

Version Française

**Caractérisation des déchets - Prélèvement des déchets - Partie
1 : Guide relatif au choix et à l'application des critères
d'échantillonnage dans diverses conditions**

Charakterisierung von Abfall - Probenahme - Teil 1:
Richtlinien zur Auswahl und Anwendung von Kriterien für
die Probenahme unter verschiedenen Bedingungen

Characterization of waste - Sampling of waste materials -
Part 1: Guidance on selection and application of criteria for
sampling under various conditions

Le présent Rapport Technique (TR) a été adopté par le CEN le 21 février 2006 comme norme expérimentale pour application provisoire.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.



COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

Centre de Gestion: rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

Sommaire

Page

Avant-propos.....	5
Introduction	6
1 Domaine d'application	9
2 Termes et définitions.....	9
3 Spécifier l'objectif du programme d'essai	15
4 Déduire les buts techniques à partir de l'objectif	16
4.1 Généralités	16
4.2 Définir la population à échantillonner	16
4.2.1 Généralités	16
4.2.2 Population globale.....	17
4.2.3 Population	17
4.2.4 Sous-population.....	17
4.2.5 Exemples	18
4.3 Évaluer la variabilité	19
4.3.1 Généralités	19
4.3.2 Variabilité spatiale	19
4.3.3 Variabilité temporelle	20
4.3.4 Variabilité au hasard.....	21
4.4 Choisir l'approche d'échantillonnage.....	21
4.4.1 Généralités	21
4.4.2 Échantillonnage probabiliste.....	21
4.4.3 Échantillonnage à dire d'expert	21
4.5 Identifier l'échelle.....	22
4.6 Choisir le paramètre statistique requis	23
4.7 Choisir le niveau de fiabilité souhaité	24
4.7.1 Généralités	24
4.7.2 Fidélité et confiance	24
4.7.3 Erreurs dans le programme d'essai.....	24
5 Déterminer les instructions pratiques	25
5.1 Généralités	25
5.2 Schéma d'échantillonnage	26
5.2.1 Généralités	26
5.2.2 Échantillonnage simple au hasard.....	26
5.2.3 Échantillonnage stratifié au hasard	27
5.2.4 Échantillonnage systématique	27
5.2.5 Échantillonnage à dire d'expert	27
5.3 Déterminer la taille du prélèvement élémentaire et de l'échantillon (masse, volume).....	28
5.3.1 Généralités	28
5.3.2 Liquides	28
5.3.3 Poudres et boues.....	28
5.3.4 Matériaux granulaires/particulaires	29
5.4 Utiliser des échantillons composites ou des échantillons individuels.....	29
5.5 Déterminer le nombre requis de prélèvements élémentaires et d'échantillons	30
6 Définir le plan d'échantillonnage	30
Annexe A L'échelle	32
A.1 Échelle	32
A.2 Variabilité fondamentale	36

Annexe B Méthodes statistiques de caractérisation d'une population	38
B.1 Termes et définitions	38
B.2 Lois de probabilité.....	40
B.2.1 Généralités	40
B.2.2 Loi normale	40
B.2.3 Loi log-normale.....	41
B.2.4 Tests de la normalité et de la log-normalité	42
B.2.5 Loi binomiale	43
B.3 Paramètres statistiques	43
B.3.1 Généralités	43
B.3.2 Notation	44
Annexe C Calcul des nombres nécessaires de prélèvements élémentaires et d'échantillons	49
C.1 Notation	49
C.2 Estimation d'une concentration moyenne.....	49
C.2.1 Utilisation d'échantillons composites.....	49
C.2.2 Utilisation d'échantillons individuels	50
C.3 Estimation d'un écart-type	53
C.4 Estimation d'un percentile	53
C.4.1 Hypothèse de normalité.....	53
C.4.2 Approche non paramétrique	54
C.5 Estimation du pourcentage de conformité à une limite donnée	55
Annexe D Tailles minimales du prélèvement élémentaire/de l'échantillon (masse, volume)	56
D.1 Estimation des tailles des prélèvements élémentaires et des échantillons	56
D.1.1 Généralités	56
D.1.2 Détermination de la taille minimale du prélèvement élémentaire	56
D.1.3 Détermination de la taille minimale de l'échantillon.....	57
D.2 Détermination des nombres de prélèvements élémentaires et/ou d'échantillons	58
D.3 Calcul des tailles réelles de prélèvement élémentaire et/ou d'échantillon	59
D.3.1 Généralités	59
D.3.2 Utilisation d'échantillons individuels	59
D.3.3 Utilisation d'échantillons composites.....	59
Annexe E Exemples de scénarios d'échantillonnage	60
E.1 Scénarios d'échantillonnage.....	60
E.2 Exemple 1 : Le producteur de déchets effectue une <u>caractérisation de base</u> de la concentration en Cr^{6+} dans les boues lors de leur déversement dans la lagune de l'usine	64
E.3 Exemple 2 : Le producteur de déchets réalise un programme régulier d' <u>essais de conformité</u> pour vérifier s'il y a concordance avec les données de la caractérisation de base.....	66
E.4 Exemple 3 : Les autorités réglementaires procèdent à une <u>vérification sur site</u> du liquide surnageant du lagunage de déchets dangereux.....	67
E.5 Exemple 4 : Le producteur de déchets effectue une caractérisation de base de la concentration en Cr^{6+} dans les déchets liquides contenus dans les fûts de stockage, en vue d'une décision concernant leur élimination.....	69
E.6 Exemple 5 : Le producteur de déchets réalise un <u>essai de conformité</u> de la concentration en Cr^{6+} dans les déchets liquides contenus dans les fûts de stockage, préalablement à leur élimination, basé sur une concentration moyenne limite autorisée de 100 mg/l	71
E.7 Exemple 6 : Le transporteur ou l'entreprise d'élimination des déchets effectue une <u>vérification sur site</u> du contenu des fûts de boue liquide contaminée par du Cr^{6+} , préalablement à son traitement	73
E.8 Exemple 7 : Le transporteur ou l'entreprise d'élimination des déchets effectue une <u>vérification sur site</u> du contenu des <i>camions-citernes</i> transportant la boue liquide contaminée par du Cr^{6+} , préalablement à son traitement	75
E.9 Exemple 8 : L'opérateur de l'usine de traitement procède à une <u>caractérisation de base</u> pour identifier la variabilité de la concentration en Cr^{6+} dans les déchets traités en utilisant un essai de lixiviation en double bâchée avec $L/S = 2$ et $L/S = 8$	77
E.10 Exemple 9 : L'opérateur de l'usine de traitement procède à un <u>essai de conformité</u> pour déterminer si les déchets dangereux traités sont conformes à une limite déterminée à	

