

**EXTRAIT DE L'ÉTUDE DE SOL
ET CONCLUSIONS**

*Bureau d'Étude : FONDOUEST
Avril 2003*



Nos observations et les résultats des reconnaissances peuvent être présentés de la manière suivante :

SITUATION ET TOPOGRAPHIE (PLANCHE 1)

La commune de Vieux Bourg se situe à 5 kms à l'est de Pont L'Evêque, au nord de la RN 175.

Le terrain du projet d'une surface de 21 hectares environ se situe sur la partie ouest du territoire de la commune de Vieux Bourg :

- au sud de la forêt de St Gatien,
- entre la RD 289 au nord est et le ruisseau de Boulinguet au sud ouest.

Le terrain présente une pente assez régulière vers le sud comprise entre 10 et 15 % en moyenne entre l'altitude NGF 125 environ au nord et l'altitude NGF 55 au niveau du Douet de Boulinguet.

La pente s'accroît fortement à l'approche du Douet de Boulinguet qui se situe dans une échancrure assez profonde par rapport au reste du terrain, ainsi au niveau d'un fossé naturel recueillant des ruissellements superficiels et séparant les parcelles cadastrées 151 et 148.

CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE (PLANCHE 2)

La carte géologique de Lisieux au 1/50000^{ème} décrit le contexte suivant au niveau du site, avec successivement depuis la partie haute vers le Douet de Boulinguet :

- la craie cénomaniennne (C2) qui couronne les plateaux du pays d'Auge, en limite Nord du site, et qui contient une nappe constituant une ressource importante sur la région,
- la glauconie (C2a) à la base de la craie, correspondant à du sable argileux verdâtre avec nodules phosphatés. Elle peut être rencontrée sur de vastes surfaces compte tenu des phénomènes de fluage sur les versants,
- des alternances de sables et d'argile de l'Albien (C1) avec modules ferrugineux. Les sables peuvent donner naissances à des sources et des suintements diffus sur les versants,
- des argiles et marnes du Kimméridgien (J8) avec bancs de calcaire argileux, qui constituent une couche peu perméable sur laquelle se développent les niveaux de nappes contenues dans les sables albiens. Compte tenu des écoulements qui en résultent, les formations du Kimméridgien peuvent être affectées de mouvements de terrain superficiels caractérisés par des niches de décollement et des coulées sableuses,
- les sables de Glos (J7a) cartographiés en secteur aval du Douet de Boulinguet et constitués d'alternances d'horizons argileux et d'horizons sableux.



CARTOGRAPHIE DES ZONES DE STABILITÉ (PLANCHE 3)

La carte Zermos en 1/50 000ème définit successivement 3 zones sur le site :

- en secteur nord est, une zone sensible de stabilité précaire (orange clair) :
Ces terrains sont actuellement stables mais portent des traces de mouvements mineurs anciens. Des précautions sont à prendre pour éviter de modifier l'équilibre actuel. Dans les secteurs où des précautions ne sont pas prises (déboisements intenses, labours perpendiculaires à la pente ...) le ravinement entraîne les sols.
- la partie sud ouest, classée en zone d'instabilité potentielle (orangé foncé), dont la stabilité est remise en cause lorsque plusieurs facteurs défavorables coexistent : nappe proche de la surface, présence d'horizons instables, pente forte, absence de couvert végétal important. Des travaux de terrassement par exemple non maîtrisés peuvent contribuer à l'instabilité ou remettre en cause un équilibre apparent.
- en rive du Douet de Boulinguet, classée en zone d'instabilité déclarée (rouge pale) :
Cette zone est habituellement décrite sur le littoral en amont de la zone rouge caractérisée par des mouvements actifs qui se manifestent par des glissements, des affaissements et des fissures dans les terrains, plus particulièrement en période pluvieuse. Sur le territoire de la Commune de Vieux Bourg, la notice de la carte précise que les abords du Douet de Boulinguet (et du Douet de la Vigne) montrent des indices de mouvements très récents par sape des berges liée à l'érosion fluviale qui provoque des glissements circulaires et des effondrements des berges dont l'ampleur n'atteint pas toutefois celle du littoral.

LITHOLOGIE (PLANCHE 4)

Sur le site lui-même, les sondages de reconnaissance à la pelle ont mis en évidence :

- 0,2 m de terre végétale en moyenne ; 0,5 m en P1 et 0,1 m en P13 et P11,
- du limon plus ou moins argileux à sablonneux avec cailloutis et graviers, reconnus jusqu'à 0,5 m à 1,7 m selon les points, excepté en P1, P2, P5, P10, P11 et P17 à P20 où ils ne sont pas reconnus,
- de l'argile plus ou moins sableuse avec graviers et des sables plus ou moins argileux et graveleux jusqu'en fin des sondages arrêtés entre 4 et 4,5 m de profondeur, excepté de P11 à P17 où la fin de la formation est identifiée entre 0,5 et 2,8 m de profondeur.

Au sein de cette formation, on rencontre des sables verts et de l'argile verte correspondants à la glaucomie en P6, P7 et P10.

- des marnes et de l'argile gris bleu avec blocs calcaire de P11 à P17 reconnus jusqu'en fin de ces sondages.



