

De l'étude préliminaire au traitement du sinistre

Déblai de Chabrillan

Ligne Combs la Ville à St Louis

Km 530.000 - Km 530.550

Glissement du talus Voie 1

Sommaire

Géologie du site

Historique

Suivi des mesures

Solutions de drainage

Drains électropneumatiques ®

Loi sur l'eau

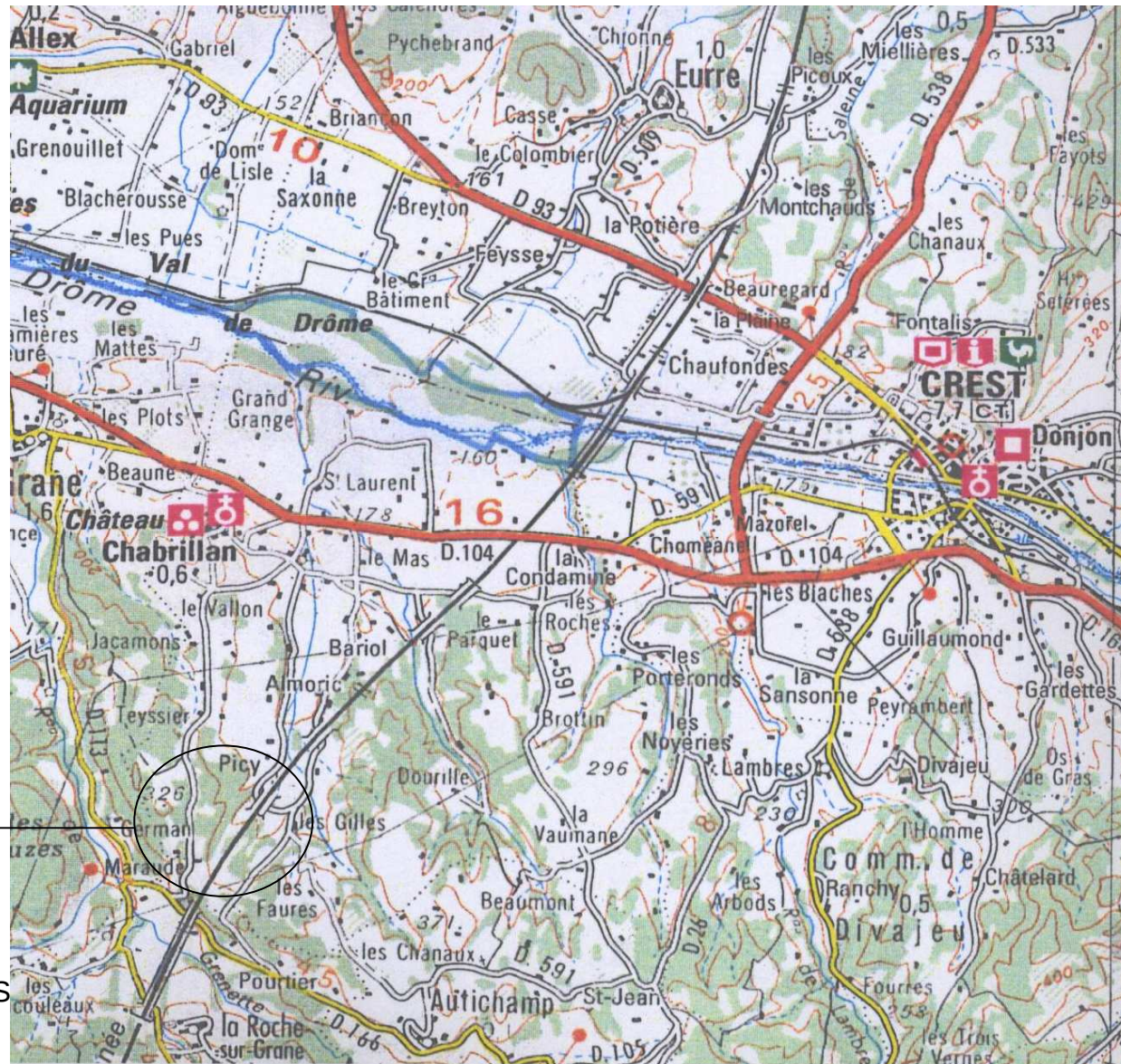
Suivi du drainage

Conclusions

Autres désordres

Plan de situation

Carte topographique Grenoble – Valence au 1/100 000



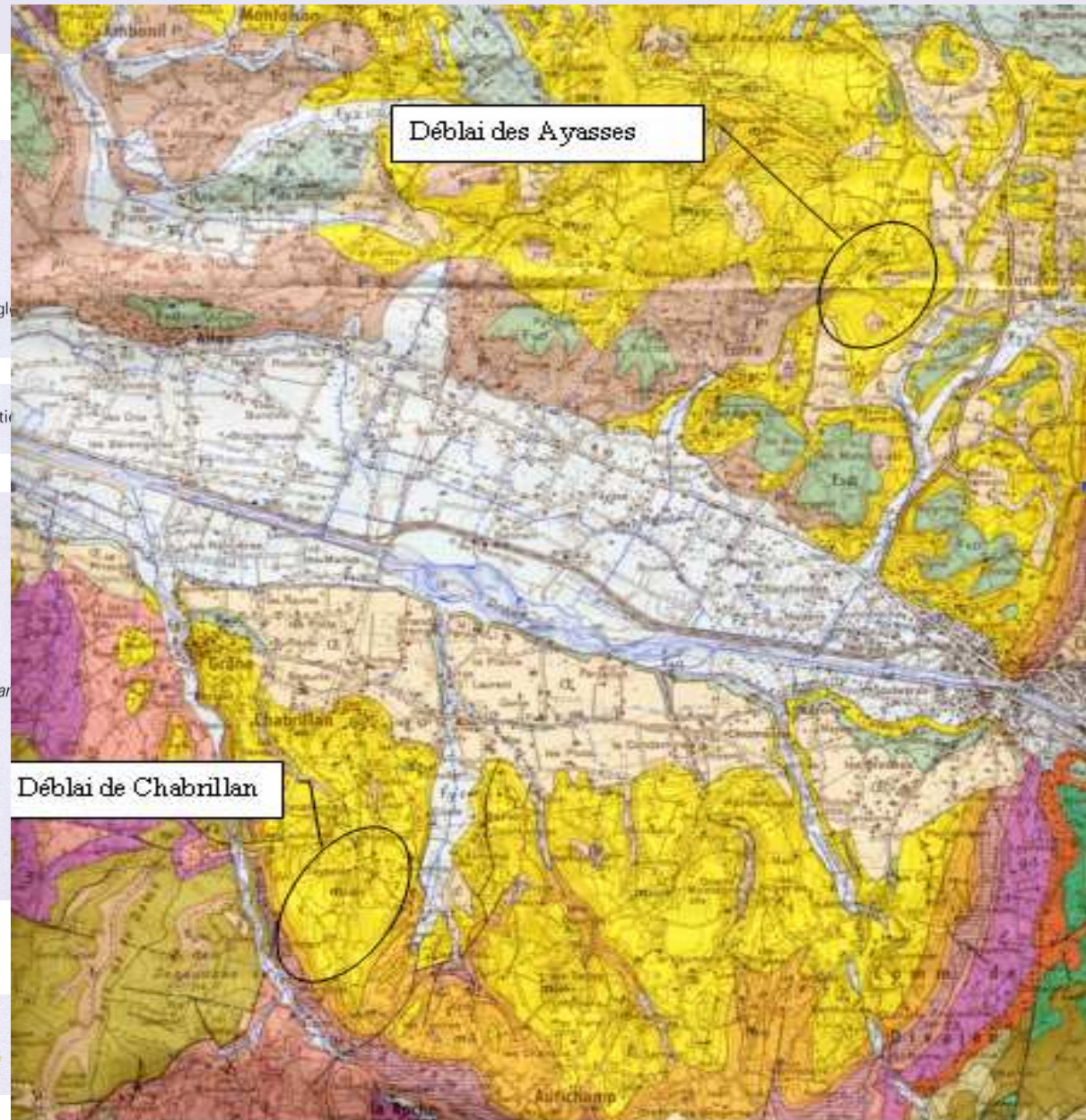
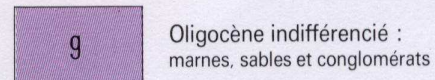
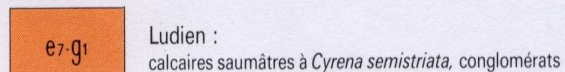
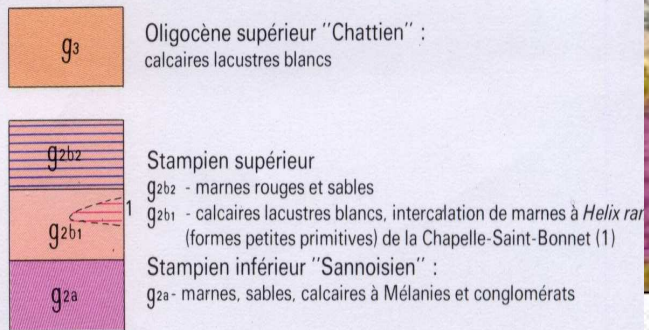
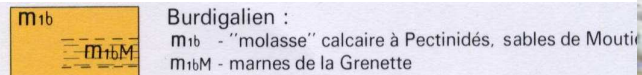
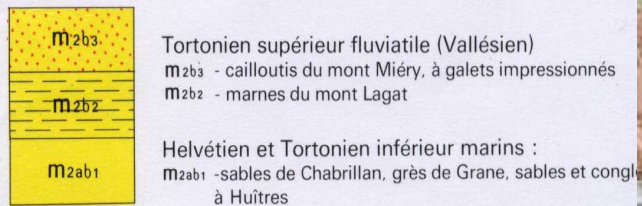
Déblai de
Chabrillan

CFMS – PARIS

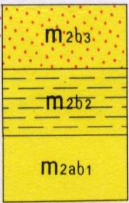
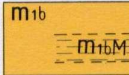
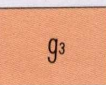
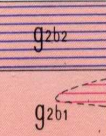
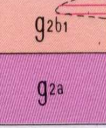


