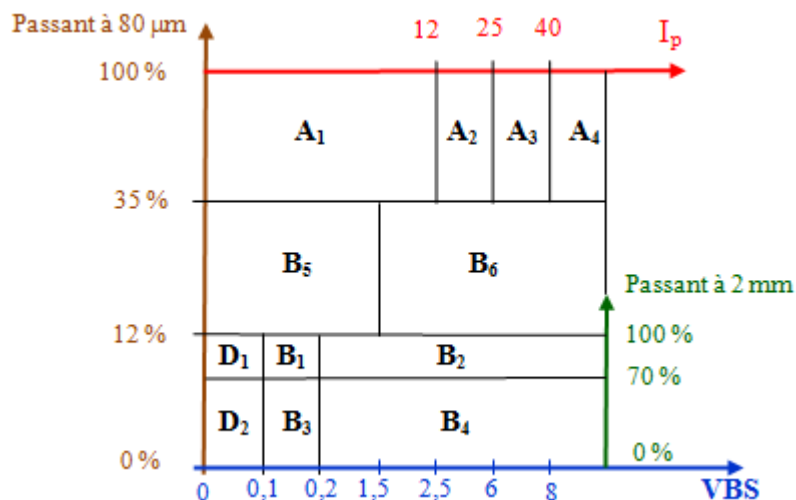


1. Classification des sols



D _{max}	Classe	Sous classe	Nature
≤ 50 mm	A Sols fins	A ₁	Limons peu plastiques, loess, silts alluvionnaires, sables fins peu pollués, arènes peu plastiques, ...
		A ₂	Sables fins argileux, limons argileux et marnes peu plastiques, arènes, ...
		A ₃	Argiles et argiles marneuses, limon très plastiques,
		A ₄	Argiles et argiles marneuses très plastiques,
	B Sols sableux et graveleux avec fines	B ₁	Sables silteux, ...
		B ₂	Sables argileux (peu argileux),
		B ₃	Graves silteuses,....
		B ₄	Graves argileuses (peu argileuse), ...
		B ₅	Sables et graves très silteux,...
		B ₆	Sables et graves argileux à très argileux

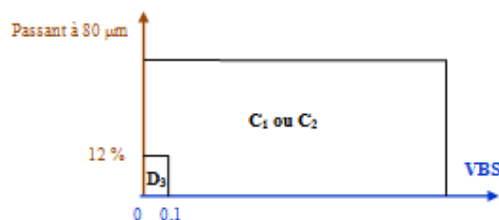
D _{max}	Classe	Sous classe	Nature
> 50 mm	C Sols comportant des fines et des gros éléments	C ₁ A _i	Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines, alluvions grossières, ...
		C ₁ B _i	
		C ₂ A _i	Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines, biefs à silex,
		C ₂ B _i	
≤ 50 mm	D Sols insensibles à l'eau	D ₁	Sables alluvionnaires propres, sables de dune, ...
		D ₂	Graves alluvionnaires propres, sables, ...
		D ₃	Graves alluvionnaires propres, ...

2. Classification des roches

Roches sédimentaires	Roches carbonatées	Craie	R ₁
		Calcaires rocheux divers : Calcaires grossiers, Travertins, Tufs et encroutements,	R ₂
	Roches argileuses	Marnes, Schistes sédimentaires, Argilites, pelites	R ₃
	Roches siliceuses	Grès, Poudingues, Brèches	R ₄
Roches magmatiques et métamorphiques	Roches salines	Gypse, Sel gemme, Anhydrite	R ₅
		Granite, basalte, trachyte, andésites, ... Gneiss, schistes métamorphiques, schistes ardoisiers, ...	R ₆

3. Classification des sols organiques et sous-produits industriels

Matériaux naturels renfermant des matières organiques : terres végétales, humus forestiers, vases, tourbes, ...	F ₁
Cendres volantes silico-alumineuses de centrales thermiques	F ₂
Schistes houillers	F ₃
Schistes des mines de potasse	F ₄
Phosphogypse	F ₅
Mâchefer d'incinération des ordures ménagères	F ₆
Matériaux de démolition	F ₇
Laitiers des hauts fourneaux	F ₈
Autres déchets et sous produits industriels	F ₉



C₁ : matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés (0/50 > 60 à 80 %)

C₂ : matériaux anguleux très charpentés (0/50 ≤ 60 à 80 %)

Classification G.T.R 92

Sols organiques et sous produits (F_1 à F_9)

