

ministère de l' environnement et du cadre de vie

laboratoire régional
des ponts et chaussées de
Nancy

*cete
de
l'est*



370/79

AUTOROUTE A . 3 1

METZ — RICHEMONT

ELARGISSEMENT 2 x 3 VOIES

ETUDE DE POLLUTION
DE LA NAPPE DE LA
MOSELLE PAR LES
LAITIERS
RAPPORT

JCP/MOT

AUTOROUTE A.31 - METZ - RICHEMONT

ÉLARGISSEMENT À 2 X 3 VOIES

ÉTUDE DE POLLUTION DE LA NAPPE DE
LA MOSELLE

PAR LES LAITIERS

A la demande de Monsieur l'Ingénieur de l'Arrondissement Grands Travaux 1 - Direction Départementale de l'Équipement de la Moselle, le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de NANCY a étudié le risque de pollution de la nappe alluviale de la Moselle par les laitiers de hauts fourneaux, dans le cadre de l'élargissement à 2 x 3 voies de l'autoroute A. 31 entre, METZ SUD et RICHEMONT.

oOo

PRÉAMBULE - OBJET DE L'ÉTUDE

L'Autoroute A. 31 entre METZ SUD et RICHEMONT a été réalisée en 1963-64 (tronçon METZ NORD- RICHEMONT) et 1969-70 (tronçon METZ SUD - METZ NORD).

Les matériaux constituant les remblais actuels ont eu deux provenances principales :

- les Graves de Moselle
- les Laitiers du Crassier de MAIZIERES.

Etant donné l'absence d'archives de chantier précises, la répartition des matériaux des deux provenances est très globale.

Selon trois sources de renseignements la concordance suivante apparait :

TRONCON AUTOROUTIER	NATURE DU MATERIAU DE REMBLAI
Diffuseur de JOUY aux ARCHES échangeur de METZ-SUD	Graves de Moselle
Echangeur de METZ-SUD à Bld St-Symphorien	Laitiers de MAIZIERES (crassier)
Echangeur de METZ CENTRE	Graves de Moselle
METZ CENTRE - METZ-NORD *	Laitiers de MAIZIERES (crassier)
METZ NORD - MAIZIERES *	Laitiers de MAIZIERES (crassier)
MAIZIERS - RICHEMONT *	Laitiers de MAIZIERES (crassier)

* Cinq excavations dans le remblai actuel, entre l'île du Saulcy au Sud et le Canal des Mines à RICHEMONT au Nord, réalisées à la pelle hydraulique ont toutes révélé la constitution du remblai en laitier.

Ces vérifications ponctuelles faites dans le cadre de l'étude Laboratoire (787/77) confortent les renseignements obtenus.

L'objet de l'étude consiste :

- à identifier le milieu naturel constitué par la nappe alluviale de la Moselle d'une part,
- à analyser le potentiel polluant des laitiers de hauts fourneaux d'autre part,

afin que les responsables du projet d'élargissement de l'autoroute A. 31 à 2 x 3 voies entre METZ Sud et RICHEMONT puissent juger s'il convient de prendre des précautions particulières quant à la qualité à l'origine et à l'utilisation des matériaux nécessaires à l'édification des remblais.

Connaissant qualitativement les principaux éléments lessivables des laitiers (calcium, sulfates en particulier) nous avons suivi le plan d'étude ci-après :

- identification de la nappe
- suivi des paramètres que l'on peut considérer comme traceurs
- analyse quantitative de laitiers
- évaluation des risques de pollution par les laitiers
- propositions d'aménagements de protection
- conclusions,

ce qui conduit au sommaire ci-après.

