

RMT

AL-CHEMIE

CONTAMINATIONS CHIMIQUES
DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
Liberté Équité Solidarité

1^{ère} journée de transfert du RMT Al-chimie

Méthodes rapides d'analyse disponibles
sur le marché : contribution
du RMT Al-chimie et témoignage de terrain

Jean-Michel Savoie  

Graziella Rigal



RMT

AL-CHEMIE

CONTAMINATIONS CHIMIQUES
DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
Liberté Équité Solidarité

Méthodes rapides d'analyse des contaminants chimiques des aliments

- 🔍 Objectifs et méthodes de travail du Groupe de Travail du RMT
- 🔍 Cas des mycotoxines : De quoi parle-t-on ?
- 🔍 L'information mise en ligne en accès libre

Les Besoins :

Un Groupe de travail (GT3) du RMT Al-Chimie pour aider les opérateurs à identifier les méthodes rapides d'analyse de contaminants chimiques les mieux appropriées à leur situation

Méthodes rapides d'analyse des contaminants chimiques des aliments

Les besoins identifiés => les objectifs du GT3

- Une photographie des méthodes existantes disponibles sur le marché pour le dosage des contaminants dans les produits alimentaires et des éléments comparatifs.
- Connaître les méthodes en cours de développement qui pourraient mieux répondre aux attentes.
- Identifier les manques de moyens d'analyses rapides pour stimuler des programmes de R&D.

1^{ère} journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

Groupe de Travail 3 du RMT

Objectifs et méthode de travail du Groupe de Travail du RMT

Animatrice : Graziella Rigal – FranceAgriMer

Un Groupe de travail (GT3) du RMT Al-Chimie pour aider ces opérateurs à identifier les méthodes rapides d'analyse de contaminants chimiques les mieux appropriées à leur situation.

Les besoins identifiés => les objectifs du GT3

- **Disposer de méthodes rapides d'analyse des contaminants :**
 - Un besoin récurrent pour des applications pratiques permettant de détecter rapidement des lots potentiellement contaminés à des taux supérieurs aux normes et les écarter de la chaîne.
 - **Les opérateurs souhaitent connaître toutes les possibilités actuelles, avec une analyse critique pour pouvoir choisir celle adaptée à leur problématique.**

1^{ère} journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

Groupe de Travail 3 du RMT

Objectifs et méthode de travail du Groupe de Travail du RMT

Séances de remue méninges avec les représentants des partenaires du RMT :

- Ce que l'on attends d'un analyse rapide ?
- Pour analyser quoi ?
- Sur quelles matrices ?
- Pour travailler où ?



Mycotoxines

Inventaire des Kits commercialisés en France + possibilité de comparaison de leurs caractéristiques / performances.

- Un état des lieux des kits et techniques disponibles a été fait il y a plus de 10 ans. Depuis, des nouveautés sont apparues.



1^{ère} journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

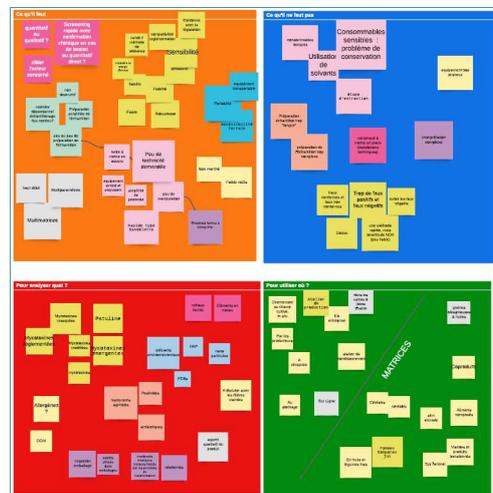
Groupe de Travail 3 du RMT

Objectifs et méthode de travail du Groupe de Travail du RMT

Mycotoxines



- ✓ Détermination des rubriques / informations utiles.
- ✓ Collecte des informations auprès des fabricants ou fournisseurs.
- ✓ Synthèse des informations – homogénéisation
- ✓ Elaboration des livrables : outils d'accès simple disponible en ligne pour les opérateurs



De quoi parle-t-on ?

- Face aux risques sanitaires des mycotoxines => contrôles pour éviter que les denrées alimentaires et les aliments pour animaux contaminés par des niveaux élevés de mycotoxines soient sur le marché de consommation.
- Les niveaux maximums auxquelles les mycotoxines sont autorisées dans l'alimentation humaine et animale sont fixés par le règlement (CE)1881/2006 et la directive (CE) 2002/32.
- Conséquence : élaboration et commercialisation de méthodes d'analyse des mycotoxines dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux.