Sols (Classe A, B, C et D)

Matériaux rocheux (R_1 à R_6)

Nature

Comportement
mécanique

Etat hydrique
th, h, m, s, ts (*)

Nature
pétrographique

Caractéristiques
mécaniques et état

Granularité

D_{max}
Tamisat :
80 μm - 2 mm - 50 mm

Argilosité

Limites d'Atterberg
Indice de plasticité
(I_p) : 12 - 25 - 40

Valeur de bleu de méthylène
(VBS) : 0,1 - 0,2 - 1,5 - 2,5 - 6 - 8

Los Angeles (LA)

**Micro Deval en
présence d'eau (MDE)**

**Coef. de friabilité
des sables (FS)**

Teneur en eau naturelle
(w_n)

Optimum Proctor Normal
O.P.N (Essai Proctor)

Indice de consistance (Ic)
(Limites d'Atterberg)

Indice Portant Immédiat
(IPI)
Energie Proctor - w_n

Sédimentaire

Magmatique ou
métamorphique

R_1 : Craies

R_2 : Calcaires

R_3 : Marnes, argilites, ...

R_4 : Grès, poudingues, ...

R_5 : Sel gemme, gypse,

R_6 : Granites,
basaltes, ...

Los Angeles (LA)

**Micro Deval en présence
d'eau (MDE)**

**Masse volumique
déshydratée en place (ρ_d)**

Coef. de fragmentabilité (FR)

Coef. de dégradabilité (DG)

Teneur en eau naturelle (w_n)

Teneur en éléments solubles

(*) : th : très humide - h : humide - m : moyen - s : sec - ts : très sec

Réalisation des remblais et couches de forme

REMBLAIS

Classe et sous classe GTR
Conditions hydriques
Situation météorologique

E : Extraction
En couche (exposition)
Frontale (protection)

G : Action sur la granularité
Elimination des blocs
Fragmentation

W : Action sur la teneur en eau
Arrosage
Essorage

T : Traitement
Chaux, ciment,
(étude particulière)

R : Régalage
Epaisseur des couches
Minces (20-30 cm) – moyenne (30-50 cm)

C : Compactage
Trois niveaux d'énergie
Faible (humide), .. Intense (secs)

H : Hauteur des remblais
< 5 m, 5 < h < 10 m, > 10 m

COUCHE DE FORME
(Objet d'un dimensionnement)

Insensibilité à l'eau
Dimension des plus gros grains
Résistance sous circulation d'engins
Insensibilité au gel

Portance Court Terme
(Réalisation de chaussée)

Nivellement de la plateforme
Protection des sols des intempéries
Traficabilité - Compactage

Conditions de mise en œuvre
de la couche de forme
 $EV_2 \geq 35$ MPa pour forme traitée
 $EV_2 \geq 15$ à 20 MPa pour forme non traitée

Conditions de mise en œuvre des couches
de chaussées
Nivellement + ou - 3 cm
 $EV_2 \geq 50$ MPa

Matériaux sélectionnés selon propriétés
Classe GTR

G : Action sur la granularité
Elimination de la fraction sensible 0/d
Elimination fraction grossière