Situation géologique

Extrait de la carte géologique de Crest



Les formations géologiques

	Epais- seur	ETAGE	Niveau aquifère	Colonne litho	LITHOLOGIE	COMMENTAIRES
 m_{2b3} Tortonien supérieur fluviatile (Vallésien) m_{2b3} - cailloutis du mont Miéry, à galets impressionnés m_{2b2} - marnes du mont Lagat m_{2ab1} Helvétien et Tortonien inférieur marins : m_{2ab1} - sables de Chabریان, grès de Grane, sables et conglomérats à Huîtres	> 27 m	MIOCENE			Alternance de Grès et de Sables avec quelques passées d'argiles Alternance de grès fins, coquilliers, grossiers et de sables. Quelques passées d'argiles.	Dépôt en discordance sur les formations antérieures.
 m_{1b} Burdigalien : m_{1b} - "molasse" calcaire à Pectinidés, sables de Moutier m_{1bM} - marnes de la Grenette	1,5 à 2 m	OLIGOCENE			Marnes noires Surface de glissement à la base. Faille listrique au coeur des Marnes noires.	
 g₃ Oligocène supérieur "Chattien" : calcaires lacustres blancs	2,5 à 5 m				Calcaire coquillier Biocalcirudite de couleur blanchâtre. Zone karstique	
 g_{2b2} Stampien supérieur g_{2b2} - marnes rouges et sables g_{2b1} - calcaires lacustres blancs, intercalation de marnes à <i>Helix ramondi</i> (formes petites primitives) de la Chapelle-Saint-Bonnet (1)	0,3 à 4 m				Niveau argileux Couche discontinue	
 g_{2a} Stampien inférieur "Sannoisien" : g_{2a} - marnes, sables, calcaires à Mélanies et conglomérats	1 à 12 m				Calcaire rosé Calcaire devenant marneux à la base. Roche altérée et tendre au-dessus des Marnes bariolées.	
 e7-g₁ Ludien : calcaires saumâtres à <i>Cyrena semistriata</i>, conglomérats						
 g Oligocène indifférencié : marnes, sables et conglomérats					Marnes bariolées Marnes vertes à passées de marnes grises. Passages de bancs calcaires d'environ 30 cm d'épaisseur.	Surface de glissement au toit des Marnes bariolées

Historique



- **Avril 97 - Oct. 98** Travaux de terrassement



donner au train des idées d'avance



Historique



Début 2001

- Découvertes de fissures à 200 m de la crête de déblai
- Equipement du site → Déplacement de 1 mm / jour



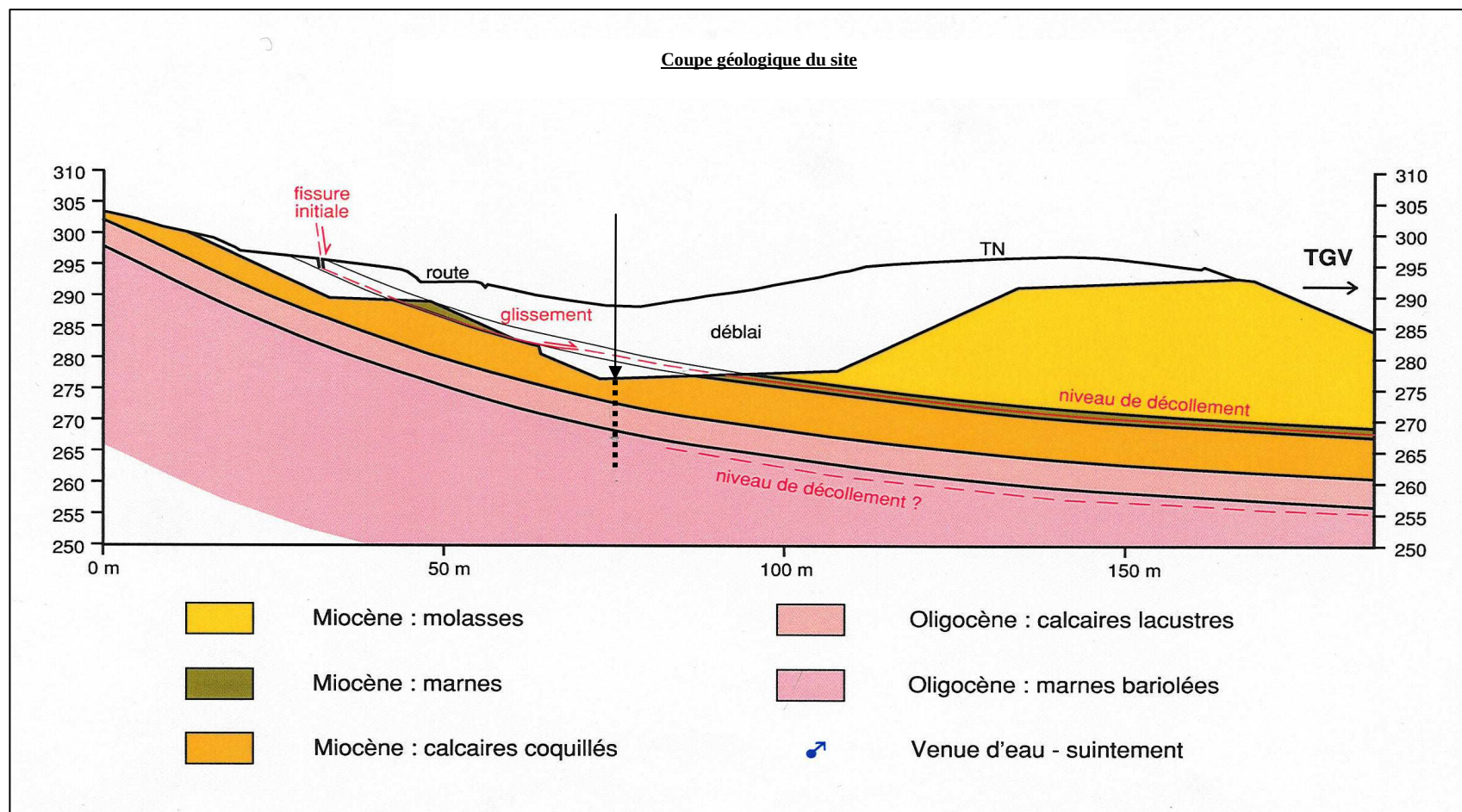
➤ Désordres en tête de versant voie 1 en 2001

donner au train des idées d'avance



Historique

- **Avril – mai 2001** : 1 200 000 m³ en mouvement → Terrassement de 600 000 m³



Historique

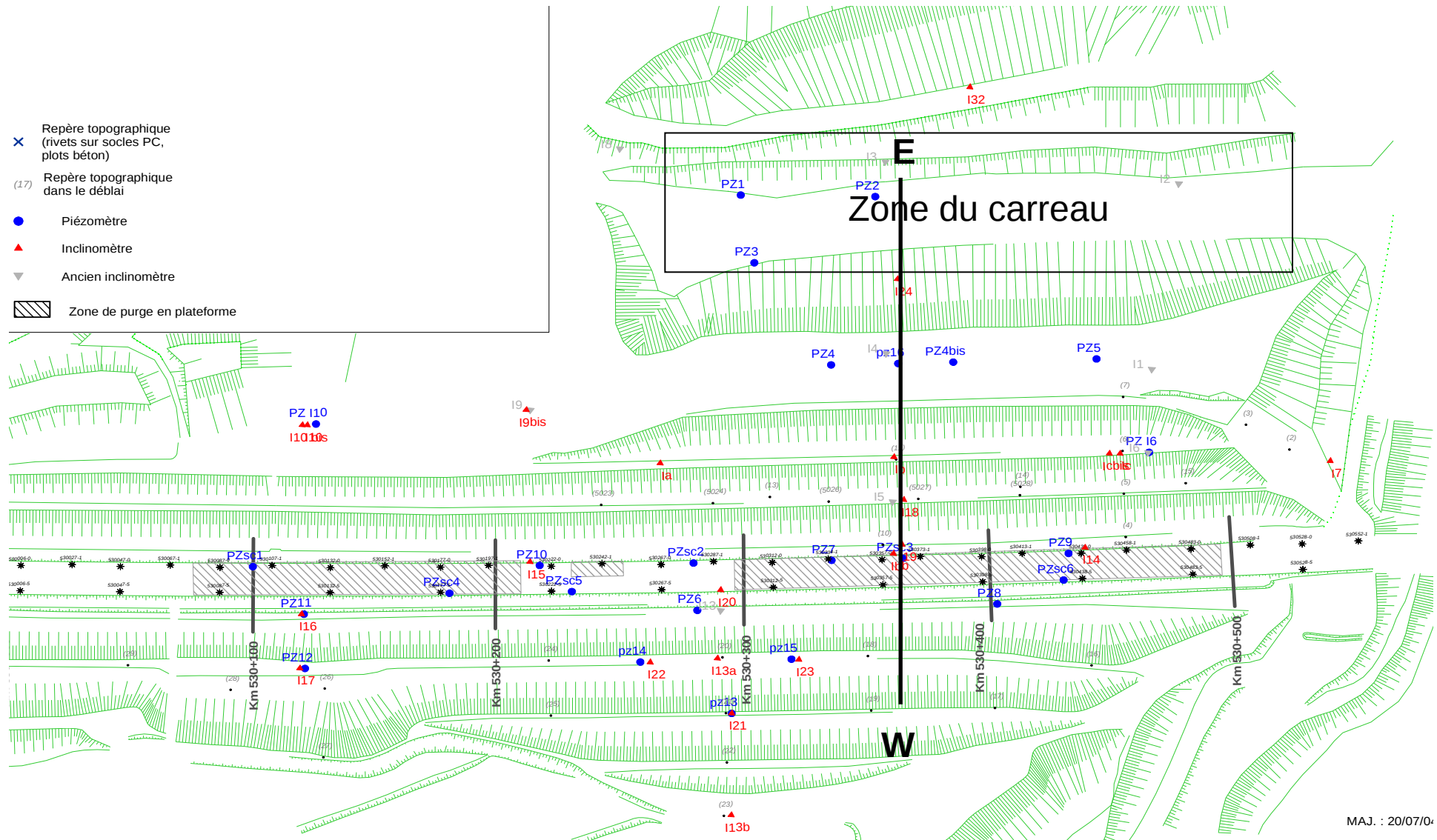
- **Avril – mai 2001** : 1 200 000 m³ en mouvement → Terrassement de 600 000 m³



