



La métrologie chimique outil
d'assurance qualité pour la
sécurité alimentaire
présentée par: Mme Wided
Bellazreg
LNMc-INRAP

Journée mondiale de la métrologie

INTI Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Mesurer pour soutenir
le système alimentaire mondial

Bureau International des Poids et Mesures OIML

20 mai 2023
www.worldmetrologyday.org

P L A N



Désignation et Mission



Rôle de la métrologie chimique pour la sécurité alimentaire



Etude du marché tunisien et de ses limites dans le processus de contrôle qualité



Solutions proposées pour soutenir le commerce des produits alimentaires tunisiens



INRAP premier centre Tunisien de production des MRCs & Impacts sur le marché tunisien



Conclusions et Perspectives

Désignation et Missions

✦ Décret de désignation commun (12 mai 2012) entre le Ministère du Commerce et le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

Missions:

Assurer la chaîne de traçabilité au SI via les étalons nationaux via:

Développement des méthodes primaires.

Production et certification des matériaux de références selon ISO/IEC 17034:2016.

Participation aux comparaisons clés (BIPM) et régionales (AFRIMETS).

Réalisation de la dissémination de la chaîne de traçabilité nationale à travers l'organisation des essais d'aptitudes nationaux selon ISO/IEC 17043.



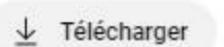
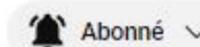
Journée Mondiale de la Métrologie 2023: CCQM – RMO (AFRIMETS) –INRAP



Measurements supporting the global food system from the AFRIMETS region



The BIPM
3,08 k abonnés



172 vues · 19 mai 2023

Dr Nwabisa Takata, Scientist: Chemistry Materials and Medical Metrology
National Metrology Institute of South Africa (NMISA), South Africa (isiXhosa)

Ms Tabitha Orwa, Manager: Polymer Laboratory
Kenya Bureau of Standards (KEBS), Kenya (iSwahili)

Ms Hanen Klich, Head of the National Laboratory of Metrology in Chemistry
Institut National de Recherche et d'Analyse Physico-chimique (INRAP), Tunisia



World Metrology Day 2023: 'Measurements supporting the global food system'

Happy World Metrology Day 2023!

The Consultative Committee for Amount of Substance: Metrology in Chemistry and Biology (CCQM) is celebrating World Metrology Day on 20 May 2023. The theme this year is



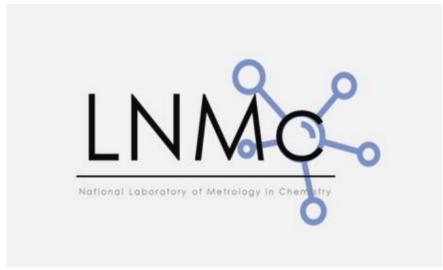
Measurements supporting the global food system from the AFRIMETS region

- Enabling reliable food safety testing in Africa - *Nwabisa Takata (NMISA, South Africa)*
- Chemical metrology research at KEBS - *Tabitha Orwa (KEBS, Kenya)*
- INRAP Addressing challenges faced by the food industry - *Hanen Klich (INRAP, Tunisia)*



Measurements supporting the global food system from the EURAMET region

- Ensuring food safety through the detection of food additives in the nanoparticle form - *Johanna Noireaux (LNE, France)*
- The importance of Metrology for development of sustainable food packaging materials - *Giulia Barzan (INRIM, Italy)*
- Plant pathogen diagnostics: How plant matrix changes the efficiency of DNA extraction - *Alexandra Bogožalec Košir (NIB, Slovenia)*



Rôle de la métrologie chimique pour la sécurité alimentaire

Rôle du LNMc au profit des industries tunisiens

Problème

Produits tunisiens et/ou processus analytique non conformes aux exigences internationales