SOMMAIRE

	<u>PAGE</u>
1 - <u>CARACTERISTIQUES DE LA NAPPE ALLUVIALE DE LA MOSELLE</u> <u>ENTRE METZ-SUD et RICHEMONT</u>	7
1- <u>Le réservoir aquifère</u>	7
2- <u>La nappe</u>	8
2-1- Fluctuation des niveaux, alimentation	8
2-2- Sens d'écoulement	9
2-2-1. captage de Montigny les Metz et Metz-Sud	9
2-2-2. captages de St-Eloy et St-Rémy (Metz-Nord)	9
2-2-3. captages d'Hauconcourt et d'Hagondange.	10
2-3- Vitesse d'écoulement	10
2-3-1. à partir des essais de pompage	10
2-3-2. par traçage.	11
3 - <u>Utilisation de la nappe</u>	12
3-1- Captage de Montigny les Metz	12
3-2- Captage de Metz Sud	13
3-3- Captage de Metz Nord	13
3-4- Captage d'Hagondange	13
4 - <u>Surveillance</u>	13
5 - <u>Qualités physico-chimiques des eaux</u>	14
5-1- Les eaux de rivières	14
5-2- La nappe	15
5-2-1. captage de Montigny	15
5-2-2. captage de Metz Sud	16
5-2-3. champ captant de Metz Nord	16
5-2-4. captage d'Hagondange	16
5-3- Evolution dans le temps et l'espace des différents paramètres.	17
5-3-1. les eaux de rivières	17
5-3-2. la nappe	18
5-3-2.1. Montigny	18
5-3-2.2. Metz-Sud	18
5-3-2.3. Metz Nord	19
5-3-2.4. Hagondange	21
5-4- Résultats des analyses - point zéro	22
5-4-1. captage de Montigny	22
5-4-2. captage de Metz Sud	22
5-4-3. captage de Metz Nord	23
5-4-4. captage d'Hagondange	23

	<u>PAGE</u>
6 - <u>Conclusions sur la première partie</u>	24
II - <u>ETUDE EXPERIMENTALE EN LABORATOIRE, DU POTENTIEL DE POLLUTION DES LAITIERS</u>	26
1 - <u>But de l'étude</u>	26
2 - <u>Caractéristiques chimiques des matériaux</u>	26
3 - <u>Prélèvements et échantillonnage</u>	27
4 - <u>Essais réalisés en laboratoire</u>	27
4-1- Lixiviation par Soxhlet	27
4-2- par contact	27
4-3- déterminations chimiques	28
5 - <u>Résultats</u>	28
5-1- Analyse granulométrique	28
5-2- Sensibilité à l'eau	28
5-2-1. constatations par lixiviation	29
5-2-2. constatations par contact.	29
5-2-3. solubilisation en fonction du temps.	29
6 - <u>Commentaires</u>	30
6-1- Relation entre essais par lixiviation et par contact	30
6-2- Projection des résultats-expérimentation dans le temps	32
7 - <u>Conclusion sur la deuxième partie</u>	37
III - <u>EVALUATION DES RISQUES DE POLLUTION PAR LES LAITIERS</u>	
<u>DEFINITION DE ZONES DE VULNERABILITE</u>	38
1 - <u>Zones sensibles</u>	39
1-1- Secteurs très vulnérables	39
1-2- Secteurs vulnérables	39
2 - <u>Zones peu sensibles</u>	40
2-1- Secteurs peu vulnérables	40
2-2- Secteurs non vulnérables.	40
IV - <u>PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS DE PROTECTION</u>	41
1 - <u>Dans les zones très vulnérables</u>	42
1-1- Captage de Metz Sud	42
1-2- Champ captant de Metz Nord	43
1-3- Captage d'Hagondange	44
2 - <u>Dans les zones vulnérables</u>	45

V - CONCLUSIONS

L'élargissement de l'autoroute A. 31 entre METZ et RICHEMONT à 2 x 3 voies est programmé au VII^e plan. Ce tronçon autoroutier entièrement en remblai ou au niveau du terrain naturel a été réalisé en laitier de hauts fourneaux pour l'essentiel. Il emprunte la vallée alluviale de la Moselle et recoupe des zones de captages d'alimentation en eau potable.