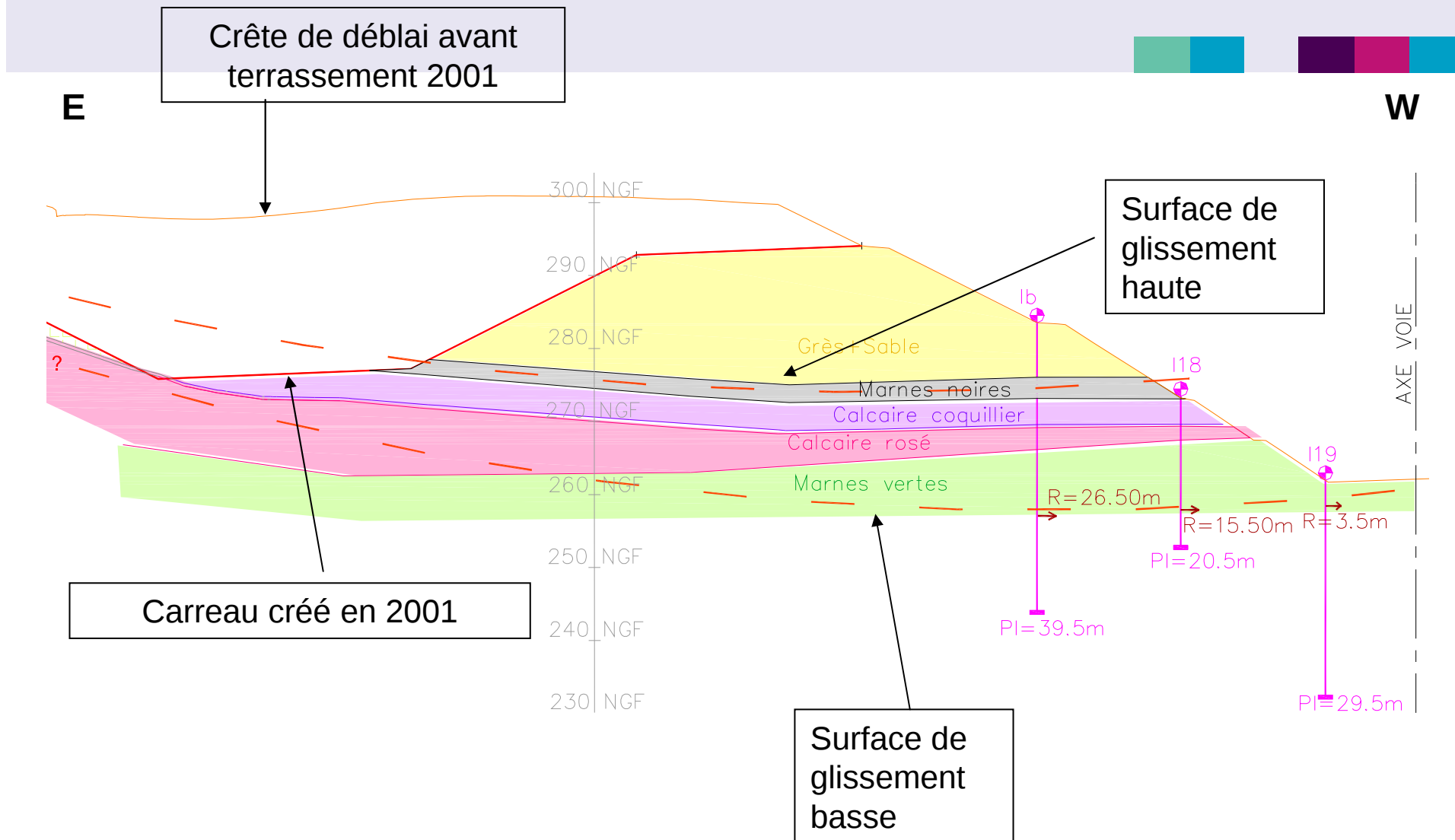
- **Juin 2001**: Ouverture de la ligne

Le déblai de Chabrillan

➤ **Avr. Mai 2001** Terrassement de la zone du « carreau » de 600 000 m³ de matériaux



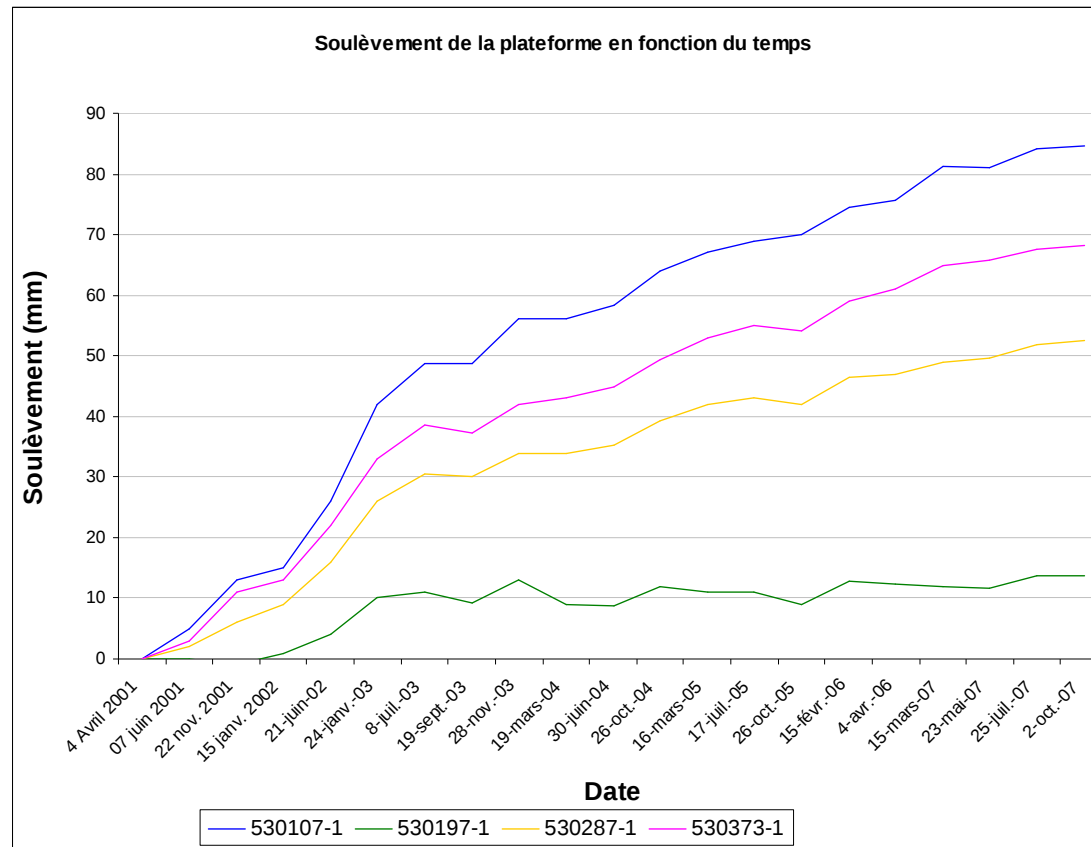
Coupe géotechnique Km 530+365



Evolution après terrassement



- **Juin 2001** Ouverture de la ligne → Soulèvement piste Voie 1 de 20 mm / an
- **Avant mars 2007** Glissement résiduel → Soulèvement piste Voie 1 de 3 à 5 mm / an



Mesures topographiques avril 2001 à octobre 2003

Déblai de Chabrillan
Km 530.000 - Km 530.550

Ech : 1/1500

1/1500
Règles topographiques
dans le déblai

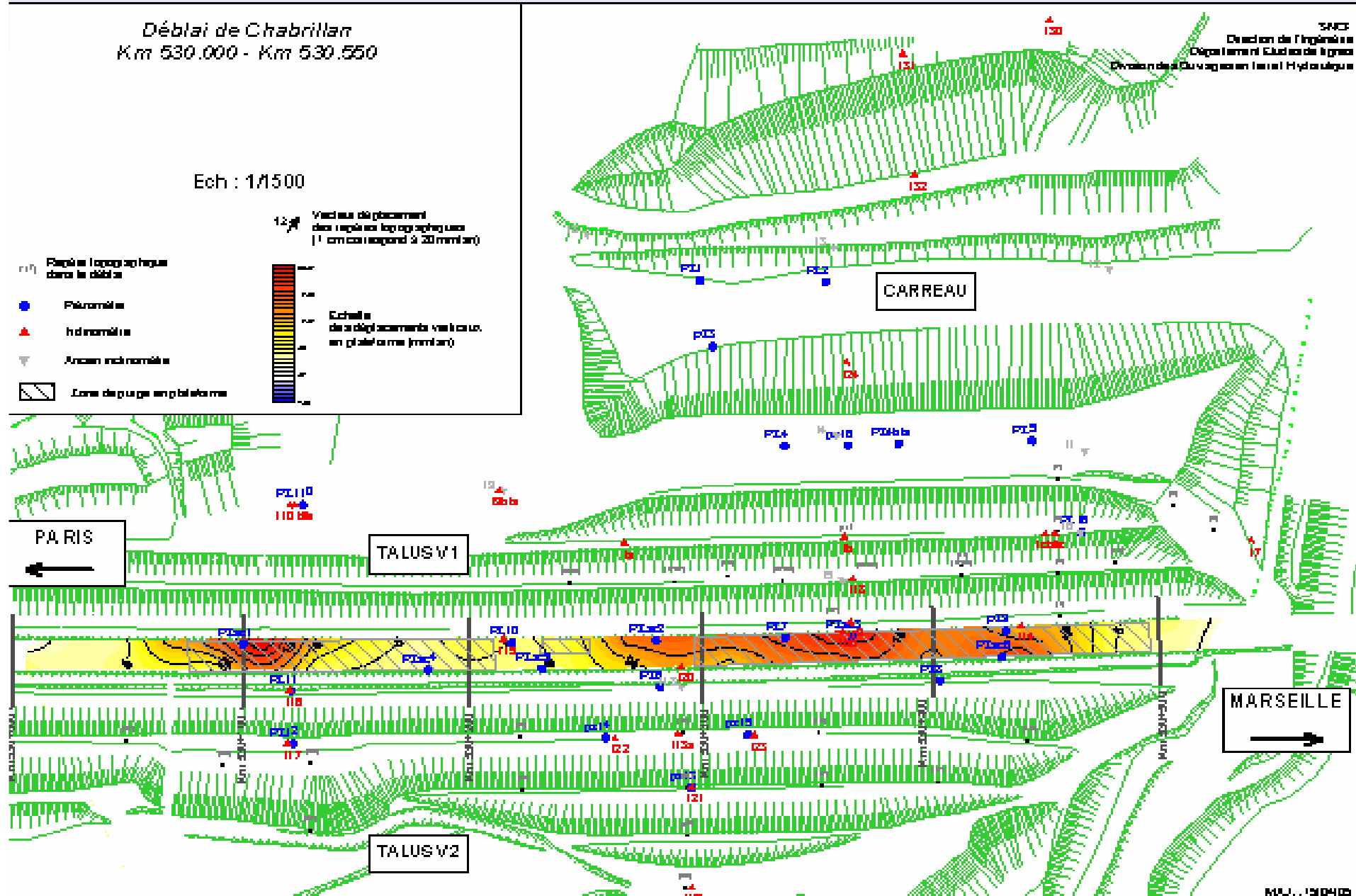
- Péronnisme
- ▲ Indonésie
- ▼ Ancien indonésie

Zone de puge en plateau

12/15
Vitesse de déplacement
des règles topographiques
(1 cm correspond à 20 mm/an)



Echelle
de déplacements verticaux
en plateau (mm/an)



