3.0 MILIEU PHYSIQUE

Ce chapitre donne un aperçu de l'environnement physique existant pour la zone de l'EES du plateau du Labrador. La description est fondée sur des informations existantes et facilement disponibles, recueillies après un examen de la documentation publiée, de rapports non publiés et d'autres sources d'information pertinentes.

3.1 Géologie de surface de la zone d'évaluation environnementale stratégique du plateau du Labrador

La géologie de surface du plateau continental du Labrador a été étudiée et abordée dans Nordeco (1982) et Josenhans et coll. (1986). Les matières trouvées sur le fond marin du plateau et aux alentours peuvent être divisées en cinq unités géologiques : Substrat rocheux précambrien (unité 1); strates tertiaires (unité 2); till (unité 3); sédiments proglaciaires et sous-glaciaires (unité 4) et sédiments marins post-glaciaires (unité 5). Les sols de surface par type et par unité géologique sont présentés dans les figures 3.1 et 3.2, respectivement, et doivent être utilisés conjointement avec la description des types de sols géologiques présentée ci-après. La zone ESS et les marges bathymétriques ont été ajoutées à ces figures afin de fournir des informations supplémentaires.

3.1.1 Substrat rocheux précambrien (unité 1)

Le substrat rocheux précambrien métamorphique et igné domine sur le fond marin du plateau intérieur. Les directions structurelles vont principalement d'est en ouest dans la région de Cape Harrison.

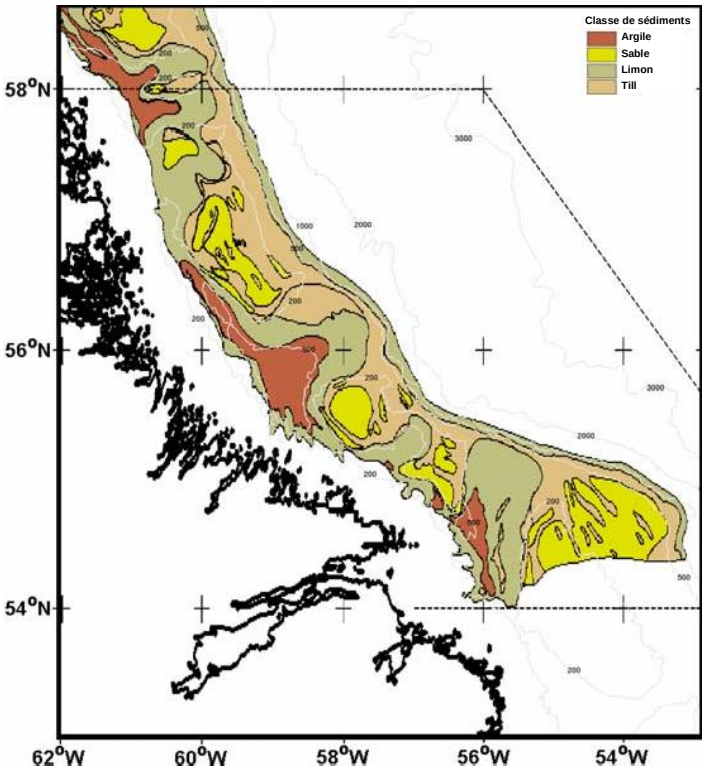
3.1.2 Strates tertiaires (unité 2)

Le substrat rocheux tertiaire peut être divisé en deux sous-unités, soit la formation Mokami plus ancienne, composée d'argile et de schiste, et la formation Saglek, composée de grès feldspathique non consolidé et de grès conglomératique siliceux. Un contact entre le substrat rocheux précambrien et le substrat tertiaire dans la région du banc Makkovik est établi le long du côté continental de la cuvette marginale et peut affleurer son flanc est (Geomarine, 1976).

