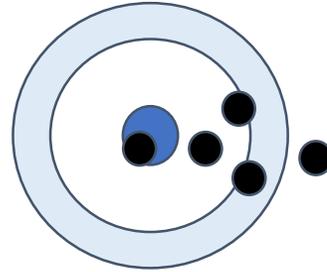


Incertitude liée à l'échantillonnage : comment l'évaluer ?

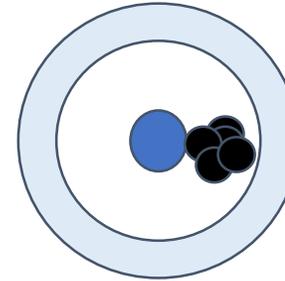
Les différentes approches : principes généraux

Nathalie Guigues (LNE-AQUAREF)

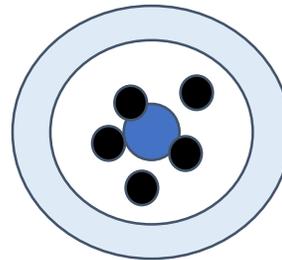
Quelques définitions



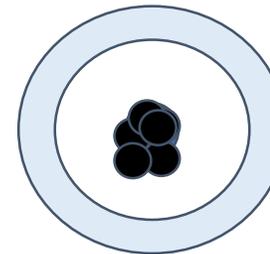
Ni juste ni fidèle



Fidèle mais pas juste



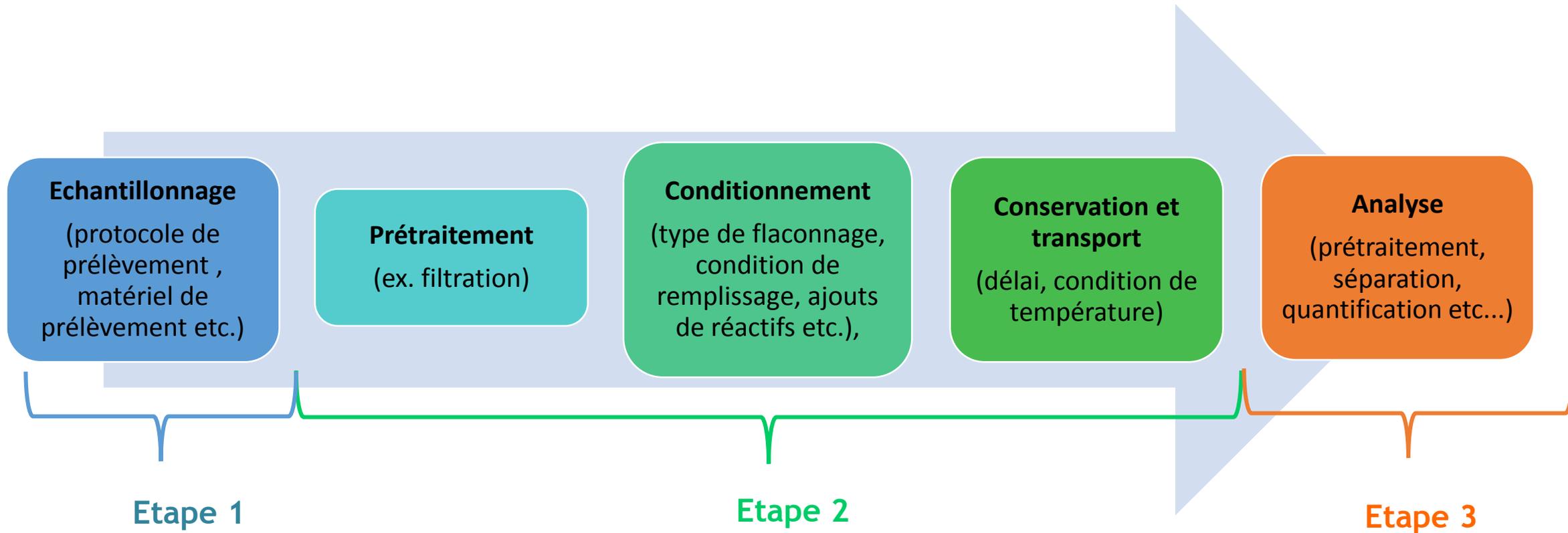
Juste mais pas fidèle



Juste et fidèle

- **Fidélité** : étroitesse de l'accord entre les indications ou les valeurs mesurées obtenues par des mesurages répétés du même objet ou d'objets similaires dans des conditions spécifiées (VIM 2012)
- **Biais – erreur de justesse** : Estimation d'une erreur systématique (VIM 2012).

