



**Journée d'information
Remblayage de tranchées**

Les matériaux autocompactants: prescrire et mesurer leur excavabilité

Etat du marché actuel et perspectives

J.M. POTIER - SNBPE



26 novembre 2019



Etat du marché actuel et perspectives

L'ACCÈS AUX RÉSEAUX ENTERRÉS : UNE NÉCESSITÉ

- Pourquoi installer de nouveaux réseaux

Progrès technologique et innovation technique

Urbanisation extensive due à une démographie sans cesse croissante

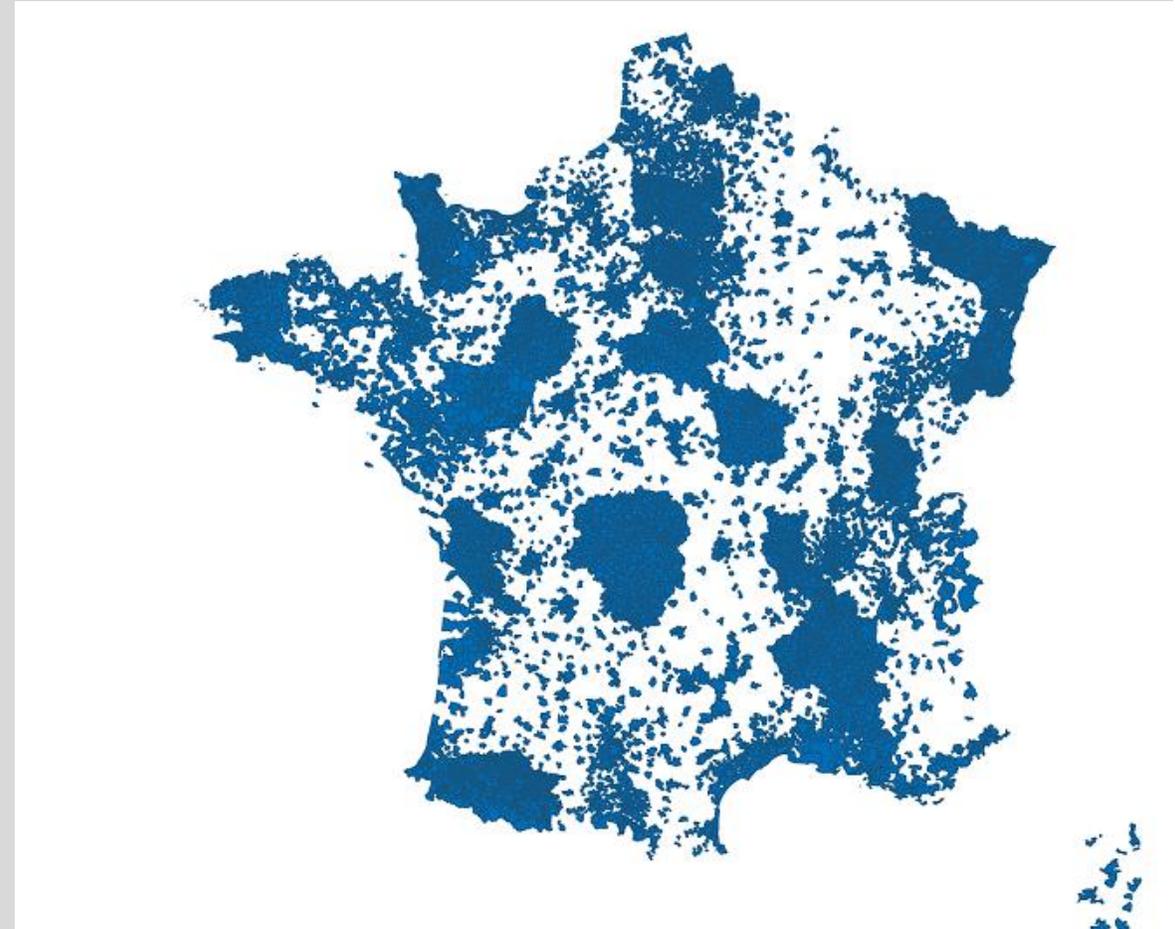
- Pourquoi intervenir sur les réseaux existants

Vieillessement et dégradations

Réparations suite à des dysfonctionnements

Etat du marché actuel et perspectives

- Les nouveaux réseaux : La fibre optique
 - 100 % des foyers français devront disposer d'une solution technique à Très Haut Débit d'ici 2022. Pour atteindre cet objectif fixé par le gouvernement, le déploiement de la fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH) de façon massive et industrielle a été acté.
 - Estimé à plus de 20 milliards d'euros, le chantier de la fibre optique est l'un des grands défis industriels de ces 10 prochaines années