Mesures topographiques avril 2001 à octobre 2007

Déblai de Chabrillan Km 530.000 - Km 530.550

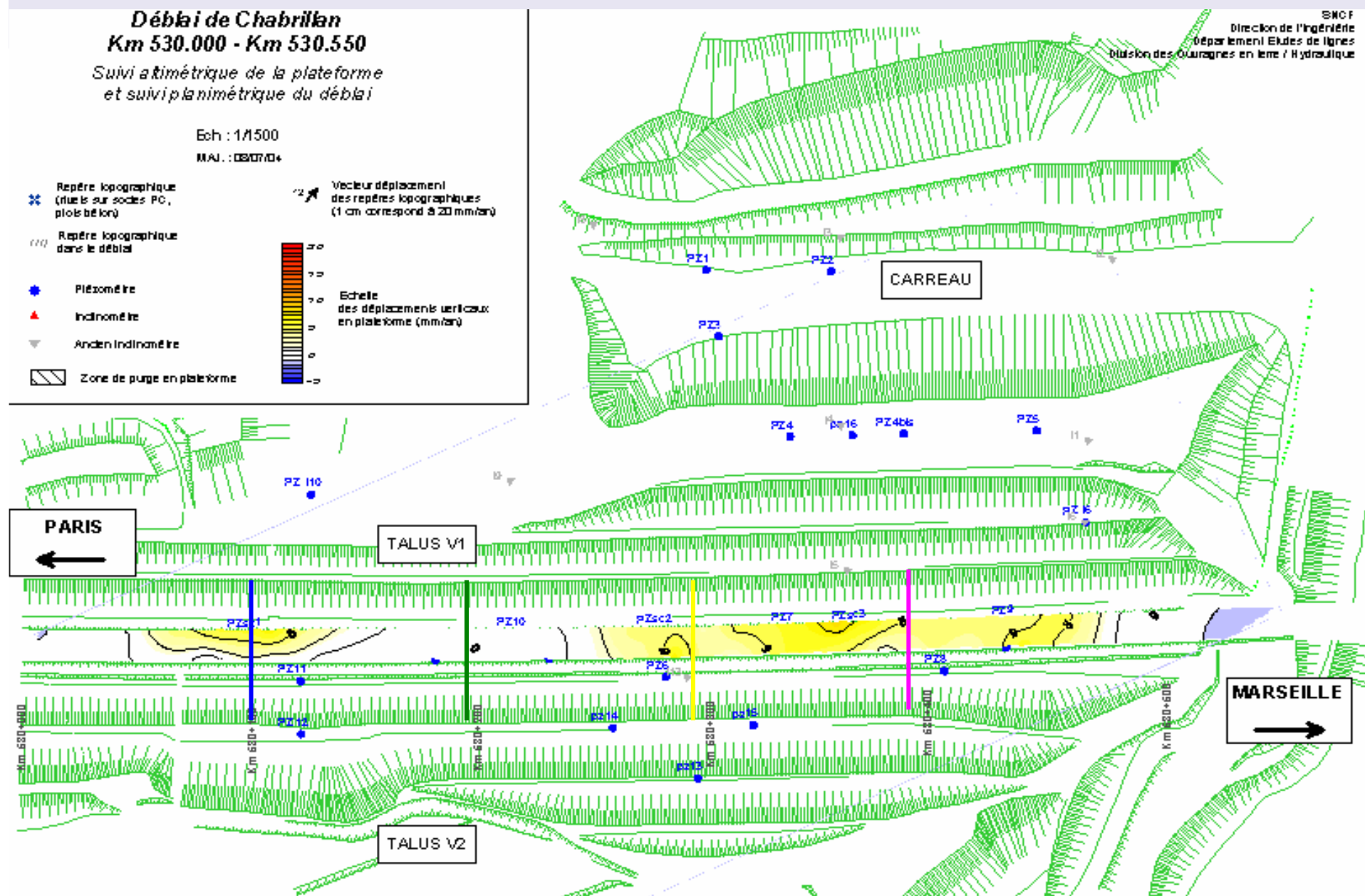
Suivi altimétrique de la plateforme
et suivi planimétrique du déblai

Ech : 1/1500

MAJ : 03/07/04

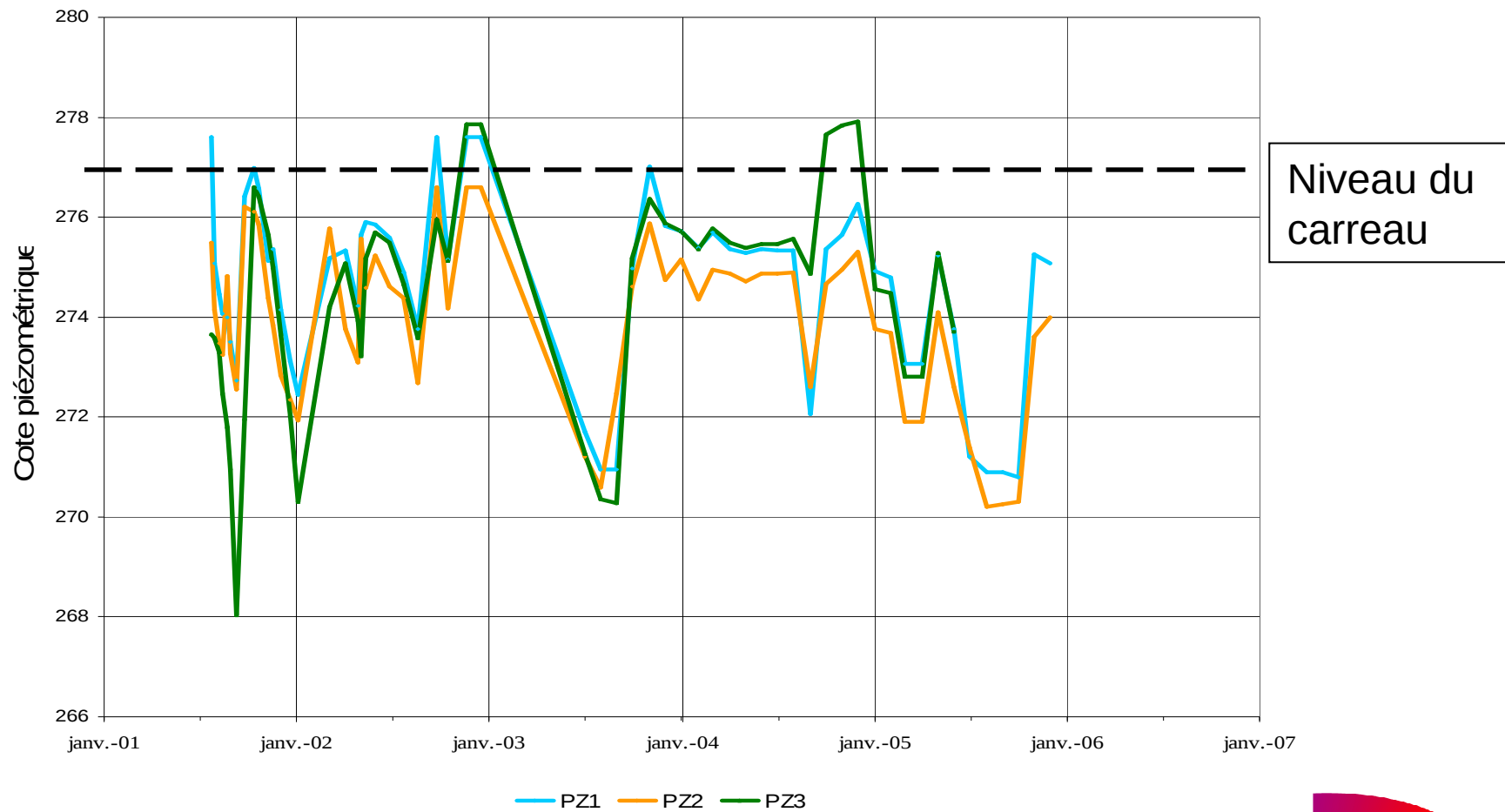
-  Repère topographique
(rue le sur socles PC,
piézo-bellon)
-  Repère topographique
dans le déblai
-  Piézomètre
-  Inclinomètre
-  Aneroid inclinomètre
-  Zone de purge en piézomètre
-  Vecteur déplacement
des repères topographiques
(1 cm correspond à 20 mm/an)
-  Echelle
des déplacements verticaux
en piézomètre (mm/an)

SNCF
Direction de l'Ingénierie
Département Etudes de Lignes
Division des Ouvrages en terre / Hydraulique



