

**METHODE D'ESSAI LABOROUTE ME 08-003**

**DOMAINE 8**

**MESURE DE LA TENEUR EN EAU DE SOLS ET DE GRAVES PAR UN HUMIDIMETRE A NEUTRONS**

Version	VERIFIEE par Claude GIORGI	VALIDEE par Eric BLANC
0 – 24 février 2025	VISA 	VISA 

**0. SOMMAIRE**

1. DOMAINE d'APPLICATION
2. ABREVIATIONS – SYMBOLES – REFERENCE NORMATIVE
3. PRINCIPE DE L'ESSAI
4. APPAREILLAGE
5. METHODE D'ESSAI
6. EXPRESSION DES RESULTATS
7. RAPPORT D'ESSAI

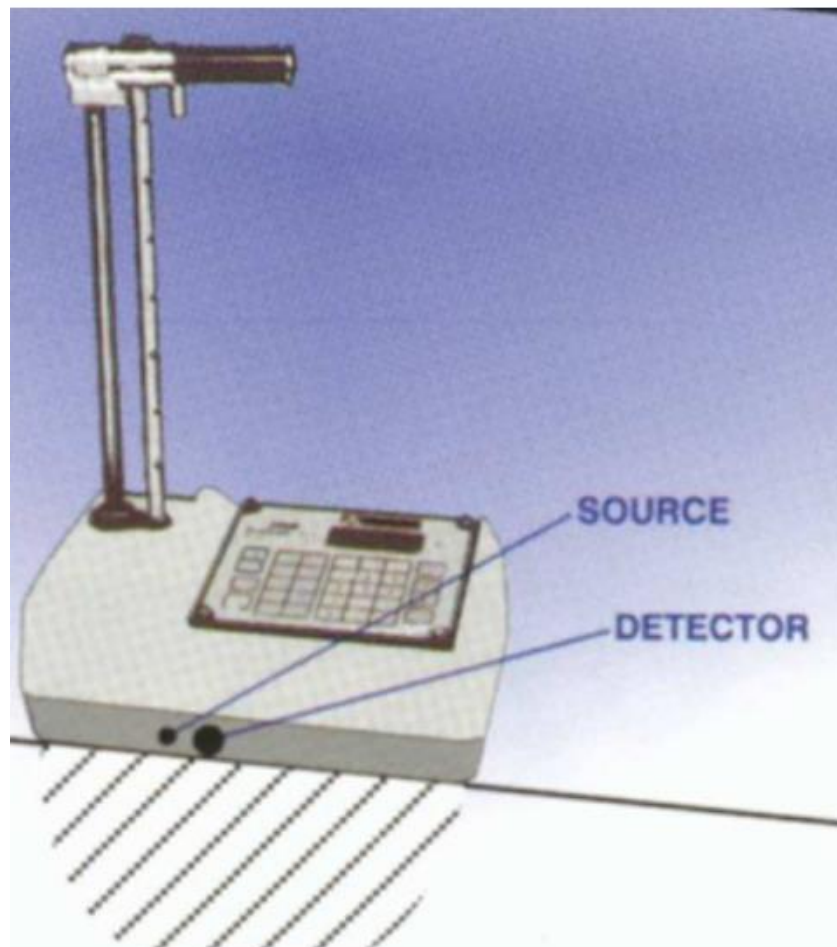
## 1. DOMAINE D'APPLICATION

Le présent document a pour objet de définir une méthode d'essai pour la mesure de la teneur en eau de sols et de graves par un humidimètre à neutrons.

Cette méthode d'essais s'applique aux matériaux d'assises de chaussée et de sols traités ou non aux liants hydrauliques lors de leur mise en œuvre.

Elle a pour but de corriger les résultats de teneurs en eau obtenus à l'aide d'un humidimètre à neutrons qui se situe dans l'appareil qui contient le gammadensimètre.

