



9<sup>èmes</sup> Rencontres du RMT Quasaprove  
 « Recherche appliquée, Formation & Transfert »

**Datura Stramonium dans le maïs:  
 Enjeux sanitaires et complexité de gestion**

Aude CARRERA et al., *ARVALIS-Institut du végétal*  
 Philippe MOUQUOT, *Chambre départementale de la Gironde*



Datura : carte d'identité



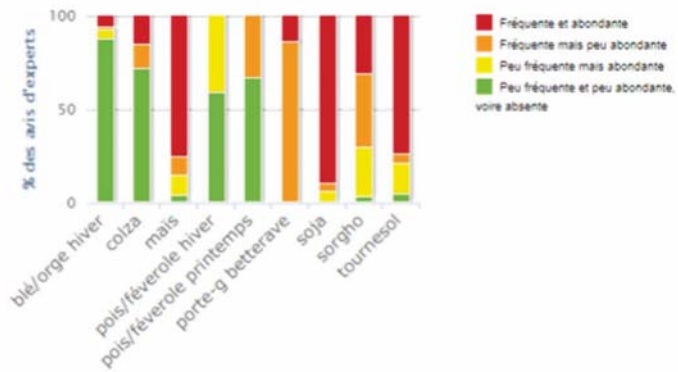
9<sup>èmes</sup> rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon





## Une adventice inféodée aux cultures d'été

Répartition de l'adventice en mode conventionnel



Les informations affichées ci-dessus reposent sur un nombre suffisant de réponses pour chacune des cultures.

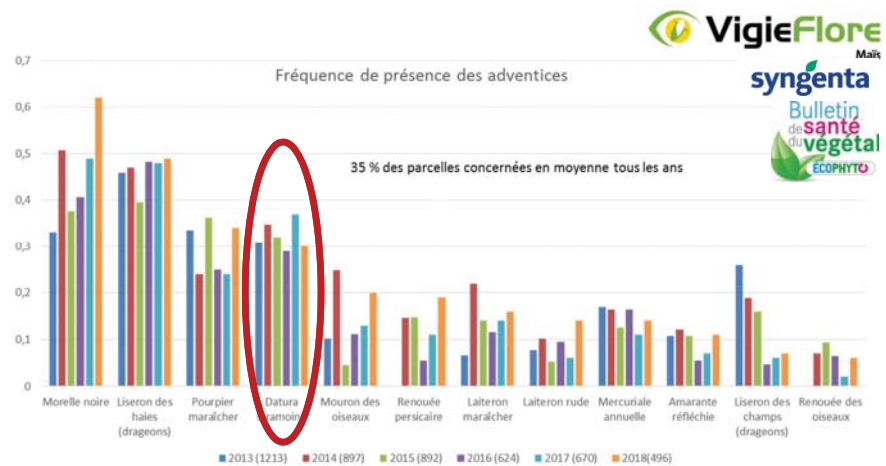
Source infloweb

9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon



## Datura : carte d'identité

- Depuis 2013, un suivi de son évolution dans les parcelles de maïs du Sud-ouest :

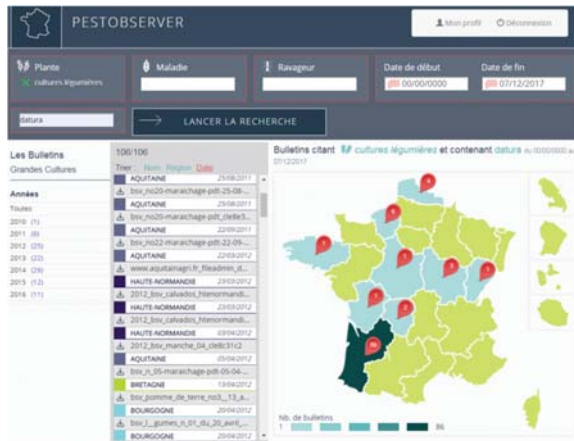


9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon



## Datura : carte d'identité

- Une présence qui ne se limite pas aux grandes cultures



Extraction de la base de données Pestobserver comptabilisant les avertissements agricoles et Bulletins de la santé du végétal traitant des cultures légumières et dans lesquels le mot 'datura' apparaît. (Reboud Xavier 2019, the conversation)

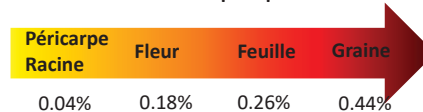
9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon



## Toxicité du Datura

- **Datura stramonium** contient des alcaloïdes tropaniques dont les principaux sont l'atropine et la scopolamine
- Toute la plante est toxique !