Variations piézométriques

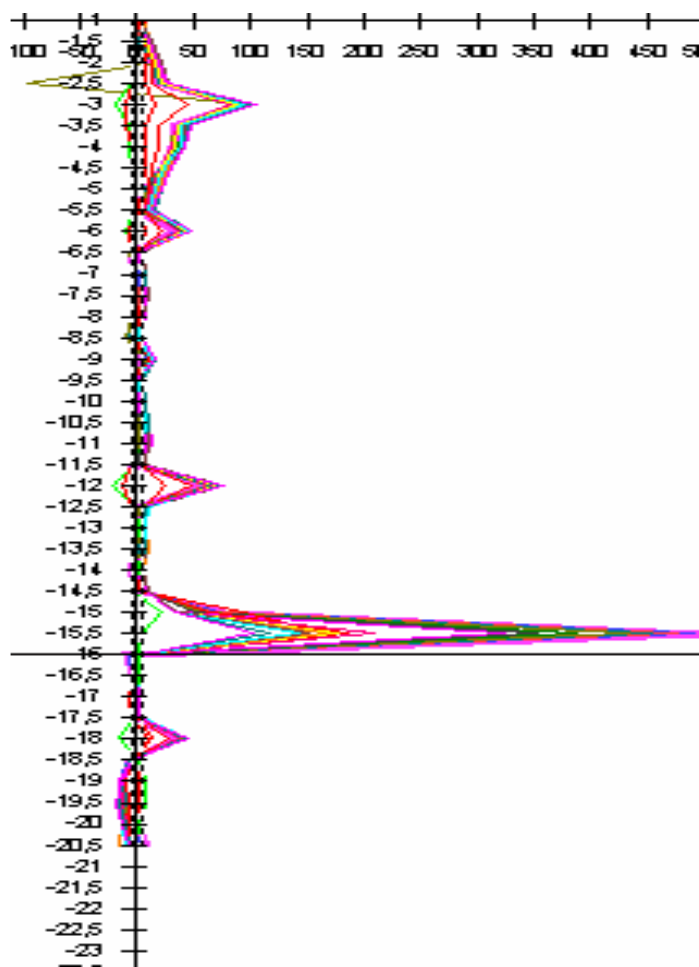
Piézomètres de la zone du carreau



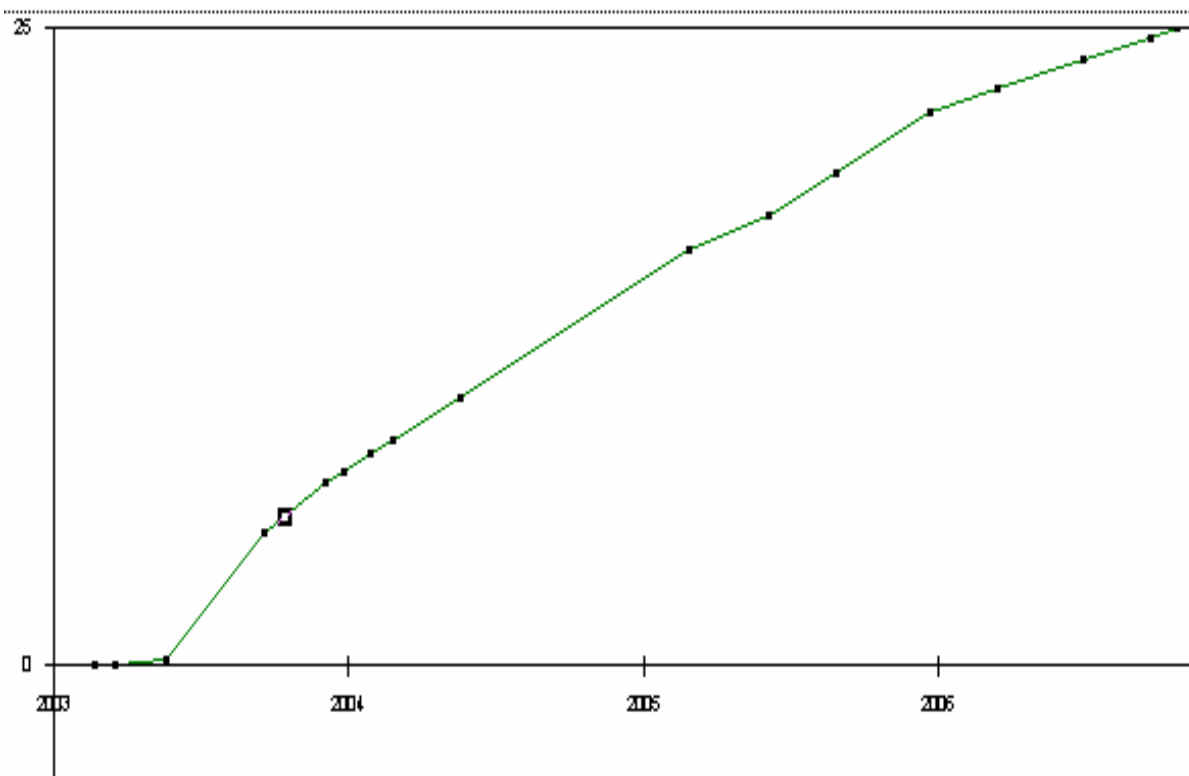
Mesures inclinométriques

Inclinomètre I18 - plan AB – Berme H+10 – Voie 1

Variation angulaire



Déplacement en fonction du temps

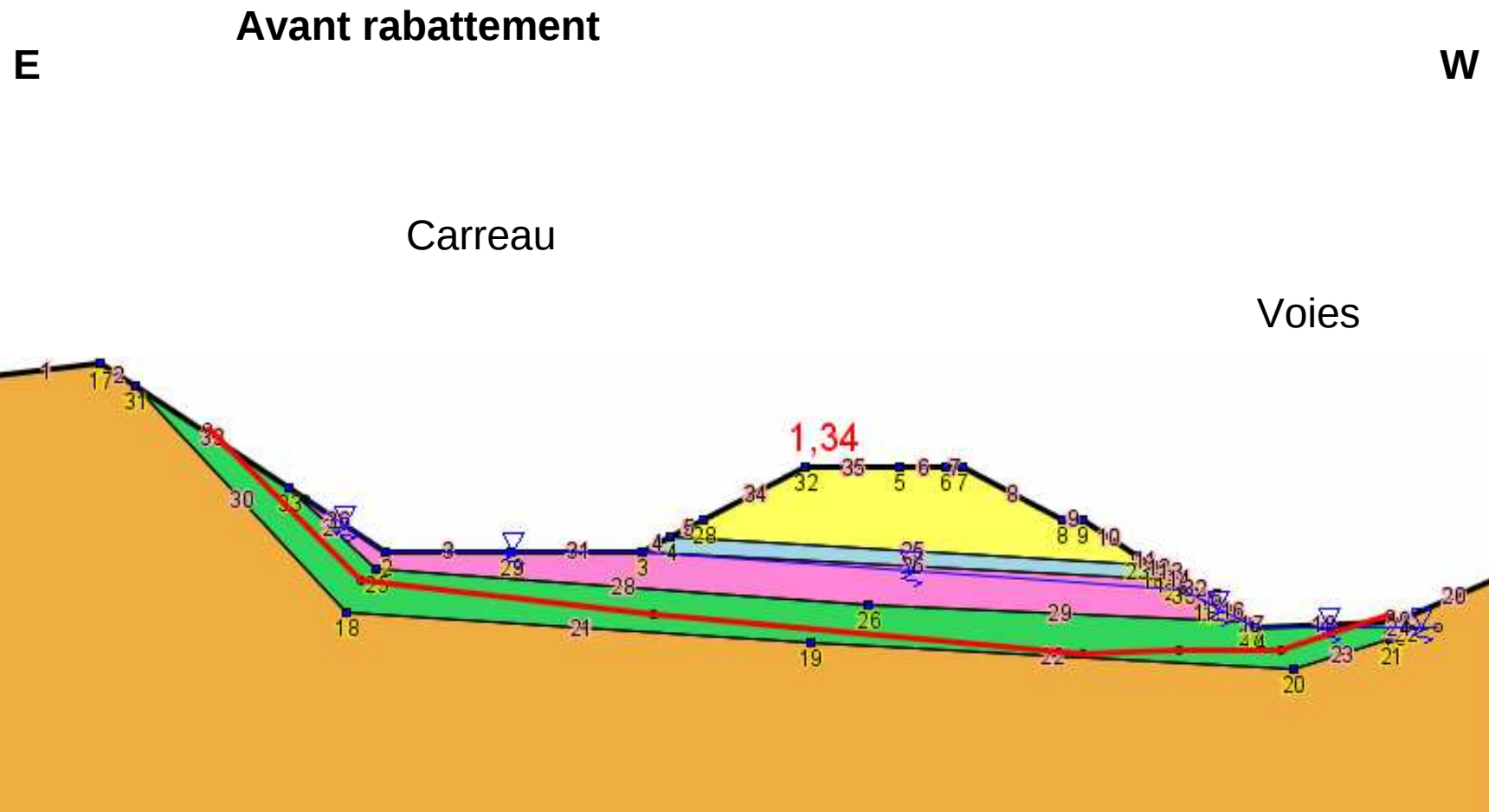


CFMS – PARIS - 1^{ER} octobre 2008

donner au train des idées d'avance



Étude du rabattement sur le glissement



Étude du rabattement sur le glissement



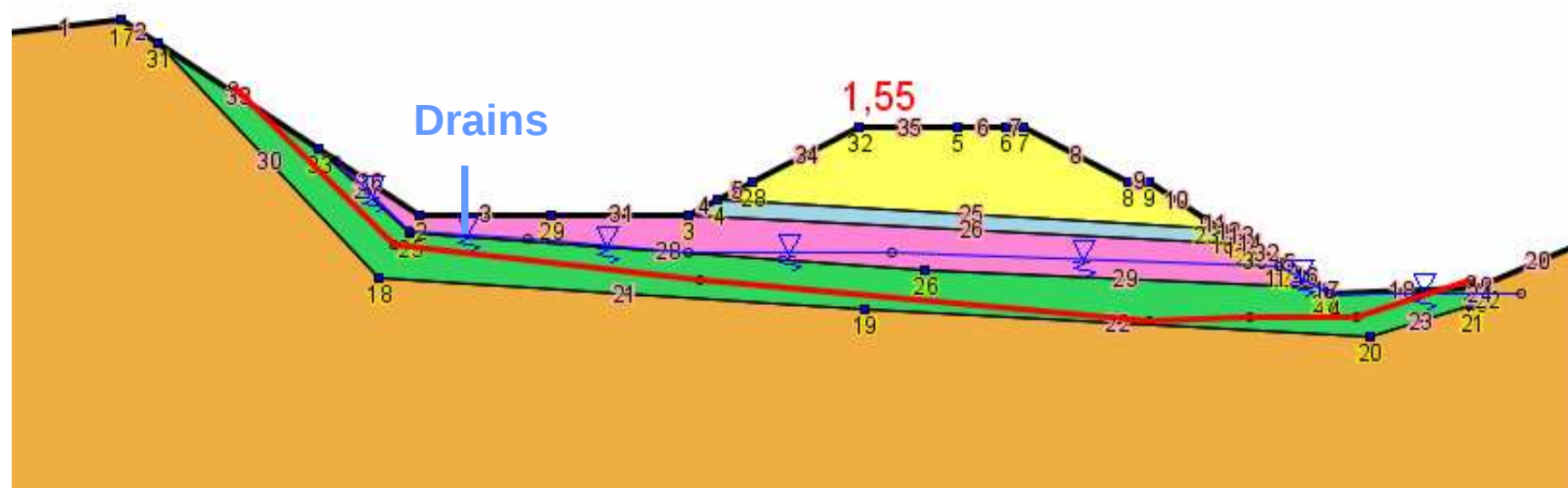
Après rabattement

E

W

Carreau

Voies



Solutions de drainage du carreau



➤ **Avr. Mai 2001** Projets envisagés:

Tranchée drainante - Drains subhorizontaux - Drains siphons

Projet

- | | | |
|------------------------|-----------------------------|--------------------|
| - Profondeur : 6 à 12m | - Réseau rayonnant | - Ligne de 35 à 47 |
| - Longueur du carreau | partant d'un puits vertical | drains |