Solution

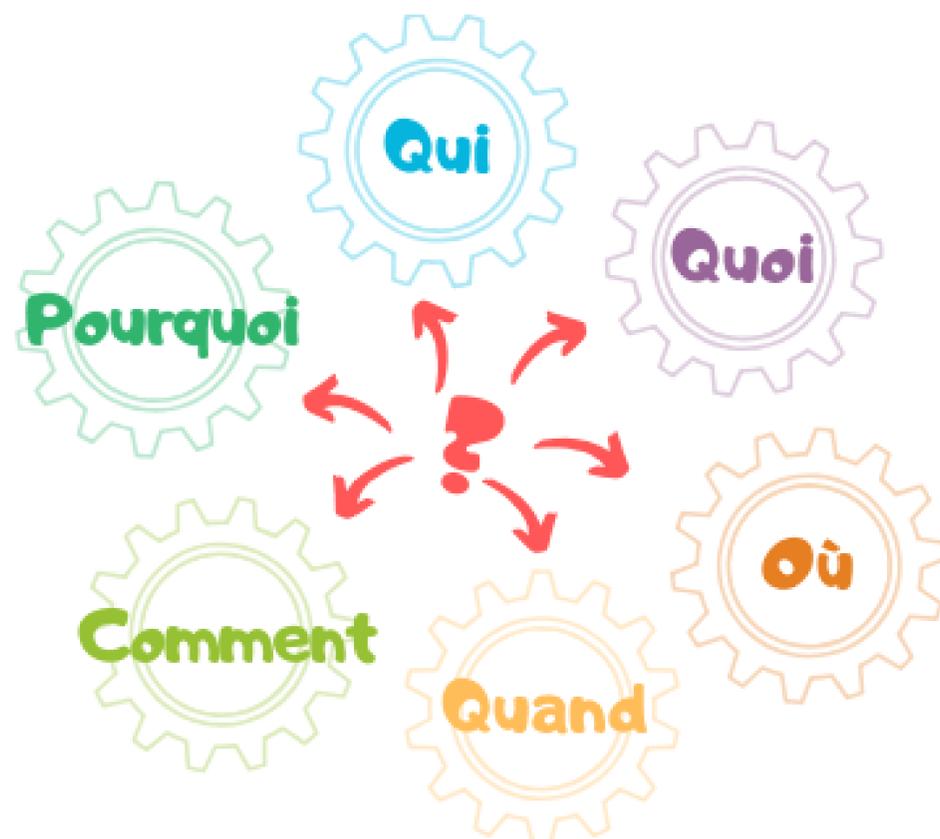
Une stratégie Nationale en Métrologie chimique assurant:

- La traçabilité métrologique des résultats des laboratoires tunisiens
- Démontrer leurs compétences pour répondre aux différentes exigences de sécurité alimentaire et aux directives environnementales.

LE BUT
Un Processus de progrès
permanant



Bonne gestion des
compétences



S'organiser pour réussir l'art
de l'efficacité



Acquisition des outils
puissants de succès de vente

La Stratégie Nationale de Métrologie chimique SNMic

- ❖ L'INRAP est en cours de mettre en place une stratégie permettant d'atteindre la comparabilité métrologique des résultats de mesure : une exigence clé dans de nombreuses situations (le secteur agroalimentaire, le commerce transfrontalier, le secteur de la santé, le secteur environnementale).
- ❖ Soutenir des approches durables pour la mise à disposition d'outils fiables tels que des matériaux de référence certifiés et des programmes d'essais d'aptitude pour renforcer la confiance dans les résultats d'analyses chimiques dans des domaines d'importance: la santé, l'environnement et la qualité des aliments.



Pour répondre au besoin national en terme de services métrologiques par la production:

➤ Des solutions d'étalonnage

➤ Des matériaux purs

➤ Des MRC à matrice



Avancement de l'INRAP dans l'élaboration d'une SNMic



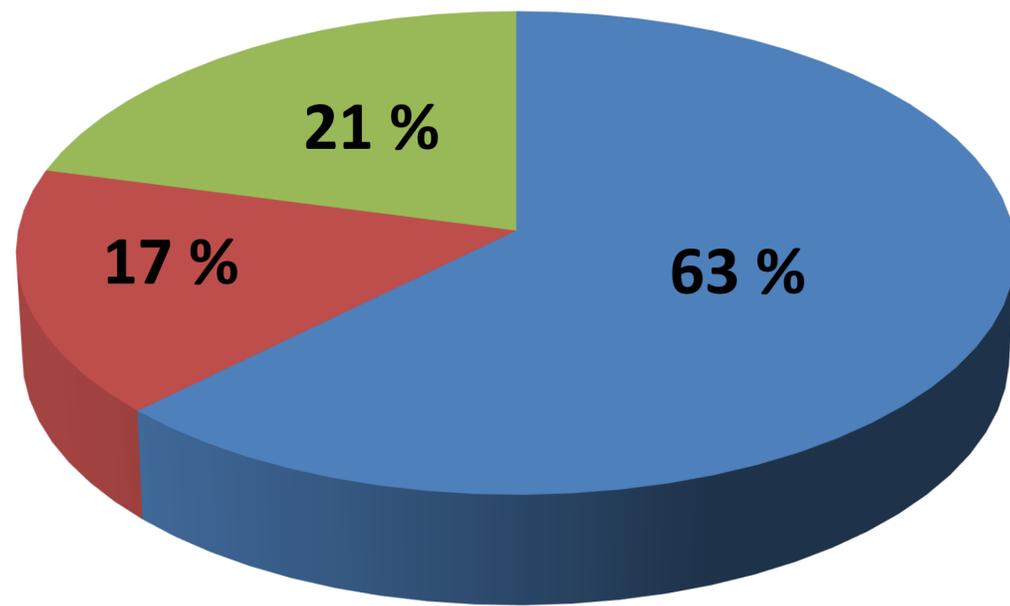
- ❖ La collecte des données a été réalisée en coordination et avec le support de l'ANM, notamment avec la participation des membres CTMCs;
- ❖ La concrétisation de la phase I de la stratégie avec la production des MRCs étalons;
- ❖ Chaque étape est validée par les experts Dr Robert Weilgosz (BIPM) et Dr Waynand Louw (CIPM/AFRIMETS)
- ❖ En parallèle la préparation à l'accréditation ISO 17034:2016 est en cours;



