

# Projet de déviation de la RN 42- Précision du contexte géologique sur un secteur entre Hazebrouck et Strazeele (59) -

BRGM/RP-55556-FR  
Mai 2007



# Projet de déviation de la RN 42- Précision du contexte géologique sur un secteur entre Hazebrouck et Strazeele (59) -

BRGM/RP-55556-FR  
Mai 2007

D. Moiriat

**Vérificateur :**

Nom : Jean-Rémi Mossmann

Date :

Signature :

(Ou Original signé par)

**Approbateur :**

Nom : Michel Aguilleaume

Date :

Signature :

(Ou Original signé par)

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

**Mots clés**

Plaine de la Lys, Borre, Pradelles, Strazeele, département du Nord, aménagement routier, Argile de Flandre, formations quaternaires

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

D. Moiriat (2007) – Projet de déviation de la RN 42. Précision du contexte géologique sur un secteur entre Hazebrouck et Strazeele (59) –. Rapport BRGM RP55556 – FR, 24 p, 11 ill.

## Synthèse

Le Conseil Général du Nord souhaite implanter une déviation de la Route Nationale 42 (RN 42) entre Hazebrouck et l'autoroute A25. Suite à un avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) du Nord-Pas-de-Calais du 5 octobre 2006, le Conseil Général du Nord a souhaité avoir des précisions sur le contexte géologique au sud des communes de Borre, Pradelles et Strazeele concernées par ce projet.

En effet, le tracé retenu passe au pied d'un talus bordier qui sépare la Plaine de la Lys des collines de Flandre intérieure. Or cette zone serait, d'après cet avis du CSRPN Nord-Pas-De-Calais, un témoin de l'accident tectonique qui a créé un bloc d'effondrement correspondant à l'actuelle Plaine de la Lys

Après examen des documents existants et une reconnaissance de terrain, le secteur d'études où passe le tracé du contournement est compris dans un ensemble plus large découpé par deux failles de direction N 100-110° (la faille de Bailleul plus au Nord et la faille de Lille - Dunge Ness plus au Sud) et par deux failles de directions N 40-50°. Ce "bloc" appartient à une mosaïque de blocs basculés liée à la surélévation de l'Artois au cours du Pléistocène moyen. La morphologie de la Plaine de la Lys et de son talus bordier est le résultat d'un contrôle tectonique et de l'érosion périglaciaire.

Les données bibliographiques et les observations sur ce secteur de la Plaine de la Lys et sa bordure tendent donc à montrer qu'il n'existe aucun accident géologique recoupant le choix du tracé retenu pour la déviation de la RN42, ni autre fait important qui imposerait de prendre des mesures géotechniques particulières.

Cependant, étant donné le caractère inondable récurrent dans la Plaine de la Lys du fait de sa morphologie et des lithologies présentes, il faudra veiller à ne pas empêcher l'écoulement des eaux de ruissellement vers le Sud actuellement drainées par les canaux existants le long des chemins et sécants par rapport au tracé retenu pour le contournement. Cela peut être réalisé par la mise en place de buses de section adaptée sous la chaussée de l'ouvrage. Les canaux existants de direction généralement Nord-Sud devraient également être nettoyés voir agrandis afin d'optimiser le drainage et donc de limiter les inondations de la chaussée.

Par ailleurs, la mise en place de tranchées drainantes de chaque côté de la voie de contournement – tranchées raccordées aux canaux existants – faciliterait l'écoulement des eaux et réduirait les risques d'inondations de la chaussée.

Enfin, étant donné le caractère tendre et argileux des sols, un renforcement de la couche de base granulaire - par exemple avec des géogrilles – pourrait conduire à limiter les tassements différentiels et donc les coûts d'entretien à long terme de cet ouvrage.



## Sommaire

<b>1. Objet de l'étude</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Géomorphologie du secteur</b> .....	<b>9</b>
<b>3. Données lithologiques et structurales</b> .....	<b>13</b>
3.1. DONNEES LITHOLOGIQUES .....	13
3.2. DONNEES STRUCTURALES .....	16
<b>4. Observations et autres données</b> .....	<b>19</b>
4.1. OBSERVATIONS SUR LE SECTEUR D'ETUDE .....	19
4.2. DONNEES SUR LES RISQUES NATURELS .....	20
<b>5. Conclusions</b> .....	<b>23</b>
<b>6. Bibliographie</b> .....	<b>24</b>

## Liste des illustrations

Illustration 1 : Vue du secteur d'étude situé sur les communes de Borre, Pradelles et Strazeele (fonds topographique IGN au 1/ 25 000) .....	7
Illustration 2 : La Plaine de la Lys (courbes de niveau en mètres) d'après Colbeaux et al., 1978 (modifié) .....	9
Illustration 3 : Evaluation des pentes d'après un document du Conseil Général du Nord (modifié) .....	10
Illustration 4 : Schéma de la morphologie et de l'hydrographie actuelles et fossiles de la Plaine de la Lys (d'après Colbeaux et al., 1978) .....	11
Illustration 5 : Extrait de la feuille géologique de Hazebrouck au 1/ 50 000 .....	13
Illustration 6 : Localisation des points BSS disponibles sur le secteur d'étude .....	14
Illustration 7 : Visualisation des logs géologiques des sondages 00132X0034 et 00131X0029 .....	15
Illustration 8 : Visualisation des logs géologiques des sondages 00131X0037, 00132X0042 et 00132X0063 .....	15
Illustration 9 : Carte du toit du Landénien sur la feuille d'Hazebrouck à 1/ 50 000 (d'après Colbeaux et al., 1978) .....	17
Illustration 10 : Vue de la plaine et des pentes du talus bordier jusqu'au village de Strazeele ..	19
Illustration 11 : Vue type d'un canal longeant un chemin au Sud du village de Borre .....	20



# 1. Objet de l'étude

Le Conseil Général du Nord souhaite avoir des précisions sur le contexte géologique au sud des communes de Borre, Pradelles et Strazeele (ill. 1) pour un projet de déviation de la Route Nationale 42 (RN 42) entre Hazebrouck et l'autoroute A25.

