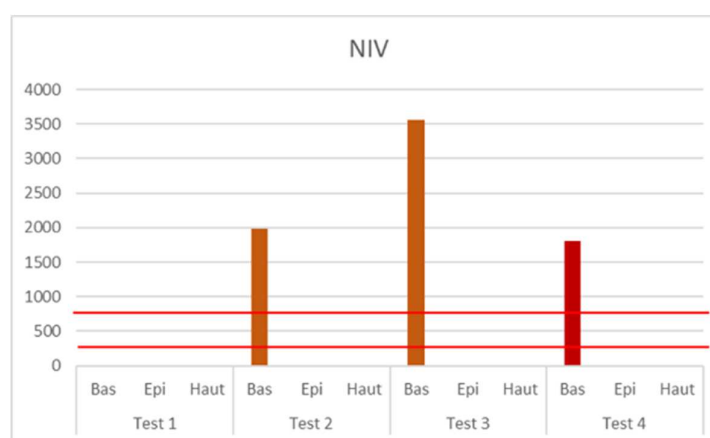


## BILAN DES ANALYSES 2024

### Test selon partie de la plante

- NIV : année 24 faible en NIV; Bas >>

Partie tige	NIV
Bas	1835
Epi	0
Haut	0

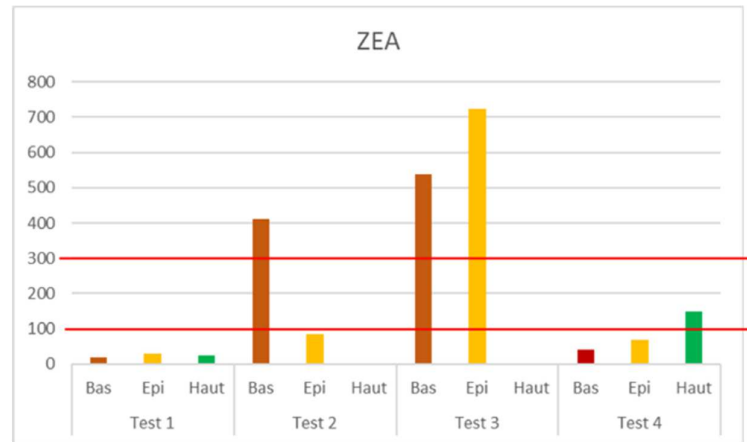


# BILAN DES ANALYSES 2024

## Test selon partie de la plante

- ZEA : Haut moins impacté

Partie tige	ZEA
Bas	253
Epi	226
Haut	43



# BILAN DES ANALYSES 2024

## Test selon partie de la plante

- Trop faible nombre pour conclure
- Mais l'épi n'est pas le plus élevé (cohérent avec résultats Arvalis : tige/feuille > épi; contamination épi augmente avec l'avancée)
- Haut moins contaminé
  - Coupe haute en cas de risque récurrent ?



HAUT



EPI



BAS

## BILAN DES ANALYSES 2024

### Test : échantillon maïs «vert» soumis à un stress température

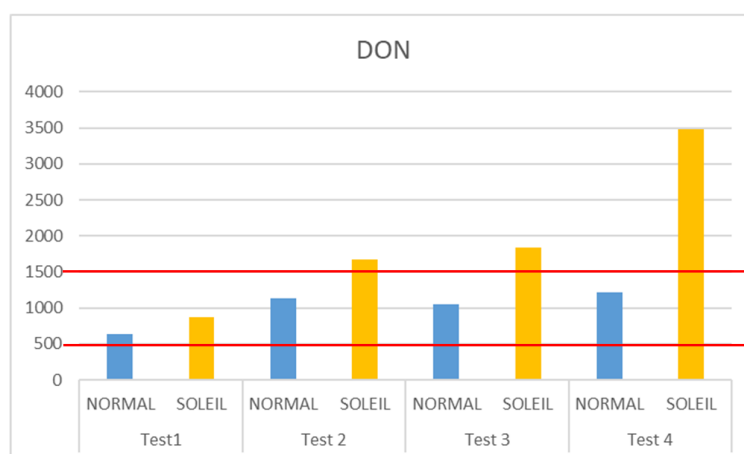
- Suite résultats anormalement élevés (>20 000) en 2022 sur quelques échantillons en vert
- 4 échantillons



## DON

- DON : impact « effet thermique » échantillon en vert à ne pas exclure

TEST	DON
NORMAL	4032
SOLEIL	7868



## BILAN DES ANALYSES 2024

Test : échantillon maïs «vert»  
soumis à un stress température

- Conclusion :
  - Préconisé pour échantillon « vert »
  - Maintien à l'ombre des prélèvements lors de la journée ensilage pour mélange en fin de journée
  - Mise au frais voire congélation



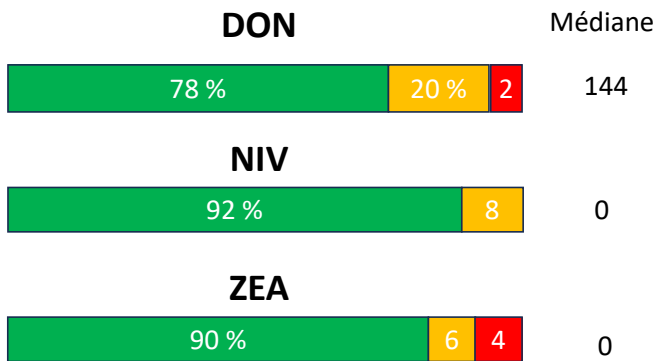
## Mycotoxines en Ruminants

### Les premiers Résultats d'Analyses 2025



# PREMIÈRES TENDANCES DES MAÏS 2025

## Répartition des 49 analyses selon les repères zootechniques



## FUMO (B1+B2+B3)



## T2+HT2



Résultats faibles à ce stade

Mais zone Sud pour l'instant... (pas humidité, récolte très précoce)

Zone Nord à venir : chaleur puis humidité... ??



MYCORISK ÉVALUEZ VOTRE RISQUE MYCOTOXINES

JE SUSPECTE UN RISQUE MYCOTOXINES

JE N'AI PAS D'ANALYSE



J'ÉVALUE LE RISQUE

JE POSSEDE UNE ANALYSE



JE SAISIS MON RÉSULTAT D'ANALYSE

- ✓ Outil d'aide à la décision en ligne et gratuit
- ✓ A disposition des filières **bovines, caprines** et **ovines**
- ✓ A destination des conseillers et éleveurs
- ✓ Utilisable avec toutes analyses mycotoxines (fourrages, aliments, ration complète)
- ✓ Risque exprimé en quantité journalière ingérée