



Les liants Hydrocarbonés



Définition

Le mot liant signifie «**colle**» et l'adjectif «**hydrocarboné**» indique que le produit renferme principalement des atomes de carbone et d'hydrogène. Implicitement, un liant hydrocarboné est **un liant organique**.

Les liants hydrocarbonés diffèrent des liants hydrauliques.

Ils se présentent soit comme liquides visqueux soit encore sous la forme de solides demi-mous.

Un peu d'histoire

On distingue, très schématiquement, les périodes suivantes :

- de 1900 à 1930 : le goudron de houille ;
- de 1930 à 1950 : les émulsions de bitume ;
- Jusqu'en 1970 : les bitumes purs ;
- les années 1970 : les bitumes polymères ;
- les années 1980 : les liants modifiés et les additifs ;
- les années 1990 : les bitumes spéciaux.

Classification

Une classification des liants est donnée dans la norme européenne EN 12-597.

Deux grandes catégories de liants hydrocarbonés, utilisées dans la construction et l'entretien des routes:

- ❖ **Les goudrons de houille** et
- ❖ **les bitumes,**

Le goudron de houille

Le goudron de houille appelé **goudron** ou **goudron a la résine de pin** est utilisé dans les chantiers d'autoroute ou de circulation carrossable. Il est utilisé pour son adhésivité et son pouvoir filtrant.



les liants bitumineux

les liants bitumineux: qui regroupent des liants ou mélanges de **liants** et de **granulats** qui contiennent du bitume,

Les liants bitumineux sont ensuite classés selon l'origine du bitume : **naturelle** ou **dérivée du pétrole**.

Les liants bitumineux issus du pétrole sont quant à eux différenciés selon leur structure :

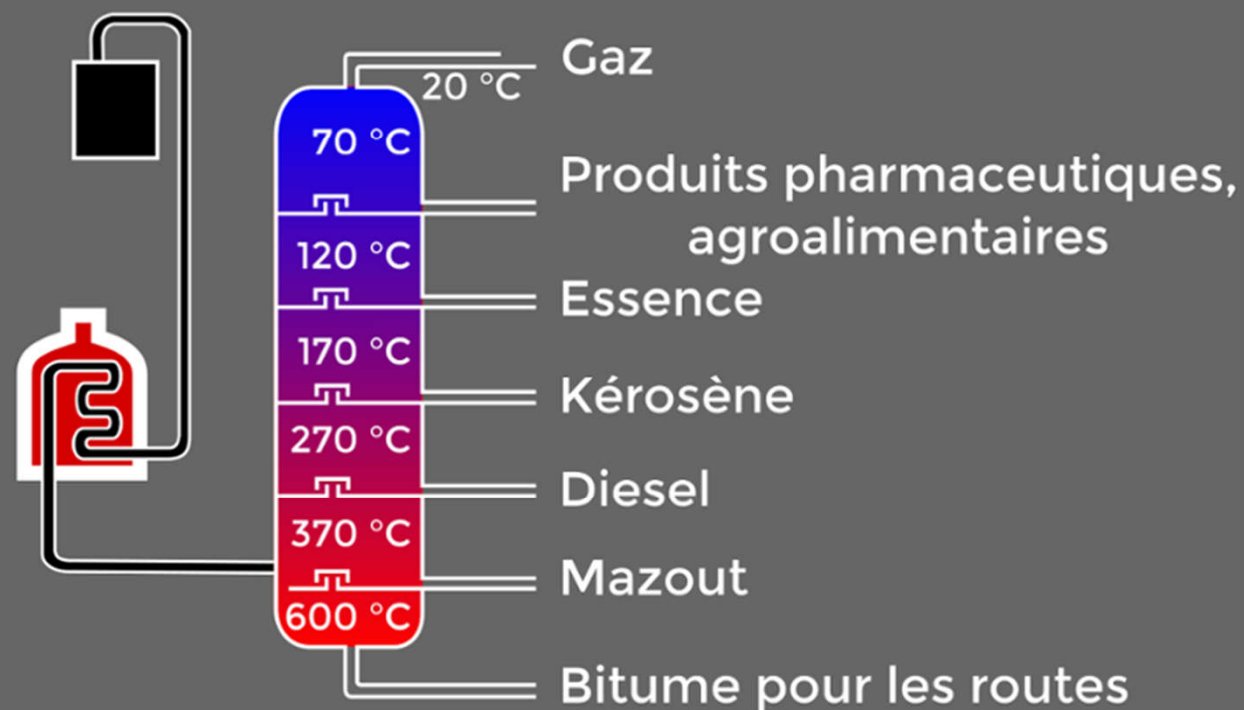
- 1) bitume pur ;
- 2) bitume fluidifié, bitume additionné d'un diluant ;
- 3) bitume fluxé, bitume additionné d'une huile de fluxage ;
- 4) bitume modifié
- 5) émulsion de bitume.
- 6) Bitume Spéciaux
- 7) Bitumes composés

et selon leur usage :

- A. bitume routier : bitume utilisé pour l'enrobage des granulats destinés à la construction et l'entretien des routes et des structures assimilées ;
- B. bitume industriel : par opposition au précédent, bitume servant à d'autres usages que la construction et l'entretien des routes et des structures assimilées.

**Comment extraite le bitume de
pétrole?**

Le raffinage du pétrole



Colonne de distillation



Types de bitumes

1. Bitume naturel

Le bitume existe à l'état naturel sous forme de résidu d'anciens gisements de pétrole dont les éléments les plus légers ont été éliminés au cours du temps par une sorte de distillation naturelle. Extraits soit à ciel ouvert, les gisements se présentent alors comme de véritables lacs.