En effet, le tracé retenu passe au pied d'un talus bordier qui sépare la plaine de la Lys des collines de Flandre intérieure. Or cette zone serait, d'après un avis du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine naturel (CSRPN) du Nord-Pas-De-Calais en date du 5 octobre 2006, un témoin de l'accident tectonique qui a créé un bloc d'effondrement correspondant à l'actuelle Plaine de la Lys.

C'est pourquoi le Conseil Général du Nord a sollicité le brgm afin, d'une part, de déterminer précisément le cadre structural et hydrogéologique du secteur, et, d'autre part, de tenir compte des risques géotechniques éventuels qui en découleraient.

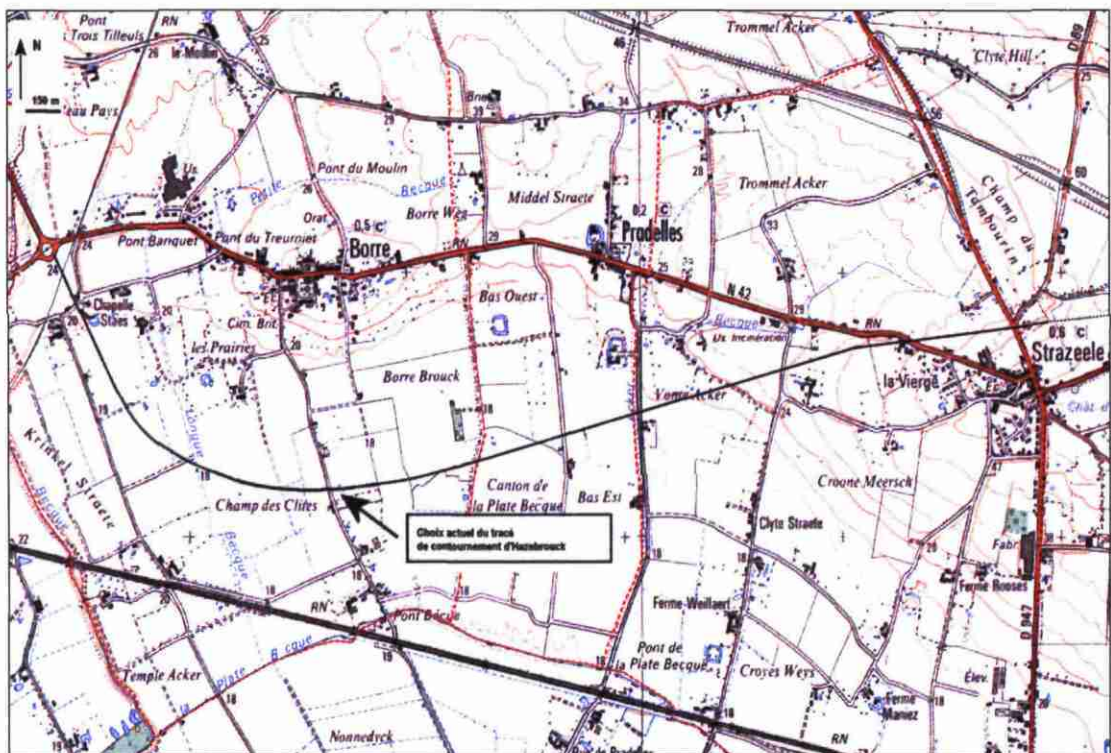


Illustration 1 : Vue du secteur d'étude situé sur les communes de Borre, Pradelles et Strazeele (fonds topographique IGN au 1/ 25 000)



## 2. Géomorphologie du secteur

Le tracé retenu pour le contournement dans le secteur d'étude recoupe l'unité géomorphologique dite de la Plaine de la Lys et sa bordure.

La Plaine de la Lys, centrée sur la vallée de la Lys, est une vaste dépression longue d'environ 40 km, large d'environ 26 km et dont les altitudes sont comprises entre 15 et 20 m (ill. 2).

Cette plaine est bornée par une succession d'escarpements de l'ordre de 20 m de hauteur, et mieux prononcés au Nord le long du front des Monts de Flandre où des hauteurs plus grandes (entre + 40 et + 60 m) et des pentes pouvant atteindre localement 9 à 13 % peuvent être observées (ill. 2, 3).

Cette bordure de la plaine ou talus bordier est affecté d'une série d'inflexions rigides avec deux directions dominantes (l'une orientée du NW au SE et l'autre du SW au NE) et dont l'une des plus nettes est formée au Nord par le rentrant d'Hazebrouck (Sommé, 1975) appartenant au secteur d'étude.