Etude du marché tunisien et de ses limites dans le processus de contrôle qualité

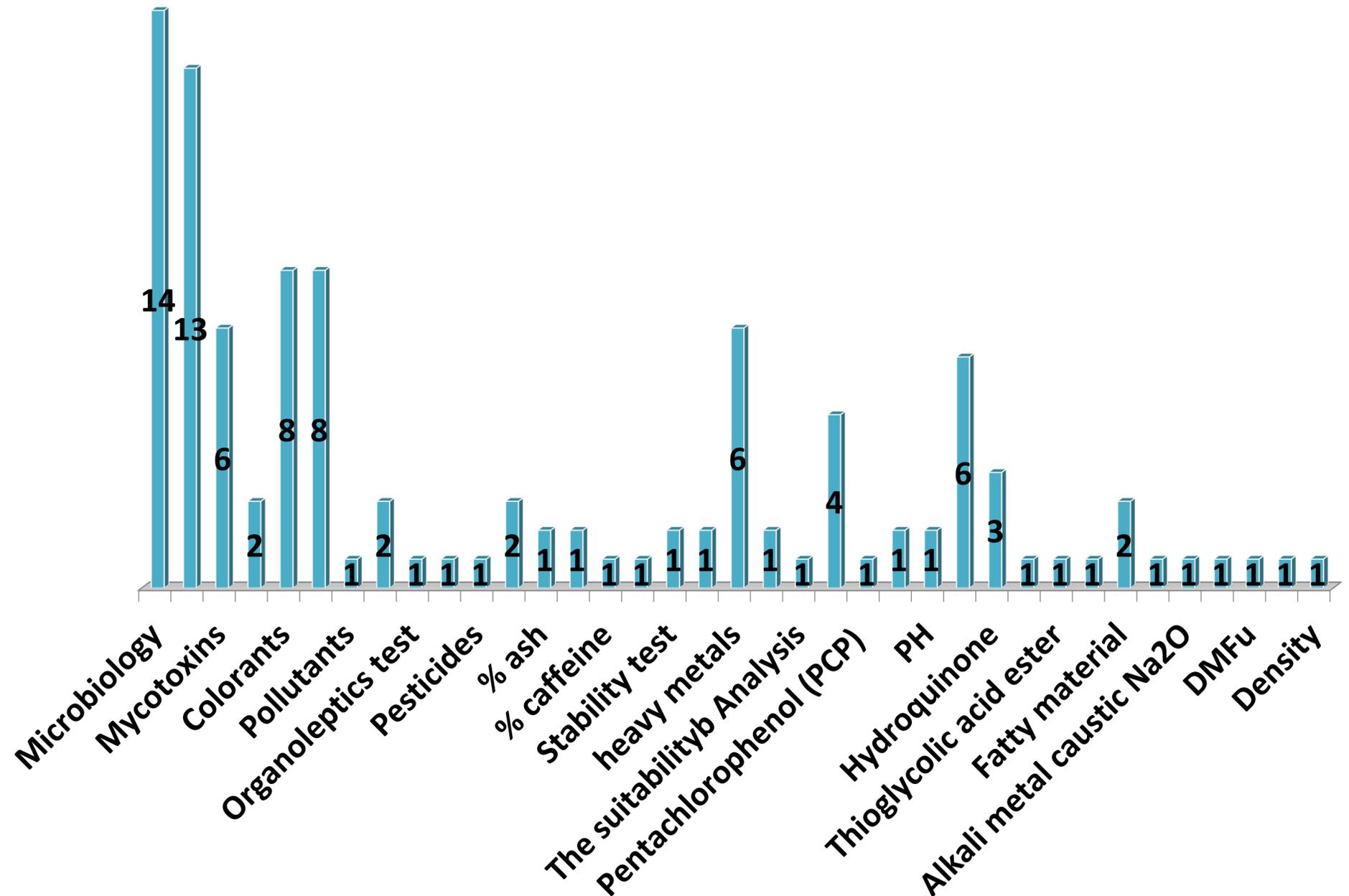
Etude du marché tunisien local : Le processus de contrôle qualité