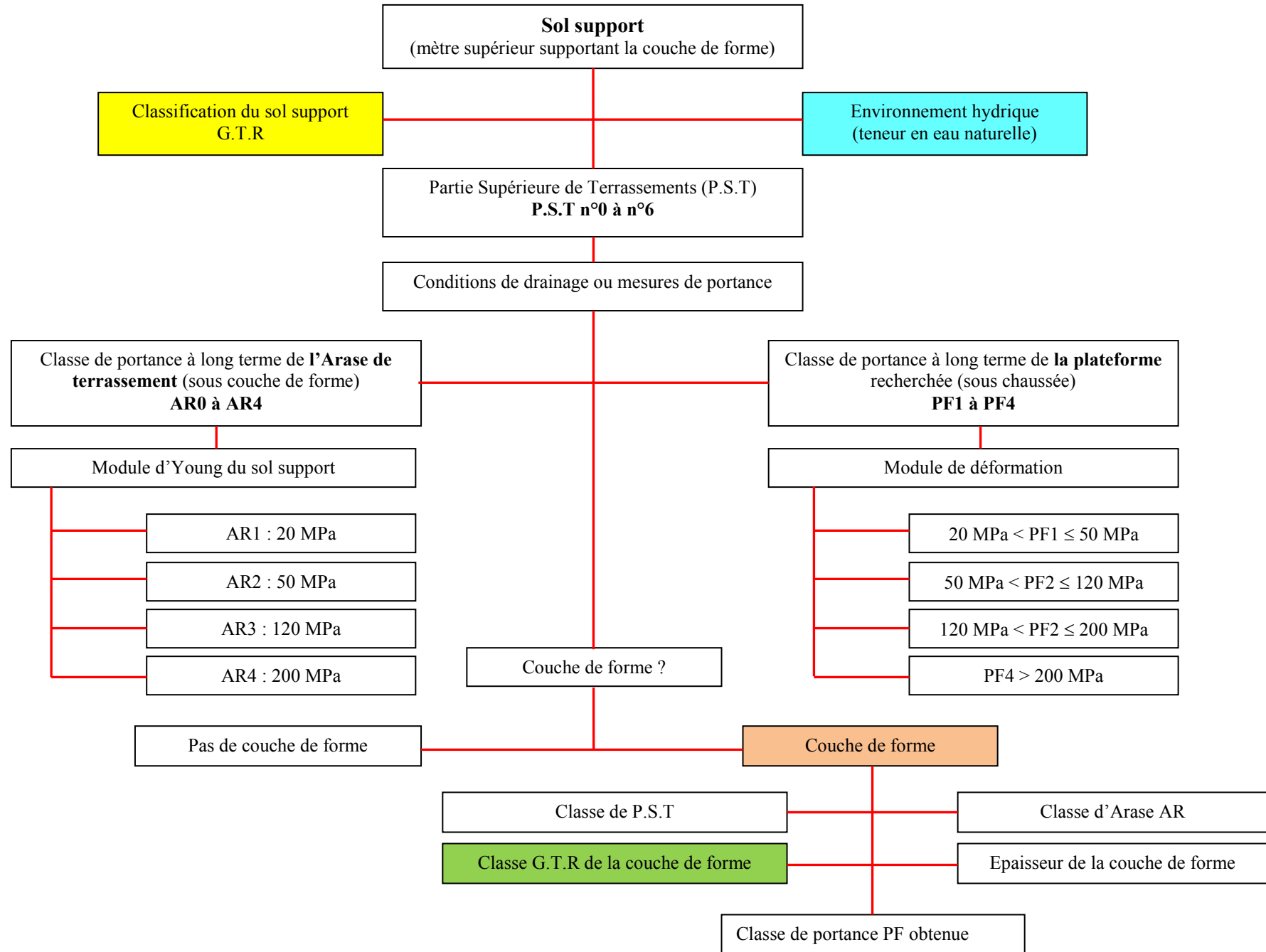
W : action sur l'état hydrique
Arrosage
Humidification

T : Traitement
Chaux, liant hydraulique

S : Protection superficielle
Enduit de cure gravillonné
Couche de fin réglage en granulat

Portance à long terme
(ouvrage en service)
Classe de portance

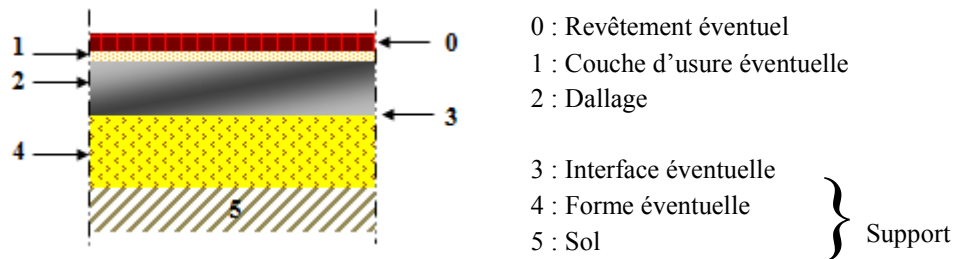
$20 \text{ MPa} < PF1 \leq 50 \text{ MPa}$
 $50 \text{ MPa} < PF2 \leq 120 \text{ MPa}$
 $120 \text{ MPa} < PF3 \leq 200 \text{ MPa}$
 $PF4 > 200 \text{ MPa}$



1. Référence

DTU 13.3 – Dallages de mars 2005

- norme : NF P 213-1 – Partie 1 – Cahier des clauses techniques des dallages à usage industriel ou assimilés
- norme : NF P 213-2 – Partie 2 – Cahier des clauses techniques des dallages à usage autre qu'industriel ou assimilés



