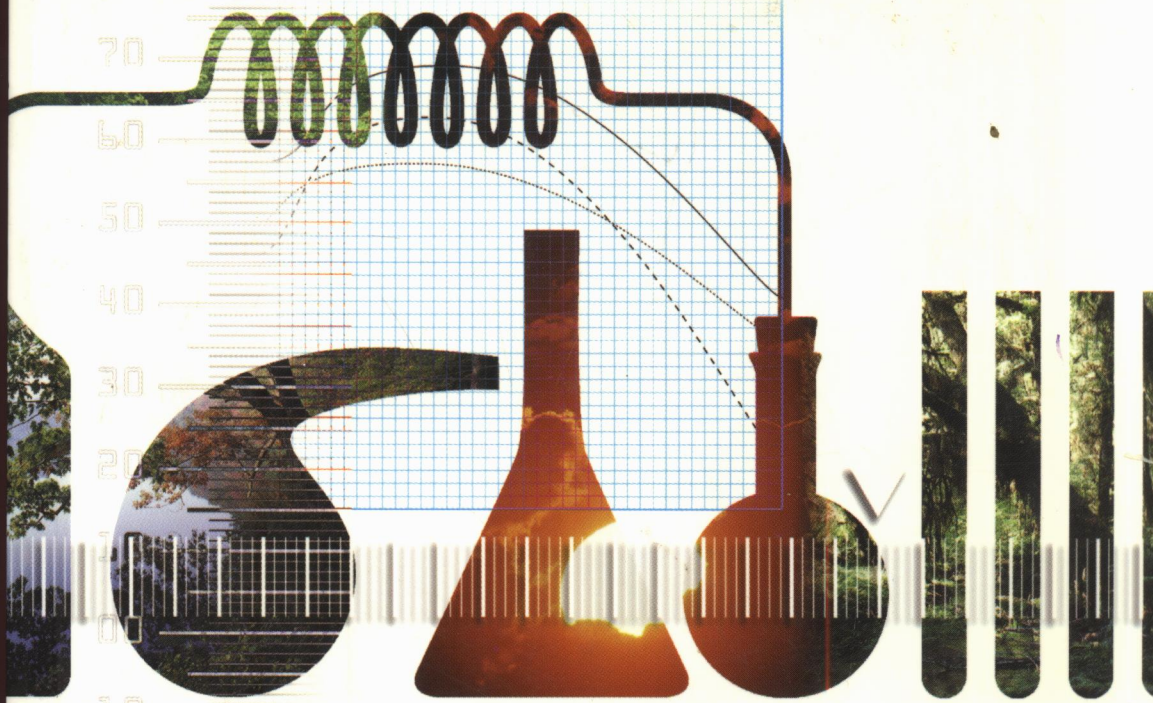


*Philippe Quevauviller*



# **Métrieologie en chimie de l'environnement**

*Editions*  
**TEC**  
& **DOC**

# Table des matières

<b>Préface</b> .....	V
<b>Avant-propos</b> .....	XIII
<b>Chapitre 1 MÉTROLOGIE EN CHIMIE INTRODUCTION GÉNÉRALE</b>	
1. Introduction .....	2
2. Les utilisateurs.....	3
Dans l'industrie 3 • Les laboratoires d'essais (non industriels) 3 • Les besoins spécifiques 3	
3. Les unités de référence : un peu d'histoire.....	4
Les unités du Système International (SI) 5	
4. Définitions des termes .....	9
Les méthodes d'analyse 9 • Exactitude et termes dérivés 13 • Termes liés à la dispersion des résultats 15 • Autres critères de performance d'une méthode 16 • Étalonnage et validation 18	
5. Traçabilité.....	20
Définition 20 • Éléments clés du concept de traçabilité 20 • Les problèmes liés aux différentes approches 25	
6. Traçabilité – Conclusions.....	26
Différences entre métrologie en physique et en chimie 26 • Tendances de l'approche classique vers l'approche métrologique 28	
7. Introduction à l'assurance qualité.....	29
Le concept de qualité pour les analyses chimiques 29 • L'analyste confronté aux demandes des utilisateurs 30 • L'impact et le bénéfice de données de qualité 32 • Les laboratoires et la concurrence 34 • Conclusions 35	