La distribution sectorielle du processus de contrôle qualité sur le marché local



- Food Industry
- Chemical Products & Supplies
- Cosmetic Industry

Les Analyses Mic en %



Le Positionnement du marché Tunisien au commerce international en chiffres et taux des rejets des produits tunisiens

la base de données RASFF-Food and Feed Safety Alerts

Un outil clé pour assurer la circulation de l'information afin de permettre une réaction rapide lorsque des risques pour la santé publique sont détectés dans la chaîne alimentaire



Classification / Analyte / %		
Métaux Lourds : 47,92 %	Hg	28,13
	Cd	12,50
	Pb	5,21
	Cr	1,04
	Al	1,04
Sels: 31,25 %	Sulfites	31,25
Acides aminés : 17,71 %	Histamine	17,71
Pesticides: 13,54 %	Dimethoate	3,1
	Carbendazim	2,1
	Chlorpyrifos	2,1
	Tetradifon	1,04
	Procymidone	1,04
	Thiophanate-methyl	1,04
	omethoate	1,04
	acetamiprid	1,04
	methidathion	1,04
	Additifs : 4,17 %	E 210 - benzoic acid
Formaldehyde		1,04
ESBO		1,04
Mycotoxines: 3,13 %	Aflatoxins (B1)	2,08
	Aflatoxins total	1,04
Solvants: 1,04 %	Dioxins	1,04



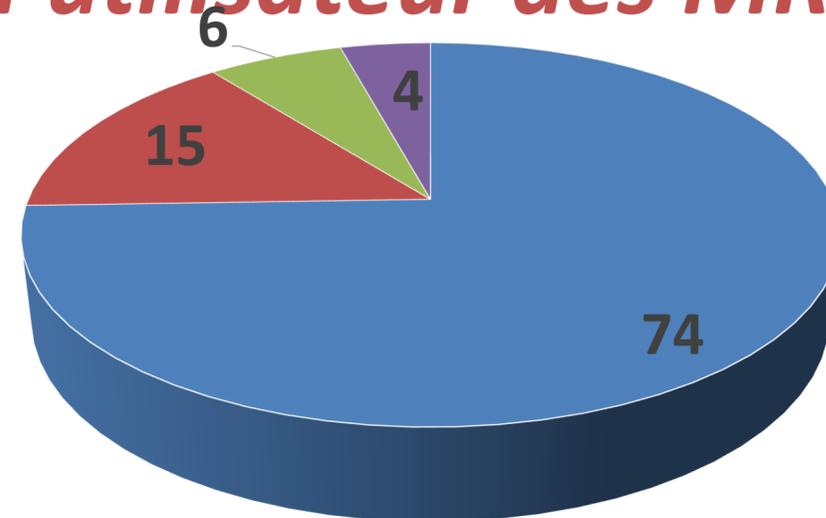
Solutions proposées pour soutenir le commerce des produits alimentaires tunisiens

INRAP premier centre Tunisien de production des MRCs & Impacts sur le marché Tunisien