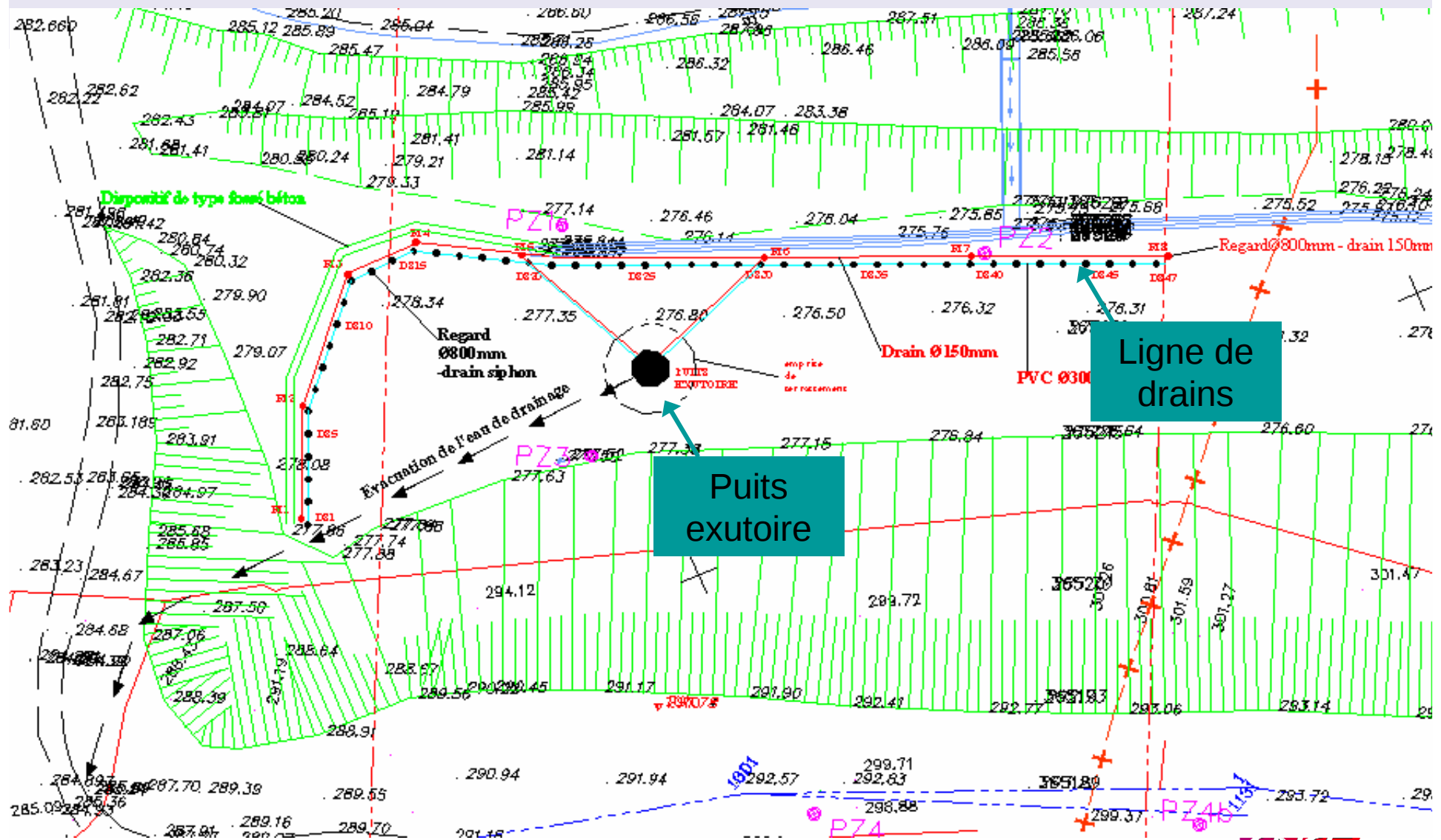
Inconvénients

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| - Difficulté de réalisation | - Effet Limité | - Drainage limité à 8m |
| - Pas d'exutoire naturel | - Pas d'exutoire naturel | - Puits exutoire |
| | - Sujétion d'entretien | |

Avantages

- | | | |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|
| Drainage continu : | Drainage pouvant | - Meilleure faisabilité |
| - toute hauteur | atteindre 12 à 15m | - Vidange gravitaire |
| - toute longueur | (toit des Marnes Vertes) | jusqu'au puits exutoire |

Drains siphons



A decorative graphic consisting of two rows of colored squares. The top row has a green square, a blue square, and a light gray square. The bottom row has a dark purple square, a magenta square, and a blue square.

-Travaux importants



Projet de drainage du carreau



➤ **Juin 2005**

Proposition d'une solution innovante : les drains EP

Drains Siphons Drains ElectroPneumatiques®

Expérience

Grenoble – Marseille:1995

Premier chantier en France

Flambart:1988

Chantier référence : Île de Wight

Ouvrage de G.C.

Puits exutoire

Local technique

Rabattement /TN

7 à 8 m

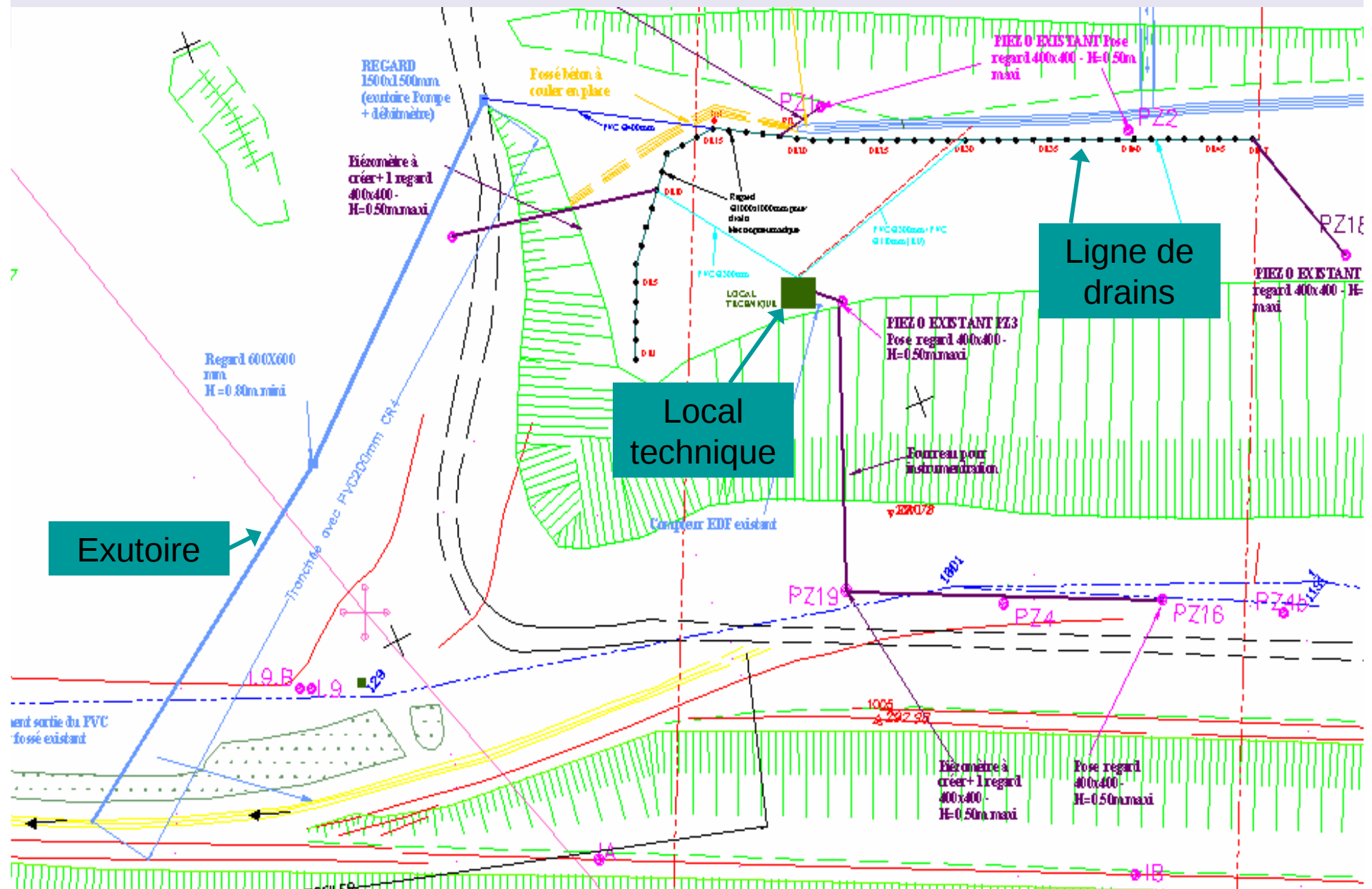
12 à 25 m

Coût estimé

500 000 €HT

383 000 €HT

**Solution retenue :
drains électropneumatiques®**



Loi sur l'eau

Dossier loi sur l'eau établi conformément au décret n°93-742 du 29/03/93 relatif aux procédures d'autorisation et déclaration prévues par les articles L214.1 à 6 du Code de l' Environnement (ex art.10 de la Loi n°92-3 du 03/01/92)

Rubriques de la Nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29/03/93
(consolidé au 18/07/2006 après modification par décret 2003-868 du 11/09/03 et 2006-881 du 17/07/06)

*** 1.1.1.0. Sondages , forage, création de puits ou d'ouvrages....en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent...**

→ soumis à déclaration (D) (1)

*** 1.2.2.0ouvrages, installations... permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituée ont prévu l'abaissement des seuils**

→ (D) si $< 8\text{m}^3/\text{h}$...

(voir art. 1.1.2.0 du décret consolidés 93-743 et décret 94-354 – bassin de la Drôme-)

*** 2.2.1.0 Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime...**

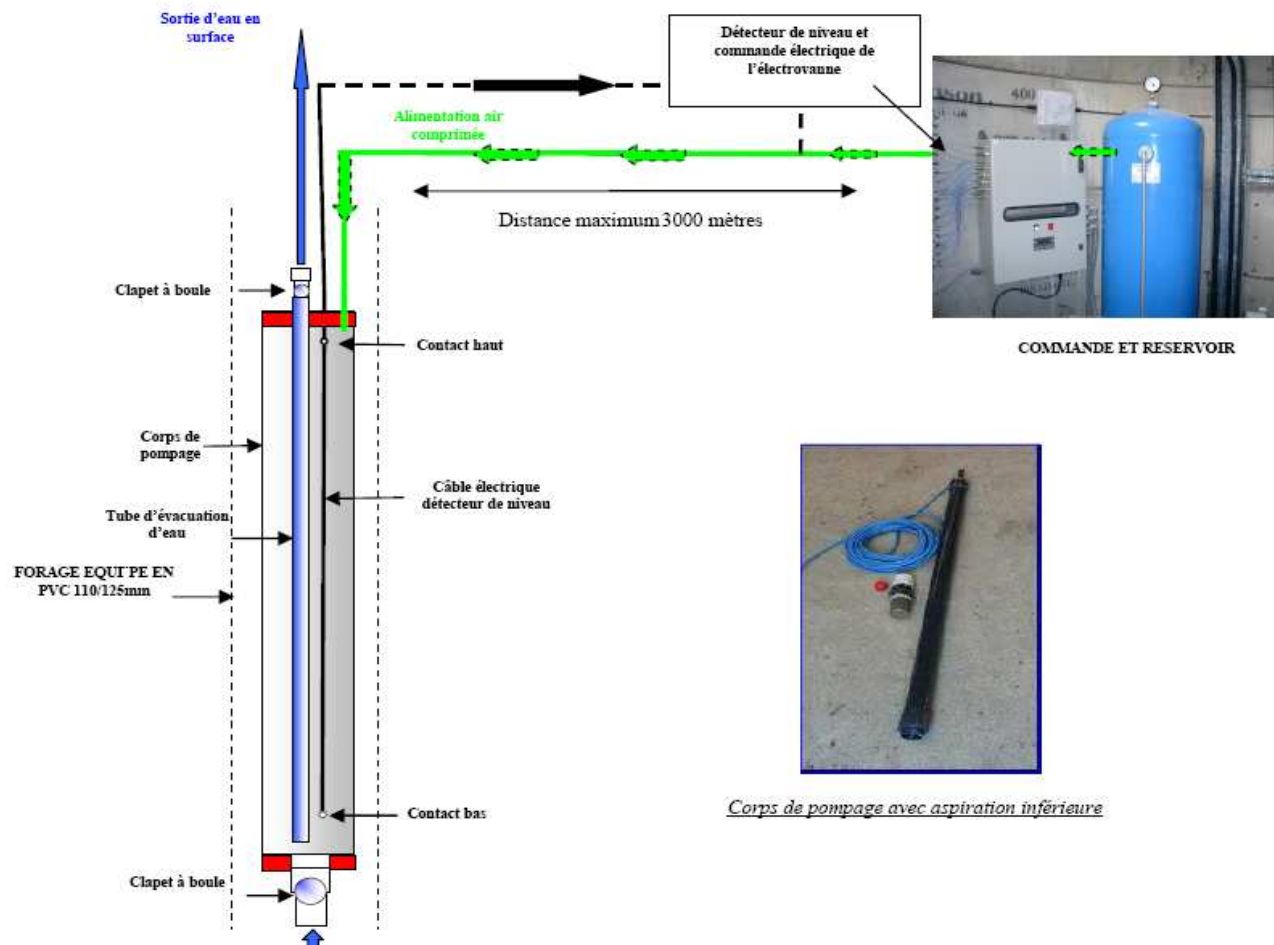
→ (D) si $< 10\,000\text{m}^3/\text{j}$ et $< 25\%$ du Q moyen interannuel