Teneur en alcaloïdes tropaniques du Datura sur matière sèche



Données source : chollet et al. (2010)

- Ces alcaloïdes sont des métabolites secondaires caractérisés par un cycle de tropane (dont la cocaïne)

Ces alcaloïdes sont des antagonistes de l'acétylcholine, un neurotransmetteur qui joue entre autres un rôle dans l'activité musculaire et les fonctions végétatives (respiration, rythme cardiaque, salivation, etc.).

En cas d'ingestion de datura, on observe une augmentation du diamètre de la pupille (mydriase), mais également hallucinations, troubles cardiaques (tachycardie jusqu'à arrêt cardiaque), confusion mentale.

Au niveau du SNC : l'atropine à dose forte est un excitant (agitation, hallucination et insomnie)

L'ARFD est de 0,016 µg/kg pc : ces molécules sont 500 fois plus toxiques que le déoxynivalenol !

9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon





## La réglementation évolue

### Dernier projet du groupe d'experts sur les contaminants agricoles (07 juin 2019) pour l'alimentation humaine :

- **Maïs- grain** (après nettoyage, avant première transformation) :
  - 15µg/kg pour la somme atropine + scopolamineSeraient concernés : tous les maïs à destination de l'alimentation humaine excepté le maïs pour l'amidonnerie et le maïs pop corn
- **Maïs pop corn prêt à éclater , produits de mouture du maïs** :
  - 5µg/kg pour la somme atropine + scopolamine
- **Pour millet, sorgho (grain et produits de mouture)** :
  - 5µg/kg pour la somme atropine + scopolamine
- **Pour sarrasin (grain et produits de mouture)** :
  - 10µg/kg pour la somme atropine + scopolamine
- **Produits finis et baby food contenant du maïs, du sorgho, du millet ou du sarrasin:**
  - 1 µg/kg pour l'atropine
  - 1 µg/kg pour la scopolamine



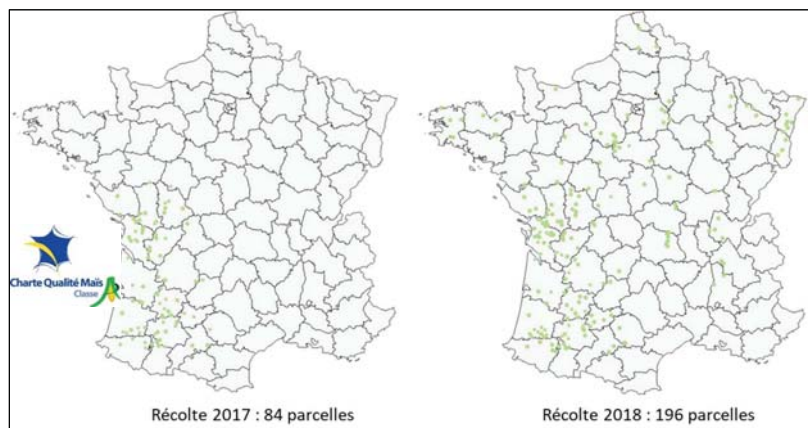
9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon

Quasaprove

## Un dispositif de 280 parcelles analysées (2017-2018)

### Observatoire Charte Maïs Classe A

- 150 adhérents, plus de 50% du maïs grain français
- Expertise technique confiée à Arvalis: suivi de la qualité sanitaire et physique, rédaction de communiqués...
- Récolte 2017: financement CR Nouvelle-Aquitaine (projet DEDUNA) pour détection alcaloïdes



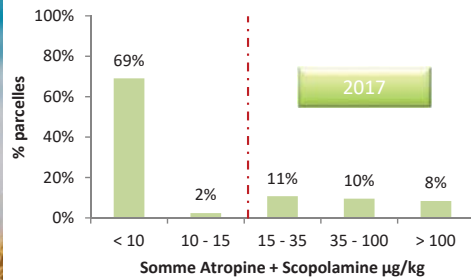
➤ Travaux portés par Béatrice ORLANDO, ARVALIS, Service Qualité et Valorisation