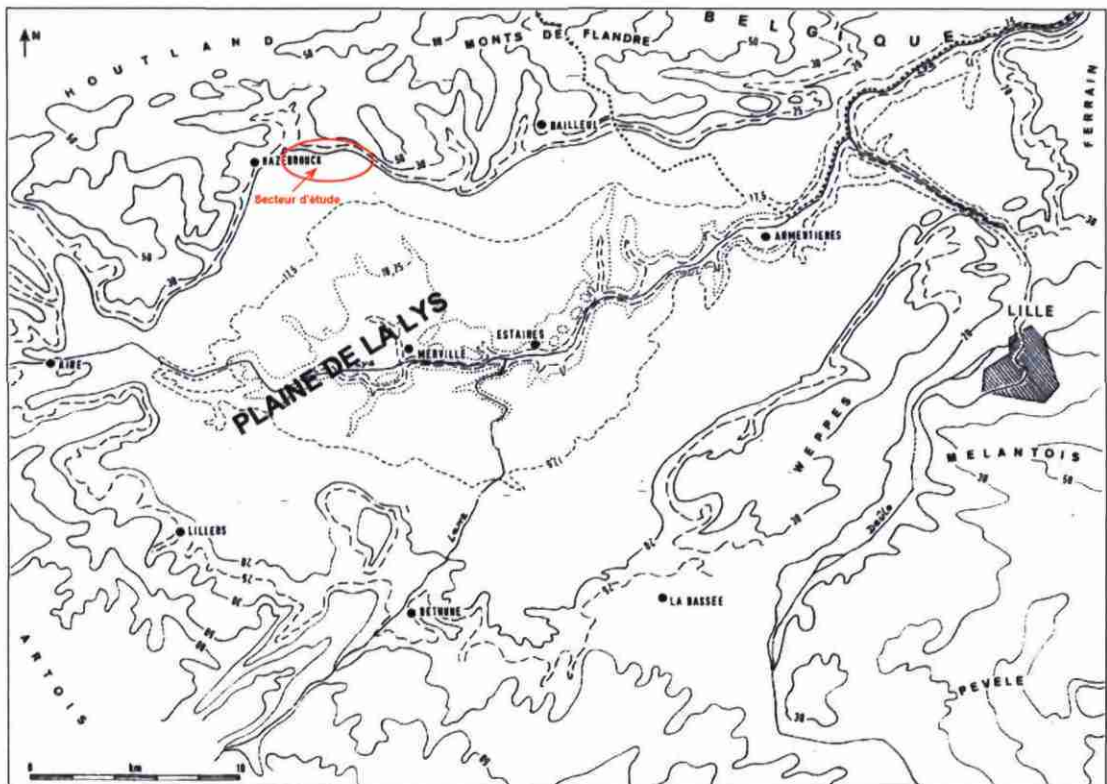


Illustration 2 : La Plaine de la Lys (courbes de niveau en mètres) d'après Colbeaux et al., 1978 (modifié)

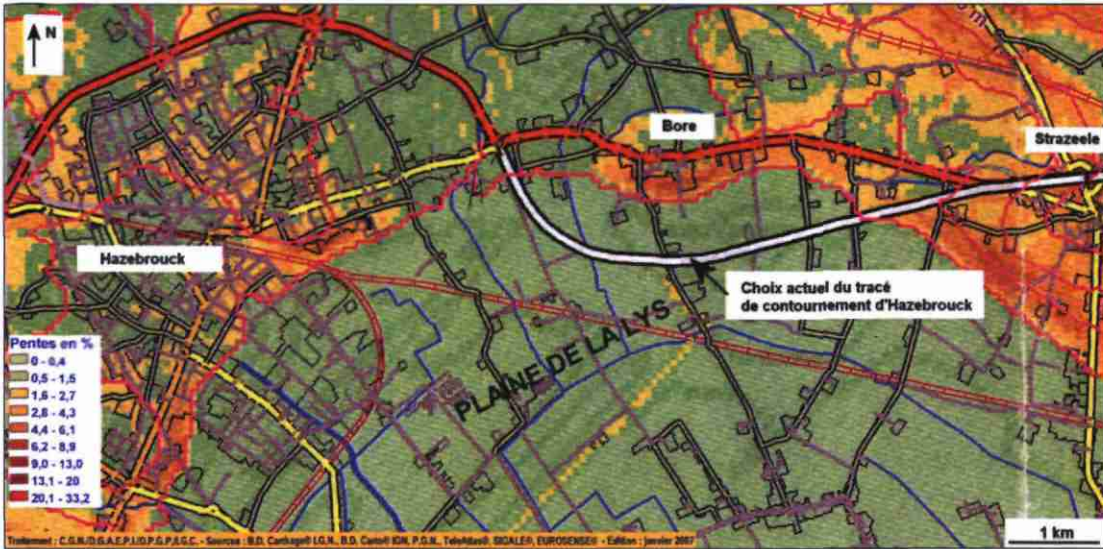


Illustration 3 : Evaluation des pentes d'après un document du Conseil Général du Nord (modifié)

Trois aires peuvent être délimitées dans la plaine (Paepe, 1965) :

- des aires extrêmement plates longeant les bordures d'escarpements ;
- une aire centrale ondulée traversée par la plaine alluviale de la Lys ;
- deux aires à relief incisé, à l'Ouest dans le canal de Neufossé et une à l'Est de la Deûle

Le bassin versant de la Lys s'étend sur 185 000 ha entre les Monts de Flandre et les collines de l'Artois. Du fait de la topographie et de la géologie, les eaux de crue s'écoulent dans la Plaine de la Lys, cuvette très plate et sans pente, avec lenteur sans possibilité d'infiltration.

Le cours canalisé de la Lys qui traverse l'aire centrale de la plaine occupe à peu près l'axe d'un drainage naturel qui n'est qu'un héritage tardif depuis le Tardiglaciaire (Paepe, 1964). Le tracé des courbes de niveau se moule sur celui de la bordure, ce qui détermine une dépression presque fermée avec une convergence hydrographique (ill. 4) vers Merville (Sommé, 1975, Colbeaux et al. 1978).

Les formations quaternaires reposant sur l'Argile des Flandres sont aquifères et cette nappe fut exploitée jadis par de nombreux puits domestiques (Leplat, 1985).