Objectifs et résultats

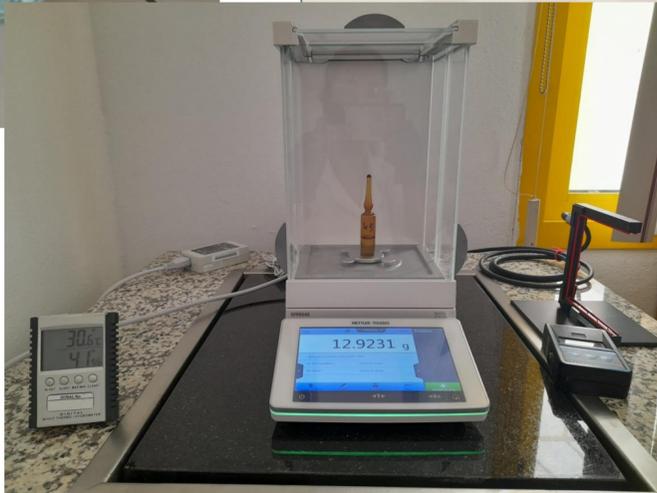
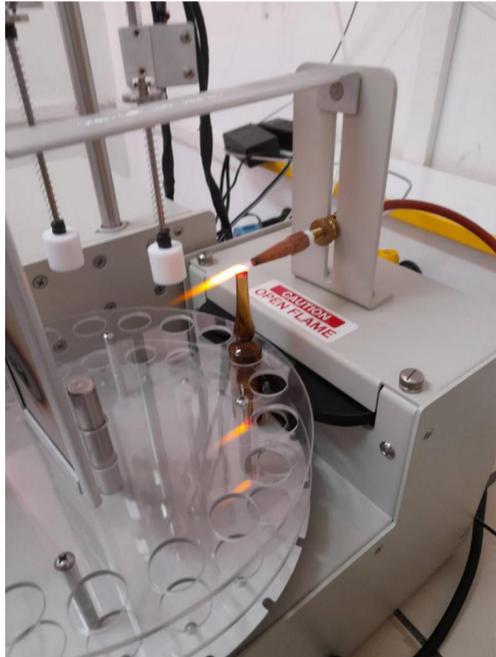
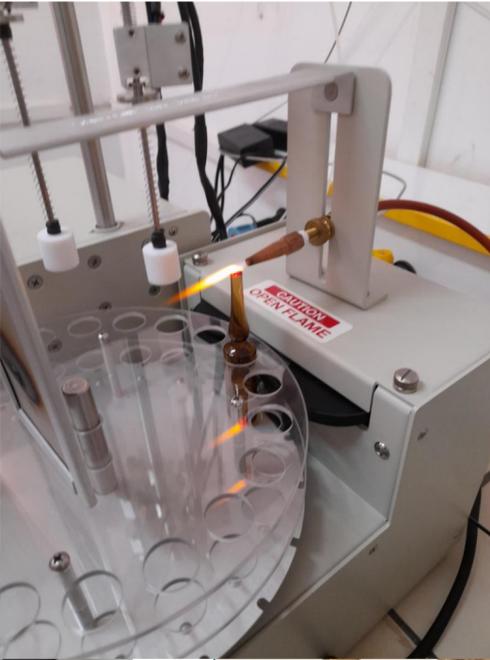
- Atteindre une indépendance économique et financière de l'INRAP et ainsi de la Tunisie via la production des MRC,
- Assurer le raccordement des laboratoires tunisiens et la conformité aux exigences internationales.

Etude de cas des Laboratoires Tunisiens accrédités en tant qu'utilisateur des MRCs (%)



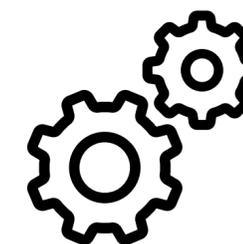
■ Agroalimentaire
■ chimie/environnement
■ Biologie médicale
■ Analyses physicochimique

Activités de Production des Matériaux de référence certifiés



Préparation à la première accréditation tunisienne ISO 17034:2016 Exigences générales pour la compétence des producteurs de matériaux de référence

1. Installation UG;
2. **Chambre climatique(en cours);**
3. Acquisition des petit matériels LAEI.



I
QS

1. Formation et accompagnement;
2. Rédaction procédures.

et

II
Infrastructure & Equipements

III
Activités de production des MRC

1. Comparaison CCQM K154.b, et d; Subsequent Study CCQM K154.b1
2. Comparaison Bilatérale PTB-INRAP

I. Implémentation du Système Qualité QS ISO 17034:2016

Zoom Réunion

Participants (12)

- SC Soumaya Chaieb INRAP (Moi)
- AB Angelique Botha (Hôte)
- HB HAIFA BENKHOUD
- EJ Emna Jridette INRAP
- HH HOUYEM HAMDI - INRAP
- H HPLC
- ID iPhone de Chaabene
- MK Myriam Kesraoui
- OK ONS KESRAOUI
- SB samira bejaoui
- WB Wided bellazreg INRAP
- WA Wiem Ayadi INRAP

Homogeneity study objective

- ❖ To determine the between-unit standard deviation that can be used to calculate the uncertainty associated with heterogeneity
- ❖ Uses statistical evaluation to compare the spread of measurement results on several RM units to the precision of the measurement procedure
- ❖ Usually you perform an equal number of replicate measurements on each RM unit
- ❖ Best estimate compares the spread of values obtained for each RM unit with the spread of results obtained under repeatability conditions
- ❖ This can be achieved by:
 - ❖ Performing all measurements in a single run
 - ❖ Using an experimental design that allows for the separate estimation of within-run, between-run and between-unit variances

ISO 17034 training INRAP, 17 May 2022

ISO/TC 334 Reference Materials 19

vous pouvez maintenant envoyer un commentaire non verbal ("oui", "ralentir", ...)

