

1

PONTS ET CHAUSSEES
LABORATOIRE REGIONAL DE SAINT-QUENTIN

ALLUVIONS DE LA MEUSE

ZONE C

LES AYVELLES

DEPARTEMENT DES ARDENNES

ETUDE GEOPHYSIQUE



I - GENERALITES -

Répondant à la demande des PONTS et CHAUSSEES de MEZIERES CHARLEVILLE, le LABORATOIRE REGIONAL des PONTS et CHAUSSEES de SAINT-QUENTIN a effectuée une recherche de matériaux graveleux dans la Vallée de la MEUSE près de "LES AYVELLES" (zone C).

Cette étude basée sur une prospection géophysique fait l'objet de :

- 33 sondages électriques avec une ligne d'émission A B d'une longueur maximum de 300 mètres pour la reconnaissance des terrains;
- 1 carte des résistivités exécutées en trainé avec une longueur de ligne A - B = 15 m MN = 2 m
- 37 tarières MINUTEMANN,
- 8 sondages mécaniques dont trois de ces sondages (C1 - C2 - C3) avaient été exécutés lors de l'étude de la déviation de la MEUSE.

./...

II - SITUATION GEOLOGIQUE -

II.1 Formations géologiques -

La prospection se situe dans la vallée de la MEUSE au niveau des alluvions de cette rivière.

A ce niveau on peut observer la stratigraphie suivante :

- Alluvions modernes -

Ce sont les graves exploitées à plusieurs endroits et surmontées par des argiles limoneuses, ou des argiles sableuses.

- Substratum -

Il est essentiellement représenté par les argiles marneuses du Pliensbachien.

II.2 Le problème posé sera donc de distinguer deux formations de nature différente -

- d'une part, les alluvions avec les argiles limoneuses et argiles sableuses, d'épaisseur variable et les graviers,

- d'autre part, le substratum marneux.

Etant donné le contraste de résistivité existant entre les graviers et le substratum marneux d'une part, les graviers et les alluvions argileuses d'autre part,

il était permis d'opter pour la méthode électrique : aux fortes résistivités correspondent les graves, les terrains argileux étant faiblement résistants.

De fait dans la plupart des cas nous avons obtenu des courbes typiques à trois terrains avec un horizon moyen résistant et la plupart des courbes étaient interprétables.

III - RECONNAISSANCE DES TERRAINS -

33 sondages électriques ont été exécutés dans cette zone.

Ces différents sondages électriques comparés aux sondages mécaniques mettent en évidence :

- NIVEAU I : un ensemble faiblement résistant (20 à 30 ohms/m) correspondant aux argiles limoneuses ou aux argiles sableuses.

- NIVEAU II : un ensemble très résistant 150 à 300 ohms/m correspondant aux graviers.

./...

On note sur certaines coupes que cet horizon moyen par endroits possède des résistivités relativement peu élevées (100 ohms/s). Il nous est apparu que cela correspondait probablement à une augmentation des proportions de fines dans la grave.

Les sondages de vérification nous ont montré qu'il existait, tantôt des niveaux sableux importants, tantôt des graves très sableuses dans cet horizon.

- NIVEAU III : un ensemble conducteur qui se traduit par une chute de la courbe - Ceci correspond au substratum argilo-marneux.

IV - ETUDE DETAILLEE = CARTE DES RESISTIVITES -

Cette carte a pour but de nous renseigner sur l'étendue ainsi que les variations d'épaisseur des différents horizons observés dans les sondages électriques.

IV.1 Etablissement de la carte des résistivités -

Elle fait l'objet de la pièce N° 1.

L'observation des sondages électriques nous a amené à constater que les graves étaient toujours présentes sur la zone intéressée, et que, le substratum marneux était assez homogène et régulier dans son ensemble. Ce qui permet de penser que les variations des épaisseurs de la découverte se font en raison inverse de celle de la grave.

./...

Partant de ces observations nous avons utilisé pour les mesures "en trainé" une ligne d'émission AB assez courte pour faire intervenir au maximum l'influence du premier terrain.

La maille choisie est de 1 sondage tous les 50 mètres.

La carte des résistivités ainsi obtenue en traçant les courbes d'équirésistivité, reflète assez fidèlement la variation d'épaisseur de la découverte.

Mais les variations importantes de la nature de la découverte peuvent entraîner des variations de résistivités pour une même épaisseur de découverte, il en est de même dans le cas de variations importantes de la résistivité de la grave d'où la nécessité de tester la valeur de cette carte de résistivité à l'aide de sondages mécaniques.

IV.2 Interprétation des résultats -

Le tableau de la page suivante détaille l'ensemble des résultats des essais réalisés sur la zone.