HYDROGEOLOGIE

Lors de nos reconnaissances par sondages à la pelle, nous n'avons constaté des venues d'eau que dans quelques puits, généralement diffuses : en P5, P6, P8, P13, P16, P17, P19. Des piézomètres ont été mis en place dans les sondages P5, P8, P10, P13 et P16 pour permettre un relevé ultérieur des niveaux d'eau par le Maître d'Ouvrage ou son Maître d'œuvre.

Les venues d'eau susceptibles de se produire seront directement liées aux infiltrations et aux ruissellements des eaux météoriques, susceptibles de saturer les sols en présence et d'alimenter des sources au contact des niveaux argileux.

On peut constater ponctuellement des mares et des ruissellements superficiels importants sur les parcelles cadastrées 151 et 146 ainsi que des rétentions d'eau à la faveur de déformations du terrain à l'ouest sur les parcelles 152, 153, 154.

SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS SUR SITE

Les observations réalisées sur site et en sondage permettent de cerner plus précisément les zones en fonction de leur instabilité potentielle :

D'un point de vue général, ce site correspond à des prés limités de haies bocagères et occupés de taillis de ronces

Nous pouvons distinguer 3 secteurs :

- la zone située au Nord du chemin rural dit "rue Grignette" et la pointe sud Est, soit les parcelles 40, 316, 34, 33, 257, 312, 32, 319, et 143 (planche photographique 5) quelques irrégularités superficielles ponctuelles peuvent laisser penser à des mouvements de reptation superficielle anciens, mais actuellement ces zones sont stables et ne montrent pas d'humidité importante en surface ou dans la plupart des sondages.
- les parcelles situées au Sud du chemin rural dit "rue Grignette" : parcelles 146, 147, 151 et 148. Il n'est pas constaté de phénomènes d'instabilité en cours ou récents mais 2 éléments principaux permettent de confirmer le caractère d'instabilité potentielle décrit dans la carte Zermos :
 - une forte humidité et une saturation des sols superficiels, en particulier dans l'axe des parcelles 151 et 146 (planche 6). Elles sont liées au contact entre les formations sableuses de l'Albien au Nord du chemin rural et des formations marno-argileuses du Kimméridgien au sud qui entraîne l'apparition de petites sources de débordement et la concentration des eaux de ruissellement à la faveur de petites dépressions topographiques. A terme, ce phénomène ne peut que s'accroître et raviner la surface du sol par entraînement des matériaux fins. Le profond fossé qui sépare les parcelles 151 et 148 est une conséquence de ce phénomène avec une évolution à terme par glissement des berges lorsque la pente devient trop forte et n'est plus stabilisée par la végétation.



- la pente qui s'accroît très fortement à l'approche du Douet de Boulinguet, très encaissé, sur laquelle peuvent se manifester des glissements de berges suite aux phénomènes d'érosion causés par le ruisseau (planche 7).

La carte Zermos classe d'ailleurs en niveau d'instabilité déclarée les abords immédiats du Douet de Boulinguet et du profond fossé séparant les parcelles 143 et 151.

- l'extrémité ouest du site : parcelles 152, 153, 154. La surface du terrain apparaît assez irrégulière, voir très chahutée concernant la 154, avec de nombreux bourrelets de terrain, formant des contres pentes propices à la formation des mares, et des zones d'effondrement en gradins (planche 8 et 9).

Quelques arbres vieux de quelques décennies montrent une légère inclinaison vers l'aval de la pente.

On peut parler d'instabilité déclarée et même de mouvements actifs. Ces mouvements sont consécutifs à la pente qui s'accroît sur ces zones, à l'absence de couvert végétal dense et au mauvais drainage de ces terrains où stagnent les eaux de ruissellements et se forment des nappes peu profondes.



IV – CONCLUSIONS CONCERNANT LA FAISABILITE DU PROJET

Il est envisagé la création de 18 à 20 lots résidentiels sur ces terrains représentant une surface totale d'une vingtaine d'hectares pour des projets de construction non encore définis mais qui seront des constructions individuelles de type R+1 avec ou sans sous-sol.

L'objectif de cette étude préliminaire est de préciser les zones en fonction des risques d'instabilité, ce secteur étant divisé en zones plus ou moins sensibles par la carte Zermos (zones exposées à des risques liés aux mouvements du sol et du sous-sol)

Nous donnons également les principes généraux d'aménagement envisageables en fonction des zones, qui devront être définis dans le cadre d'études spécifiques à définir au cas par cas en fonction des projets et du contexte géologique.

En synthèse, nous pouvons distinguer 4 zones (3 zones principales dont 1 scindé en 2 secteurs), figurées sur le schéma joint, en reprenant les qualifications de la carte Zermos mais en précisant les limites à l'échelle de cet ensemble de parcelles (planche 10) :

1 – Secteur Nord Est : Ce secteur classé sensible apparaît actuellement stable. Il correspond aux parcelles 40, 316, 34, 143, 33, 257, 312, 32, 319, 152. Les terrains montrent des pentes régulières modérées, une assez grande densité de haies bocagères et peu voire pas de zones fortement humides. Les sondages n'ont pas montré non plus de nappes à faible profondeur.

