

## Contexte :

Les hydrocarbures sont une famille de composés utilisés depuis des années dans le BTP par les routiers pour assurer l'enrobage des granulats donnant les propriétés mécaniques du revêtement de la chaussée. On retrouve donc une certaine quantité de ces hydrocarbures dans les déchets d'enrobés dont la concentration peut être déterminante en vue de son réemploi.

Ceux-ci peuvent être issus de goudron (distillation du charbon) ou de bitume (pétrole), cette distinction peut se faire par l'analyse du taux de HAP. Les hydrocarbures peuvent également provenir d'une pollution de la chaussée : les hydrocarbures sont également présents dans les pétroles bruts et raffinés, kérosène, essence, lubrifiants et huiles de moteur...etc. Les familles chimiques représentées sont nombreuses (alcanes ramifiés ou non, cycliques, aromatiques polycycliques (HAP), ...).

Nombre de Carbones	Volatil	Nom	Utilisation actuelle
C1	Gaz	Méthane	Gazier : distribué (chauffage, énergie, chimie)
C2	Gaz	Ethane	Gazier : distribué (chauffage, énergie, chimie)
C3	Gaz	Propane	GPL
C4	Gaz	Butane	GPL
C5-C7	Oui	Naphtas	Pétrochimie
C5-C10 (1)	Liquide	Essence	Carburants ; solvants
C9-C20 (1)	Liquide	Kérosène Gas-oil	Carburant, chauffage
C12-C20 (1)	Liquide	Huiles	Lubrifiants
C14-C26 (1)	non	Gas-oil lourd	Chauffage, production électrique, moteurs industriels
C20-C40 (2)	non	Goudron	Revêtements routiers et couverture, étanchéité, protection

(1) : (présence d'aromatiques) - (2) : (présence de HAP).

Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes, BRGM, 2001

Le dosage de ces HCT permet l'obtention d'une concentration globale d'un ensemble de molécules : il s'agit d'une convention issue des pratiques analytiques des laboratoires de pétrochimie, réutilisée dans l'analyse environnementale.

On parle parfois d'indice hydrocarbures, de fraction ou de tranches qui sont issues de l'analyse par chromatographie gazeuse permettant d'obtenir un chromatogramme borné par des composés de référence (on parle de C10, C21, C40, ...). Ces composés ont un point d'ébullition entre 175 et 725 °C. Le dosage de ces fractions permet d'obtenir une information qualitative et quantitative sur les hydrocarbures présents dans l'échantillon.

La connaissance de la composition du matériau routier permettra d'affiner la formulation de ce matériau alternatif avec d'autres matériaux granulaires afin d'en améliorer les caractéristiques physiques lors de son réemploi.

Elle permet également de limiter l'utilisation de matériaux émettant des composés volatils lors de la mise en œuvre à chaud lors du réemploi.

## Quantité d'échantillon nécessaire à l'analyse :

Pour pouvoir effectuer correctement l'analyse, le laboratoire a besoin d'une quantité d'échantillon comprise entre 60 et 100g. À noter que le laboratoire n'accepte pas les carottes d'enrobés.

## Préparation de l'échantillon :

La norme de référence (EN 14039) propose une méthode analytique permettant l'analyse de l'indice hydrocarbure (C10-C40) dans les déchets.

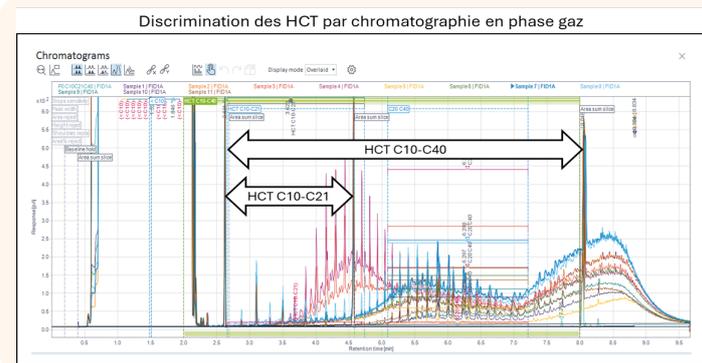
Les principales étapes nécessaires sont les suivantes :

- Broyage et tamisage l'échantillon
- Extraction par un mélange d'heptane et d'acétone via agitation mécanique
- Purification de l'extrait au Florisil
- Analyse par GC-FID

Une prise d'essai est effectuée sur l'échantillon pour déterminer son taux de matière sèche (%) afin de rendre un résultat en mg/kg de matériau sec (M.S.).

## Technique analytique : GC- FID :

La chromatographie gazeuse couplée à un détecteur à ionisation de flamme est une technique analyse courante et robuste pour l'analyse de composés organiques. Elle permet une séparation d'un mélange en fonction du temps selon leur volatilité qui permet de discriminer les fractions d'hydrocarbures. Un mélange d'huiles minérales permet d'étalonner l'instrument rendant possible la quantification des HCT.



## Rapport d'analyse :

Le rapport d'analyse permet d'obtenir des concentrations en HCT (C10-C21) et (C10-C40) en mg/kg M.S.

La limite de quantification est la teneur en HCT au-dessus de laquelle le laboratoire garantit un résultat fiable.

Le taux de matériau sec (% M.S.) est également indiqué sur le rapport d'analyse.

## Valeurs seuil à retenir :

- Le CEREMA – dans son guide de 2016 – oriente vers un seuil d'acceptabilité de 300 mg/kg M.S. en HCT (C10-C21) pour la famille de déchets enrobés pour le réemploi de ces matériaux alternatifs.
- Au niveau européen, la décision du conseil du 19 décembre 2002 stipule un critère d'admission des déchets en décharge en HCT (C10-C40) de 500 mg/kg M.S.

Décision du conseil (UE) du 19 décembre 2002 établissant les critères et les procédures d'admission des déchets dans les décharges [...] (2.1.2.2).

Guide Cerema - Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière de 2016.

## Normes :

- NF EN 14039 : Caractérisation des déchets - Détermination de la teneur en hydrocarbures par chromatographie en phase gazeuse dans la plage C10 à C40
- NF EN 15002 : Caractérisation des déchets - Préparation de prises d'essai à partir de l'échantillon pour laboratoire
- NF EN 14346 : Caractérisation des déchets - Calcul de la teneur en matière sèche par détermination du résidu sec et de la teneur en eau (annulée le 05/07/19, mais toujours non remplacée)