Etat du marché actuel et perspectives

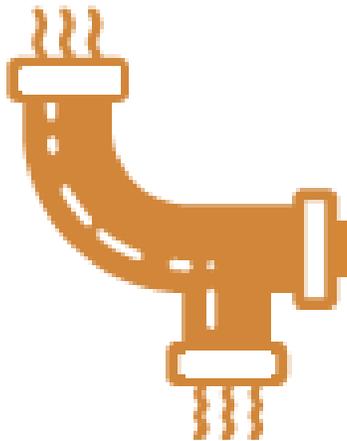
- Les réseaux existants



195 000 KM

de canalisations
de gaz (distribution)

Source : GRDF



380 000 KM

de réseaux d'assainissement

réseau unitaire et réseau d'eaux usées
séparatif - Source : AFB, septembre 2016



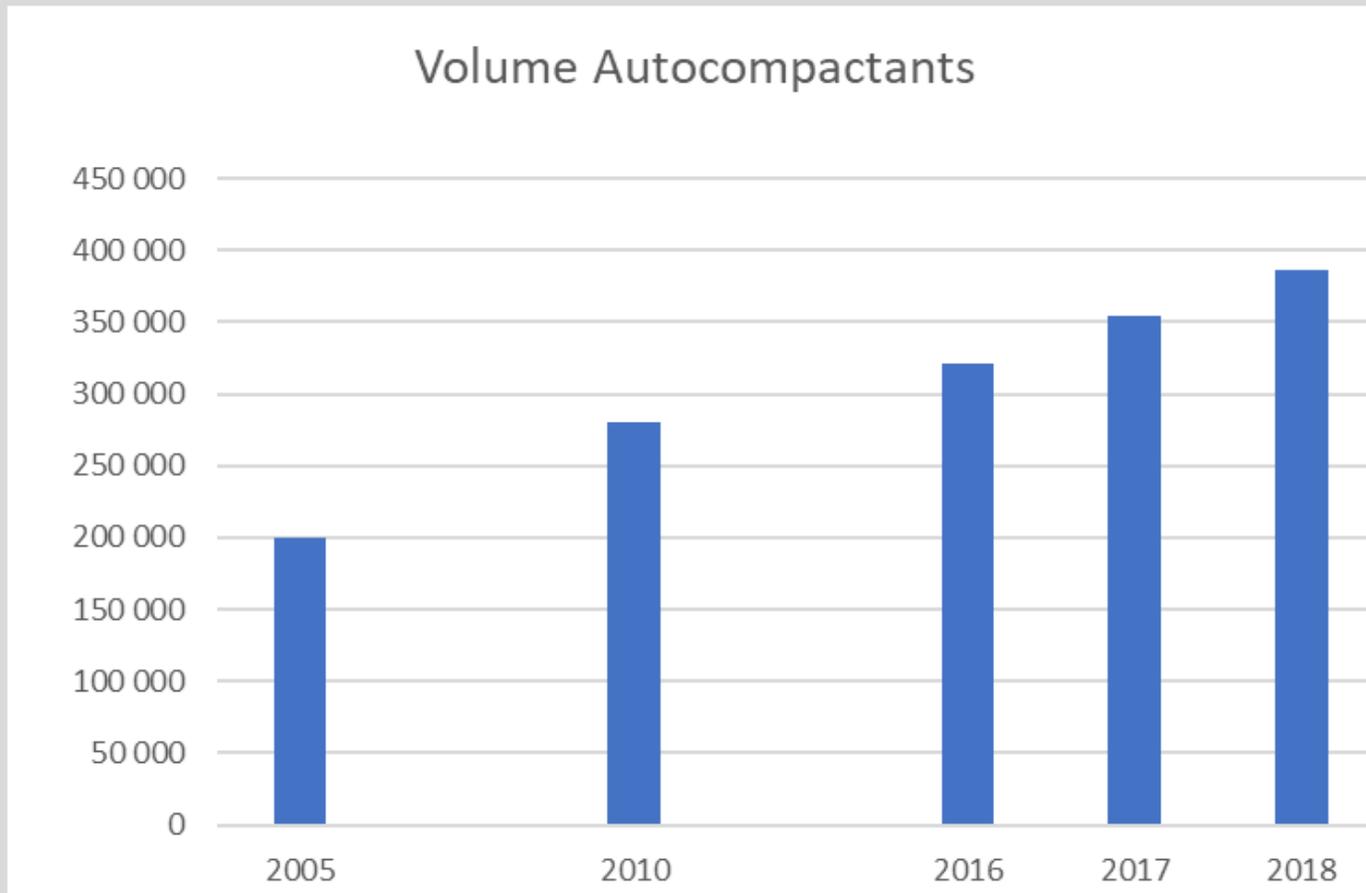
PRÈS D'1 MILLION

de km de réseaux
d'eau potable

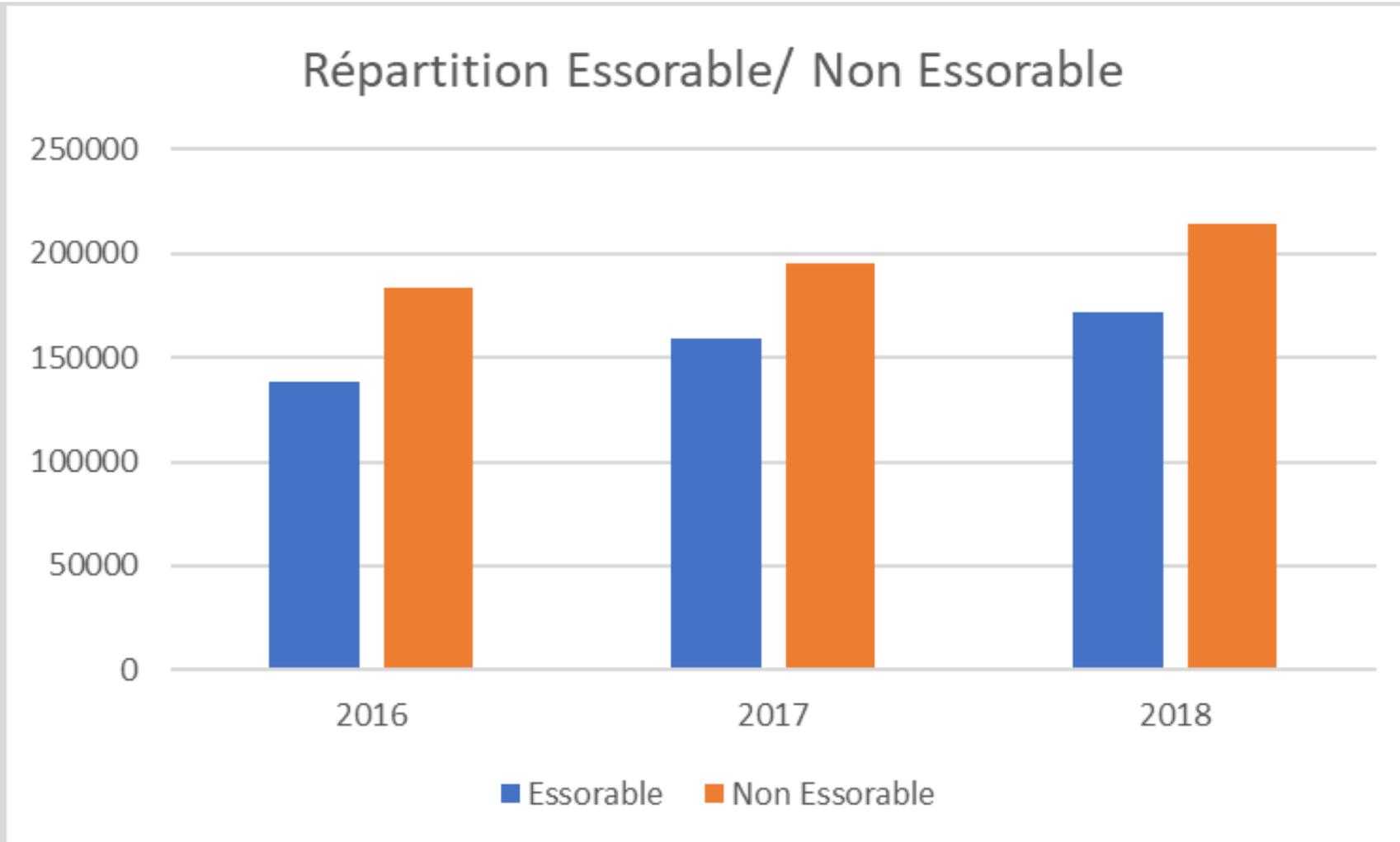
Source : AFB, septembre 2016

Etat du marché actuel et perspectives

- Progression du marché des matériaux autocompactants



Etat du marché actuel et perspectives