Méthodes Chromatographiques

- Laboratoires avec compétence technique forte et équipements de laboratoire coûteux.
- Utilisées pour confirmation et dosages précis.
- Pour conformité officielle des lots.

Méthodes rapides

- **Kits commerciaux de tests mycotoxines pour un utilisation facile, robuste et moins chère, et obtention plus rapide des résultats.**
- **Pour auto-contrôles.**
- **Méthodes basées sur immunologie - Tests antigéniques : un anticorps se lie à un antigène (molécule ciblée)**

1^{ère} journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

De quoi parle-t-on ?

Tendances actuelles

Portabilité

- Demande croissante de tests sur site
- Efficace en termes de temps et de coût
- Méthodes robustes : justes et répétables

Détection multi-toxines

Rentable: Les tests multi-toxines éliminent la nécessité d'acheter et de réaliser plusieurs tests monotoxines pour un seul lot d'échantillons.

Suppression des solvants organiques

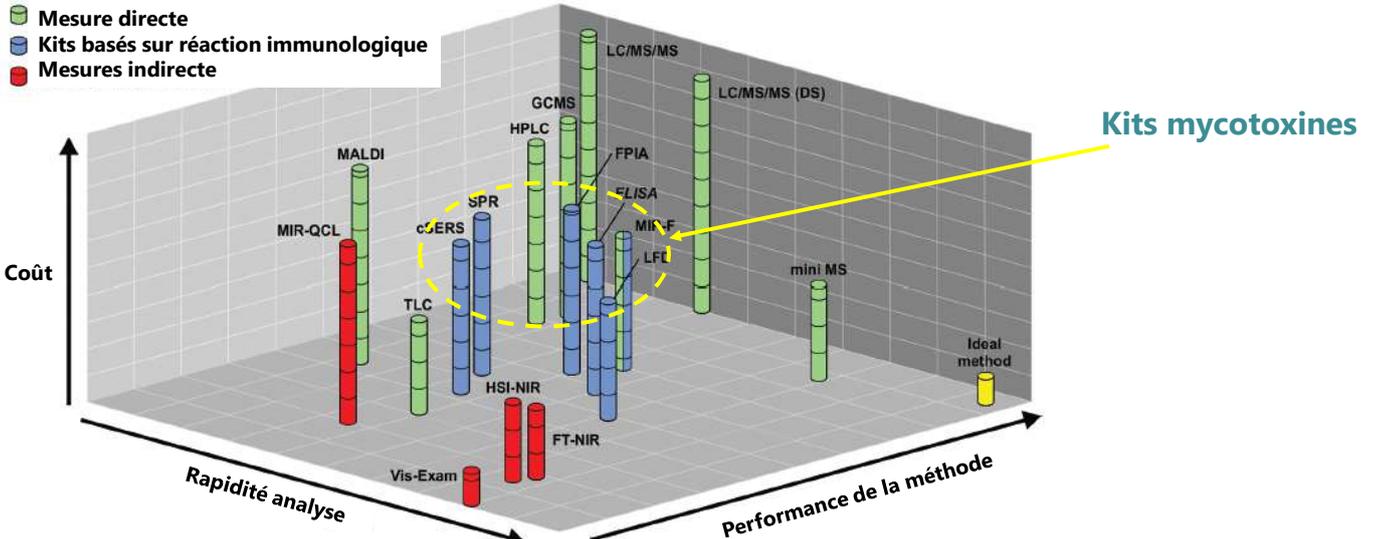
Critères d'évaluation de tests mycotoxines

Performance méthode	Rapidité d'analyse	Coût
Exactitude	Transport d'échantillon	Matériel spécifique
Sélectivité	Homogénéisation/broyage	Consommables
Sensibilité	Extraction	Personne qualifiée
Limites de détection	Nettoyage échantillons	Installations dédiées
Robustesse	Mesures multi-toxines	Tests nécessaires par échantillon
Précision	Possibilité automatisation	Considérations Sécurité
Réaction croisée	Analyse avec Instrument	Déchets générés
Echantillonnage représentatif	Echantillonnage	Echantillonnage

1 mars 2022, Surgères

De quoi parle-t-on ?

Comparaison des types de méthodes



Renaud et al.: Journal of AOAC International Vol. 102, No. 6, 2019 1681

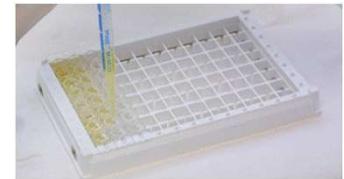
1^{ère} journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

De quoi parle-t-on ?