Des constructions individuelles avec ou sans sous-sol nous apparaissent envisageables sous réserve de ne pas déstabiliser les terrains par des travaux de terrassement non maîtrisés : il convient par exemple de ne pas réaliser de déblai-remblai sans mesures de confortement, de taluter avec des pentes raides ou de créer des surcharges par la mise en place de remblais.

Les aménagements devront respecter autant que possible les profils du terrain actuel. Les eaux pluviales seront soigneusement collectées et les eaux d'infiltration récupérées par drainage dans le cas de création de sous-sol, et évacués hors du site.

Une étude géotechnique de type G0 + G12 basée sur la réalisation de forages pressiométriques devra être réalisée pour chaque projet de construction pour préciser les principes de fondation et les conditions de réalisation des ouvrages géotechniques.

2- Secteur sud, correspondant au passage successif de la zone sensible, à la zone d'instabilité potentielle et à la zone d'instabilité déclarée en rive du Douet de Boulinguet.

Le risque d'instabilité est lié et croissant avec la pente qui s'accroît et aux ruissellements d'eau superficielle qui entraînent des phénomènes de ravinements et d'entraînement progressif des sols fins.

A partir des observations réalisées, ce secteur est subdivisé en 2 zones :

2-1 les parcelles 146, 140 et le nord de la 151

Les pentes restent modérées, selon un profil sensiblement équivalent à la zone Nord mais des phénomènes de ruissellement d'eau sont à traiter sur les parcelles 146 et 151 pour pérenniser la stabilité.



Ces ruissellements liés à des débordements de sources et à la concentration des eaux pluviales dans des zones de dépression topographique et sur des terrains plus argileux doivent être récupérés par drainage.

Nous conseillons également de profiter de la création de la voirie dans le prolongement du chemin dit "rue Grignette" pour envisager la mise en place d'une tranchée drainante qui coupera l'alimentation par les eaux de ruissellement et de circulation dans les terrains superficiels. Cette tranchée sera reliée à un exutoire vers le ruisseau de Boulinguet.

Pour être efficace, ces dispositifs de drainage doivent être étudiés précisément (conditions de réalisation, profondeur, implantation), en fonction du projet et dans la cadre d'une étude de stabilité globale.

2-2 les parcelles 148 et 151- sud.

Ces parcelles, en prairie ne montrent pas de traces de mouvements récents ou même anciens mais l'augmentation importante de la pente à l'approche du Douet de Boulinguet et les phénomènes de glissements régressifs possibles depuis les rives du ruisseau sensibles à l'érosion peuvent remettre en cause la stabilité sur toute la partie sud de ces parcelles.

Nous conseillons donc de n'envisager des constructions que sur la partie Nord de ces parcelles et de retenir préalablement des mesures destinées à pérenniser la stabilité des terrains :

- par un drainage des sols pour capter et évacuer hors du site les eaux de ruissellement et d'infiltration pluviale (type drainage agricole)
- par la mise en place de plantations sur toute la partie sud, en retenant des essences au réseau racinaire développé et consommatrice d'eau, ainsi que des essences à feuillage permanent,
- par la stabilisation ponctuelle de la rive Nord du Douet de Boulinguet si des glissements ou des arrachements de la berge sont constatés,

Sur ces 2 secteurs, les études complémentaires consisteront :

- à étudier les principes et les conditions de réalisation des drainages et des aménagements paysagers, dans le cadre d'une étude de stabilité globale.
- à préciser ensuite au cas par cas les principes de fondation des constructions.

Zone 3 : Partie ouest : parcelles 152-153-154

Des glissements, affaissements avec décrochements sont nettement visibles, exceptés sur la partie basse de la parcelle 152 qui paraît moins affectée, mais ces phénomènes sont importants et évolutifs. Seuls des travaux de confortement et de drainage importants permettraient de sécuriser ces zones.

Des projets de construction ne sont donc pas envisageables sur ce secteur dans son état actuel qui ne fera que s'aggraver avec le temps s'il est laissé en l'état.



Ainsi pour éviter à plus ou moins long terme d'affecter les zones mitoyennes par l'évolution régressive de ces phénomènes, nous conseillons de réaliser des travaux minimums dans le cadre de l'aménagement paysager de cette zone : fossés de collecte des eaux superficielles, drainage, plantation ...

En fonction de l'importance et de l'efficacité de ces travaux, cette zone pourrait retrouver à terme une relative stabilité.

Afin d'optimiser les solutions de confortement, une étude de stabilité globale devra être effectuée.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et de son Maître d'Oeuvre pour leur fournir tout renseignement complémentaire.

Rapport rédigé par :

D. BUISSON

FondOuest

BUREAU D'ÉTUDES ET D'INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES
R.P. 536 - 50405 GRANVILLE CEDEX
Tél. 02 33 91 34 49 - TÉLÉCOPIER 02 33 91 34 29
SA à directeur et conseil de surveillance au capital de 200 200 €
RCS B 339 429 060
Siège Social : ZA 50290 Longueville

Vérifié par :

M. DUFOUR