Dans l'humidimètre à neutrons, la source d'Américium  $^{241}\text{Am}$  / Be et le détecteur hélium 3, toujours fixes, sont situés en surface sur un même plan horizontal. Les neutrons émis par la source pénètrent le matériau. Après une série de collision avec les atomes d'hydrogène contenus dans le matériau, ils sont thermalisés puis comptés par le détecteur.



## 2. ABREVIATIONS – SYMBOLES – REFERENCES NORMATIVES

### **Teneur en eau indiquée par l'humidimètre : $W_h$**

Teneur en eau indiquée par l'humidimètre, exprimée en %

### **Teneur en eau déterminée par séchage : $W_{mc}$**

Teneur en eau déterminée après séchage jusqu'à masse constante, exprimée en %

### **Teneur en eau recalée : $W$**

Teneur en eau recalée, exprimée en %

### **Mesure de la masse volumique apparente d'un matériau en place :**

- NF P 98-241-1 - Essais relatifs aux chaussées - Mesure de la masse volumique des matériaux en place - Partie 1 : Mesure ponctuelle de la masse volumique moyenne apparente par gammadensimètre à transmission directe
- NF P 94-061-1 - Sols : Détermination de la masse volumique d'un matériau en place - Partie 1 : méthode au gammadensimètre à pointe (à transmission directe)

### **Détermination de la teneur en eau :**

- NF EN ISO 17 892-1 Reconnaissance et essais géotechniques - Essais de laboratoire sur les sols - Partie 1 : détermination de la teneur en eau
- NF EN 13 286-1 Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques - Méthode d'essai de détermination en laboratoire de la masse volumique de référence et de la teneur en eau - Partie 1 : Introduction, exigences générales et échantillonnage
- NF EN 1097-5 Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats - Partie 5 : détermination de la teneur en eau par séchage en étuve ventilée
- NF P 94-049-1 Sols : Reconnaissance et essais - Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux - Partie 1 : Méthode de la dessiccation au four à micro-ondes.
- NF P 94-049-2 Sols : Reconnaissance et essais - Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux - Partie 2 : Méthode à la plaque chauffante ou panneaux rayonnants.

### **Echantillonnage et réduction d'un échantillon :**

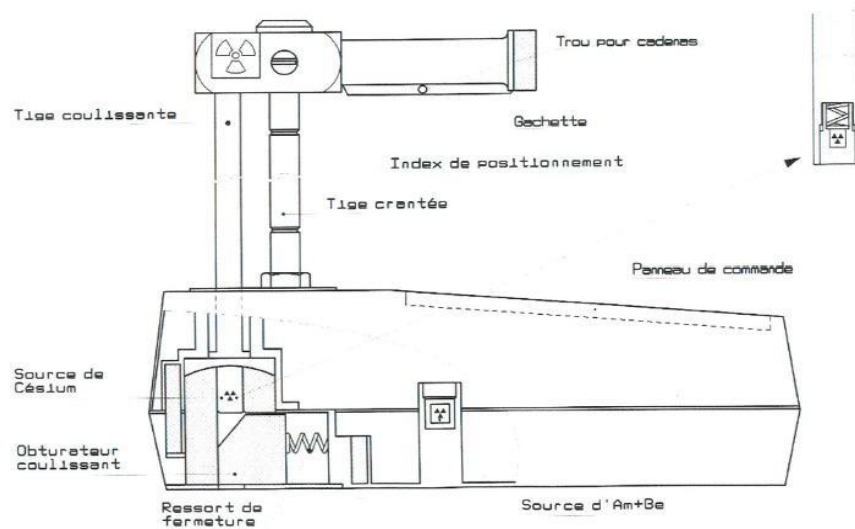
- EN 932-1 Essais pour déterminer les propriétés générales des granulats - Partie 1 : méthodes d'échantillonnage
- EN 932-2 Essais pour déterminer les propriétés générales des granulats - Partie 2 : méthodes de réduction d'un échantillon de laboratoire.