Zoom Réunion

Participants (14)

- HK Hanen Klich INRAP (Moi)
- AB Angelique Botha (Hôte)
- EJ Emna Jridette INRAP
- HB Haifa Benkhoud - INRAP
- H Hamdiriadh
- HH Houyem Hamdi INRAP
- M Mariem
- NC Najet Chaabene INRAP
- OK ONS KESRAOUI
- RT rachel torkhani
- SB Samira bejaoui
- WB Wided bellazreg INRAP
- WA Wiem Ayadi
- SC Soumaya Chaieb INRAP

Accelerated stability studies with multiple exposure conditions

- ❖ Submit the RM units under test to more extreme conditions than the planned storage condition
- ❖ Shortening the time within which observable change occurs or increasing the observable degradation
- ❖ Factors that may accelerate degradation include:
 - ❖ Environmental stress factors
 - ❖ Sample-specific factors such as reactive matrix constituents, in particular for natural matrix RMs
- ❖ Temperature plays a major role in the majority of known degradation processes therefore accelerated studies should normally test for the stress factor of temperature
- ❖ The range of temperatures studied should cover the range to be encountered under planned conditions of storage and transport

ISO 17034 training INRAP, 8 September 2022

ISO/TC 334 Reference Materials 34

1ère session de la Série de Formations en ligne AFRIMETS CBKT sur l'ISO 17034 & l'ISO GUIDE 35 concernant les tests d'homogénéité des MRs

17 Mai 2022. Ces Formations sont prises en charge par le PTB

2ème et 3ème session de la Série de Formations en ligne AFRIMETS sur l'ISO 17034 & l'ISO GUIDE 35 concernant les tests de stabilité des MRs.

08 Septembre 2022 et 21 Octobre 2022

II. Infrastructure & Equipements



Implémentation de la 1ère unité gravimétrique tunisienne spécialisée dans la production de solutions d'étalonnage et de matériaux purs et son application dans le processus de la sécurité alimentaire

III. Activités de Production des Matériaux de référence

▪ Patuline dans l'acétonitrile:

Dans le cadre d'une comparaison clé avec le BIPM CCQM K154.d : draft B reçu le 13 Juillet 2023.

▪ Aflatoxine B1 dans l'acétonitrile:

Dans le cadre d'une comparaison bilatérale avec le BIPM CCQM K154.b (résultats reçu le 20 septembre 2023, rapport en cours).

▪ Cuivre dans l'acide nitrique:

Dans le cadre d'une comparaison bilatérale avec le PTB (tests d'homogénéité et de stabilité en cours: MR à envoyer au PTB en Octobre 2023).



CCQM-K154.d

Key Comparison Study – Organic Solvent Calibration Solution
Gravimetric preparation and value assignment of
patulin (PAT) in acetonitrile (ACN) with 0.1 % formic acid (FA)

Draft B Report

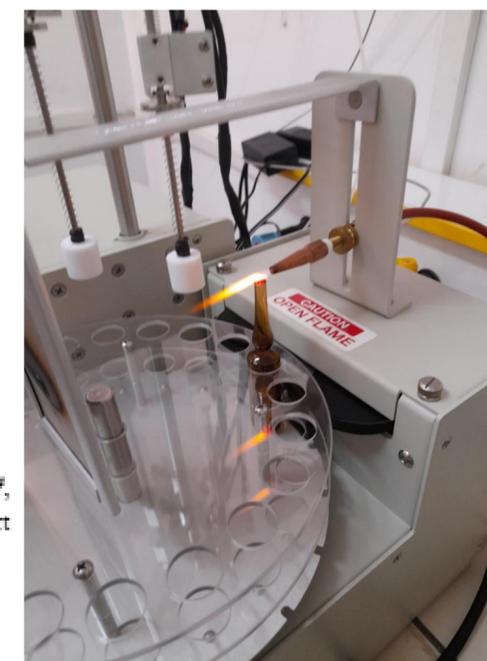
July 2023

Prepared by:

