

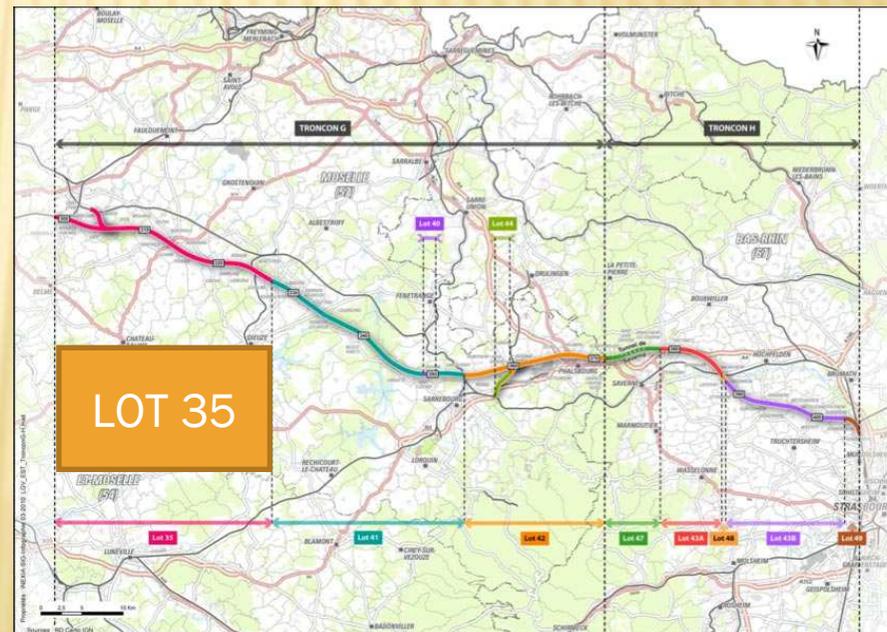
LES LAITIERS ET LE TGV

LGV EST Lot 35

Fourniture de GNT de laitiers HF COGESUD Blénod les Pont à
Mousson

LE CONTEXTE DU CHANTIER

- ✘ LOT 35 (LGV EST 2ème phase)
- ✘ Lot TOARC en conception réalisation attribué à EIFFAGE TP – SNC LAVALLIN



LES MATÉRIAUX PROPOSÉS

GNT de Laitier HF de Blénod
les Pont à Mousson

- ❖ Granulats pour Zone humide et zone inondable
- ❖ GNT pour massif d'appui et massifs intermédiaires aux maçonneries (Blocs Techniques) et GNT pour massifs contigus aux buses
- ❖ GNT pour lit de pose de buses



LES SPÉCIFICATIONS DE RFF

- ✘ Fiches N° 9 et 13 de la CT IGLG 590 de SNCF



| Fiche 9 | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GNT pour massif d'appui et massifs intermédiaires aux maçonneries (blocs techniques) | | | |
| GNT pour massif contigu aux buses | | | |
| Matériaux | Classification des matériaux admissibles | B3, CIB3, D2, D3, R21, R22, R41, R42, R61, R62, F31, F71 | NF P 11-300 |
| | Désignation | Grave 0 / D | |
| Caractéristiques intrinsèques | Résistance | $R=LA+M_{DE}$ si $D < 50$ $R=LA+M_{DE}RB$ si $D \geq 50$ | ≤ 80 NF EN 1097-1 NF EN 1097-1/A1 NF EN 1097-2/A1 |
| | Caractéristiques de fabrication | Dimensions nominales | d D |
| Granularité (Fuseau de spécification) | | P[Dmax] | $\geq 99\%$ |
| | | P[D] | 99 - 85 |
| | | P[0,063] | $\leq 12\%$ de la fraction 0/50 |
| Coefficient d'uniformité | | Cu | > 4 |
| Coefficient de courbure | | Cc | $1 < Cc < 3$ |
| Caractéristiques complémentaires | Aplatissement | FI | FI ₂₅ NF EN 933-3 NF EN 933-3/A1 |
| | Propreté | MB | MB _{2,5} NF EN 933-9 |
| Caractéristiques complémentaires | Sensibilité au gel | | F2 pour les parties pouvant être atteintes par le front de gel NF EN 13242 NF EN 1367-1 |

| Fiche 13 | |
|-------------------------------------|--|
| Granulats pour lit de pose de buses | |