Incertitude de mesure : doit être estimée sur toute la chaîne de mesure !



- Mise en œuvre de plans spécifiques selon Eurachem (2007)
- Evaluation selon NF ISO 11352 (2013)

Eurachem/CITAC Guide: Measurement uncertainty arising from sampling (2007)

Foreword:

Uncertainty of measurement is the most important single parameter that describes the quality of measurements.

... However, a measurement almost invariably involves the process of taking a sample. This is because it is usually impossible to analyse the entire bulk of the material to be characterised (the sampling target).

... It has become increasingly apparent that sampling is often the more important contribution to uncertainty and requires equally careful management and control.

Deux familles de méthodes :

Méthodes empiriques (Top down)

Basées sur la duplication des mesures

+ facile à mettre en œuvre, coût raisonnable

- pas de quantification des différentes contributions à l'incertitude de mesure

Méthodes de modélisation (Bottom up)

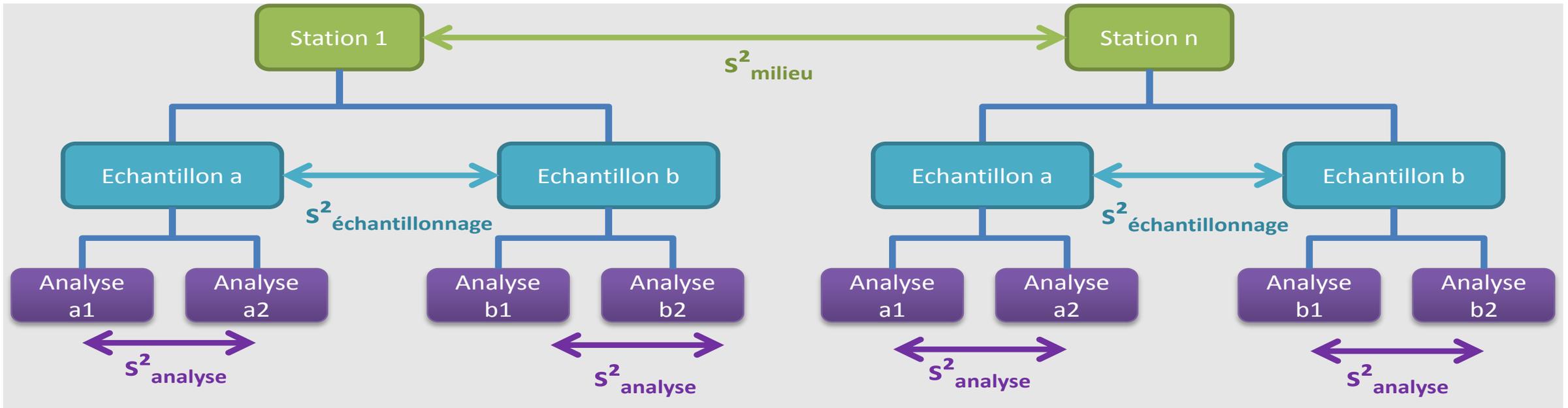
Basées sur l'identification et l'estimation des différents composants de l'incertitude au travers d'un modèle mathématique ou en utilisant la théorie sur l'échantillonnage de P. Gy

+ budget d'incertitude détaillé

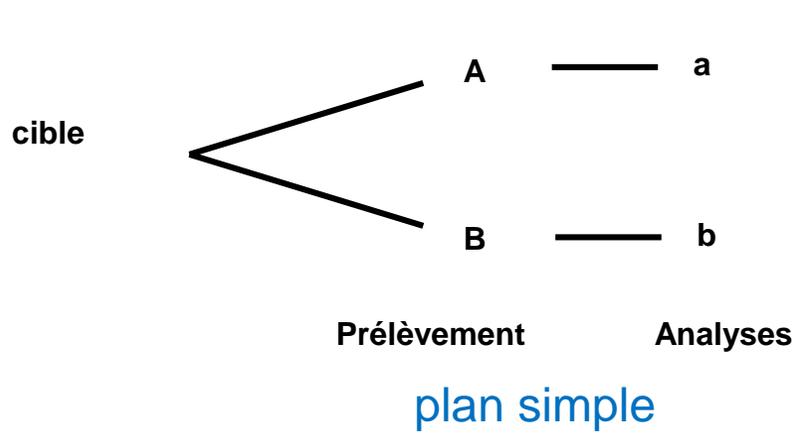
- connaissance préalable des facteurs influents