Les Kits de détection / quantification de mycotoxines

Ce sont des tests basés principalement sur deux types de techniques :

- **ELISA** : 'Enzyme- Linked Immuno-Sorbent Assays' : un Immuno-adsorbant couplé à une enzyme qui permet une réaction colorée pour la lecture du résultat / quantité proportionnelle à l'intensité de la coloration.
- **Bandelettes** : 'Lateral Flow Immunoassays' (LFIA) : réactifs fixes sur un support et migration de l'échantillon jusqu'à zone de révélation / détection ou semi-quantitatif.



1^{ère} journée de transfert du RMT Al-chimie, 24 mars 2022, Surgères

L'outil disponible

Groupe de Travail 3 du RMT

Un tableau disponible tout public sur le site du RMT <http://www.rmt-al-chimie.org> (Actions en cours/GT3)

Informations préalables : l'ensemble des analyses présentées sont destructives et nécessitent de travailler sur produits broyés le cas échéant. Les matériels sont livrés prêt à l'emploi à conserver la plupart du temps au réfrigérateur. Les résultats sont quantitatifs et donnés directement via un lecteur. La mise en œuvre des techniques nécessite l'utilisation de micropipettes. Pour les analyses bandelettes, le prix d'une analyse varie de 6 à 16 euros HT et pour les kits de type ELISA de 6 à 12 euros HT selon le mode d'utilisation (nombre d'échantillons réalisés lors d'une même série)

Contaminants	Type de produits pouvant être analysés	Matrices validées par le fournisseur	Produit ou méthode plutôt destiné à l'analyse au coup par coup Oui/non	Domaine de mesure (direct) en µg/kg	Type de technique	Conditionnement	Besoin en matériels hors réfrigérateur, broyeur, balance, vortex, agitateur, micropipettes et verrerie (non compris dans le kit)	Besoin d'un appareil spécifique au fournisseur	Nécessité de travailler sous hotte à solvants	Temps estimé pour un protocole complet hors broyage (de la pesée jusqu'au résultat) (pour un test bandelette unitaire ou 18 échantillons en kit ELISA)	Nom du produit / de la méthode	Fournisseur	Référence du produit	Lien internet
Fumonisines	Céréales	Mais	oui	300 – 10000	Bandelettes	Boîte de 20 bandelettes et réactifs	Centrifugeuse Lecteur spécifique (RIDA SMART APP)	oui	non	< 30 minutes	RIDA*QUICK Fumonisin RQS	R BIOPHARM	RS606	https://food.r-biopharm.com/products/ridaquick-fumonisin-rqs-2/
Fumonisines	Céréales Produits dérivés de céréales Légumineuses Produits de la distillerie	Orge, le maïs, les DDGS, le mil, le popcorn, le riz, le soja et le blé	non adapté	1000 - 6000	ELISA	kit 48 puits avec réactifs	Lecteur de microplaque (650 nm)	non	oui (méthanol)	<2 heures	Veratox pour Fumonisine	NEOGEN	8830	Veratox® for Fumonisin I1 NEOGEN
Fumonisines	Céréales Produits dérivés de céréales Légumineuses Produits de la distillerie	Orge, le maïs, les DDGS, le mil, le popcorn, le riz, le soja et le blé	non adapté	50-600	ELISA	kit 48 puits avec réactifs	Lecteur de microplaque (650 nm)	non	oui (méthanol)	< 2 heures	Veratox HS pour Fumonisine	NEOGEN	8832	Veratox® HS for Fumonisin I1high sensitivity I1 NEOGEN

1ère journée de transfert du RMT le 24 mars 2022, Surgères

L'outil disponible

Groupe de Travail 3 du RMT

Un tableau disponible tout public sur le site du RMT <http://www.rmt-al-chimie.org> (Actions en cours/GT3)

Contaminants	Type de produits pouvant être analysés	Matrices validées par le fournisseur	Produit ou méthode plutôt destiné à l'analyse au coup par coup Oui/non	Domaine de mesure (direct) en µg/kg	Type de technique	Conditionnement	Besoin en matériels hors réfrigérateur, broyeur, balance, vortex, agitateur, micropipettes et verrerie (non compris dans le kit)
Fumonisines	Céréales	Mais	oui	300 – 10000	Bandelettes	Boîte de 20 bandelettes et réactifs	Centrifugeuse Lecteur spécifique (RIDA SMART APP)
Fumonisines	Céréales Produits dérivés de céréales Légumineuses Produits de la distillerie	Orge, le maïs, les DDGS, le mil, le popcorn, le riz, le soja et le blé	non adapté	1000 - 6000	ELISA	kit 48 puits avec réactifs	Lecteur de microplaque (650 nm)
Fumonisines	Céréales Produits dérivés de céréales Légumineuses Produits de la distillerie	Orge, le maïs, les DDGS, le mil, le popcorn, le riz, le soja et le blé	non adapté	50-600	ELISA	kit 48 puits avec réactifs	Lecteur de microplaque (650 nm)