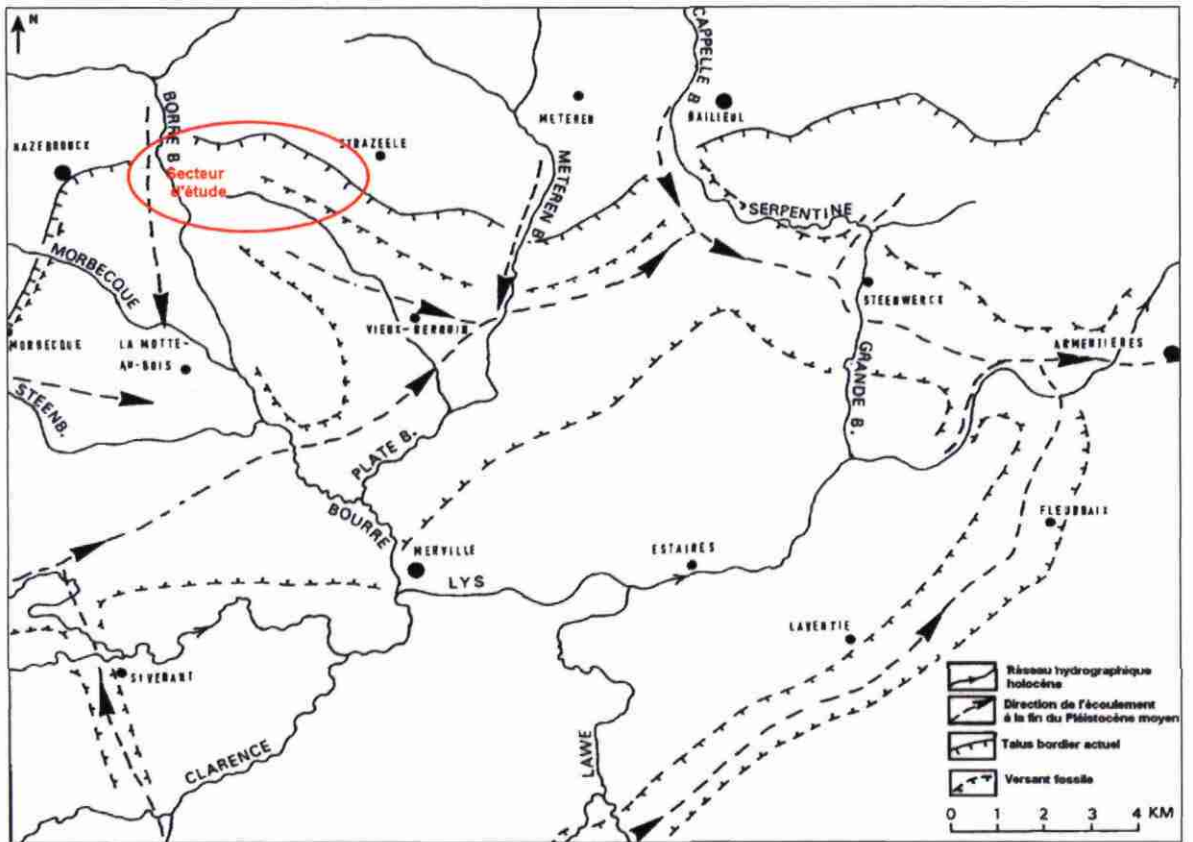


Illustration 4 : Schéma de la morphologie et de l'hydrographie actuelles et fossiles de la Plaine de la Lys (d'après Colbeaux et al., 1978)



### 3. Données lithologiques et structurales

#### 3.1. DONNEES LITHOLOGIQUES

- D'après la carte et la notice de la feuille géologique de Hazebrouck au 1 / 50 000 (ill. 5), les formations affleurantes que l'on trouve dans le secteur d'études sont :
- sur les buttes, les formations tertiaires yprésiennes d'une part ( $e_4$  : faciès sableux localisés sur les buttes qui dominent les versants Nord de la Plaine de la Lys et  $e_3$  : argile plastique des Flandres) ; et les cailloutis de silex quaternaire (Rs) d'autre part, que l'on trouve au sommet de la butte de Strazeele, et qui sont considérés comme des témoins résiduels d'épandages fluviaux ;
  - sur les buttes et dans la plaine, se trouve le complexe limoneux quaternaire rattachant l'Yprésien. Ce sont des formations limoneuses ou limono-sableuses de versant qui appartiennent au complexe des loess et dépôts associés