Etat du marché actuel et perspectives

CARACTÉRISTIQUES D'UTILISATION

Fluide à la mise en œuvre

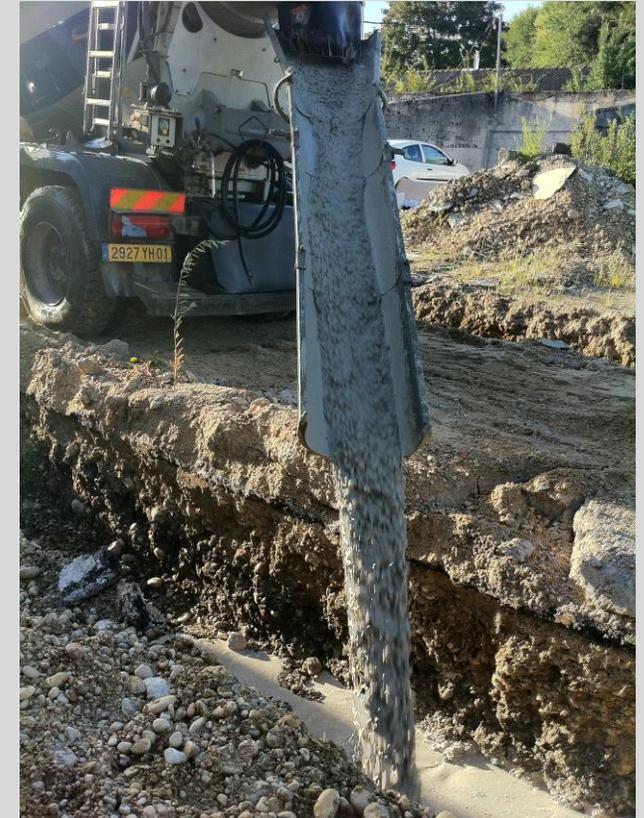
Homogène

Autocompactable

Durable

Réexcavable

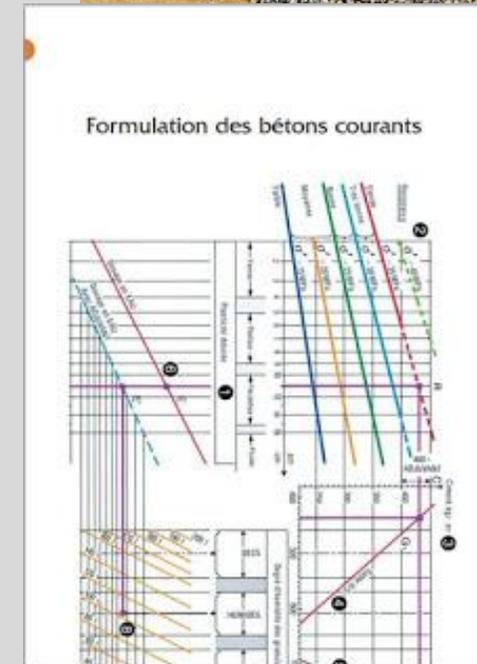
Peut être coloré → Rôle d'avertisseur lors des interventions sur des réseaux EDF ou GDF



LES MATÉRIAUX AUTO-COMPACTANTS. PRODUCTION ET MISE EN OEUVRE

▪ La formulation

- Chaque fabricant a sa propre méthodologie pour déterminer la composition de ses produits.
- Une fiche produit précise les principales caractéristiques du matériau:
 - type,
 - granulométrie,
 - résistance en compression,
 - délais de restitution à la circulation piétonne et à la circulation des véhicules
 - éventuellement les caractéristiques spécifiques à chaque concessionnaire de réseau.



LES MATÉRIAUX AUTO-COMPACTANTS. PRODUCTION ET MISE EN OEUVRE

▪ La fabrication et le transport

- Fabriqués par des centrales BPE assurant le dosage des constituants et le malaxage,
- Transportés en camion malaxeur
 - Eventuellement introduction des adjuvants à l'arrivée sur le chantier; nécessité de malaxer à grande vitesse et énergiquement (3 à 5 minutes) avant leur mise en œuvre et ceci afin d'assurer l'homogénéité du mélange.