	partir de la caractérisation de base, en utilisant un essai de lixiviation en bâchée unique avec L/S = 10	79
E.11	Exemple 10 : Vérification sur site	81
E.12	Exemple 11 : Essai de conformité.....	81
E.13	Exemple 12 : Vérification sur site	81
E.14	Exemple 13 : Vérification sur site	82
E.15	Exemple 14 : Caractérisation de base	82
	Bibliographie	83

Avant-propos

Le présent document (CEN/TR 15310-1:2006) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 292 « Caractérisation des déchets », dont le secrétariat est tenu par NEN.

Le présent document a été élaboré dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange.

Le présent Rapport Technique fait partie d'une série de cinq rapports relatifs aux techniques et aux procédures d'échantillonnage, qui fournissent des informations essentielles et des instructions pour l'application de la Norme européenne suivante :

EN 14899 Caractérisation des déchets — Prélèvement des déchets — Procédure-cadre pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan d'échantillonnage.

L'élément le plus important de cette EN est l'exigence d'élaborer obligatoirement un plan d'échantillonnage. L'EN 14899 peut être utilisée pour :

- élaborer des plans d'échantillonnage normalisés destinés à être utilisés dans des circonstances normales ou en routine (c'est-à-dire élaborer des normes filles ou dérivées portant sur des scénarios d'échantillonnage bien définis) ;
- incorporer des exigences d'échantillonnage spécifiques dans la législation nationale ;
- concevoir et développer un plan d'échantillonnage au cas par cas.

Les Rapports Techniques présentent une variété d'approches potentielles et d'outils dont le rôle est de permettre au chef de projet de concevoir un plan d'échantillonnage sur mesure pour un scénario d'essai spécifique (à savoir une approche sur catalogue du développement de plan d'échantillonnage pour essai de déchet). Cette approche offre une certaine flexibilité dans le choix de l'approche d'échantillonnage, du point de prélèvement, de la méthode d'échantillonnage et de l'équipement utilisé.

Ce Rapport Technique décrit les principes statistiques relatifs à l'échantillonnage et propose des méthodes basées sur ces principes permettant de définir un programme d'essai qui produira des résultats suffisamment fiables pour le processus de prise de décision auquel ils sont destinés.

Les déchets se présentent sous une grande variété de types (par exemple, pâtes, liquides, matériaux granulaires, mélanges de différents matériaux) et de situations d'échantillonnage (par exemple, déchets générés par un processus de production, déchets en tas, en bacs ou en fûts). Les objectifs d'échantillonnage peuvent également être très divers dans chacune des trois grandes catégories d'échantillonnage (caractérisation de base, essai de conformité et vérification sur site). Par conséquent, le présent rapport ne peut fournir des instructions définitives applicables à chaque cas particulier sur les détails pratiques du programme d'essai, telles que le nombre d'échantillons nécessaires, la taille de ces échantillons, et s'il doit s'agir d'échantillons ponctuels ou d'échantillons composites. Son but est plutôt d'exposer les facteurs qui influencent le choix de ces composants détaillés de l'opération de prélèvement et de fournir les outils statistiques à appliquer en vue de déterminer le programme d'essai le plus approprié dans n'importe quel scénario d'échantillonnage.