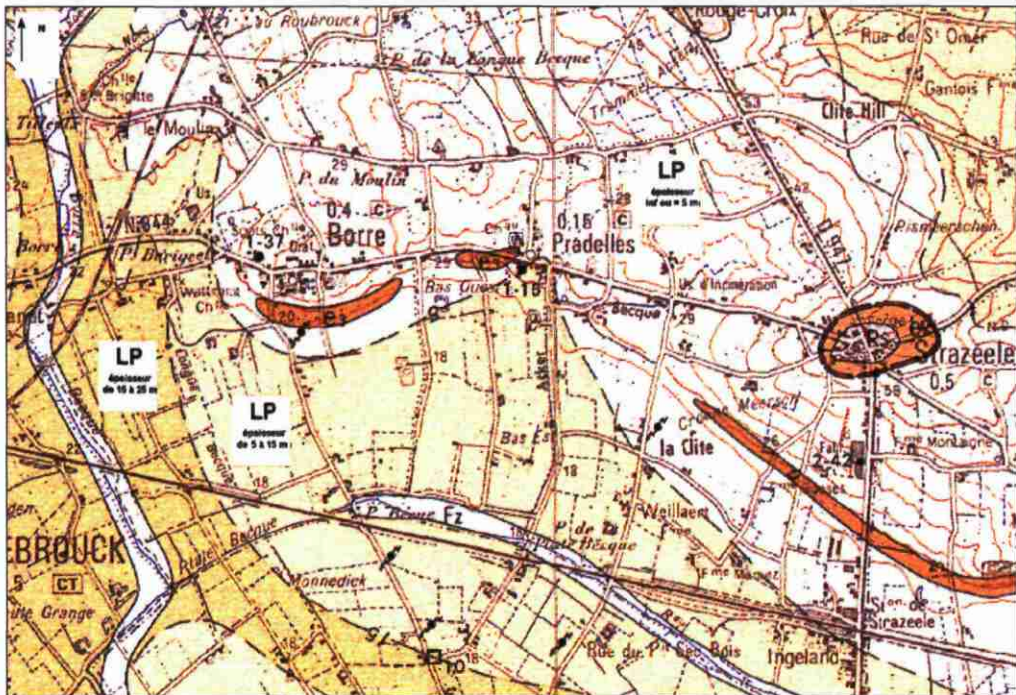


Illustration 5 : Extrait de la feuille géologique de Hazebrouck au 1/ 50 000  
Avec Fz : alluvions modernes ; Rs : cailloutis de silex ; LP : complexe limoneux ;  $e_4$  : faciès sableux ;  $e_3$  : argile des Flandres

- **Les données de sondages disponibles (Banque de Données du Sous Sol)** permettent de mieux apprécier les épaisseurs et la nature des formations présentes sur le secteur d'études (ill. 6).

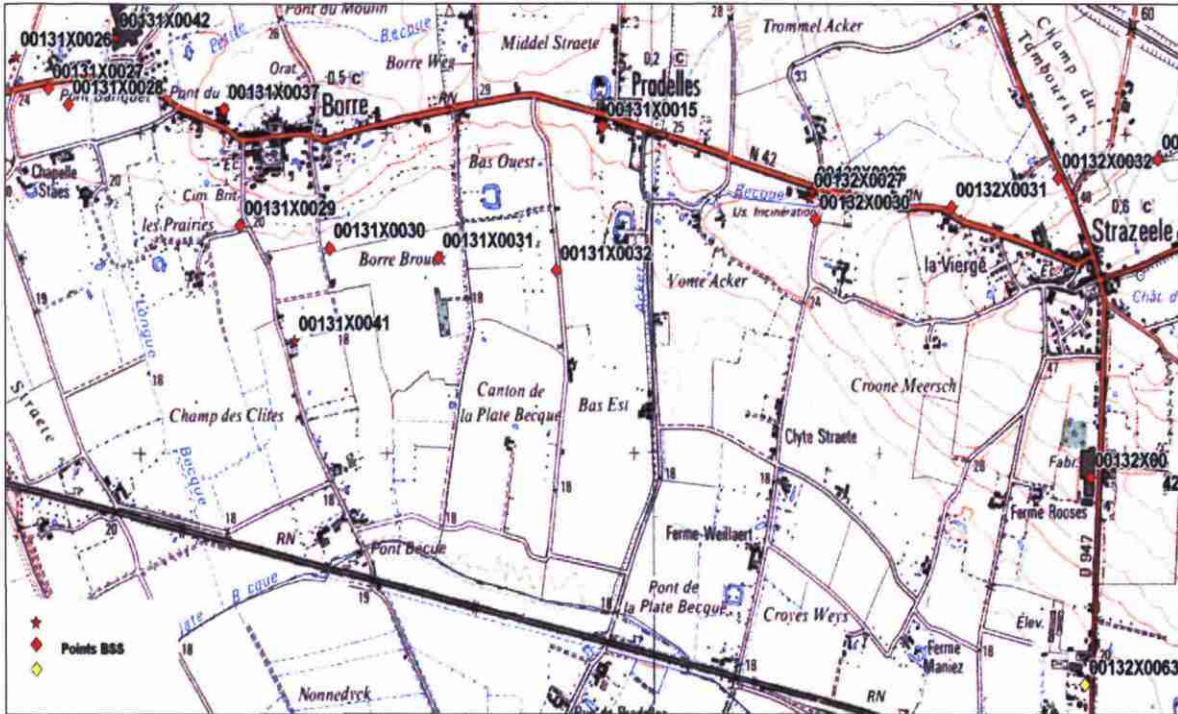


Illustration 6 : Localisation des points BSS disponibles sur le secteur d'études

(fonds topographique IGN 1/25 000)

Depuis la surface en descendant, se succèdent :

- les formations quaternaires d'une épaisseur inférieure à 10 m. Elles sont constituées généralement par de la terre et/ou des silts puis par des argiles (ill. 7). Plus rarement on trouve des formations sableuses (sondage 00132X0042 ill. 8) ;
- l'argile de Flandre (Yprésien) qui peut atteindre une épaisseur importante jusqu'à 80 m, que ce soit à l'aplomb du talus bordier ou dans la Plaine de la Lys (ill. 8) ;
- les sables verts thanétiens pouvant dépasser la vingtaine de mètre d'épaisseur et constituant un aquifère.