Le plus connu de ces bitumes naturels est le bitume de **Trinidad** qui relève du premier type de gisement.



2. Bitumes de pétrole

2.1. bitume pur

2.2. bitume fluidifié

Un bitume fluidifié, ou *cut back*, est un bitume dont on a réduit **la viscosité** en lui ajoutant un **diluant assez volatil** (du pétrole ou du kérosène par exemple).

2.3. Bitume fluxé

Un bitume fluxé est un bitume dont **la viscosité a été réduite** par l'ajout d'une **huile de fluxage**.

2.4. Bitumes modifiés

bitume dont les propriétés rhéologiques ont été modifiées pendant la fabrication par l'emploi d'un ou plusieurs agents chimiques.

Bitumes-polymères

Ajouts de
Polyéthylène
Polymères

Bitumes pigmentables

La coloration se fait à l'aide
d'oxydes métalliques à
raison de 2,5 % à 6 %
environ en masse par
rapport à l'enrobé.

Liants bitumineux avec charges minérales

Ces liants prêts à l'emploi
sont obtenus par mélange
en usine, de bitume pur et
de charges minérales, par
exemple de la chaux.

2.5. Émulsion de bitume

Une émulsion de bitume est un mélange de **bitume et d'eau** en suspension.



2.6.Bitumes spéciaux

Les bitumes spéciaux, c'est-à-dire hors spécifications applicables aux bitumes purs de distillation directe et devant satisfaire à des exigences particulières, ont été déclinés pour constituer une famille de produits très segmentée :

Bitume antikérosène

Ce sont des bitumes spécialement formulés pour résister au risque de dissolution par les pertes de kérosène sur les parkings et voies de circulation des aéroports. Ils peuvent être utilisés dans la composition des Bétons Bitumineux Aéronautiques (BBA).

2.7.Bitumes composés

Bitume-caoutchouc

Incorporé au moment du malaxage, le caoutchouc se combine partiellement avec le bitume. La température de fabrication est supérieure à celle du bitume pur.

Bitume-fibres

Les fibres peuvent être mélangées au liant préalablement ou introduites dans le mélange à sec ou encore après incorporation du bitume.

Différentes natures de fibres sont utilisées :

Verre, cellulose , roche, polyester, composite, etc.

Les revêtements routiers

Enrobés bitumineux

**ENROBÉ BITUMINEUX
=
MÉLANGE HOMOGÈNE DE GRANULATS
BITUME
ADDITIFS**



+



Constitution

Granulats : graviers de diamètre supérieur à 80micromètres.

Fines : sables et poussières ,présents naturellement en faible quantité dans les granulats, essentiels pour réaliser l'enrobage du liant (le bitume) avec les granulats, car ce sont les fines qui agrègent le bitume.

Liant hydrocarboné :composé essentiellement de bitume

Les couche d'enrobes



3- Enrobés pour couche de roulement (BB) :

Appelés Bétons Bitumineux, ils correspondent aux enrobés semi-grenus. Utilisés couramment sur l'ensemble des réseaux routiers, ils représentent la majeure partie des enrobés pour couche de roulement.



1-Granulométrie:

En général :

-Pour le grave bitume 0/D: (0/20)

-Pour le béton bitume (0/D): (0/14)

2-Teneur en bitume:

La teneur en liant p se calcule comme suit :

$$p = K \sqrt[5]{\Sigma}$$

K: est le module de richesse qui vaut 3.74 pour les bétons bitumineux

Σ : désigne la surface spécifique des granulats

Σ peut se déduire de la **Formule de Duriez** :

$$100\Sigma = 0.2G + 2S + 14s + 140f$$

Σ s'exprime en m^2/kg et G, S, s et f en %

Exemple:

G : granulats – environ 50 % de gravillons 5/20 mm à 5/12.5 mm.

S : sable grossier – environ 30 % de 0.3/5 mm.

s : sable – environ 13 % de 0.08/0.3 mm.

f : fillers – environ 7 % de dimension < 80 mm

- Pour l'exemple ci-avant cela donne :

$$100 \Sigma = 0.2 \times 50 + 2 \times 30 + 14 \times 13 + 140 \times 7$$

$$\text{d'où } \Sigma = 12.32 \text{ m}^2 / \text{kg}$$

puis $p = 3.74 \times 1.645 = 6.2 \%$ de la masse de granulats.

Les propriétés principal

Propriétés physiques:

Produits	Bitumes
Densité	purs : 1.03 à 1.05 fluxés : environ 1.05 fluidifiés : 0.93 à 1.0
Point éclair	purs > 230 °C fluxés : > 55 °C fluidifiés : > 55 °C bitumes-goudrons : > 130 °C bitumes-brais : > 230 °C
Chaleur spécifique	purs : à 0°C $c_s \approx 0.41 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ à 100°C $c_s \approx 0.46 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ à 200°C $c_s \approx 0.52 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
Dilatation thermique	$\alpha_T \approx 2 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ (20°C → 150°C ⇒ ≈ +8% en volume)

Autres propriétés

Qualités du bitume qui en font un matériau très prisé en génie civil :

- étanchéité à l'eau
- pouvoir liant élevé
- souplesse
- propriétés isolantes
- capacité d'absorption des vibrations
- Protection contre l'humidité ou la corrosion

UTILISATION

A 90% : Routes :

- Revêtement routier
- Piste d'aéroport
- Circuit automobile
- Ballast de chemin de fer

A 10% : Usages industriels :

- insonorisation de pièces automobiles et d'électroménager
- isolant dans les piles électriques
- revêtement de protection sur tuyaux et câblages électriques
- mastic pour joint sur les ouvrages d'art
- matériaux de confinement pour les déchets nucléaire



Fin de cours