LES ÉTUDES À FOURNIR

| | | | |
|-----------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------|
| Matériaux | Classification des matériaux admissibles | B3 , CiB3, D2, D3, R21, R22, R41, R42, R61, R62, F31, F71 | NF P 11-300 |
| | Désignation | Grave 0 / D | |

Le Laitier de HF est F 8

| | | | | |
|-------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| Caractéristiques intrinsèques | Résistance | $R = LA + M_{DE}$ si $D < 50$ $R = LA + M_{DE} RB$ si $D \geq 50$ | ≤ 80 | <i>NF EN 1097-1</i> <i>NF EN 1097-1/A1</i> <i>NF EN 1097-2/A1</i> |
| | | | | |

$LA + MDE = 28 + 14 = 42$

| | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| Caractéristiques de fabrication | Dimensions nominales | d | 0 | <i>NF EN 933-1</i> <i>NF EN 933-2</i> |
| | | D | 20 à 63 | |
| | Granularité (Fuseau de spécification) | P[Dmax] | $\geq 99\%$ | |
| | | P[D] | 99 - 85 | |
| | | P[0,063] | $\leq 12\%$ de la fraction 0/50 | |
| | Coefficient d'uniformité | Cu | > 4 | <i>NF P 94 056</i> |
| | Coefficient de courbure | Cc | $1 < Cc < 3$ | |
| Aplatissement | Fl | Fl ₂₅ | <i>NF EN 933-3</i> <i>NF EN 933-3/A1</i> | |
| Propreté | MB | MB _{2,5} | <i>NF EN 933-9</i> | |

Recompositions 0/20
et 0/50 en
conséquence

| | | | |
|----------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Caractéristiques complémentaires | Sensibilité au gel | F2 pour les parties pouvant être atteintes par le front de gel | <i>NF EN 13242</i> <i>NF EN 1367-1</i> |
|----------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|

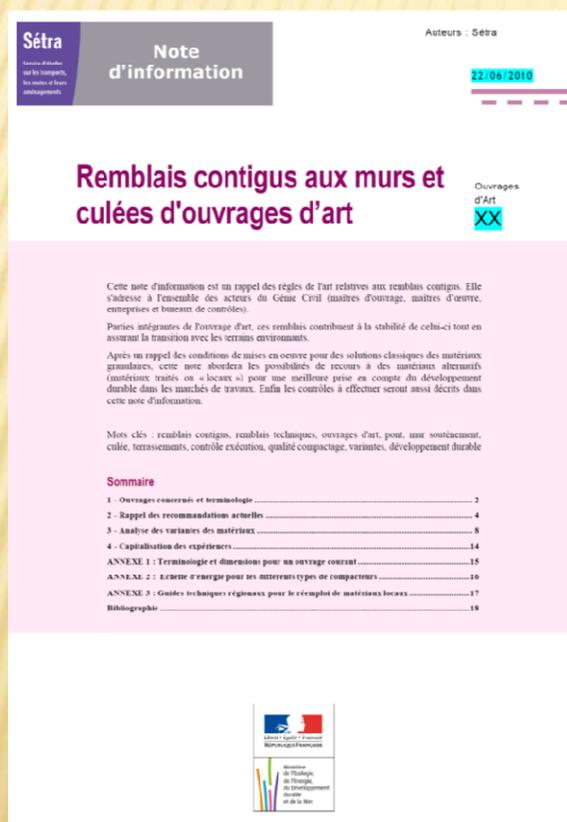
Résistance au Gel $F < 1$

LES POINTS DURS

Particularités

- L'utilisation des matériaux de démolition F71 est conditionnée par la teneur en sulfate du granulat selon la norme XP P 18581. Le produit devra être au moins de classe SSa.
- $F_{l20} = A_A$ selon la norme XP P 18-545