9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon

Quasaprove

## Occurrence des alcaloïdes tropaniques sur maïs



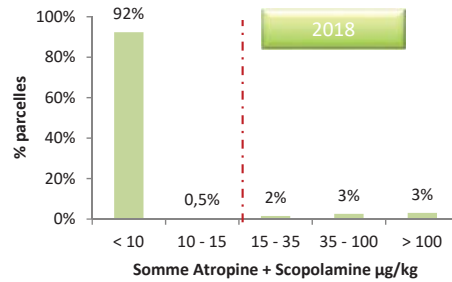
Observatoire sortie champ



Source : Enquêtes au champ maïs ARVALIS – Institut du végétal

Dans notre étude : **dépassement du projet de teneur maximale réglementaire** dans

- 29% des parcelles de la récolte 2017
- 8% des parcelles de la récolte 2018



9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon

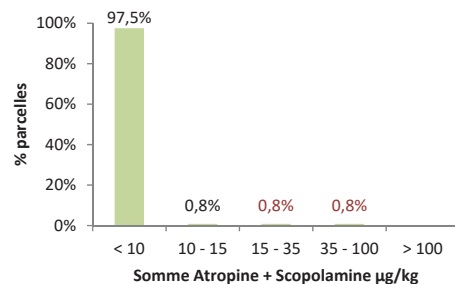
Quasaprove

## Corrélation entre graines de datura et alcaloïdes tropaniques

- **Bonne corrélation** entre la **teneur en graines de datura (g/kg)** et la **teneur en alcaloïdes tropaniques** ( $R^2$  de 0.86)
- **1g de graines** de Datura contient **4443µg** d'alcaloïdes tropaniques
- **1 graine** pèse en moyenne **6.3mg**
- ➔ **Donc en moyenne 1 graine contient 28µg d'alcaloïdes tropaniques :**
  - **21µg d'Atropine**
  - **7 µg de Scopolamine**

- **Quantification possible** d'alcaloïdes tropaniques **en absence de graines de datura** (fragments, jus de plante)
- Teneurs majoritairement < projet réglementaire mais **des dépassements sont possibles**

Parcelles exemptes de graines de Datura  
(120 échantillons, 2017-2018)



9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon

Quasaprove

## La réglementation évolue

### Dernier projet du groupe d'experts sur les contaminants agricoles (07 juin 2019) pour l'alimentation humaine :

- **Maïs- grain** (après nettoyage, avant première transformation) : **≈ 1 graine datura dans 2kg**
  - 15µg/kg pour la somme atropine + scopolamineSeraient concernés : tous les maïs à destination de l'alimentation humaine excepté le maïs pour l'amidonnerie et le maïs pop corn
- **Maïs pop corn prêt à éclater , produits de mouture du maïs :**
  - 5µg/kg pour la somme atropine + scopolamine**≈ 1 graine datura dans 6kg**
- **Pour millet, sorgho (grain et produits de mouture) :**
  - 5µg/kg pour la somme atropine + scopolamine**≈ 1 graine datura dans 6kg**
- **Pour sarrasin (grain et produits de mouture) :**
  - 10µg/kg pour la somme atropine + scopolamine**≈ 1 graine datura dans 3kg**
- **Produits finis et baby food contenant du maïs, du sorgho, du millet ou du sarrasin:**
  - 1 µg/kg pour l'atropine
  - 1 µg/kg pour la scopolamine



9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon

Quasaprove

## Détection des premiers individus

Objectif : Zéro datura !



- Un réflexe : l'arrachage !

Ne pas laisser le datura monter à graine !



9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon

Quasaprove

## Gestion agronomique du datura

### Efficacité des leviers agronomiques

Rotation des cultures	
Décalage de la date de semis	
Faux-Semis	
Labour	

A condition de soigner les pratiques culturales, les parcelles avec une **bonne alternance entre cultures d'hiver, cultures de printemps et cultures d'été** sont généralement moins infestées par le datura.

Dans les parcelles ayant connu des problèmes de contrôle du datura, il faut **éviter autant que possible de cultiver fréquemment des cultures à risque d'échec** (tournesol,...).