3.1.3 Till (unité 3)

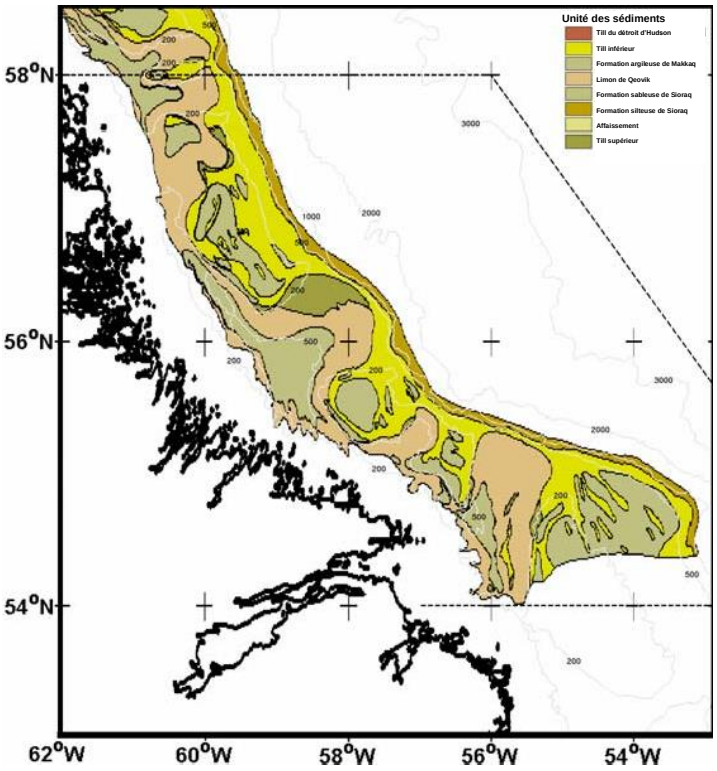
Le till est un dépôt glaciaire direct composé d'une grande variété de grains de toutes tailles dépourvus de stratification. L'épaisseur totale du till sur le plateau du Labrador est généralement inférieure à 50 m, bien qu'on ait parfois décelé des épaisseurs de plus de 100 m dans la région de Bjani et de moins de 20 m ailleurs (Nordeco, 1982). À l'aide de carottes peu profondes, il a été déterminé que le till est composé de limon argileux et sableux dans lequel des coquillages et des cailloux sont dispersés. Des blocs rocheux ont également été trouvés dans le till. Ce dernier contient des couches individuelles de blocs rocheux dont l'épaisseur varie entre 2 et 22 m (McWhae et Michel, 1975).

Figure 3.1 Couches sédimentaires superficielles du plateau continental du Labrador par type de sol



Source : Modifié à partir du document de la Commission géologique du Canada, 2007.

Figure 3.2 Couches sédimentaires superficielles du plateau continental du Labrador par unité géologique



Source : Modifié à partir du document de la Commission géologique du Canada, 2007.

L'unité 3 peut être subdivisée en deux sous-unités dans la région du banc Makkovik, soit les tills inférieurs (unité 3a) et les tills supérieurs (unité 3b), alors qu'une troisième sous-unité (tills du détroit d'Hudson, unité 3c) se trouve plus au nord. Les tills inférieurs recouvrent le substrat rocheux et s'étendent sur les bancs du plateau extérieur jusqu'au bord du plateau, à une profondeur d'environ 600 m et jusqu'à 150 km de la côte. Ces tills sont beaucoup plus vastes que le till supérieur et recouvraient probablement l'ensemble du plateau avant d'être érodés par les glaciations ou réavancées successives. Le contact entre le till supérieur (unité 3b) et le till inférieur (unité 3a) est toujours net, lisse et latéralement continu, ce qui suggère une érosion par une progression glaciaire (till supérieur). L'unité est trop consolidée ou pierreuse pour permettre un échantillonnage par carottage conventionnel à piston et nécessite un échantillonnage effectué à l'aide de techniques de forage.

Le till supérieur (unité 3b) semble s'étendre transversalement de la terre du plateau interne jusqu'aux marges occidentales des bancs du plateau externe, puis sous forme de langues vers l'est à travers le col vers la marge du plateau. Sur le plateau externe et dans les cols, le till supérieur se trouve généralement à des profondeurs supérieures à 160 mètres. L'unité 3b est irrégulière et généralement d'une épaisseur inférieure à 5 m sur le plateau interne, mais elle s'épaissit rapidement jusqu'à environ 30 m aux endroits où elle entre en contact avec le substrat sédimentaire tertiaire et le recouvre. Contrairement à celle de l'unité 3a, la surface supérieure de l'unité 3b présente des caractéristiques de l'érosion par les glaces.

