

# LES PETITS DEJEUNERS DU CT2M

## Quelle compatibilité entre valeurs limites réglementaires et incertitudes de mesure ?



Petit Déjeuner 2 du 8 avril 2008



## Plan

- 1. Qu'est-ce qu'une incertitude de mesure ? Comment l'estimer ?
- 2. Compatibilité entre valeurs limites réglementaires et incertitudes ?
- 3. Prise en compte de l'incertitude dans la déclaration de conformité ?

Visite commentée des installations environnement d'ATMEL



Petit Déjeuner 2 du 8 avril 2008



2



## L'offre CT2M Carte d'identité

- ❑ **Un Centre Technologique** situé à Saint-Chamas (13250) soutenu par la DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement) et la région PACA.
- ❑ **Une mission:** « Transfert de technologie dans les domaines Qualité – Métrologie »
- ❑ **Des possibilités d'interventions:**
  - Transfert de technologie
  - Étalonnage de masses
  - Formation – Accompagnement – Audit
- ❑ **Vos contacts:**
  - Nicholas BOUILLON, Ingénieur (ENSTIMA – Mines d'Alès)  
Tél : 04 90 50 90 14, ct2m@ct2m.fr
  - Laure DOMENECH, Ingénieur (ENSTIMAC – Mines d'Albi)  
Tél : 04 90 50 90 14, ldomenech@ct2m.fr
  - David BENHAMOU, Ingénieur (INPG et ENSAM)  
Tél: 04 90 50 90 14 , dbenhamou@ct2m.fr
- ❑ **Site internet :** <http://www.ct2m.fr>



CT

Petit Déjeuner 2 du 8 avril 2008

3



## Références

Ils nous font confiance régulièrement ...

- ❑ **Institutions:** DRIRE, Région PACA, OSEO Innovation, DIREN
- ❑ **Nucléaire:** EDF, CEA, TECHNICATOME, AREVA NC, COMURHEX, IRSN, CERCA LEA, IPN, MELOX
- ❑ **Sidérurgie et Process :** ARCELOR, UGINE, SLN, SEPR
- ❑ **Chimie, Pétrochimie:** TOTAL, SHELL, NAPHTACHIMIE, GEOGAZ, Couronnaise de raffinage
- ❑ **Aéronautique et Défense:** EUROCOPTER, MARINE NATIONALE, DGA, DCNS Toulon, MANOIR Industries, MBDA
- ❑ **Électronique:** GEMPLUS, STM, THERMATECH
- ❑ **Biologie médicale :** Bioqualité, Laboratoire Sambourg, Biosanté, LABM du CEA Cadarache et EDF LAM, PAX Laboratoire
- ❑ **Médical:** INTERVASCULAR, Établissement Français du Sang, CHU Aubagne
- ❑ **Pharmaceutique, Cosmétique:** THERABEL, PHARMA BIOTECH, BIO VETO TEST, THALGO, ROXLOR, SANOFI Aventis, ARKOPHARMA, BIOMERIEUX
- ❑ **Agroalimentaire:** COCA COLA, GRAINES GAUTIER, LABORATORIZ, Bretagne PLANTS, ROYAL CANIN
- ❑ **Œnologie :** Laboratoire PHILIS, CIVAM VITI
- ❑ **Laboratoires :** DGCCRF, POLICE SCIENTIFIQUE, GUIGUES, LHMA, LVD, LDA, LARA,, ATS, KEYBIO, CETE, CEMAGREF, Laboratoire d'hydrologie de Marseille
- ❑ **Environnement :** AIRFOBEP, AIR LANGUEDOC ROUSSILLON, PROTEC Laboratoires, PRONETEC, INERIS, Société des Eaux de Marseille, Canal de Provence, SAUR, Laboratoire de Chimie des Eaux de Besançon, Bacter Environnement
- ❑ **Recherche :** INRA, CNRS, IRD, CIRAD
- ❑ **Prestataires en métrologie:** MESURA ENGINEERING, SADEPAL, CAMOM, EM,CAPI, CCRM, IMQ, AXEO – LYONNAISE DES EAUX, MATEN
- ❑ **Autres:** Université de Provence Saint-Jérôme, CRTA Avignon, IUT Mesures Physiques de Marseille, ENSAM

... alors joignez-vous à eux !!!

CT

Petit Déjeuner 2 du 8 avril 2008

4

# Plan

1. Qu'est-ce qu'une incertitude de mesure ? Comment l'estimer ?
2. Compatibilité entre valeurs limites réglementaires et incertitudes ?
3. Prise en compte de l'incertitude dans la déclaration de conformité ?