(1) Voir également arrêté du 11/09/2003 portant application du décret 96-102 fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forages...soumis à D

Travaux de mise en place des drains

➤ Oct. 2006

Début des travaux des drains électropneumatiques ®



Travaux de mise en place des drains



➤ Oct. 2006

Début des travaux des drains électropneumatiques ®



Travaux de mise en place des drains



Travaux de mise en place des drains

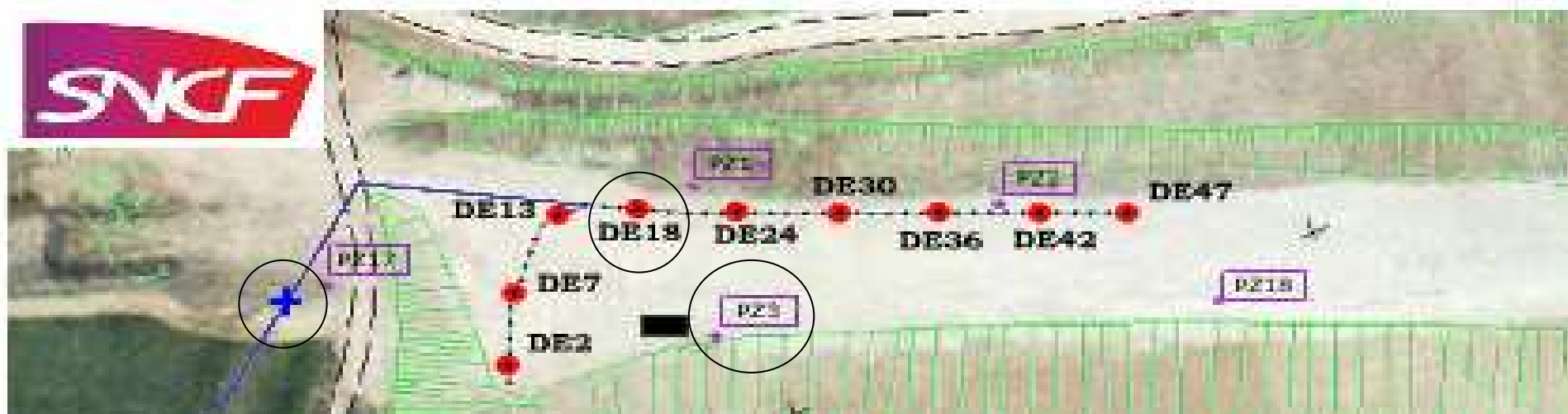


CFMS – PARIS - 1^{ER} octobre 2008

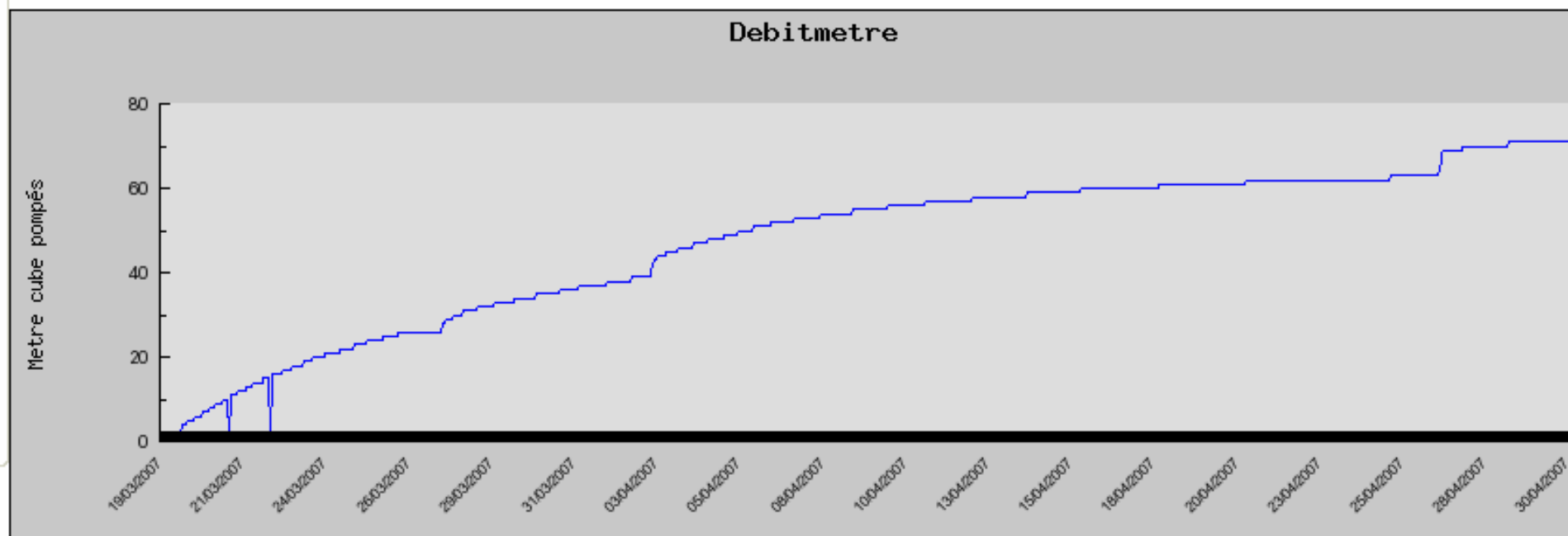
donner au train des idées d'avance



Suivi par télégestion

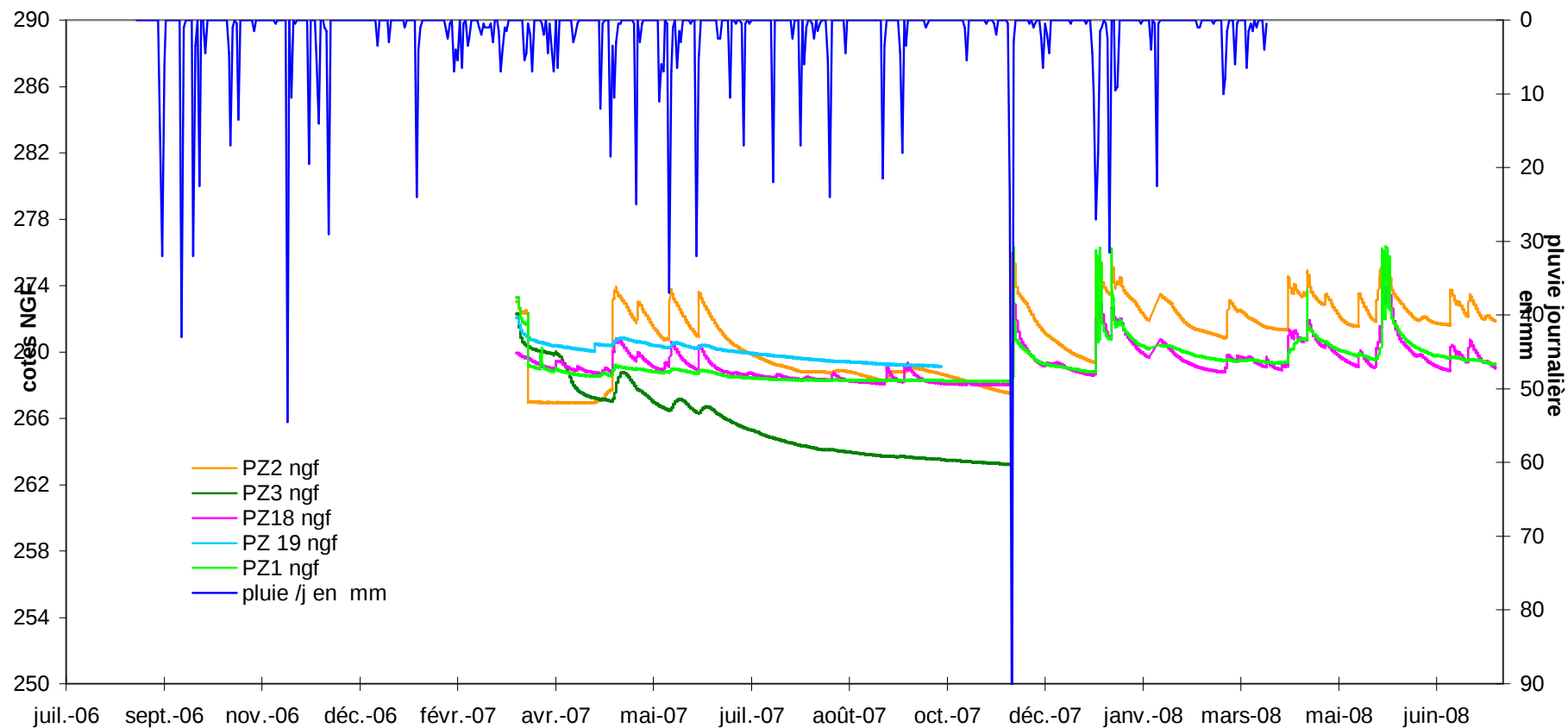


Graphique du 19/03/2007 au 30/04/2007



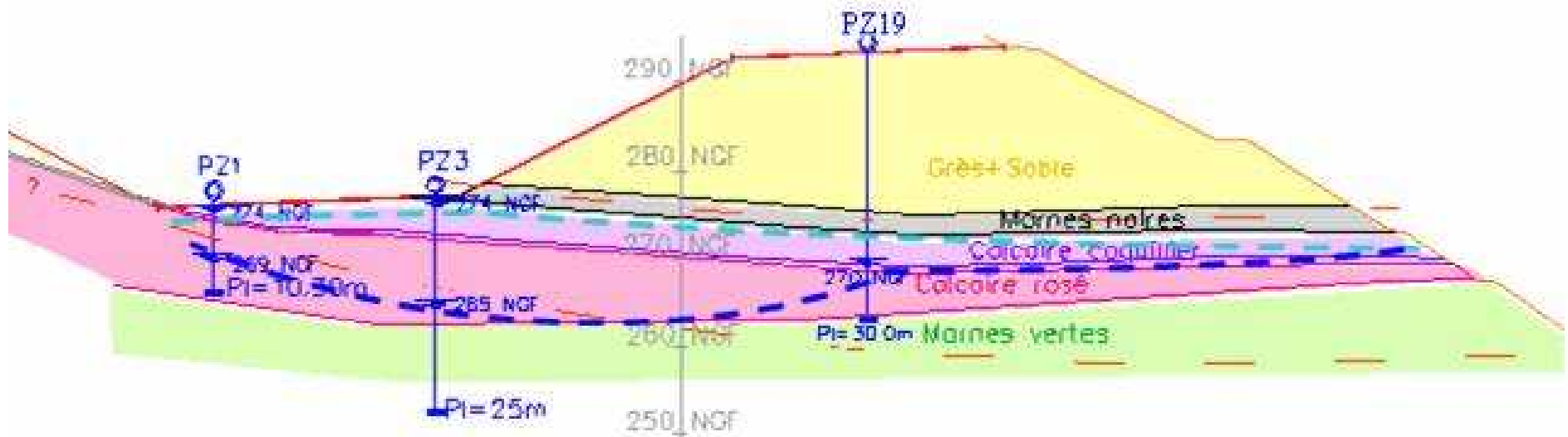
Résultat piézométrique

comparaison "pluie/pompage de la nappe"



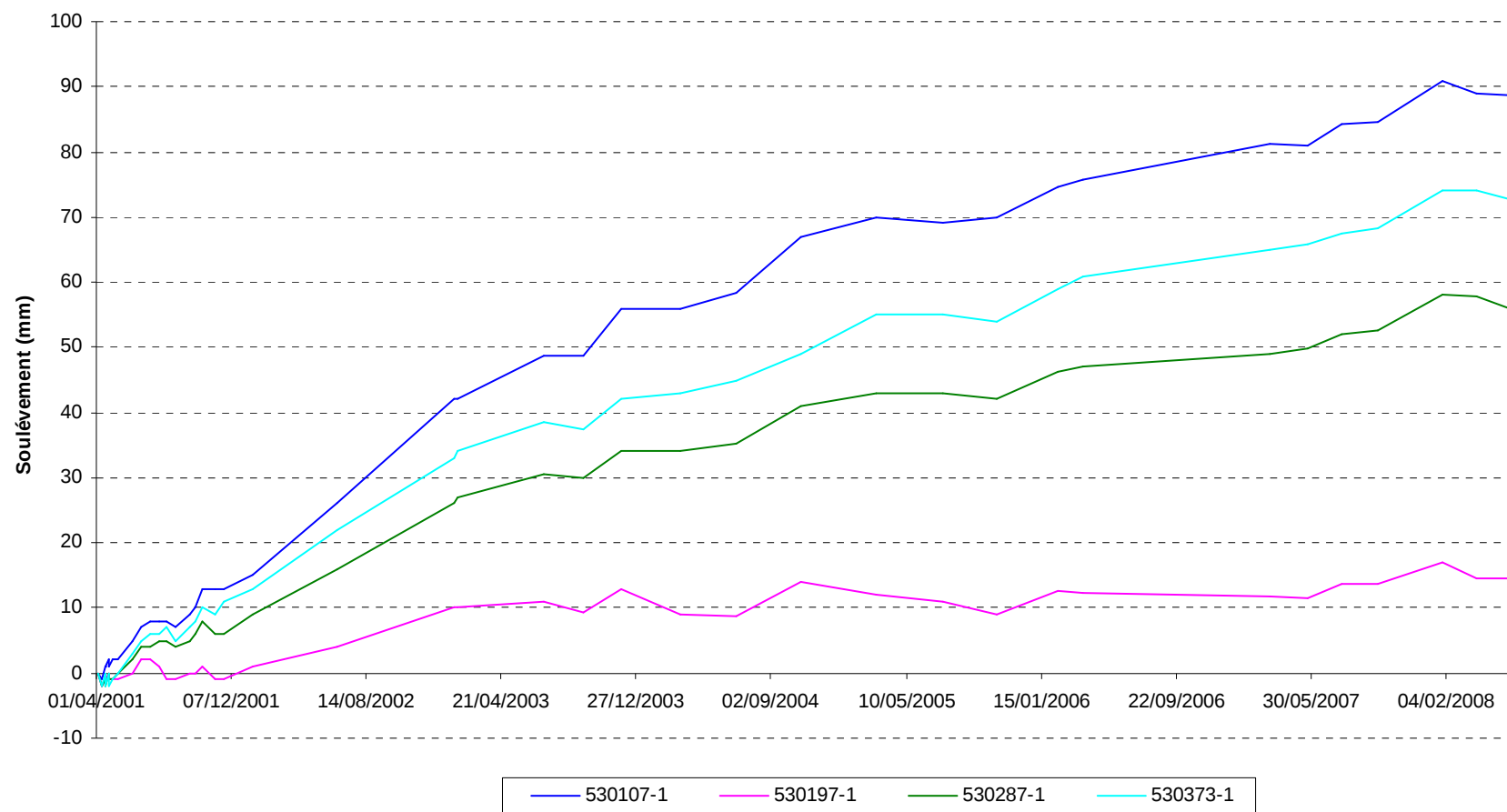
Pluviométrie à DIVAJEU - Niveau de la nappe drainée dans le déblai

Rabatement de la nappe après mise en place des drains électro-pneumatiques ®



Suivi après travaux

Soulèvement de la plate forme en fonction du temps