L'objet de la présente étude a consisté à déterminer l'incidence des laitiers utilisés pour la construction de l'autoroute dans la pollution constatée de la nappe.

Pour ce faire, nous nous sommes attachés, dans une première partie bibliographique, à identifier la nappe alluviale de la façon la plus complète possible et à tenter de recomposer, à partir des dégradations successives de l'eau, la chronologie de l'industrialisation et de l'équipement de la vallée au cours des vingt dernières années.

Il faut reconnaître que cette approche est à manier avec la plus grande prudence compte tenu de la complexité des interférences des paramètres susceptibles de polluer la nappe.

Dans un second chapitre, nous avons recherché le potentiel polluant des laitiers. Il en ressort que le lessivage des laitiers induit une pollution en un grand nombre d'éléments dont les concentrations peuvent varier du gramme par tonne pour les métaux, au kilo par tonne pour le calcium par exemple.

Une synthèse de ces deux premiers chapitres nous a conduit à vérifier l'évolution d'éléments tels que le calcium (par la dureté qu'il induit en particulier) et les sulfates, en les considérant comme "traceurs" de la pollution par les laitiers, bien que d'autres origines de ces deux éléments soient à prendre en compte.

L'augmentation constatée de la dureté et des teneurs en sulfates témoigne indubitablement de la participation des laitiers à la dégradation des qualités de l'eau, même si les paramètres restent, pour l'essentiel, dans les normes de potabilité.

Mais nous avons constaté dans la bibliographie d'une part, et à l'évidence dans le second chapitre, que la réduction du potentiel de pollution des laitiers passe par une protection de ces derniers contre le lessivage. Ainsi, ~~alors~~ qu'aucune disposition n'est à retenir dans les secteurs où la couverture limoneuse est épaisse, quelques précautions constructives lors de la mise en oeuvre des remblais de laitier permettront de limiter considérablement leur impact.

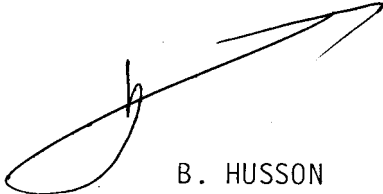
Une gradation dans la vulnérabilité de différents secteurs du tracé permet d'appliquer des propositions progressives d'aménagements de protection. Ces propositions visent toutes à isoler d'une façon plus ou moins stricte les laitiers de la nappe et des ruissellements.

Le 19 Mars 1980

Rapport rédigé par l'Assistant
J.C. PILLOY

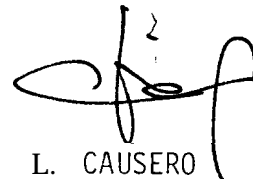
avec la collaboration de J. SIRE
pour l'étude expérimentale en
Laboratoire du potentiel de pollution
des laitiers.

Le Chef de Groupe



B. HUSSON

L'Adjoint au Directeur



L. CAUSERO

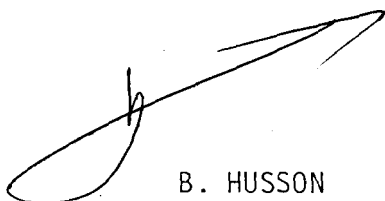
Une gradation dans la vulnérabilité de différents secteurs du tracé permet d'appliquer des propositions progressives d'aménagements de protection. Ces propositions visent toutes à isoler d'une façon plus ou moins stricte les laitiers de la nappe et des ruissellements.

Le 19 Mars 1980

Rapport rédigé par l'Assistant
J.C. PILLOY

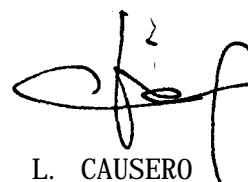
avec la collaboration de J.SIRE
pour l'étude expérimentale en
Laboratoire du potentiel de pollution
des laitiers.

Le Chef de Groupe



B. HUSSON

L'Adjoint au Directeur



L. CAUSERO