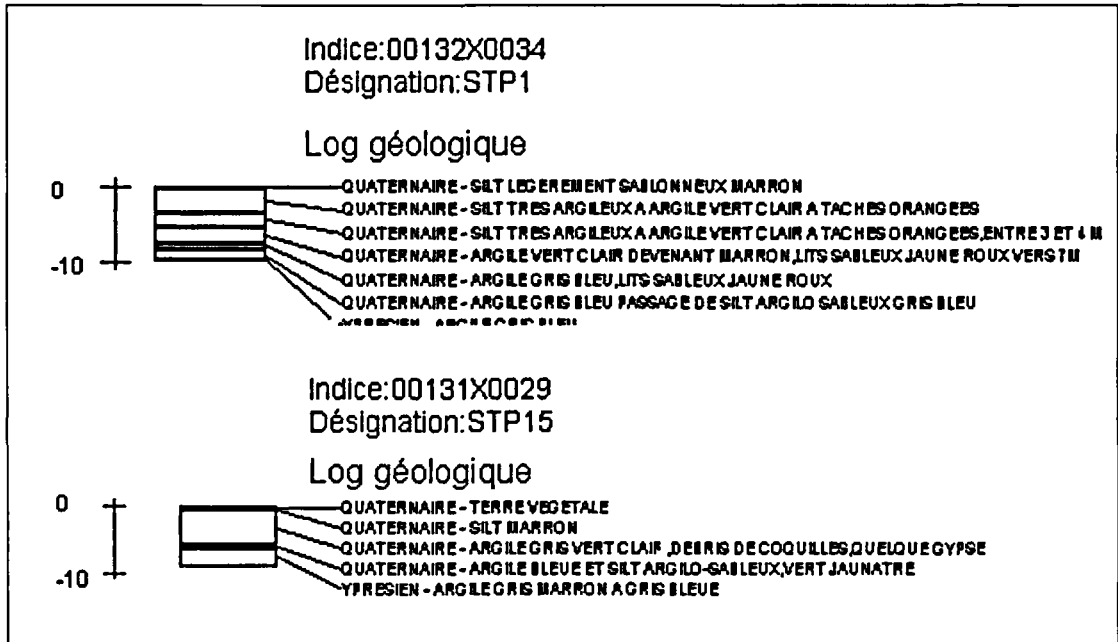


Illustration 7 : Visualisation des logs géologiques des sondages 00132X0034 et 00131X0029

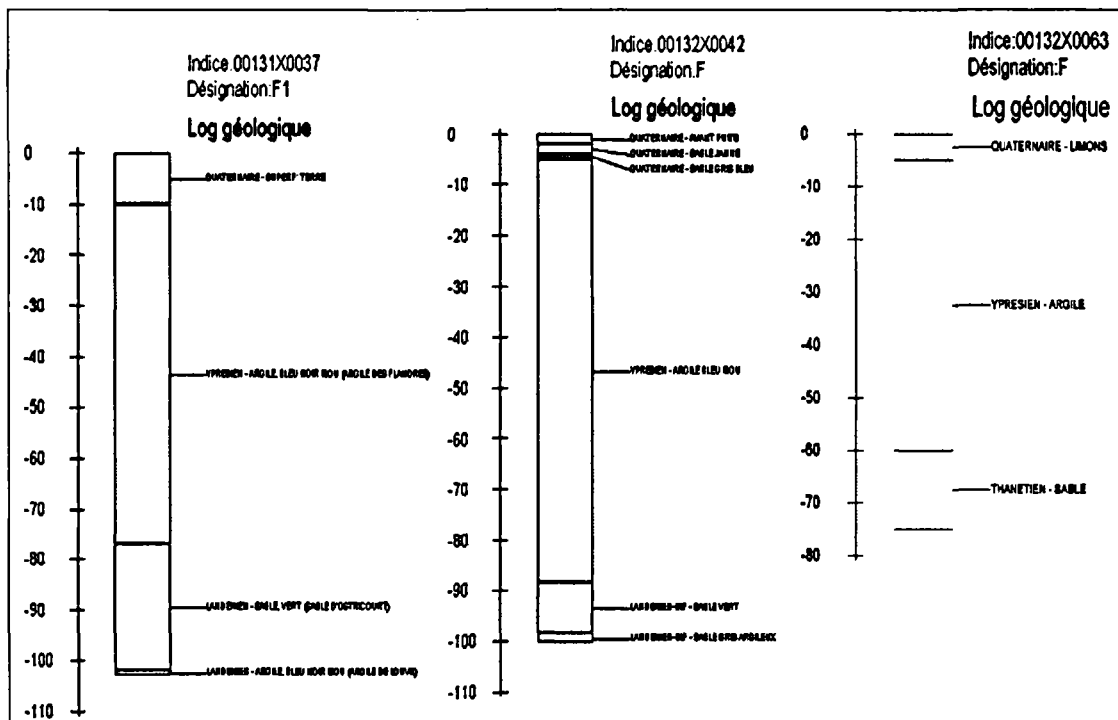


Illustration 8 : Visualisation des logs géologiques des sondages 00131X0037, 00132X0042 et 00132X0063

- **D'après les sondages réalisés le long du projet de la déviation** (données du Conseil Général du Nord mises à la disposition du brgm), carottés ou à la tarière mécanique, les formations quaternaires sont de même nature que les données BSS : le complexe limoneux est caractérisé généralement par des limons argileux et ou sableux. L'épaisseur de ce complexe limoneux est inférieure à 10 mètres et peut par endroits (sondages T7, T9, T10) être de l'ordre métrique ou n'apparaissant pas (T11, T13).

Ces anomalies d'épaisseur des formations quaternaires seraient en partie liées à la morphologie fossile de la Plaine de la Lys (ill.4).

### 3.2. DONNEES STRUCTURALES

L'épaisseur de la couverture quaternaire rend quasiment impossible les observations sur le terrain, et la tectonique ne peut être abordée que de manière indirecte par l'établissement de cartes isohyposes au toit de certaines formations.