Visite commentée des installations environnement d'ATMEL

1. Qu'est-ce qu'une incertitude ? Comment l'estimer ?  
Définitions

Mesurer (VIM, NF X 07-001) :

« Mesurer, c'est attribuer à une grandeur physique, une valeur numérique en la comparant directement ou indirectement à un étalon. »

Incertainde de mesure (VIM, NF X 07-001) :

« Paramètre, associé au résultat d'un mesurage, qui caractérise la dispersion des valeurs qui pourraient raisonnablement être attribuées au mesurande. »



## 1. Qu'est-ce qu'une incertitude ? Comment l'estimer ?

L'incertitude, c'est:

- Le niveau de confiance de la mesure
- Une partie de l'expression du résultat
- le moyen de s'assurer que la mesure est compatible avec le besoin
- Un moyen de comparer les résultats entre eux ou par rapport à une limite

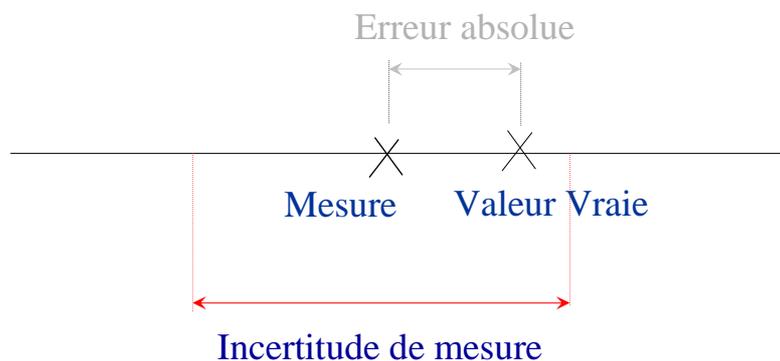
L'incertitude, ce n'est pas:

- La recherche de la meilleure précision possible



## 1. Qu'est-ce qu'une incertitude ? Comment l'estimer ? Incertitude et erreur

La mesure  $\pm$  Incertitude de mesure doit englober la valeur vraie.





## 1. Qu'est-ce qu'une incertitude ? Comment l'estimer ?

Estimer une incertitude, c'est :

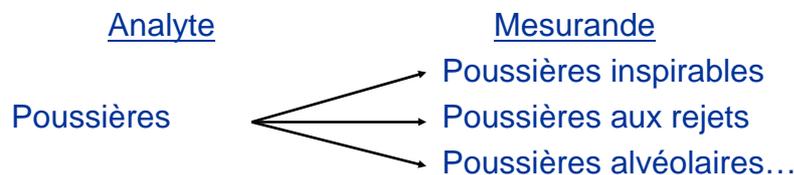
- Identifier puis quantifier les différentes causes d'incertitudes
- Calculer l'incertitude finale de la mesure
- Si possible, examiner ses différentes composantes afin de voir celles qui ont un rôle mineur et celles qui ont un rôle prépondérant (diagramme de Pareto)



## 1. Qu'est-ce qu'une incertitude ? Comment l'estimer ?

- **Définir le mesurande (grandeur à mesurer, substance à analyser) avec le max de précision**

Ne pas confondre analyte et mesurande :

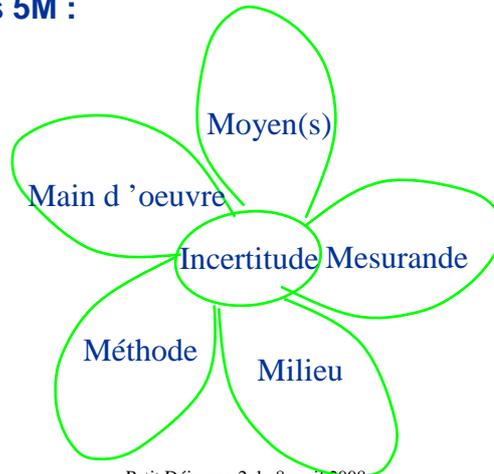


- **Enregistrer pour chaque mesurande** : méthode de mesure, descriptif du mesurande, caractéristique de la méthode (cf. validation de la méthode), niveau(x) des valeurs où l'on souhaite avoir l'incertitude



## 1. Qu'est-ce qu'une incertitude ? Comment l'estimer ?

- Analyser le processus de mesure par l'analyse des facteurs d'influence à l'aide par exemple de la méthode des 5M :



## 1. Qu'est-ce qu'une incertitude ? Comment l'estimer ? Les méthodes « classiques » d'estimation

Les incertitudes peuvent être estimées par 2 **méthodes** « classiques » référencées dans l'ISO 17025 :

- **NF ENV 13005**: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)

Cette méthode est reprise dans le Guide Eurachem/Citac « Quantifier l'incertitude dans les mesures analytiques » et l'EA 4-16 « Lignes directrices d'EA pour l'expression de l'incertitude des résultats quantitatifs »

- **ISO 5725**: Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure



## 1. Qu'est-ce qu'une incertitude ? Comment l'estimer ? Les méthodes « alternatives » d'estimation

Les incertitudes peuvent être estimées par des **méthodes** « alternatives » décrites dans des guides (LAB GTA 04, 06 et 14), des normes (XP T 90-220, NF EN ISO 14956), des textes publiés par des organisations professionnelles sur lesquelles un consensus est établi... Ces méthodes suivent 4 approches différentes :