### 3. PRINCIPE DE L'ESSAI

L'essai a pour but de corrélérer la teneur en eau d'un matériau mesurée à l'aide de l'humidimètre Wh avec des valeurs de teneur en eau mesurées sur un matériau séché jusqu'à masse constante Wmc.

### 4. APPAREILLAGE

Schéma d'un exemple d'appareil qui contient une source de césium et une source d'américium-béryllium.



### 5. METHODE D'ESSAI

Les teneurs en eau mesurées à l'aide de l'humidimètre Wh seront notées en réalisant 4 mesures par point.

La profondeur de la mesure et la moyenne des 4 mesures de teneur en eau obtenues seront notées.

Un échantillon de matériau sera prélevé, au droit du point de mesure repéré et sera placé dans un sac hermétique.

Les conditions de prélèvement respecteront les indications de la norme NF EN 932-1 : §8.8 - Échantillonnage sur stock.

Au moins trois échantillons de matériaux seront prélevés par intervention ou par journée de mesure.

Par exemple, pour vingt mesures effectuées lors d'une intervention, quatre prélèvements seront

effectués pour la mesure de teneur en eau par séchage.

La masse minimale M de l'échantillon prélevé qui sera aussi l'échantillon d'essai sera définie en fonction de la dimension des éléments passants à travers le tamis à mailles carrées d'ouverture D suivant la formule suivante :

$M = 0,2 \times D$  exprimée en kg si  $D \geq 1,0$  mm.

Si  $D < 1,0$  mm, la masse minimale doit être 0,2 kg.

Les cinq normes de mesure de teneur en eau par séchage jusqu'à masse constante utilisables en fonction des matériaux rencontrés sont indiquées au paragraphe 2 Références normatives.

La référence de la norme retenue sera indiquée.

La définition de la masse constante se trouve dans la norme NF EN 1097-5.

## 6. EXPRESSION DES RESULTATS

La moyenne des teneurs en eau Wmc obtenues après séchage jusqu'à masse constante, selon les processus normalisés, est comparée avec la moyenne des mesures correspondantes Wh déterminées par l'humidimètre pour définir la correction à appliquer en % à 0,1 près.

La valeur de la teneur en eau (Wmc) correspond à la masse d'eau de la prise d'essai exprimée en pourcentage de la masse séchée de la prise d'essai.

Calcul de la teneur en eau  $Wmc = [(M1 - M3) / M3] \times 100$

Où M1 est la masse de la prise d'essai, en grammes ;

M3 est la masse constante de la prise d'essai séchée, en grammes.

Exprimer le résultat de Wmc à 0,1 % près.

Les teneurs en eau ainsi que la correction de teneur en eau à appliquer à la valeur de l'humidimètre seront notées sur la feuille d'essai.

Cette même valeur de correction sera applicable dans le cas d'utilisations du même humidimètre sur un matériau identique.

## 7. RAPPORT D'ESSAI

Le rapport d'essai dans lequel se trouvent les résultats de corrélation doit comporter au minimum les informations suivantes :

1. Le nom et adresse du laboratoire d'essai
2. Le numéro d'identification unique du rapport d'essai
3. La référence à la présente méthode d'essais et à la méthode de mesure de la teneur en eau par séchage
4. Le nom du client
5. La référence de l'appareil utilisé, son mode de mesure utilisé
6. Les conditions météorologiques
7. La nature du matériau analysé, sa position dans la chaussée, son épaisseur théorique de mise en œuvre
8. La date de l'essai
9. La localisation des prélèvements par rapport aux points des mesures à l'humidimètre
10. Les résultats des mesures de teneur en eau indiquées par l'humidimètre :  $W_h$
11. Les résultats des teneurs en eau mesurées par séchage jusqu'à masse constante :  $W_{mc}$
12. Les valeurs des teneurs en eau recalées  $W$ .
13. L'identification de l'opérateur ayant réalisé l'essai
14. Les incidents éventuels susceptibles d'avoir impacté les résultats
15. La signature de l'agent acceptant la responsabilité technique du rapport d'essai
16. La date d'émission du rapport