2. Matériaux utilisables directement

Appellation des sols selon la norme NF P 11-300	Symbole de classification selon le Guide pour la réalisation des remblais et des couches de forme (GTR 92)
Sols sableux et graveleux avec fines non argileuses et gros éléments	B ₁₁ , B ₃₁
Sols comportant des fines non argileuses et des gros éléments	C ₁ B ₁ , C ₁ B ₃ , C ₂ B ₁ , C ₂ B ₃ , C ₁ B ₄ , C ₂ B ₄ Après élimination de la fraction fine 0/d
Sols insensibles à l'eau	D ₁ , D ₂ , D ₃ (sauf D ₃₂)
Craies	R ₁₁
Calcaires rocheux divers	R ₂₁ , R ₂₂
Roches siliceuses	R ₄₁ , R ₄₂
Roches magmatiques et métamorphiques	R ₆₁ , R ₆₂

3. Matériaux utilisables après traitement

Les matériaux sensibles à l'eau selon le GTR ne pourront être utilisés qu'après traitement à la chaux et/ou aux liants hydrauliques après étude spécifique suivant la norme NF P 94-100. Dans le cas du traitement aux liants hydrauliques des matériaux, il faut impérativement vérifier que la teneur en sulfates (gypse) n'excède pas 0,5%.

Sauf étude spécifique, tout traitement de la forme doit être proscrit lorsque le sol sous jacent contient des matières organiques, des sulfures, de chlorures, des nitrates, des sulfates (gypse), ou des composés pouvant perturber l'action des liants ou susceptibles de générer des gonflements.

4. Matériaux à exclure

- les argiles très plastiques. Ces matériaux sont sensibles à l'eau et peuvent être soumis au phénomène de retrait-gonflement,
- les roches évolutives. Ces roches sont sujettes à transformation en cours de manipulation,
- les sous-produits industriels, sauf certains laitiers sidérurgiques ne présentant pas de risque de gonflement, ni d'évolution chimique ou de transformation au compactage,
- les roches salines. L'exclusion de ces matériaux solubles, notamment le gypse, provient des risques de dissolution.

5. Drainage

Si nécessaire, il peut être conçu par référence aux prescriptions de la norme XP P 10-202 (Référence DTU 20.1). La couche de forme doit être réalisée en matériaux drainants, sans fines. La distance entre drains est fonction de la perméabilité du sol. À défaut d'éléments plus précis, elle est au plus de :

- 5 m dans les terrains argileux ;
- 10 m dans les terrains limoneux ;
- 15 m dans les terrains sablonneux.

Il convient d'étudier l'influence de l'abaissement de la nappe sur la stabilité d'éventuelles constructions existantes proches du réseau de drainage.

6. Critères de réception des plates-formes pour dallages

Le contrôle de niveau du support du dallage doit être effectué par un relevé altimétrique à la maille maximale de 10 × 10 m. Les résultats du contrôle doivent être conservés.

Sauf spécifications particulières des DPM, le niveau du support est celui du dallage fini diminué de son épaisseur avec une tolérance de ± 10 mm.

La valeur en surface du coefficient de réaction de Westergaard sous chargement statique d'une plaque (norme NF P 94-117-3) doit être au moins égal à $K_w = 50 \text{ MPa/m}$, pour une plaque de 75 cm de diamètre. Le nombre minimal de points est de 3, plus 1 point de reconnaissance tous les 2 000 m². En cas d'insuffisance de portance ou de résultats disparates, des contrôles intermédiaires sont vivement conseillés.

Remarque importante : les caractéristiques de la forme ne peuvent être à elles seules garantes du bon comportement du support et du dallage.

Lorsque les caractéristiques du sol support imposent la réalisation d'une forme (ex $K_w < 50 \text{ MPa/m}$), l'épaisseur minimale de cette dernière est de 0,20 m.

La mise en oeuvre d'un dallage est interdite sur support gelé.

1. Préambule

Certains matériaux dont l'utilisation est autorisée en remblai de grande masse dans le GTR ne sont pas acceptés pour le remblayage de tranchées car ils entraînent des risques de désordres élevés du fait de leur difficulté à être compactés efficacement, ou du fait d'une possibilité de dissolution (cas des sols cohérents dans un état hydrique sec voire moyens, matériaux issus de roches argileuses et salines ou de sous-produits industriels).