La comparaison des différents résultats obtenus par la prospection géophysique et ceux des sondages mécaniques, permet d'interpréter la carte des résistivités, de la manière suivante :

./...

- 1/ Zones des résistivités inférieures à 40 ohm/m -
 - épaisseur moyenne de la découverte :
3,50 m
 - épaisseur moyenne de la grave :
2,50 m

- 2/ Zones des résistivités comprises entre 40 et 50 ohm/m -
 - épaisseur moyenne de la découverte :
3,30 m
 - épaisseur moyenne de la grave :
3,00 m

- 3/ Zones des résistivités comprises entre 50 et 60 ohm/m -
 - épaisseur moyenne de la découverte :
2,95 m
 - épaisseur moyenne de la grave :
3,30 m

- 4/ Zones à résistivités comprises entre 60 et 70 ohm/m
 - épaisseur moyenne de la découverte :
2,20 m
 - épaisseur moyenne de la grave :
3,60 m

- 5/ Zones à résistivités comprises entre 70 et 80 ohm/m -
 - épaisseur moyenne de la découverte :
2,10 m
 - épaisseur moyenne de la grave :
3,65 m

V°)- SYNTHESE des RESULTATS -

V.1- Campagne de sondages (voir coupes des sondages en annexe).

A la suite de l'établissement de la carte des résistivités nous avons entrepris une campagne de sondages comprenant :

- des sondages CRAELIUS avec prélèvement d'échantillons
- des sondages à la tarière minutemann

Ces sondages mécaniques permettent d'étalonner les sondages géophysiques et d'obtenir des échantillons de grave à analyser.

V.2- Coupes géologiques -

Elles font l'objet des pièces 3 et 4 -

La synthèse des résultats se trouve réalisée per les 9 coupes géologiques.

Ces coupes ont été réalisées à partir des sondages mécaniques formant des repères précis. Les profils établis entre les sondages sont basés sur la carte des résistivités de manière à assurer une continuité précise entre les sondages.

Au-dessus de chaque coupe, figure les différentes zones d'équirésistivités.

VI°)- ESTIMATION du CUBAGE -

Voir les cartes des épaisseurs de la découverte et de la grave.

VI.1- Découpage de l'ensemble du gisement -

Suivant les épaisseurs de la découverte ou de la grave, nous avons divisé la zone en 10 parties distinctes.

Cette subdivision a été obtenue par superposition de la carte des découvertes sur la carte des épaisseurs de graves.

Sur la carte des épaisseurs de grave, les zones d'égale épaisseur sont limitées par un trait plein, les zones d'égale épaisseur de découverte sont limitées par un trait en pointillé, sauf dans le cas où cette limite se superpose à celle des épaisseurs de graves.

Les cartes des épaisseurs de découverte et de grave ont été établies sur des moyennes calculées d'après les coupes transversales et longitudinales (coupes sur lesquelles on pourra retrouver le détail des épaisseurs).

.../...

VI.2- Cubage proprement dit -

VI.2.1- Cubage global -

Le calcul des cubages a été fait jusqu'à la limite des terrains de la SOCECA.

Sur l'ensemble de la zone 1.100.000 m³ de grave peuvent être extraits pour 930.000 m³ de découverte.

Le cubage de chacune de ces zones figure sur le tableau de la page suivante.

.../...

N° des zones	Surface de la zone en m2	Epaisseur de la découverte en m	Epaisseur de la grave en m	Cubage de la découverte en mètres cubes	Cubage de la grave en m3
I	56.000	3,50	2,50	196.000	140.000
II	47.200	3,00	2,50	141.000	118.000
III	7.400	3,00	3,00	22.200	22.000
IV	18.400	2,80	2,50	51.200	46.000
V	63.200	2,00	4,00	126.400	252.800
VI	57.600	2,00	3,40	115.200	195.800
VII	14.200	1,60	4,00	22.700	56.800
VIII	12.000	2,00	3,20	24.000	38.400
IX	39.200	2,00	3,50	78.400	137.200
X	45.600	3,40	2,20	155.000	100.000
TOTAL	360.800 m2			932.400	1.100.000

.../...

VI.2.2- Distance Meuse - Front de taille -

Si cette zone est exploitée avant les travaux de rectifications de la Meuse, il convient de retirer à cette zone une distance de sécurité entre l'exploitation et la Meuse.