La carte du toit du Landénien (ill. 9) permet tout d'abord de voir que le secteur d'étude est compris entre :

- deux failles de direction N 100- 110° (ill. 9) : d'une part la faille de Bailleul au Nord à rejet vertical de 26 m et à rejet horizontal dextre de 1, 5 km au toit du Turonien ; et d'autre part, la faille de Lille - Dunge Ness à rejet vertical variable de l'Ouest vers l'Est, et cisailante dextre ;
- deux failles de directions N40-50° dont les rejets verticaux sont au plus décamétriques et qui seraient antérieures à la famille de faille N100-110° (Leplat, 1985). La faille N40-50° située la plus à l'Ouest passerait à l'Ouest du rond point où commence une branche de la déviation.

Sur le schéma structural (ill. 9), la morphologie de La Plaine de la Lys, par ailleurs, apparaît en relation étroite avec la structure du substrat préquaternaire (Colbeaux et al. 1978). Cette morphologie de plaine et de talus bordier est le résultat d'un contrôle tectonique et de l'érosion périglaciaire (Paepe, 1965).

Ce serait la surélévation de l'Artois et de son glacis flamand au cours du Pléistocène moyen qui, entraînant un morcellement en petit blocs basculés, serait responsable de l'effondrement de La Plaine de la Lys et de sa subsidence (Paepe, 1964, Colbeaux et al., 1978)

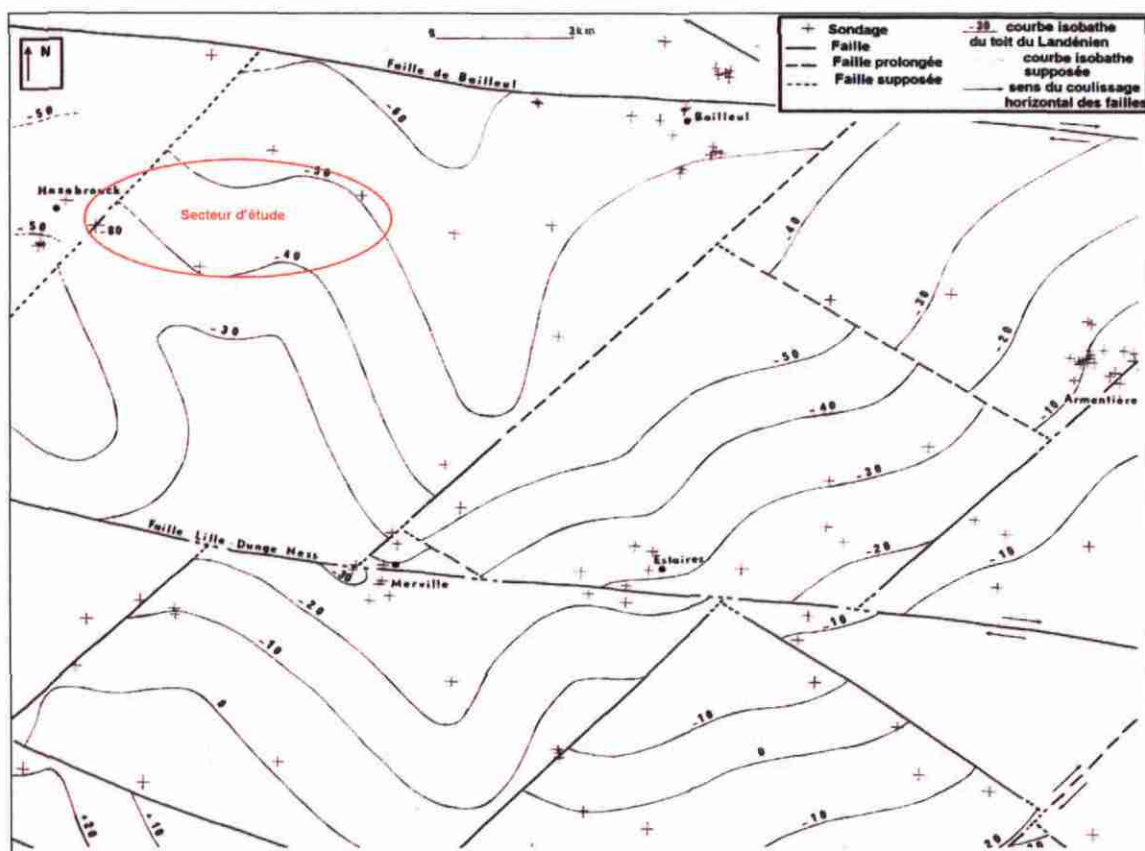


Illustration 9 : Carte du toit du Landénien sur la feuille d'Hazebrouck à 1/ 50 000 (d'après Colbeaux et al., 1978)



## 4. Observations et autres données

### 4.1. OBSERVATIONS SUR LE SECTEUR D'ETUDE

Tout le secteur au Sud de la Route Nationale 42 (RN 42) jusqu'à la voie de chemin de fer a été observé entre Hazebrouck et Strazeele. Mais du fait de l'épaisse couverture quaternaire et du faible relief, il ne se dégage que peu de résultats marquants :

- entre Borre et Strazeele, il n'y a pas de rupture de pente marquée (ill. 10) entre le talus bordier et le domaine de la Plaine (comme cela a pu être lu dans la bibliographie) ;



*Illustration 10 : Vue de la plaine et des pentes du talus bordier jusqu'au village de Strazeele*

- la majorité des chemins d'orientation Nord – Sud, entre la RN 42 et la voie ferrée, sont bordés de canaux envahis de végétation (ill. 11), et drainants les eaux vers le canal dit de La Plate Becque. Le revêtement goudronné de ces chemins, quand il existe, est souvent en mauvais état (ornières et tassements différentiels).