▪ La mise en œuvre

- Comme pour les bétons traditionnels, mise en œuvre à des températures ambiantes supérieures à 5 °C (sauf dispositions spéciales),
- Le matériau est versé depuis la goulotte du camion malaxeur dans la tranchée au fur et à mesure de la progression du camion, en veillant à limiter la hauteur de chute depuis la goulotte (ségrégation)
- Les canalisations ainsi que les grillages avertisseurs doivent être arrimés pour éviter qu'ils soient déplacés sous l'effet de la poussée hydrostatique. Utiliser des lests (par exemple des plots en béton, des étriers métalliques, des entretoises horizontales, etc.),
- La mise en œuvre nécessite un ouvrier guidant la goulotte de déversement dans la tranchée et un autre égalisant la surface.

LES MATÉRIAUX AUTO-COMPACTANTS. LA CODIFICATION

FICHE PRODUIT DES MATÉRIAUX AUTOCOMPACTANTS

Les matériaux autocompactants: prescrire et mesurer leur excavabilité

Caractéristiques envisagées pour établir une fiche-produit

Mise à jour le :

DONNEES GENERALES

Désignation commerciale :

Type de matériaux : Essorable Non essorable
 Usage : Enrobage Remblai Assise de chaussée (trafic \leq T3)
 Pour sol encaissant : Très perméable Perméable Tous types de sol

DESCRIPTION DU MATERIAU FRAIS

Intervalles de variation

Granulométrie : Discontinue Continue
 Nature granulats : Roulés Concassés Semi-concassés
 D_{max} : _____ mm
 Addition : _____
 Liant : _____
 Eau : _____
 Adjuvants : _____

Dosages : _____ à _____ kg/m³
 _____ à _____ kg/m³
 _____ à _____ kg/m³
 _____ à _____
 _____ à _____
 _____ à _____

CARACTERISTIQUES EN LABORATOIRE DU MATERIAU A L'ETAT FRAIS

Procédures d'essais

Affaissement au cône d'Abrams : _____ à _____ mm
 Etalement au cône d'Abrams : _____ à _____
 Masse volumique apparente prod. non essorable : _____ à _____ kg/m³
 Stabilité : % : _____ à _____ h % : _____ à _____ h

NF P 18 451
 à préciser
 à préciser
 à préciser

CARACTERISTIQUES EN LABORATOIRE DU MATERIAU DURCI AGE D'AU MOINS 28 JOURS

Procédures d'essais

Résistance à la compression 28 j : _____ à _____ MPa
 Module d'élasticité à 28 jours : _____ à _____ MPa
 Résistance à la compression à 90 jours : _____ à _____ MPa
 Masse volumique apparente : _____ à _____ kg/m³
 Porosité ouverte : _____ à _____ %
 Perméabilité à l'eau : _____ à _____ m/s
 Perméabilité à l'air : _____ à _____ m/s
 Résistivité thermique : _____ à _____ Km/W
 Résistance au gel / dégel : _____
 pH et agressivité chimique : _____

à préciser
 à préciser

CARACTERISTIQUES MESUREES SUR PLANCHE D'ESSAI

Date :