En estimant cette distance à 50 mètres, le cubage sera diminué de :

	Surface	Cubage découverte	Cubage grave
Zone II	1.200 m ²	3.600 m ³	3.000 m ³
Zone III	4.400 m ²	13.200 m ³	13.200 m ³
Zone V	20.800 m ²	41.600 m ³	83.200 m ³
Zone VI	2.400 m ²	4.800 m ³	8.160 m ³
Zone X	9.200 m ²	31.200 m ³	20.240 m ³
TOTAL	20.000 m²	94.400 m³	127.800 m³

VI.2.3- Les différentes zones présentent un intérêt différent suivant les épaisseurs de la découverte. Les zones présentant un intérêt sont figurées sur le tableau suivant :

N° de la zone	Cubage de la découverte	Cubage de la grave
Zone VII	22.720 m ³	56.800 m ³
Zone V	126.400 m ³	252.800 m ³
Zone VI	115.200 m ³	195.800 m ³
Zone IX	78.400 m ³	137.200 m ³
Zone VIII	24.000 m ³	38.400 m ³
TOTAL	366.720 m³	681.000 m³

VII °)- NATURE des MATERIAUX -

VII.1- Découverte -

La découverte est surtout de nature argileuse ; on y observe surtout des argiles limoneuses et des argiles sableuses. Le détail de la nature de cette découverte figure sur les coupes de sondage.

Il faut cependant noter la présence de terrains organiques qui ont été décelés dans certains sondages à la tarière Minutemann et le sondage Craelius C8. Ces terrains se localisent dans la zone des sondages T.1, T.2, T.3, T14, T31, et C8.

Dans le cas d'une réutilisation de la découverte, ces sols organiques sont à proscrire et le manque de précision que nous possédons quand à leur lithologie obligera à une surveillance constante lors de l'extraction de manière à les éliminer.

VII.2- Les graves (voir courbes granulométriques chapitre suivant)

Les sondages à la tarière Minutemann et les sondages CRAELIUS ont mis en évidence la présence de sables dans ce gisement.

Les sondages CRAELIUS nous montrent que de fines passées argileuses existent dans ces sables et qu'à la partie supérieure, ils sont eux-mêmes argileux. Le sable entre pour 51 % du matériau à extraire, soit 610.000 m³ pour l'ensemble de la zone.

Leur répartition est la suivante :

- zone des résistivités comprise entre 40 et 50 ohms/m
= 55 %
- zone des résistivités comprises entre 50 et 60 ohms/m
= 63 %
- zone des résistivités comprises entre 60 et 70 ohms/m
= 48 %
- zone des résistivités comprises entre 70 et 80 ohms/m
= 40 %

8 - CARACTERISTIQUES des MATERIAUX de la ZONE C et de la

DEVIATION de la MEUSE -

8-1 - Matériau de la déviation de la MEUSE -

Les graves prélevées sont constituées par :

- * des éléments calcaires, ovoïdes ; on distingue deux matériaux origines :
 - calcaire compact blanc ou blanc jaunâtre, qui a donné des éléments ovoïdes lisses
proportion : 45 à 65% du matériau ,
 - calcaire d'aspect granuleux, donnant des éléments à formes ovoïdes moins régulières
proportion : 30 à 40%.
- * des éléments de quartzite et de schiste dur à forme argileuse et à angles arrondis
proportion : 5 à 10% ,
- * dans la fraction fine (inférieur à 0,2 mm) on trouve une proportion de silice plus élevée :
 - à 0,200 mm la teneur en carbonate varie de 60 à 70% ; elle passe à 50 à 60% pour la fraction 0,100/0,200 et à 40 à 50% pour la fraction 0,080/0,200.

.../...

8-1-2 - Dureté -

Trois essais LOS ANGELES mettant en évidence les caractéristiques minéralogiques effectuées précédemment :

- sur un échantillon de gravillons 5/10, extrait d'un même échantillon :
- * un essai LOS ANGELES global a donné un coefficient de 25 ,
- * deux essais portant uniquement sur des gravillons de calcaire triés à l'avance ont donné :
 - . gravillons lisses de calcaire blanc : coefficient L.A. de 18,5 ,
 - . gravillons de calcaire graveleux : coefficient L.A. de 31,5.

8-1-3 - Granulométries -

(voir fuseau et courbes ci-jointes).

On constate du sondage 1 vers les sondages suivants, une évolution très nette vers une grave plus sableuse, évolution bien marquée au niveau des sondages 2 et 3, en ce qui concerne les échantillons prélevés en surface ; au sondage 4 la découverte est importante et l'échantillon de grave prélevé est similaire aux échantillons profonds des sondages 2 et 3.

Au niveau du sondage 5, les échantillons sableux prédominent sur presque toute l'épaisseur du gisement (la fraction 0/2 mm représente 45% du matériau).

Au sondage 6, à l'abondance du sable en surface, s'ajoute une pollution très nette (18% de passant à 80 microns).

.../...