3.1.4 Sédiments proglaciaires et sous-glaciaires (unité 4)

Les sédiments de l'unité 4, également appelés limon de Qeovik, se trouvent principalement dans la cuvette marginale et chevauchent la bordure ouest des bancs du plateau extérieur, avant de s'étendre vers l'est et de traverser les cols à des profondeurs supérieures à 150 m au nord et 200 m au sud. L'unité s'épaissit du côté sud des cols principaux, puis s'amincit contre le plateau interne autour des sommets topographiques. L'unité 4 atteint une épaisseur maximale de 35 m dans les parties les plus profondes des cols et des vallées en U de la marge glaciaire. Dans les zones où la profondeur d'eau se situe entre 150 et 230 m, où l'unité 4 s'étend sur les berges, le limon a été remué à divers degrés par les icebergs échoués.

3.1.5 Sédiments marins post-glaciaires (unité 5)

Ces sédiments récents forment les dépôts de surface que l'on retrouve sur la quasi-totalité du plateau extérieur et de la cuvette marginale. Trois sous-unités ont été identifiées, soit la formation argileuse de Makkaq (unité 5a), la formation sableuse de Sioraq (unité 5b) et la formation silteuse de Sioraq avec limon et gravier (unité 5c), bien que l'on puisse soutenir que les sous-unités 5b et 5c coïncident.

La formation argileuse de Makkaq (unité 5a) est composée d'argile et de limon stratifiés, avec de petites quantités de sable et de gravier. Elle se limite aux parties profondes des cols et cuvettes marginales et est transgressive en profondeur. Dans les cols Cartwright et Hopedale, situés respectivement au sud et au nord du banc Makkovik, la formation argileuse n'est trouvée qu'à des profondeurs supérieures à 400 à 500 m, bien qu'elle soit présente à une profondeur aussi faible que 175 m dans la cuvette Karlsefni, plus au nord. L'argile est généralement inférieure à 10 m d'épaisseur, mais peut atteindre 30 m par endroit.

Concernant la formation sableuse de Sioraq (unité 5b), elle est principalement composée de sable, allant du sable fin et boueux au sable graveleux, et se trouve sur le sommet des berges et à des profondeurs variant entre 250 et 300 m. Dans certaines zones, l'unité 5b est présente sous forme de mince placage de surface (10 à 20 cm), même dans les cols profonds.

Les sédiments de l'unité 5 proviennent principalement des tills glaciaires, mais ne contiennent pas de grandes quantités de débris glaciel. Le limon et l'argile de l'unité 5a ont été extraits du till de la surface du fond marin dans les eaux moins profondes par les courants de fond, et déposés autour des bancs dans les eaux plus profondes. Le reste du sable et du gravier forme l'unité 5b. Les types de sols sur les berges peuvent également être variables sur de courtes distances, ce qui peut être le résultat d'un remaniement par les icebergs qui s'échouent.

3.1.6 Données géotechniques disponibles

L'interprétation géologique et géotechnique présentée ci-dessus a été établie principalement à partir des données de levés géophysiques, notamment les levés sismiques haute résolution réalisée dans les années 1970 et au début des années 1980.

Un très petit nombre d'échantillons de sol provient du carottage par gravité, du vibrocarottage et d'échantillons ponctuels à de faibles profondeurs. Certaines informations sur les strates plus profondes ont été obtenues par le forage de puits d'exploration; cependant, les données concernant les 100 premiers mètres sont généralement absentes des journaux de forage.

Les données tirées des opérations de carottage à faible profondeur se limitent généralement aux formations plus récentes des unités 3, 4 et 5, sans échantillonnage du substrat rocheux précambrien et tertiaire en raison de la difficulté à pénétrer ces matériaux durs. Des opérations de carottage à faible profondeur ont été entreprises en 1976 sur le site de Herjolf, sur la bordure ouest du banc Makkovik, ce qui a permis d'obtenir deux échantillons. Un carottier à gravité et un vibro-carottier ont permis de prélever des échantillons d'argile sableuse avec fragments de coquillages et gravier jusqu'à une profondeur maximale de 3,9 mètres. Les bosses et les déchirures dans le tube du vibro-carottier indiquent la présence de galets ou de blocs rocheux. Un certain nombre d'essais ont été effectués avec un appareil Torvane et un pénétromètre afin d'obtenir une indication de la résistance du sol. La description des matières récupérées dans la carotte est fournie à la figure 3.3.

Un certain nombre de carottes peu profondes ont également été prélevées à différents endroits sur le plateau du Labrador au début des années 1980. Une section qui traverse le col Hopedale et la fosse principale est illustrée à la figure 3.4. La figure fournit une indication des variations relatives dans l'épaisseur de chaque strate entre les plateaux intérieur et extérieur.