*Illustration 11 : Vue type d'un canal longeant un chemin au Sud du village de Borre*

- aucune trace d'accidents géologiques (indices de discontinuité, effondrements) dans la morphologie n'a été relevée. En particulier les bordures et pieds du talus bordiers et l'Ouest du secteur d'étude (où est censé passé une faille N40-50° (ill.9) ne révèlent aucune information.
- Enfin, étant donné les directions et sens des pentes du talus bordier et étant donné les lithologies (complexe limoneux sur argile plastique épaisse), une large partie du secteur d'études est susceptible d'être une zone inondable, et notamment toute la zone en pied de talus bordier.

## **4.2. DONNEES SUR LES RISQUES NATURELS**

Les communes de Borre, Pradelles et Strazeele, d'après la base de données GASPARG, ont eu de nombreux arrêtés de catastrophes naturelles liés principalement :

- à des problèmes de tassement différentiel (retrait - gonflement) ;
- à des inondations par ruissellement et coulées de boues (naissant sur le talus bordier) ;

- à des inondations par débordements de cours d'eau.

Depuis 1989, il est recensé actuellement 8 arrêtés pour la commune de Borre, 13 arrêtés pour la commune de Pradelles et 8 arrêtés pour la commune de Strazeele. Il n'existe pas encore de Plan de Prévention des Risques Inondations (P.P.R.I.) pour ces trois communes fortement concernées par le risque inondations par débordements de cours d'eaux, ruissellement ou inondations de plaine (accumulation d'eaux sur des substrats imperméables)

Par ailleurs, du fait des lithologies présentes, tout le secteur d'étude est situé en aléa retrait - gonflement des argiles moyen ou fort (Barchi et al., 2003). Le niveau d'aléa fort correspond aux affleurements de la formation e<sub>3</sub> (argile plastique de Flandre, ill. 5).



## 5. Conclusions

Les données bibliographiques et les observations sur ce secteur de la Plaine de la Lys et sa bordure tendent à montrer qu'il n'existe aucun accident géologique recoupant le choix du tracé retenu pour la déviation de la RN42, ni autre fait important qui imposerait de prendre des mesures géotechniques particulières.

Cependant étant donné le caractère inondable récurrent dans la Plaine de la Lys du fait de sa morphologie et des lithologies présentes, il faudra veiller à ne pas empêcher l'écoulement des eaux de ruissellement vers le Sud actuellement drainées par les canaux existants le long des chemins et sécants par rapport au tracé retenu pour le contournement. Cela peut être réalisé par la mise en place de buses de section adaptée sous la chaussée de l'ouvrage. Les canaux existants de direction généralement Nord-Sud devraient également être nettoyés voir agrandis afin d'optimiser le drainage et donc de limiter les inondations de la chaussée.

Par ailleurs, la mise en place de tranchées drainantes de chaque côté de la voie de contournement – tranchées raccordées aux canaux existants – faciliterait également l'écoulement des eaux et réduiraient les risques d'inondations de la chaussée.

Enfin, étant donné le caractère tendre et argileux des sols, un renforcement de la couche de base granulaire - par exemple avec des géogrilles - limiterait les tassements différentiels et donc les coûts d'entretien à long terme de cet ouvrage.

## 6. Bibliographie

Barchi P., Delcourt L., Ducoin C., Vincent M. (2003) – Cartographie de l'aléa retrait – gonflement des argiles dans le département du Nord. BRGM/RP – 52107 – FR, 139 p., 25 fig., 9 tabl., 3 ann., 3 cartes h.t.

Colbeaux J.-P., Leplat J., Paepe R. et Sommé J. (1978) – Tectonique récente dans le Nord de la France. Exemple de la Plaine de la Lys. *Ann. Soc. Geol. Nord*, T. XCVIII, Séance du 9 mars 1978, p. 179 à 188.

Leplat J. avec la participation de Colbeaux J.-P. et Sommé J. (1985) – Notice explicative de la feuille Hazebrouck à 1/ 50 000. *Eds. BRGM*, 22 p.

Leplat J., Colbeaux J.-P. Sommé J. et Paepe R. (1984) – Feuille géologique n° 13 "Hazebrouck" à 1/ 50 000. *Eds. BRGM*.

Paepe R. (1965) – Evolution morphologique de la Plaine de la Lys et des Monts de Flandre. *Bull. Soc. belge Géol.*, LXXIV, p. 1-18, 8 fig.

Paepe R. (1964) – Les dépôts quaternaires de la Plaine de la Lys. *Bull. Soc. belge Géol.*, LXXIII, p. 327-365, 14 fig., 4 tab.

Sommé J. (1975) – Les plaines du Nord de la France et leur bordure, étude géomorphologique. Thèse, Paris, 810 p., 185 fig. h-t.

### **Liens internet :**

[http://www.nord.pref.gouv.fr/images/actions\\_etat/ddrm\\_inondation.pdf](http://www.nord.pref.gouv.fr/images/actions_etat/ddrm_inondation.pdf)

[http://www.prim.net/professionnel/procedures\\_regl/export\\_gaspar/dep\\_C3\\_59%20.htm](http://www.prim.net/professionnel/procedures_regl/export_gaspar/dep_C3_59%20.htm)

<http://www.argiles.fr/>



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

**Centre scientifique et technique**  
3, avenue Claude-Guillemain  
BP 6009  
45060 – Orléans Cedex 2 – France  
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service géologique régional Nord Pas de Calais**  
6 ter rue Pierre et Marie Curie  
59260 Lezennes - France  
Tél. : 03 20 19 15 40