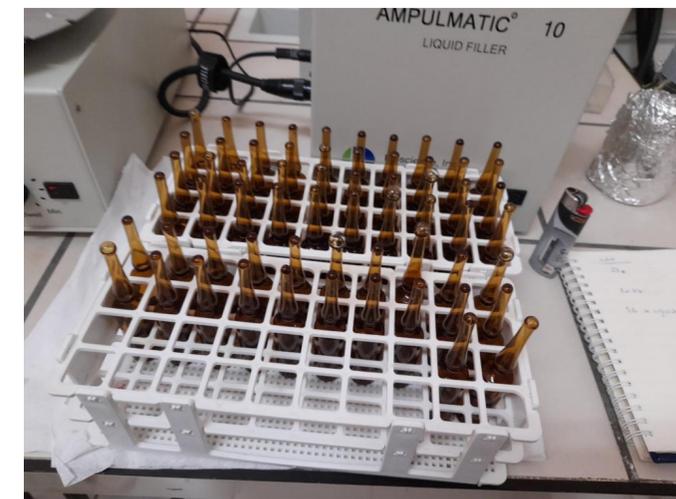
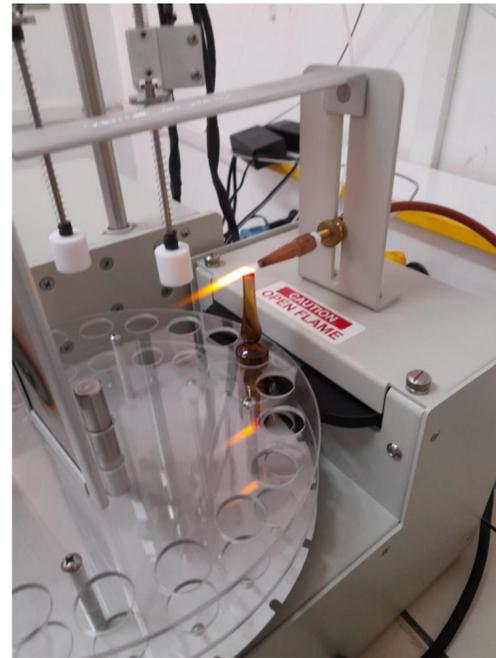
Ralf D. Josephs
Bureau International des Poids et Mesures (BIPM)
Sèvres, France

Coordination laboratories:

Ralf D. Josephs*, Magali Bedu*, Adeline Daireaux*, Xianjiang Li**, Zhen Guo**, Xiuqin Li**,
Qinghe Zhang#, Yan Gao**, Tiphaine Choteau*, Gustavo Martos*, Steven Westwood*, Robert
Wielgosz*, Hongmei Li#
* Bureau International des Poids et Mesures (BIPM)
Sèvres, France
National Institute of Metrology (NIM)
Beijing, China



Production de la Solution de calibration Patuline



1

▪ Validation de Méthode et optimisation avec le Contrôle qualité Nmisa PAT.

2

▪ Dilution de la solution stock et gravimétrique dans l'acétonitrile et l'acide formique 0.1%

