



## Plan de l'exposé

- Les enrochements à la CNR
- Les carrières
- Les essais
- La norme EN 13383 et le marquage CE
- L'application de la norme
  - Les moyens
  - Un premier bilan
  - Comment accélérer sa mise en place
- Conclusions

## Les protections en enrochements CNR

- Plus de 300 km de berges protégées par enrochements
  - taille en générale inférieure à 100 kg,
  - localement jusqu'à 400 kg
- Près d'une centaine d'ouvrages transversaux barrages, seuils, ponts à protéger
  - Enrochements moyens ou lourds inférieurs à 3000 kg
- Besoins annuels de 70 000 à 100 000 tonnes
- répartis sur 10 carrières principales



## Aménagement type du Rhône



COUPE TYPE D'UNE BERGE DE RETENUE DU RHONE AMENAGE  
Aval de Lyon



## Les carrières et les travaux de protection

- Un ensemble de 20 carrières « agréées » réparties le long du Rhône
- Des carrières non dédiées à cet usage exclusif avec un faible volume d'enrochements par rapport aux granulats
- Une majorité de producteurs régionaux
- Des opérations de faible tonnage

## Carrières « agréées » au sud de LYON

Extrait de la carte géologique de la France au  
1/1.000.000<sup>ème</sup> (BRGM 1968)



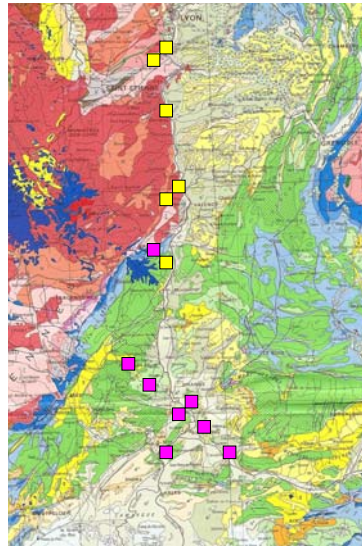
-  carrière de roche calcaire
-  carrière de granite ou migmatites  
ou basalte

Figure n° 4



## Le calibrage et la mise en oeuvre



## Les essais essentiels retenus par CNR

- L'intégrité
  - indice de continuité
  - essais de chute
- La pétrographie
  - nature minéralogique
  - fracturation
- La durabilité
  - masse volumique, absorption
  - gélivité

## Les essais

- Blocométries in situ





## Les essais

- Essais d'indice de continuité et de chute



## Les essais

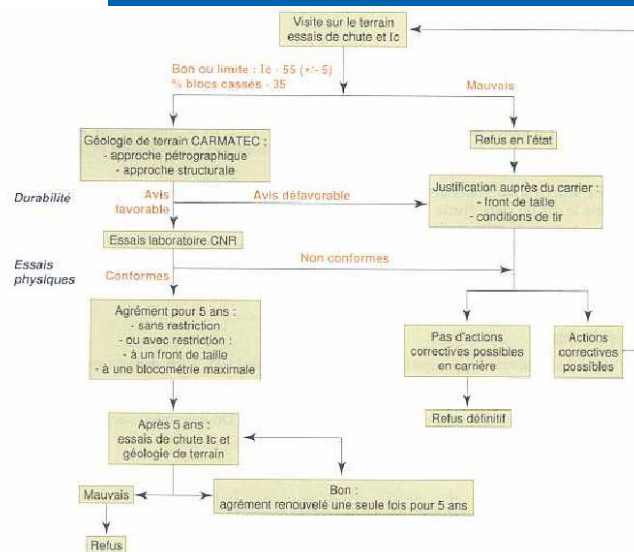
- La gélivité




## Les pratiques avant EN 13383

- En général
  - Pas de norme nationale
  - Des pratiques nationales résumées dans le guide LCPC «Les enrochements »
  - Des exigences contractuelles : CCTP
- A la CNR
  - Un CCTP avec des méthodes d'essais et des spécifications adaptées
  - Un système de sélection des carrières
  - Un rôle particulier du laboratoire

## Agrément de carrière



## Les objectifs de la norme

- Mettre sur le marché des enrochements répondant aux exigences de la DPC 89/106:
  - Résistance mécanique et stabilité
  - Hygiène santé et environnementMarquage CE avec caractéristiques minimales 
- Définir des spécifications complémentaires selon usage
- Définir des méthodes d'essais

## Niveaux d'exigences depuis juin 2004

- Exigences complémentaires type granulats (Marque NF)
  - - dossier gisement
  - - plan de contrôle plus strict
  - - essais contradictoires
  - - audit produit
  - - ...

- norme EN 13383
- avant-propos national
  - - essais retenus par caractéristique
  - - catégories conseillées
- Modalités d'application du Marquage CE

Marquage CE : autorisation de mise sur le marché

Exigences complémentaires liées au marché



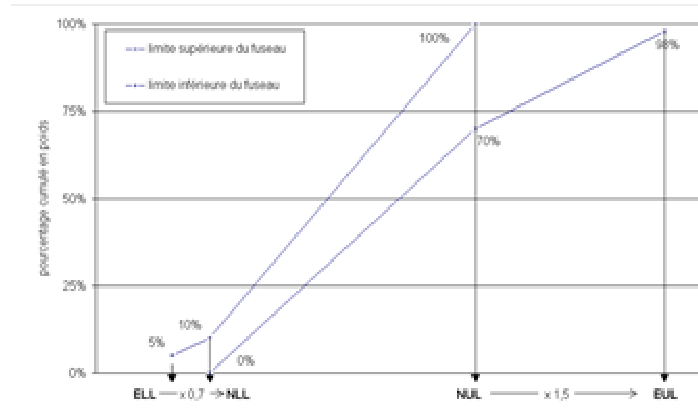
## La Norme EN 13383 et le marquage CE - Le Calendrier