Conclusions sur les drains électropneumatiques ®

- Efficacité sur le rabattement de la nappe
- Réactivité du rabattement après forte pluie
- Robustesse (faible entretien)
- Profondeurs au delà de 10m
- Coût intéressant
- Télégestion efficace
- Diminution de la vitesse des mouvements depuis mars 2007 - mais influence de la sécheresse ?
- Attente REX avant l'étude de la mise en place de ce système sur 2 autres sites ferroviaires

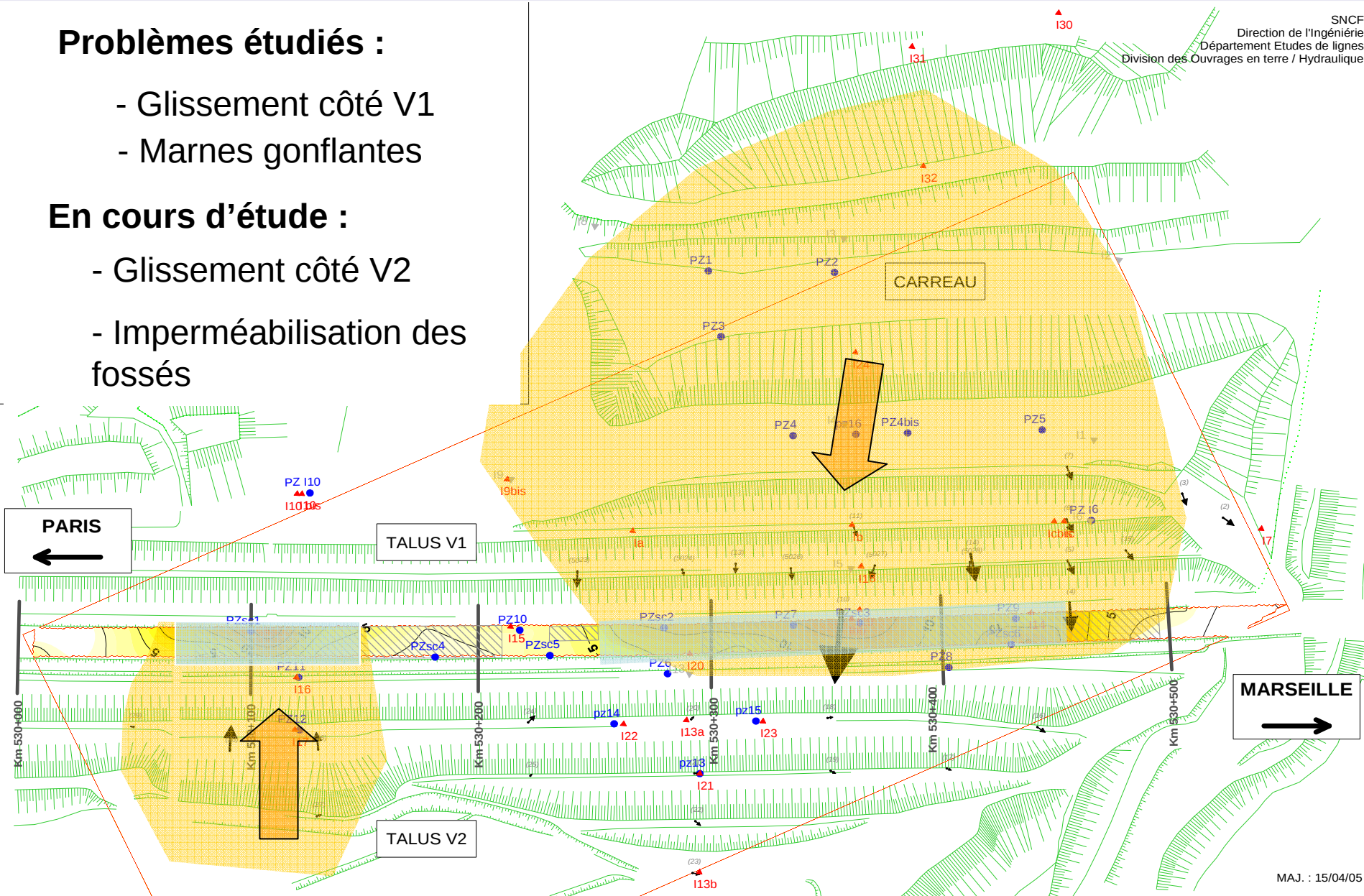
Conclusion et Études en cours

Problèmes étudiés :

- Glissement côté V1
- Marnes gonflantes

En cours d'étude :

- Glissement côté V2
- Imperméabilisation des fossés



SNCF
Direction de l'Ingénierie
Département Etudes de lignes
Division des Ouvrages en terre / Hydraulique

Nouvelles zones de désordres : épiphénomènes



CFMS – PARIS - 1^{ER} octobre 2008

donner au train des idées d'avance



Nouvelles zones de désordres : épiphénomènes



Juillet 2001



Juin 2008

Nouvelles zones de désordres : épiphénomènes

Juin 2008



CFMS – PARIS - 1^{ER} octobre 2008

donner au train des idées d'avance