Méthode empirique des doubles

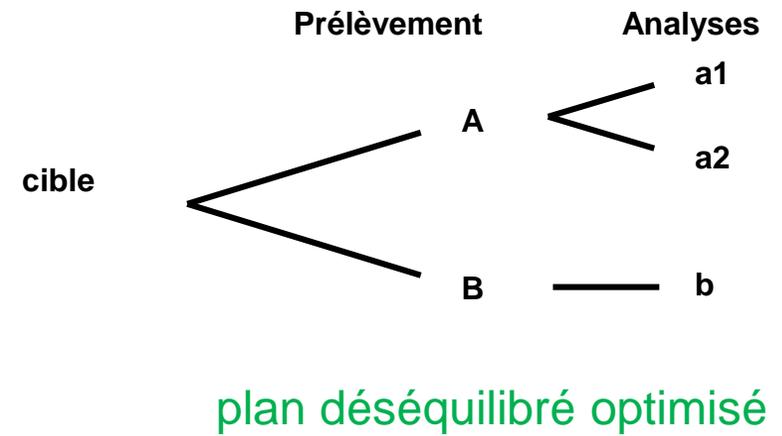
- Doubler les opérations d'échantillonnage et d'analyse
- Estimer les variances (s^2) de tout ou partie de la chaîne de mesure



Différentes déclinaisons possibles pour la méthode des doubles échantillons :



Variances mesure et milieu



Variances mesure (contribution échantillonnage et analyse) et milieu

Protocoles pour doubler les opérations d'échantillonnage

- 2 prélèvements indépendants
- Selon les protocoles décrits dans FD T90-524
- Analyse des doubles échantillons en conditions de répétabilité



L'opérateur pénètre dans le cours d'eau pour réaliser le premier échantillonnage d'eau **(A)**. Il met en œuvre la méthode d'échantillonnage et de conditionnement habituelle.



L'opérateur sort du cours d'eau.