- **L'approche Intralaboratoire**, du type « Caractéristiques méthode » utilisant les résultats de la validation des méthodes.
- **L'analyse de variance dont certains cas particuliers sont donnés dans l'ISO 5725-3**
- **L'approche combinant approches Intralaboratoire et Interlaboratoire**
- **La Méthode de Monte-Carlo**, méthode par simulation numérique en cours d'intégration dans le GUM (NF ENV 13005)

# Plan



1. Qu'est-ce qu'une incertitude de mesure ? Comment l'estimer ?



2. Compatibilité entre valeurs limites réglementaires et incertitudes ?

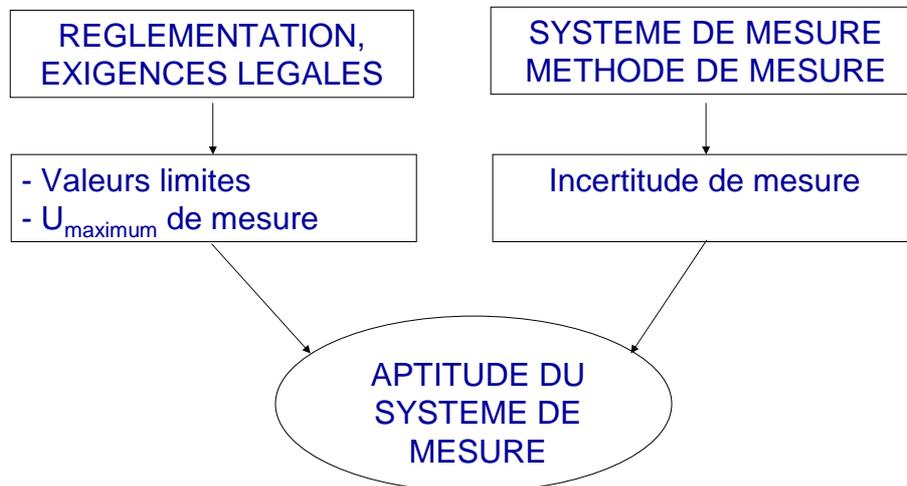


3. Prise en compte de l'incertitude dans la déclaration de conformité ?

Visite commentée des installations environnement d'ATMEL



## 2. Compatibilité entre valeurs limites réglementaires et incertitudes ? Aptitude du système de mesure



## 2. Compatibilité entre valeurs limites réglementaires et incertitudes ? Débat / questions

- Estimez-vous vos incertitudes de mesure ?
- Évaluez-vous l'aptitude de vos systèmes de mesure (cad  $U_{\text{mesure}} < U_{\text{maximum}}$ ) ?
- Pouvez-vous donner des exemples où vos mesures ne sont pas compatibles aux exigences de la réglementation ?
- Êtes-vous confrontés aux cas extrêmes où l'incertitude de mesure est égale ou supérieure à la valeur limite réglementaire ?
- Quelles solutions sont envisageables ?

# Plan

1. Qu'est-ce qu'une incertitude de mesure ? Comment l'estimer ?
2. Compatibilité entre valeurs limites réglementaires et incertitudes ?
3. Prise en compte de l'incertitude dans la déclaration de conformité ?

Visite commentée des installations environnement d'ATMEL

3. Prise en compte de l'incertitude dans la déclaration de conformité ?

Dans le domaine de la mesure aux rejets atmosphériques par exemple, les incertitudes de mesure peuvent atteindre 30% (COV totaux, poussières,...) et parfois plus (métaux, dioxines, HAP,...)

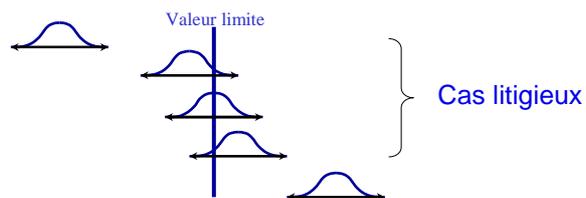
Dans de telles circonstances, prendre en compte l'incertitude dans la déclaration de conformité semble nécessaire,





### 3. Prise en compte de l'incertitude dans la déclaration de conformité ? Débat / questions

- L'incertitude de mesure est-elle prise en compte dans la déclaration de conformité ?
- Si oui, comment sont traités les cas litigieux ?



- Si non, quels sont les freins existants ?



**Centre des creusets, Route de Lançon  
13250 SAINT CHAMAS**

**Tel 04.90.50.90.14  
Fax : 04.90.50.89.63**

**Email : [ct2m@ct2m.fr](mailto:ct2m@ct2m.fr)  
Site internet : [www.ct2m.fr](http://www.ct2m.fr)**