**Chapitre 2 SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT  
CADRE GÉNÉRAL**

1. Objectifs des analyses environnementales .....	37
En soutien aux réglementations européennes (directives, normes) 37 • Activités de recherche 39	
2. Les matrices analysées .....	40
Eaux 40 • Sédiments 41 • Sols, boues et composts 41 • Échantillons biologiques 42 • Échantillons atmosphériques 43 • Autres types de matrices 44	
3. Les paramètres déterminés .....	44
Paramètres physico-chimiques 44 • Paramètres inorganiques 45 • Formes chimiques métalliques (« spéciation ») 52 • Paramètres organiques 54	
4. Les types de méthodes.....	57
Les méthodes primaires 57 • Les méthodes relatives 61 • Les méthodes comparatives 64	

**Chapitre 3 SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT  
CADRE TECHNIQUE**

1. Stratégie de surveillance.....	65
2. Échantillonnage .....	66
Définitions 66 • Types d'échantillons 67 • Plan d'échantillonnage 68 • Qualité de l'échantillon 70 • Les analytes et l'importance de la prise d'essai 71 • Enregistrement et stockage des échantillons 76 • Manipulation des échantillons 77 • Prétraitement des échantillons 79 • Exemples de procédures d'échantillonnage 79	
3. Sélection des méthodes analytiques .....	85
Objectif de l'analyse 85 • L'équipement de laboratoire et les consommables 85 • Critères de sélection d'une ou plusieurs méthodes 87 • Critères pour l'analyse de traces 91 • Causes d'erreurs analytiques 92	
4. La mesure et la production des données analytiques.....	94
La mise en œuvre des analyses 94 • L'étalonnage 96 • Mesure et résultat 99 • L'incertitude de la mesure 101 • Rapport d'analyses 110	
5. Rapport final et archivage des données .....	111

**Chapitre 4 VALIDATION ET CONTRÔLE DE QUALITÉ DES  
MÉTHODES DE MESURES**

1. Les principes.....	113
Généralités 113 • Validation des appareils, ordinateurs et logiciels 114 • Recherche bibliographique 114	
2. Différents types de validation des méthodes analytiques.....	115
Validation interne 116 • Validation externe 120 • Conclusions 121	
3. Les étapes critiques .....	122
Minéralisation, extraction 123 • Dérivatisation 123 • Séparation 123 • Détection 124 • Étalonnage 125	

4. Évaluation par étapes.....	126
Validation de l'étape de détection 127 • Étude des effets de matrice 127 • Extraction/Minéralisation 128 • Facteurs de contrôle 130 • Outils chimio- métriques 132	
5. Vérification de l'exactitude .....	133
Conditions à remplir pour atteindre l'exactitude 133	
6. Vérification de la reproductibilité .....	137
L'utilisation de cartes de contrôle 137 • La carte de Shewhart 137 • La carte des moyennes mobiles 140 • La carte CUSUM 141	

## Chapitre 5 ESSAIS INTERLABORATOIRES ET MATÉRIAUX DE RÉFÉRENCE

1. Essais interlaboratoires.....	145
Les différents types d'essais 145 • Organisation 147 • Principes généraux 147 • Évaluation des résultats 150 • Exemples d'essais interlaboratoires 157	
2. Matériaux de référence .....	158
Types de matériaux 158 • Conditions pour la préparation de matériaux de référence 159 • Préparation 160 • Contrôle de l'homogénéité 162 • Contrôle de la stabilité 164 • Stockage et transport 167 • Procédures pour certifier et assigner des valeurs 168 • Évaluation des résultats par l'utilisation de MRC de matrice 175 • Producteurs de matériaux de référence 179 • Disponibilité de MRC pour les analyses environnementales 179	

## Chapitre 6 LES SYSTÈMES DE QUALITÉ

6.1 Les systèmes de qualité .....	189
Normalisation 192 • L'accréditation 194	

Conclusions .....	199
-------------------	-----

Annexe I .....	211
----------------	-----

Annexe II.....	221
----------------	-----

Bibliographie .....	241
---------------------	-----

Glossaire.....	249
----------------	-----

Index.....	255
------------	-----