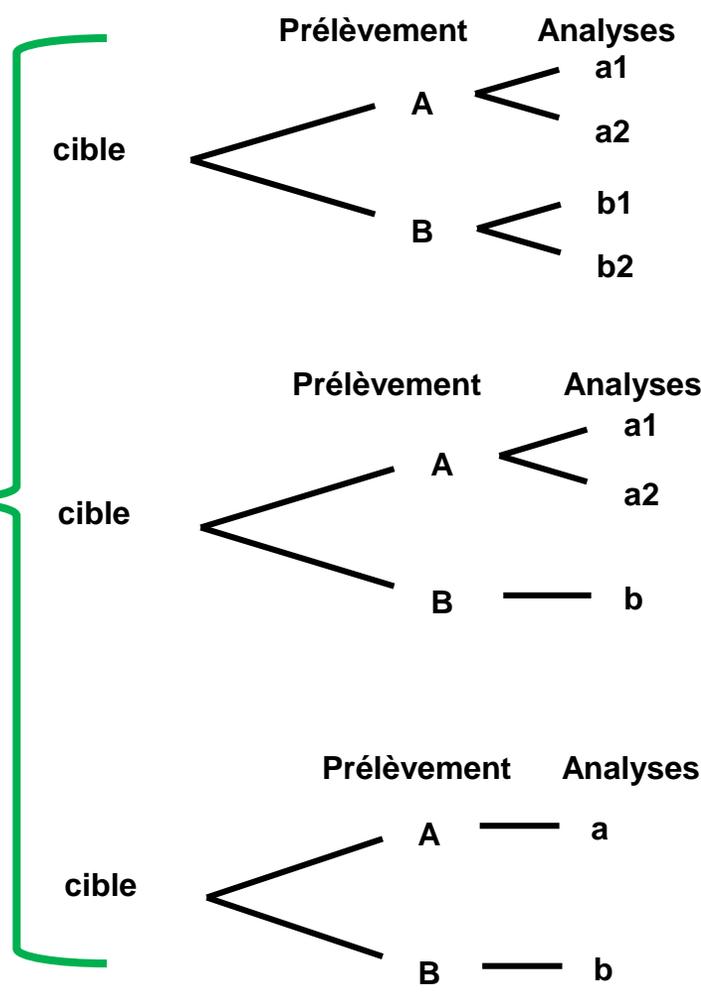
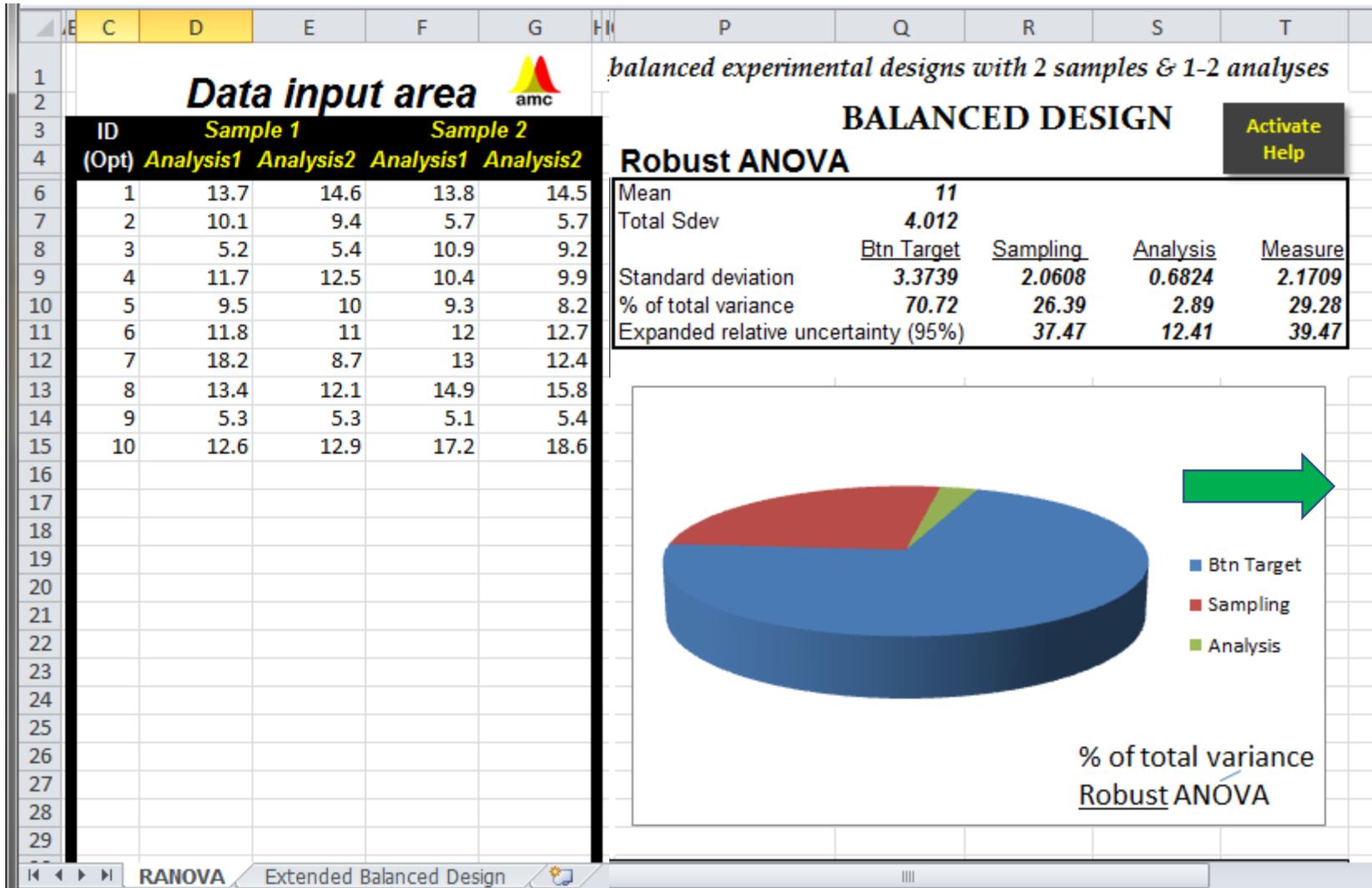


L'opérateur pénètre à nouveau dans le cours d'eau pour réaliser le second échantillonnage d'eau **(B)**. Il met en œuvre la même méthode d'échantillonnage et de conditionnement que celle faite précédemment

- **Traitement des données : analyse de variance robuste**
 - | Permet d'intégrer des points « aberrants »
 - | Ne nécessite pas une distribution normale des données

Macro Excel RANOVA2 (Royal Society of Chemistry, UK)

<http://www.rsc.org/Membership/Networking/InterestGroups/Analytical/AMC/Software/RANOVA2.asp>