- ✘ Sulfates Critères SSa XP P18581
- ✘ Environnement XA1 calculés suivant tous les critères



- Analyser ensuite les caractéristiques chimiques du matériau de remblai contigu et de l'eau présente (qu'elle que soit son origine) pour déterminer la classe d'exposition (XA1, XA2 ou XA3) à laquelle devrait répondre le béton pour supporter les agressivités du remblai. Le tableau 3 ci-dessous détermine les seuils entre les différentes classes d'exposition XA1, XA2 ou XA3 :

| Caractéristique chimique | Méthode d'essai de référence | XA1 | XA2 | XA3 |
|---------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| EAUX DE SURFACE ET SOUTERRAINES | | | | |
| SO ₄ ²⁻ | EN 196-2 | 200 < x < 600 | 600 < x < 3000 | 3000 < x < 6000 |
| pH | ISO 4316 | 5,5 < x < 6,5 | 4,5 < x < 5,5 | 4,0 < x < 4,5 |
| CO ₂ agressif (en mg/l) | prEN 13577 | 15 < x < 40 | 40 < x < 100 | 100 < x jusqu'à saturation |
| NH ₄ ⁺ (en mg/l) | ISO 7150-1 ou -2 | 15 < x < 30 | 30 < x < 60 | 60 < x < 100 |
| Mg ²⁺ (en mg/l) | ISO 7980 | 300 < x < 1000 | 1000 < x < 3000 | 3000 < x jusqu'à saturation |
| SOL | | | | |
| SO ₄ ²⁻ (mg/kg total) | EN 196-2 | 2000 < x < 3000 | 3000 < x < 12000 | 12000 < x < 24000 |
| Acidité (en ml/kg) | DIN 4030-2 | 200 < x (Baumann Gully) | Non rencontré dans la pratique | |

Tableau 3 : Seuils entre les différentes classes d'exposition XA1, XA2 et XA3 pour des bétons résistants aux attaques chimiques

LES POINTS DURS

- ✘ Annexe N° 2 Fiche 7 de la ST 590 B de Octobre 1995:
 - ❖ *LAITIER DE HAUT FOURNEAU VITRIFIE:*
 - ❖ *Utilisation validée par une étude spécifique pour déterminer le risque de prise*
 - ✘ Norme NF EN 13242 et NF P 18545
 - ✘ Etudes complémentaires
 - ✘ Désintégration du Silicate Bicalcique et du fer OK
 - ✘ Soufre Total S2
 - ✘ Etude du risque de prise au LERM
-