Introduction

Les déchets sont des matériaux dont le détenteur se débarrasse ou dont il a l'intention ou l'obligation de se débarrasser, et qui peuvent être destinés à être éliminés de façon définitive, réutilisés ou valorisés. Ces matériaux sont généralement hétérogènes et il sera donc nécessaire de spécifier, dans le programme d'essai, la quantité de matériaux pour laquelle les caractéristiques recherchées doivent être définies. Les essais sur les déchets permettent de prendre, en toute connaissance de cause, des décisions sur la manière dont il convient de traiter (ou non) ces derniers, de les valoriser ou de les éliminer. Pour réaliser des essais valables, un échantillonnage des déchets est nécessaire.

L'élément le plus important de l'EN 14899 est l'exigence d'élaborer obligatoirement un plan d'échantillonnage, dans le cadre d'un programme général d'essai tel qu'illustré à la Figure 1 de l'EN 14899:2005. Cette norme peut être utilisée pour :

- élaborer des plans d'échantillonnage normalisés destinés à être utilisés dans des circonstances normales ou en routine (c'est-à-dire élaborer des normes filles ou dérivées portant sur des scénarios d'échantillonnage bien définis) ;
- incorporer des exigences d'échantillonnage spécifiques dans la législation Européenne et nationale ;
- concevoir et développer un plan d'échantillonnage au cas par cas.

La mise au point d'un plan d'échantillonnage dans ce cadre implique de suivre trois étapes, ou opérations :

- 1) Définition du plan d'échantillonnage ;
- 2) Prélèvement d'un échantillon *in situ* selon le plan d'échantillonnage ;
- 3) Transport au laboratoire de l'échantillon pour laboratoire.

Le présent Rapport Technique fournit des informations concernant l'étape clé n° 1 du processus du plan d'échantillonnage et décrit un certain nombre d'approches d'échantillonnage pouvant être utilisées pour la valorisation d'un échantillon à partir d'une grande variété de types de déchets et de rejets. Le présent Rapport Technique vient spécifiquement à l'appui du paragraphe 4.2.7 (Choix de l'approche d'échantillonnage) de la norme cadre. La prise en compte et le choix approprié des critères statistiques sont d'une importance primordiale dans le choix d'un plan d'échantillonnage car ce dernier constitue le seul moyen de s'assurer que, dans la mesure du possible, le type et le nombre des échantillons prélevés correspondent à un objectif clairement identifié et fournissent des résultats qui atteignent un niveau tolérable de fiabilité.

Tableau 1 — Principales étapes statistiques dans la définition d'un plan d'échantillonnage pour un programme d'essai

Étape	Sujet
Spécifier l'objectif du programme d'essai	
1	Spécifier l'objectif du programme d'essai
Déduire les buts techniques à partir de l'objectif	
2	Définir la population à échantillonner
3	Évaluer la variabilité
4	Choisir l'approche d'échantillonnage
5	Identifier l'échelle
6	Choisir l'approche statistique requise
7	Choisir le niveau de fiabilité souhaité
Déterminer les instructions pratiques	
8	Choisir le schéma d'échantillonnage
9	Déterminer la taille du prélèvement élémentaire/de l'échantillon
10	Choisir entre l'utilisation d'échantillons composites ou d'échantillons individuels
11	Déterminer le nombre d'échantillons requis
Définir le plan d'échantillonnage	
12	Définir le plan d'échantillonnage

Afin d'illustrer la mise en œuvre de ces principes, l'Annexe E donne une série de 14 exemples de scénarios d'échantillonnage pour un même flux de déchets.

Il convient de lire le présent Rapport Technique conjointement avec la norme cadre relative à l'élaboration et à la mise en œuvre d'un plan d'échantillonnage, ainsi qu'avec les autres Rapports Techniques qui contiennent des informations essentielles venant compléter la norme cadre. La série complète de ces rapports est la suivante :

- EN 14899 : Caractérisation des déchets — Prélèvement des déchets — Procédure-cadre pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan d'échantillonnage.
- CEN/TR 15310-1 : Caractérisation des déchets — Prélèvement des déchets — Partie 1 : Guide relatif au choix et à l'application des critères d'échantillonnage dans diverses conditions.
- CEN/TR 15310-2 : Caractérisation des déchets — Prélèvement des déchets — Partie 2 : Guide relatif aux techniques d'échantillonnage.
- CEN/TR 15310-3 : Caractérisation des déchets — Prélèvement des déchets — Partie 3 : Guide relatif aux procédures de sous-échantillonnage sur le terrain.
- CEN/TR 15310-4 : Caractérisation des déchets — Prélèvement des déchets — Partie 4 : Guide relatif aux procédures d'emballage, de stockage, de conservation, de transport et de livraison des échantillons.
- CEN/TR 15310-5 : Caractérisation des déchets — Prélèvement des déchets — Partie 5 : Guide relatif au processus d'élaboration d'un plan d'échantillonnage.