Exemple de résultats obtenus avec RANOVA 2

Ammonium		Nombre de données : 28			
Moyenne robuste (mg/L NH4)	0.33817				
	<u>Milieu</u>	<u>Echantillonnage</u>	<u>Analyse</u>	<u>Mesure</u>	
Ecart type (mg/L NH4)	0.27372	0.0053221	0.0065556	0.0084439	
% de la variance globale	99.90	0.04	0.06	0.10	
Incertitude élargie relative (k = 2)		3.15	3.88	4.99	



Données AEAP

Rapport entre la variance de la mesure et la variance globale : 0.10 %

Incertitude de mesure relative élargie (k = 2) : 5.0 %

Contribution de l'échantillonnage à l'incertitude de mesure : 40 %

- Mise en œuvre de plans spécifiques selon Eurachem (2007)
- Evaluation selon NF ISO 11352 (2013)

NF ISO 11352 : 2013 - Qualité de l'eau - Estimation de l'incertitude de mesure basée sur des données de validation et de contrôle qualité

- applicable par des analystes qui n'ont pas des connaissances approfondies en métrologie et en statistiques
- basée sur des données de validation et des contrôles qualité mis en place lors de mise en œuvre d'une méthode d'analyse

Biais
(écart de justesse)

+

Fidélité

mêmes conditions que pour l'analyse de routine

MRC



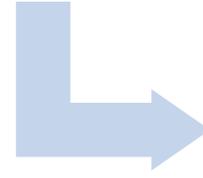
CILs



Rendement

6 mesures au minimum

MR ou MRC



Etalon + répétition sur échantillons réels



Cas des solutions instables

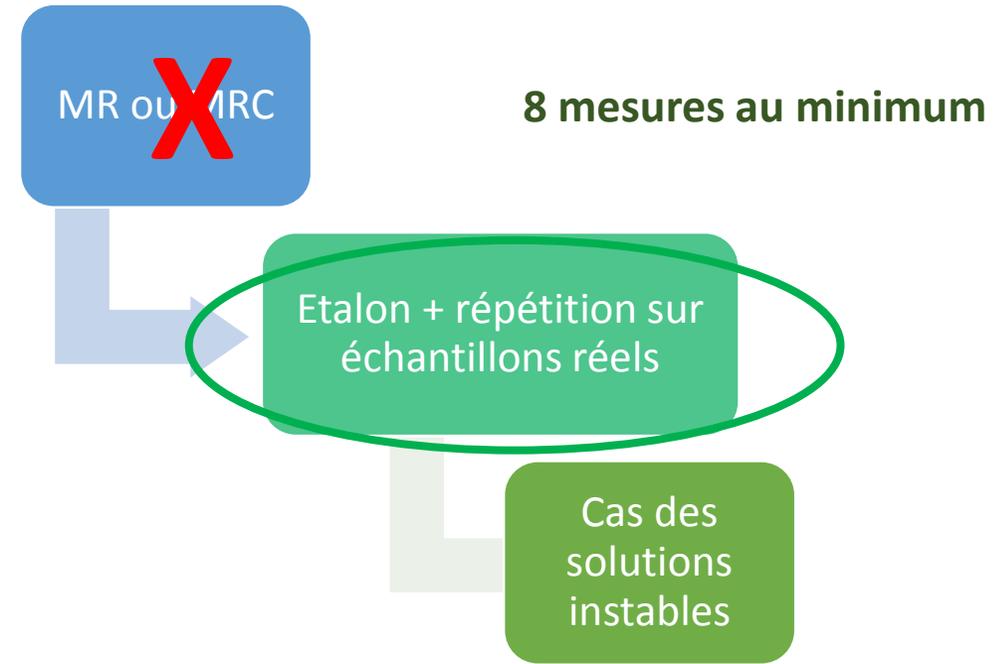
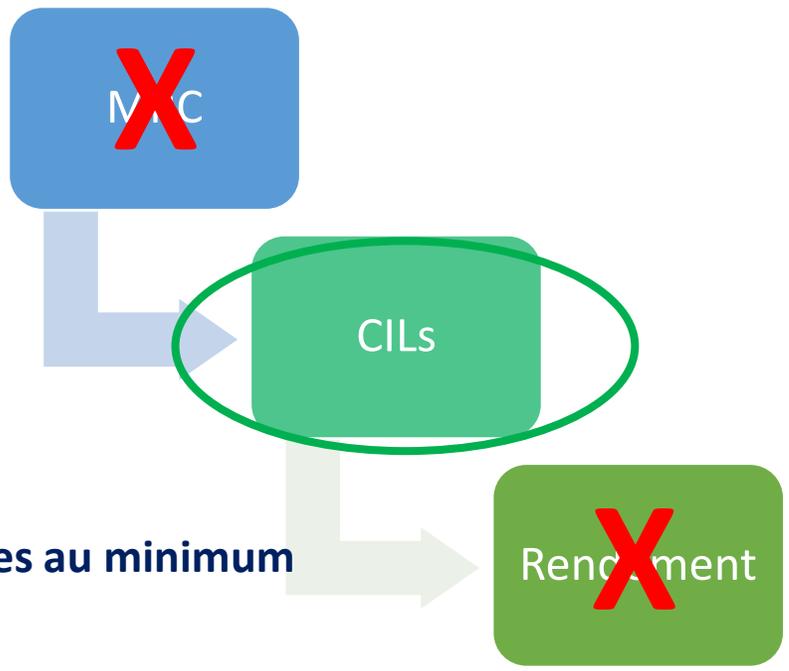
8 mesures au minimum