- Juillet 2003
  - Parution de l'arrêté relatif au Marquage CE
- Août 2003
  - Parution de la norme EN 13 383 (application volontaire jusqu'au 01/06/04)
- 1er juin 2004
  - Application obligatoire de la norme européenne
- Octobre 2005
  - FD P18-662 guide d'utilisation de la norme EN 13383

## Marquage CE : les catégories usuelles et les fréquences d'essais

Caractéristiques de fabrication	Catégories usuelles	Contrôle de production mini
Granulométrie/ blocométrie	CP LMB HMB	1/20 000 T ou après 6mois
Forme	LTA : 5 à 20% de L/e > 3	1/20 000 T ou après 6mois

## FUSEAU POUR BLOCOMETRIE



## Marquage CE : les catégories usuelles et les fréquences d'essais

Caractéristiques intrinsèques	Catégories usuelles	Contrôle production minimum
Masse volumique	> 2300 kg/m <sup>3</sup>	1/an
Rc Fragmentation	Cs 60	1/5 ans
Résistance à l'usure	MDE 10, 20 ou 30	1/ 2 ans
Absorption d'eau-gélivité	Si WA0.5 : non gélif	1/ 2 ans
Gélivité	Suivant zone climatique FTa	1/ 2 ans
Péetrographie	informatif	1/5 ans
Intégrité	Non contrôlé	
Chocs thermiques	Non contrôlé	

## Exemple de marquage CE

<b>CE</b>		
GSM Secteur Languedoc Zac du mas de grille Parc Saint Jean Bât 1 34437 SAINT JEAN de VEDAS		
04 EN 13383-1 – Enrochements Code produit : JV 04 Carrière : SALON Appellation produit : Enrochement 10/160		
Forme des blocs, taille des blocs, masse volumique :	Catégorie	LMB <sub>0,0100</sub>
Granularité :	Catégorie	LT <sub>A</sub>
Forme :	Valeur déclarée (supérieure à)	2,63 Mg/m <sup>3</sup>
Masse volumique :	Catégorie	CS <sub>90</sub>
Résistance à la fragmentation :	Catégorie	
Résistance à l'usure :	Catégorie	M <sub>10</sub> 20
Relargage de matières dangereuses :	-	Cet enrochement ne contient pas de substances dangereuses au sens de la réglementation applicable en France à la date d'édition de ce document.
Durabilité des laitiers :		
Désintégration du silicate de calcium dans le laitier de haut-fourneau refroidi à l'air :	Valeur déclarée	APD
Désintégration du fer dans le laitier de haut-fourneau refroidi à l'air :	Valeur déclarée	APD
Désintégration des laitiers d'aciéries :	Catégorie	DS <sub>SR</sub>
Durabilité face au gel/dégel :	Catégorie	FT <sub>A</sub>
Durabilité face à la cristallisation du sel :	Catégorie	MS <sub>SR</sub>
Durabilité face au « coup de soleil » :	Catégorie	SD <sub>SR</sub>

## Mise en place de la norme à la CNR

- Campagne d'information en 2004
  - En interne 60 personnes informées
  - Auprès des carrières les plus sollicités
- La rédaction d'un CCTP type suivant EN 13383
 

Les objectifs : adapter les spécifications à l'ouvrage

  - Privilégier le marquage CE
  - Maintenir le système d'agrément pour les enrochements les plus sollicités
    - Carrières disposant de matériaux avec caractéristiques minimales répondant au marquage CE pour les sous couches
    - Carrières avec matériaux de caractéristiques élevées pour carapaces (et sous couches)

## Premier bilan à fin 2005

- + Utilisation par le labo CNR de la majorité des méthodes d'essais normalisées
  - Blocométrie, coefficient de forme
  - Masse volumique, absorption
  - Rc, MDE
- - Pas de méthodes d'essais de l'intégrité
- - Méthode d'essais de la gélivité non satisfaisante

## Premier bilan à fin 2005

- - Faible implication des carriers :  
Une seule carrière marquée CE
  - Niveau 4
- - Pas d'application du CCTP type:  
impossibilité de répondre aux exigences légales

## Comment accélérer la mise en place de la norme

- Information et formation des carriers
- Sensibilisation des maîtres d'ouvrages
- Simplification de la norme et recentrage sur les essais essentiels
  - intégrité
  - durabilité

## Comment accélérer la mise en place de la norme

- Pour les carriers
  - Assurer un vrai contrôle interne en disposant en permanence de stocks en carrière, ce qui nécessite:
    - L'identification des besoins des clients principaux
    - La définition des catégories présentes en carrière
- Pour le maître d'œuvre
  - Accepter de réduire le nombre de catégories d'enrochements
  - Privilégier les carrières avec marquage CE
- Impact sur les prix?

## Conclusions

- La mise en place de la norme enrochements EN 13383 était nécessaire. Son contenu doit être amélioré.
- Son application sur ouvrages fluviaux est encore embryonnaire.
- Des solutions sont à trouver rapidement pour accélérer sa mise en œuvre.