L'outil disponible

Groupe de Travail 3 du RMT

Un tableau disponible tout public sur le site du RMT
<http://www.rmt-al-chimie.org> (Actions en cours/GT3)

Besoin d'un appareil spécifique au fournisseur	Nécessité de travailler sous hotte à solvants	Temps estimé pour un protocole complet hors broyage (de la pesée jusqu'au résultat) (pour un test bandelette unitaire ou 18 échantillons en kit ELISA)	Nom du produit / de la méthode	Fournisseur	Référence du produit	Lien internet
oui	non	< 30 minutes	RIDA®QUICK Fumonisin RQS	R BIOPHARM	R5606	https://food.r-biopharm.com/products/r-idaquick-fumonisin-rqs-2/
non	oui (méthanol)	<2 heures	Veratox pour Fumonisine	NEOGEN	8830	Veratox® for Fumonisin NEOGEN
non	oui (méthanol)	< 2 heures	Veratox HS pour Fumonisine	NEOGEN	8832	Veratox® HS for Fumonisin (high sensitivity) NEOGEN

L'outil disponible

Groupe de Travail 3 du RMT

Un outil d'interrogation par filtres, disponible tout public sur le site du RMT
<http://www.rmt-al-chimie.org> (Actions en cours/GT3)

RMT Al-Chimie : Synthèse des méthodes d'analyse rapides

Informations préalables : l'ensemble des analyses présentées sont destructives et nécessitent de travailler sur produits broyés le cas échéant. Les matériels sont quantitatifs et donnés directement via un lecteur. La mise en oeuvre des techniques nécessite l'utilisation de micropipettes.

Filtre : Contaminants
 Filtre : Analyse ponctuelle ou en série
 Filtre : Type de produits à analyser

Search:

Contaminants	Type de produits pouvant être analysés	Matrices validées par le fournisseur	Produit ou méthode plutôt destiné à l'analyse au coup par coup Oui/non	Domaine de mesure (direct) en µg/kg	Type de technique	Conditionnement	Nécessité de travailler sous hotte à solvants	Temps estimé pour la réalisation du kit (pour 18 échantillons ou pour un test bandelette unitaire)	N
Fumonisines	Aliments pour animaux	Céréales et farines, soja, sarrasin, riz, Alimentation animale, DDGS, Tourteau tournesol	oui	70-3000	Bandelettes	Boite de 24 bandelettes et réactifs	non	< 30 minutes	Fu
Fumonisines	Aliments pour animaux	Céréales, légumineuses, pois, riz, pâtes... ensilage, alimentation animale, luzerne Lait, Cacao	non adapté	150-6000	ELISA	kit 48 puits ou 96 puits avec réactifs	oui (méthanol)	< 2 heures	EI
Fumonisines	Aliments pour animaux	Céréales, légumineuses, pois, riz, pâtes... ensilage	non adapté	200-6000	ELISA	kit 48 puits ou 96 puits	oui (méthanol)	< 2 heures	EI

Méthodes rapides d'analyse disponibles sur le marché : contribution du RMT Al-chimie et témoignage de terrain

Membres du GT3 – RMT Al-Chimie

Organisme	Représentant	Organisme	Représentant
ACTA	Emilie DONNAT	IFPC	Hugues GUICHARD
AGROSCOPE	Sébastien DUBOIS	IFV	Magali GRINBAUM
ANSES - LSA	Petru JITARU	IFV	Aurèlie CAMPOVO
ARVALIS	Aurèlie PICQUET	INRAE IATE	Marie-Françoise SAMSON
CTCPA	Stéphane GEORGE	INRAE MycSA	Jean-Michel SAVOIE
Ctifi	Maricarmen PONCE DE LEON RODRIGUEZ	INRAE MycSA	Florence FORGET
ENILIA-ENSMIC	Anne PINOIT	INRAE QuaPA	Jérémy RATEL
ENILIA-ENSMIC	François BRIONNET	INRAE USRAVE	Pierre MASSON
FranceAgriMer	Johanne BEAUSSE	ITAB	Rodolphe VIDAL
FranceAgriMer	Graziella RIGAL	ITERG	Florence LACOSTE
IDELE	Christophe DENOYELLE	QUALIMAT	Jennifer DALIBARD
IFBM	Marc Schmitt	Univ Pau IPREM	Gaëtane LESPES
IFBM	Sophie SCHWEBEL		

Merci à tous les acteurs de ce GT3, et aux fournisseurs

Contacts : jean-michel.savoie@inrae.fr
graziella.rigal@franceagrimer.fr

<http://www.rmt-al-chimie.org>