Biais
(écart de justesse)

+

Fidélité

mêmes conditions que pour l'analyse de routine



Logiciel Mukit :



- | Développé par le SYKE (Finlande)
- | En adéquation avec la norme NF ISO 11352 : 2013
- | Gratuit
- | Rapport Aquaref :

<https://www.aquaref.fr/estimation-incertitudes-selon-norme-nf-iso-11352-note-application-seu-logiciel-mukit>

Suomeksi På svenska environment.fi ym.fi ara.fi Give feedback Personnel search Contact information Sitemap


SYKE
 Finnish Environment Institute

Advanced search

Home
Research & Development
Experts
Services
Publications
SYKE Info

Environmental information data systems

International services

Research vessels

Proficiency tests for laboratories

Calibration services and contract laboratory

> MUKit - Measurement Uncertainty Kit

Analytical services

Certification of qualified sampling personnel

Methods standardization in the environmental field

Library and information services

Training and seminars

Permits

Home > Services > Calibration services and contract laboratory > MUKit - Measurement Uncertainty Kit

MUKit - Measurement Uncertainty Kit


MUKit
 Measurement Uncertainty Kit

About the program

MUKit (Measurement Uncertainty Kit) is a measurement uncertainty software application, where calculations are based on the Nordtest TR 537 report. By introducing the MUKit software, ENVICAL SYKE presents for chemical laboratories a user-friendly tool, which can be utilized for measurement uncertainty estimations often appearing to be a laborious task to perform. The traceability and comparability of analytical results require knowledge of the measurement uncertainty associated with a result. A uniform procedure for the estimation of measurement uncertainty is expected to improve the comparability of analysis results between laboratories.

The work also supports the goals of the Finnish energy and environment cluster's (CLEEN Ltd) programme for Measurement, Monitoring, and Environmental Efficiency Assessment (MMEA) especially in developing the MMEA platform for environmental data.

The software allows laboratories to easily evaluate the measurement uncertainties utilizing:

- Results of control samples
- Routine sample replicates
- Results of inter-laboratory comparison tests
- Results of the recovery tests

MUKit measurement uncertainty software, including the source code, is available for download free of charge from the links below. The program has been implemented in Finnish, English and Russian.

System requirements

MUKit requires to be installed on a computer with Microsoft Windows, which can run the Microsoft .NET Framework 4.0 Client Profile.

RELATED LINKS

[Nordtest TR 537 article](#)

[MMEA research program](#)

Plan spécifique – Eurachem (2007)

- Intérêt pour les gestionnaires
- Evaluation de l'incertitude sur toute la chaîne de mesure
 - | Composante fidélité de l'incertitude de mesure
 - | Peut être complétée par l'analyse de MRC pour la composante justesse de l'analyse
- Comparaison des variances mesures et des variances milieu possible
- Macro excel disponible pour traiter les données : RANOVA 2

NF ISO 11352 : 2013

- Application possible sur toute la chaîne de mesure de certaines options :
 - | Composante justesse : exploitation des données de CILs
 - | Composante fidélité : exploitation de doubles échantillons
- Minimum de données : entre 6 (justesse) et 8 (fidélité)
- Logiciel Mukit disponible pour calculer l'incertitude de mesure à partir de données de contrôles qualité

Merci de votre attention