3

▪ Ampouling et tests de fuite avec le four à vide

4

▪ Etude d'homogénéité

Activités de Production des Matériaux de référence

Preuve de compétence: Résultats de la comparaison clé avec le BIPM CCQM K154.d

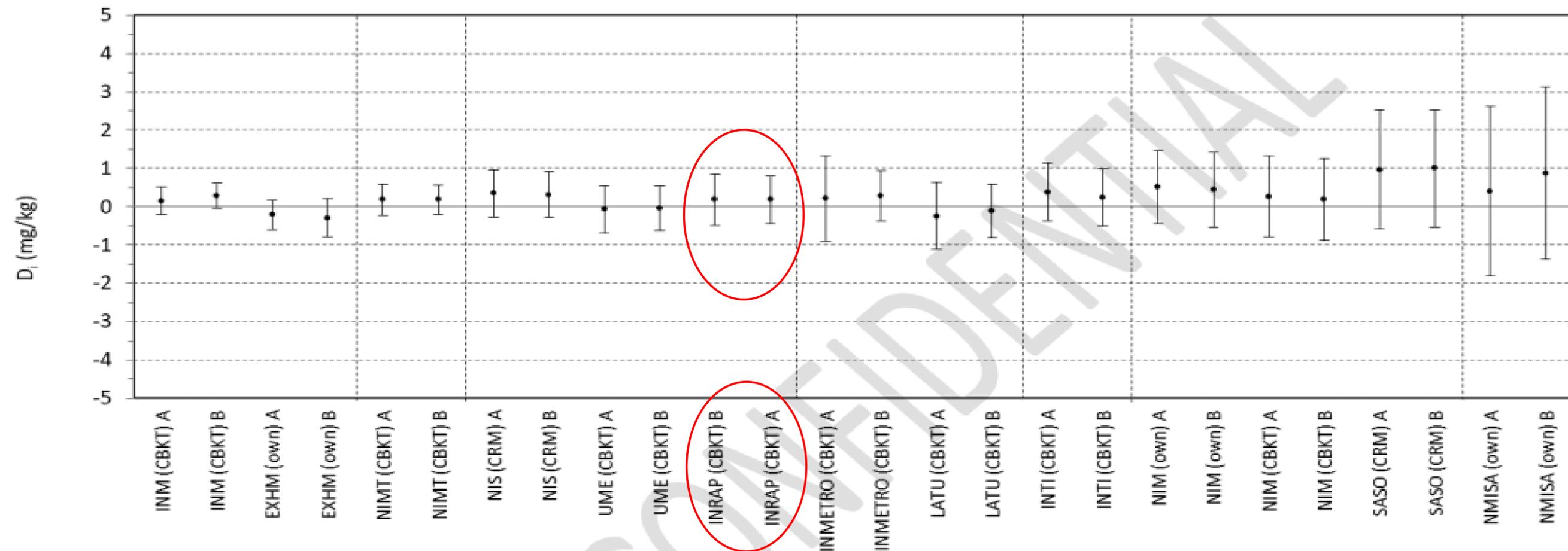


Figure 10: Absolute values for the degree of equivalence for CCQM-K154.d



Participation aux comparaisons clés et études du BIPM

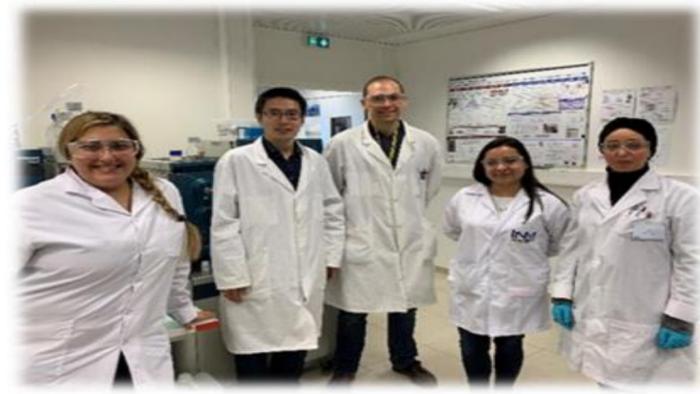
1. CCQM-K78.b: Non-polar Analytes in a Multi-component Organic Solution: Mass Fraction of Non-polar Pesticides in Acetonitrile Track A Key Comparison. (Résultats en cours).

2. CCQM K154.b : Patulin PAT in Acetonitril (Résultats satisfaisants).

3. CCQM K154.d : Aflatoxin B1 in Acetonitril (Résultats satisfaisants).

4. CCQM-K180 Metronidazole in porcine muscle Track A core

Participation aux comparaisons clés et études du BIPM



INRAP: De l'accréditation à l'équivalence internationale des mesures CIPM-MRA

▪ Réalisation de l'évaluation de surveillance N°1 par le Tunac le 03 Mai 2023 pour le maintien de la portée "Analyse des pesticides dans les matrices d'origine végétale par GC-ECD et confirmation par CG-MS",

▪ Extension de la portée d'accréditation pour la matrice



▪ **Maintien de l'accréditation pour la détermination des Antibiotiques (Chloramphénicol) dans les matrices alimentaires par UPLC-MS-MS par une méthode validée ANSES.**

NEW

▪ **Extension de l'Accréditation pour la détermination des Nitroimidazoles dans les**



Accreditation Certificate
n° 1-0072

**The Tunisian Accreditation Council declares that:
The analysis laboratory « INRAP »**

Address : Technopole, Sidi Thabet, Ariana-Tunis 2020

has the competence to perform the analysis as described in the annex joined to this present certificate, in accordance with the requirements of the national standard NT 110-200 (2017), the International standard ISO/IEC 17025 (2017) and with the TUNAC application rules.

Granting date: 26th November 2020
Expiry date : 21st May 2022

Tunis, 26 NOV. 2020

General Director
Of Tunisian Accreditation Council



Yassine WALI
Yassine WALI

Conclusions et Perspectives

- Préparation des espaces de stockage et la commercialisation des MRCs.
- Une indépendance économique et financière de l'INRAP en tant qu'institut désigné en métrologie chimique et ainsi de la Tunisie via la production des MRC afin d'assurer le raccordement des laboratoires tunisiens et la conformité aux exigences internationales.
- Organisation des essais d'aptitude à l'échelle nationale et régionale via l'ANM en utilisant les matériaux de références produits et suite à la validation dans le cadre des comparaisons clé et comparaisons bilatérales.



Merci pour votre attention

INRAP

•Technopole Sidi Thabet 2020 Ariana-Tunisia

•Tél : (+216) 71 537 666 - 71 537 659

•Fax : (+216) 71 537 688 - 71 537 767

•Email : Contact.Inmc@inrap.rnrt.tn

•Site Web : www.inrap.rnrt.tn

•Nous suivre sur :