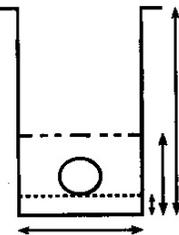
Longueur de la tranchée : _____ m

Matériau du lit de pose : _____

heures

LES MATÉRIAUX AUTO-COMPACTANTS. LA CODIFICATION

FICHE PRODUIT DES MATÉRIAUX AUTOCOMPACTANTS

Etalement au cône d'Abrams : _____ à _____		à préciser
Masse volumique apparente prod. non essorable : _____ à _____ kg/m ³		à préciser
Stabilité : % : _____ à _____ h % : _____ à _____ h		à préciser
CARACTERISTIQUES EN LABORATOIRE DU MATERIAU DURCI AGE D'AU MOINS 28 JOURS		Procédures d'essais
Résistance à la compression 28 j :	_____ à _____ MPa	à préciser
Module d'élasticité à 28 jours :	_____ à _____ MPa	à préciser
Résistance à la compression à 90 jours :	_____ à _____ MPa	à préciser
Masse volumique apparente :	_____ à _____ kg/m ³	à préciser
Porosité ouverte :	_____ à _____ %	à préciser
Perméabilité à l'eau :	_____ à _____ m/s	à préciser
Perméabilité à l'air :	_____ à _____ m/s	à préciser
Résistivité thermique :	_____ à _____ Km/W	à préciser
Résistance au gel / dégel :	_____	à préciser
pH et agressivité chimique :	_____	à préciser
CARACTERISTIQUES MESUREES SUR PLANCHE D'ESSAI		Date :
	Longueur de la tranchée : _____ m	
	Matériau du lit de pose : _____ heures	
	Matériau de l'enrobage : _____	
	Perméabilité de l'encaissant : <input type="checkbox"/> Très perméable <input type="checkbox"/> Perméable <input type="checkbox"/> Peu perméable	
	Température extérieure au cours des 24 premières heures : Mini _____ °C Maxi _____ °C	
	Enfoncement de 2,5 cm du boulet de Kelly : _____ minutes	
	Panda Rp (0 à 50 cm) ≥ 2 MPa à : _____ heures	
	ou PDG 1000 ec (0 à 50 cm) ≤ 60 mm/c à : _____ heures	
	Panda Rp (0 à 50 cm) ≥ 8 MPa à : _____ heures	
	ou PDG 1000 ec (0 à 50 cm) ≤ 15 mm/c à : _____ heures	
	EV2 (plaque Ø 600 mm) > 35 MPa à : _____ heures	
	EV2 (plaque Ø 600 mm) > 50 MPa à : _____ heures	
	EV2 (plaque Ø 600 mm) à _____ heures : _____ MPa	
	EV2 (plaque Ø 600 mm) à _____ heures : _____ MPa	
	Déflexion à 28 jours : _____ 100 ^e de mm	
	EV2 (plaque Ø 600 mm) à 28 jours : _____ MPa	
CONSEILS DE MISE EN ŒUVRE		
Délai maximum fabrication/mise en œuvre : _____ heures		
Durée minimum de malaxage avant déversement : _____ minutes		
Pente longitudinale maximum admissible : _____ %		
Couche d'accrochage de la couche roulement, nécessaire : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Nature : _____		
Protection superficielle avant restitution à circulation, nécessaire : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Nature : _____		

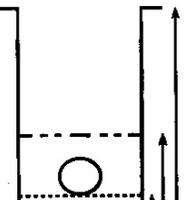
LES MATÉRIAUX AUTO-COMPACTANTS. LA CODIFICATION

FICHE PRODUIT DES MATÉRIAUX AUTOCOMPACTANTS

Etallement au cône d'Abrams : _____ à _____
 Masse volumique apparente prod. non essorable : _____ à _____ kg/m³
 Stabilité : % : _____ à _____ h % : _____ à _____ h

CARACTERISTIQUES EN LABORATOIRE DU MATERIAU DURCI AGE D'AU MOINS 28 JOURS	Procédures d'essais
Résistance à la compression 28 j : _____ à _____ MPa	à préciser
Module d'élasticité à 28 jours : _____ à _____ MPa	à préciser
Résistance à la compression à 90 jours : _____ à _____ MPa	à préciser
Masse volumique apparente : _____ à _____ kg/m ³	à préciser
Porosité ouverte : _____ à _____ %	à préciser
Perméabilité à l'eau : _____ à _____ m/s	à préciser
Perméabilité à l'air : _____ à _____ m/s	à préciser
Résistivité thermique : _____ à _____ Km/W	à préciser
Résistance au gel / dégel : _____	à préciser
pH et agressivité chimique : _____	à préciser

CARACTERISTIQUES MESUREES SUR PLANCHE D'ESSAI Date : _____



Longueur de la tranchée : _____ m
 Matériau du lit de pose : _____ heures
 Matériau de l'enrobage : _____
 Perméabilité de l'encaissant : Très perméable Perméable Peu perméable
 Température extérieure au cours des 24 premières heures : Mini _____ °C Maxi _____ °C
 Enfoncement de 2,5 cm du boulet de Kelly : _____ minutes

Critères de réexcavabilité des matériaux autocompactants

Résistance à la compression à 28 jours		
Inférieure à 0,7 MPa	Comprise entre 0,7 et 2 MPa	_____ heures
Facile	Moyennement facile	_____ heures
Manuelle	Manuelle ou mécanisation légère	_____ heures
		_____ heures
		_____ MPa
		_____ MPa
		_____ 100 ^e de mm
		_____ MPa

Couche d'accrochage de la couche roulement, nécessaire : oui non Nature : _____
 Protection superficielle avant restitution à circulation, nécessaire : oui non Nature : _____

Etat du marché actuel et perspectives

- **Merci de votre attention**