Les matériaux doivent par ailleurs satisfaire les conditions suivantes :

- D_{max} (dimension des plus gros éléments) doit être inférieur ou égal :
 - au tiers de la largeur de la tranchée,
 - au deux tiers de l'épaisseur de la couche élémentaire
- ne pas être gelés,
- ne pas être gélifs, lors de travaux sous chaussées, trottoir ou accotement, lorsque la protection apportée par les matériaux de chaussée n'est pas suffisante,

Les sous-produits industriels ne seront utilisés qu'après une étude particulière ayant démontré leur non nocivité vis-à-vis de l'environnement et du réseau concerné.

2. Matériaux utilisables en objectif de densification q_3

Utilisation courante

Sols	Sols sableux et graveleux avec fines (non argileuses)	B ₁ , B ₃ ,
	Sols comportant des fines (non argileuse) et des gros éléments	C ₁ B ₁ , C ₁ B ₃ , C ₂ B ₁ , C ₂ B ₃ , C ₁ B ₄ et C ₂ B ₄ (après élimination de la fraction fine 0/d.)
	Sols insensibles à l'eau	D ₁ , D ₂ , D ₃ ,
Roches	Craies	R ₁₁ ,
	Calcaires rocheux divers	R ₂₁ , R ₂₂
	Roches siliceuses	R ₄₁ , R ₄₂
	Roches magmatiques et métamorphiques	R ₆₁ , R ₆₂
Sous produits industriels	Schistes houillers	F ₃₁
	Mâchefers d'incinération des ordures ménagères	F ₆₁ , F ₆₂ Se référer à la réglementation pour l'utilisation
	Matériaux de démolition	F ₇₁
	Laitiers de haut-fourneau	F ₈
Matériaux d'apport élaborés		DC ₁ , DC ₂ , DC ₃

Utilisation avec certains risques

Sols	Sols sableux et graveleux avec fines	B _{2m} , B _{2s} , B _{4m} , B _{4s}
	Sols comportant des fines et des gros éléments	C ₁ B _{2m} , C ₁ B _{2s} , C ₂ B _{2m} , C ₂ B _{2s} , C ₁ B _{4m} , C ₁ B _{4s} , C ₂ B _{4m} , C ₂ B _{4s}
	Sols fins et sols sableux et graveleux avec fines	A ₁ , A ₂ , B ₅ , B ₆ , uniquement après traitement de ces sols.

3. Matériaux utilisables en objectif de densification en q_4

Sols	Sols fins	A _{1h} , A _{1m} , A _{1s} , A _{2h} , A _{2m} ,
	Sols sableux et graveleux avec fines	B ₁ , B _{2h} , B _{2m} , B _{2s} , B ₃ , B _{4h} , B _{4m} , B _{4s} , B _{5h} , B _{5m} , B _{5s} , B _{6h} , B _{6m}
	Sols comportant des fines et des gros éléments	C ₁ A _{1h} , C ₁ A _{1m} , C ₁ A _{2h} , C ₁ A _{2m} , C ₂ A _{1h} , C ₂ A _{1m} , C ₂ A _{2h} , C ₂ A _{2m} , C ₁ B _{2h} , C ₁ B _{2m} , C ₁ B _{4h} , C ₁ B _{4m} , C ₁ B _{5h} , C ₁ B _{5m} , C ₁ B _{6h} , C ₁ B _{6m} , C ₂ B _{2h} , C ₂ B _{2m} , C ₂ B _{4h} , C ₂ B _{4m} , C ₂ B _{5h} , C ₂ B _{5m} , C ₂ B _{6h} , C ₂ B _{6m}
	Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C ₁ B ₁ , C ₁ B ₃ , C ₂ B ₁ , C ₂ B ₃
	Sols insensibles à l'eau	D ₁ , D ₂ , D ₃
Matériaux rocheux	Craies	R ₁₁ , R _{12h} , R _{12m} , R _{13h} , R _{13m}
	Calcaires rocheux divers	R ₂₁ , R ₂₂ , R ₂₃
	Roches siliceuses	R ₄₁ , R ₄₂ , R ₄₃
	Roches magmatiques et métamorphiques	R ₆₁ , R ₆₂ , R ₆₃
Sous produits industriels	Cendres volantes et cendres de foyer silico-alumineuses de centrales thermiques	F _{2h} , F _{2m} , F _{2s}
	Schistes houillers	F ₃₁ , F ₃₂
	Schistes des mines de potasse	F ₄₁
	Mâchefers d'incinération des ordures ménagères	F ₆₁ , F ₆₂
	Matériaux de démolition	F ₇₁
	Laitiers de haut-fourneau	F ₈
Matériaux élaborés		DC ₁ , DC ₂ , DC ₃