Source: Infloweb

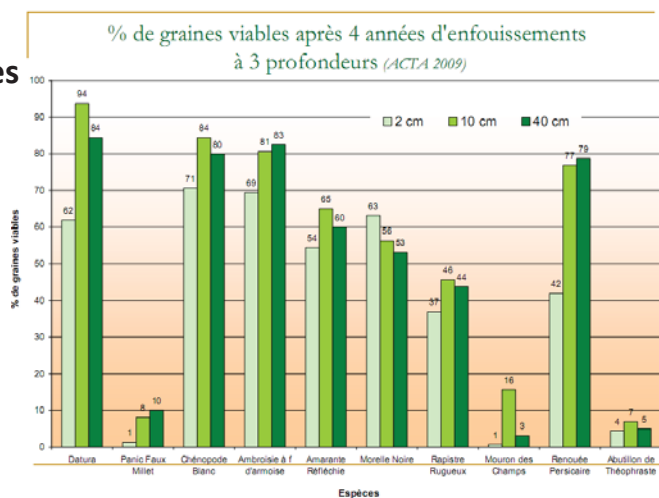
9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 17 décembre 2019, Villenave d'Ornon



## Gestion agronomique du datura

### Efficacité des leviers agronomiques

- Prendre en compte les traits de vie de l'adventice



Rodriguez, 2009

9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon





## Gestion agronomique du datura

- Surtout **ne pas laisser monter à graine les** daturas pendant l'interculture.
- **Arracher** les daturas **manuellement** en cours de saison en prenant soin de sortir les plantes de la parcelle. Penser à porter des **gants**.
- Avant montée en graine du datura, **broyer les passages d'enrouleurs**.
- **Surveiller les bords des parcelles**.

### A la récolte :

- Commencer les chantiers de récolte sur les **parcelles les moins infestées** si possible
- **Nettoyer le matériel de récolte** entre les chantiers



9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon

Quasaprove

## Gestion en culture du Datura

- **De nombreux herbicides sont efficaces mais les levées échelonnées compliquent le contrôle tardif.**  
⇒ **Prévoir une base de pré-levée puis 1 ou 2 applications d'herbicides racinaires + foliaires** positionnés sur des jeunes Daturas (2 à 4 F) au stade 2-4 F puis 8-9F du maïs.

- **Les levées échelonnées augmentent le risque d'échec des interventions mécaniques**

	Efficacité
Herse étrille	
Houe rotative	
binage	Plusieurs passages nécessaires



9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon

Quasaprove

## Datura : enjeu sanitaire

- **Progresser dans la détection de l'adventice dans la parcelle pour cibler le travail manuel :**
  - Telespazio France est une entreprise spécialisée dans l'exploitation des données spatiales et de la géo-information. Les équipes, situées à Bordeaux pour la partie environnement, à Kourou, Paris et Toulouse, ont été sollicitées par plusieurs acteurs de l'agroalimentaire pour les aider à répondre à cet enjeu de santé publique.
  - Depuis 2016, l'entreprise a donc mis en place un service de détection du datura et d'aide à la décision pour les agriculteurs. Des images drones sont analysées par des algorithmes d'intelligence artificielle puis contrôlées par des experts. L'agriculteur reçoit ensuite via une application une cartographie de son champ indiquant les zones de présence du datura.



9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon

Quasaprove

## Post récolte : le nettoyage des grains, seule voie curative

- Le **nettoyage des grains peut être une étape efficace** pour éliminer les graines de datura
  - **maïs** : ces graines ont une morphologie bien distincte de celle du maïs,
  - **efficacité variable sur d'autres cultures** (sarrasin notamment)
- Limites du nettoyage :
  - coût économique élevé pour la filière
  - difficultés de mise en œuvre à grande échelle pendant les pointes de collecte.



- **Des contaminations en alcaloïdes peuvent subsister** dans les lots après tri, avec dépassement possible du projet réglementaire
- **Seule l'absence de datura au champ garantit le respect des futures teneurs maximales réglementaires**



9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon

Quasaprove

## Pour conclure...

- **Au champ** : **désherbage avec herbicide** = seul levier curatif vraiment efficace
- **Difficulté de gestion des bords de champ** !
- Evolution des pratiques agricoles liée **aux enjeux réglementaires et sociétaux**,
  - législateurs : envisager une **approche transversale de cette problématique**,
  - considérer le **ratio bénéfiques /risques** afin de proposer aux producteurs des outils de gestion efficaces.
- **Accès au marché conditionné par le respect des exigences sanitaires**,
  - en **absence de solutions satisfaisantes** : **risque d'abandon** de la culture exposée dans certaines situations
  - dans **certains systèmes d'agriculture biologique** : **Risque accru** avec retour trop fréquent de cultures de printemps et faute de disposer d'assez de temps pour arracher tous les plants présents dans un champ.



9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon

 Quasaprove

## Merci pour votre attention



9èmes rencontres « Recherche Appliquée, Formation et Transfert » du RMT Quasaprove, 4 février 2020, Villenave d'Ornon

 Quasaprove