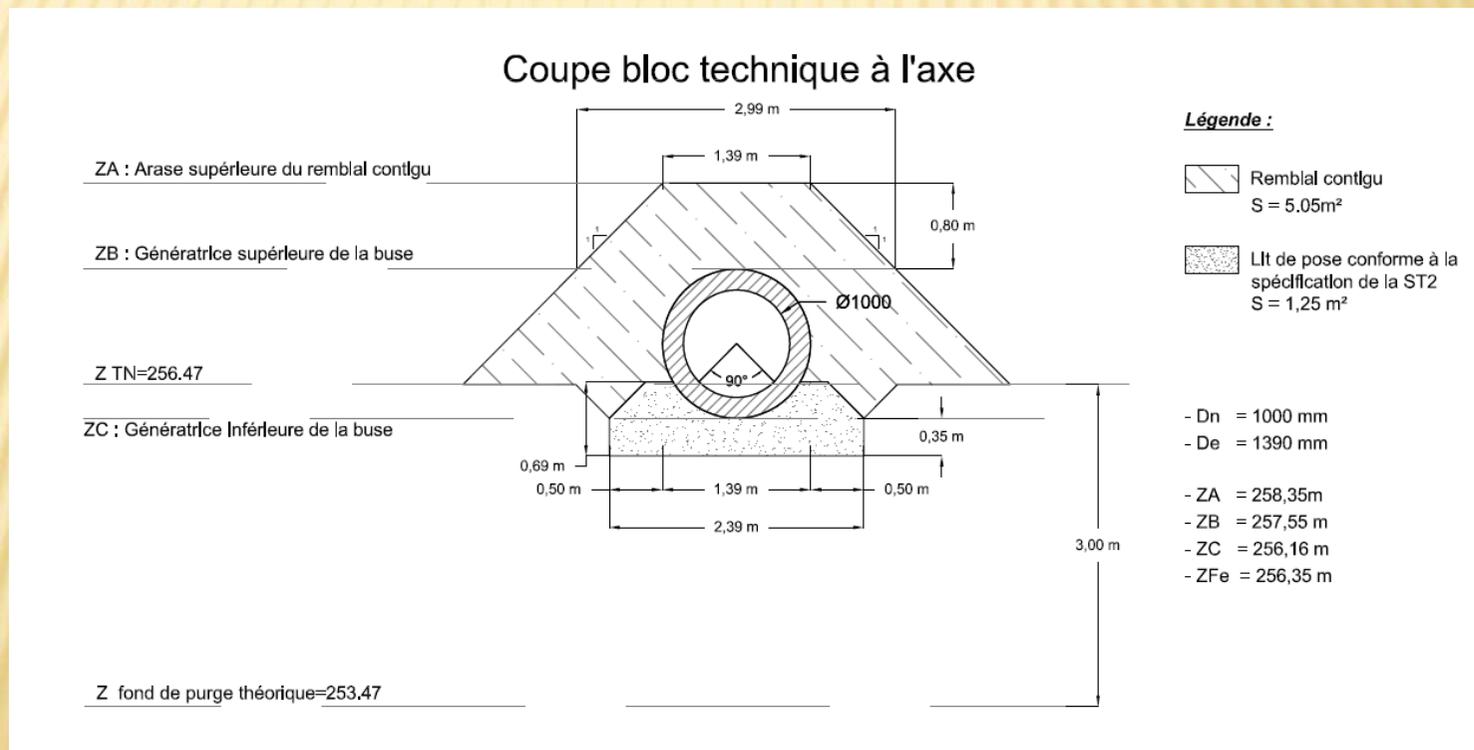
CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX

✘ Non édités à l'époque

| | | | | | | |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------|------|--------|------|------|--------------|
| Lixiviation (broyage par concasseur à machoire. | NF EN 12457-2 | | | | | |
| Lixiviation 1*24 H | | | | | | |
| Refus pondéral à 4 mm | | | 64,1 | 100 | 49,1 | |
| Volume de l'éluat | | | 480 | 240 | 240 | |
| Masse | | | 47,7 | 23,8 | 24,4 | |
| Matière sèche après tamisage | Adaptée de NF ISO 11465 | | 99,4 | | | |
| Mesure du pH sur éluat | NFT 90-008 | | | | | |
| pH sur éluat | | 9,85 | 9,1 | 10 | 9,4 | non spécifié |
| Température de mesure du Ph | | 21,6 | 19 | | 20 | |
| Conductivité sur éluat | NF EN 27888 | | | | | |
| Conductivité corrigée automatiquement à 25°Csur éluat | | | 184 | 264 | 355 | |
| Température de mesure de la conductivité | | | 17,5 | 17,9 | 25 | |
| Fraction soluble sur éluat | NF T 90-029 | | | | | |
| Fraction soluble mg/kg MS | | | < 2000 | 2240 | 3010 | 4000 |
| Fraction soluble % MS | | | < 0,2 | 0,2 | 0,3 | |

LES RÉALISATIONS SUR CHANTIER

- ✘ 0/50 50 000t
- ✘ 0/20 12 000 t





Grouperment

EIFFAGE TP

EIFFAGE TRAVAIL PUBLICS
EIFFAGE CONSTRUCTION MÉTIER
FOREZIENNE D'ENTREPRISES

SNC-LAVALIN

PROVINCE QUÉBEC
PAYSAGE
CLAIRE
PUBLILOG



CONCLUSIONS

- ✘ Les Matériaux alternatifs ont eu la possibilité de s'exprimer sur la LGV EST (LN6!).
- ✘ Une longue histoire et beaucoup de détermination (1992-2011)
- ✘ Une connaissance géotechnique et environnementale mieux exprimée