D'autres données sismiques Huntec compilées et données sur le carottage peu profond à différents endroits sur le plateau du Labrador sont présentées dans les figures 3.5 à 3.12. Les figurent fournissent des données sur la minéralogie du sol, sa texture, son âge, sa teneur en eau, sa densité apparente et sa résistance, le cas échéant. Les données fournies par ces échantillons sont limitées au premier mètre du fond marin, mais peuvent néanmoins être utiles afin de déterminer l'état du sol pour les activités comme le creusement de tranchées pour les pipelines. Les coordonnées précises des carottes ne sont pas disponibles, mais l'emplacement général est indiqué sur chaque figure.

Un certain nombre de carottes peu profondes ont également été prélevées par la Commission géologique du Canada (CGC) en 2006. Les échantillons de sol récupérés sont en cours d'examen et d'enregistrement, et les résultats seront connus dans un avenir proche. L'emplacement de ces échantillons est indiqué à la figure 3.13 (CGC, 2007).

Des galets et des blocs sont répartis un peu partout dans les sédiments supérieurs du plateau continental du Labrador, dans les 50 premiers mètres environ sous le fond marin. Des blocs rocheux d'un diamètre jusqu'à 0,7 m ont été récupérés à l'aide d'une benne dans les zones des puits (IFP, 1977), et des submersibles habités ont signalé la présence de blocs rocheux d'un diamètre allant jusqu'à 2 m (Josenhans et Barrie, 1982). On a également signalé la présence de lits rocheux dont l'épaisseur varie entre 2 et 22 m (McWhae et Michel, 1975), ce qui pourrait avoir des répercussions importantes sur la construction de fondations et les activités d'excavation du fond marin.

Figure 3.3 Description type d'une carotte obtenue par vibrocarottage à Herjolf

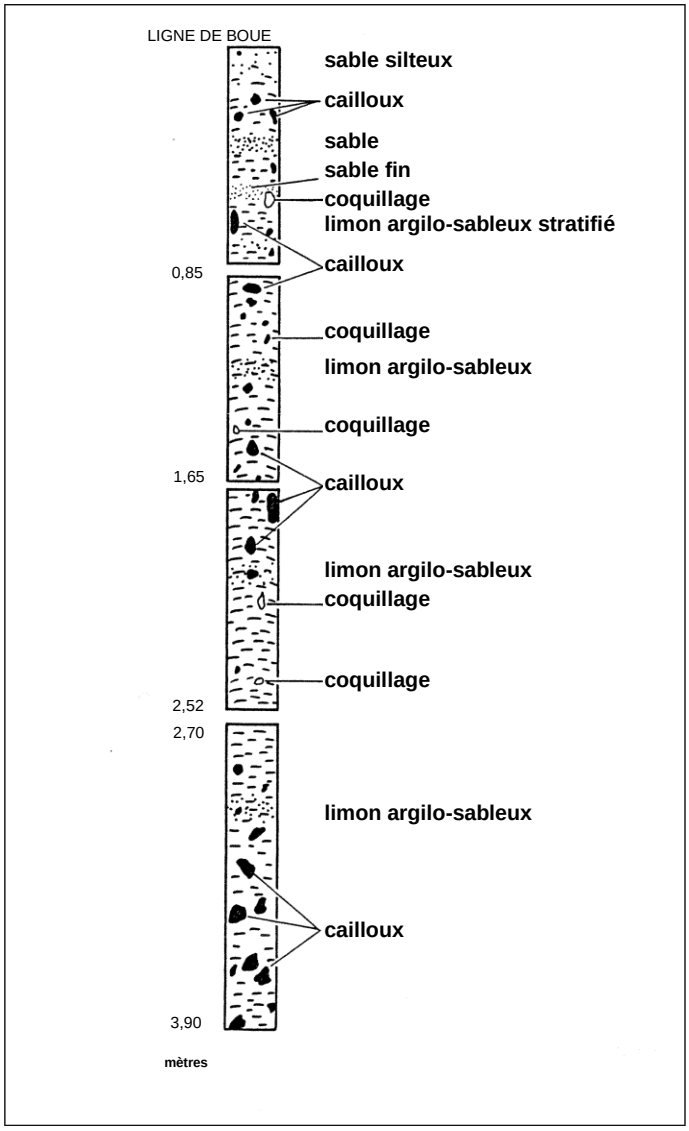


Figure 3.4 Section stratigraphique transversale du col Hopedale, du banc Nain et de la cuvette marginale du centre du plateau du Labrador

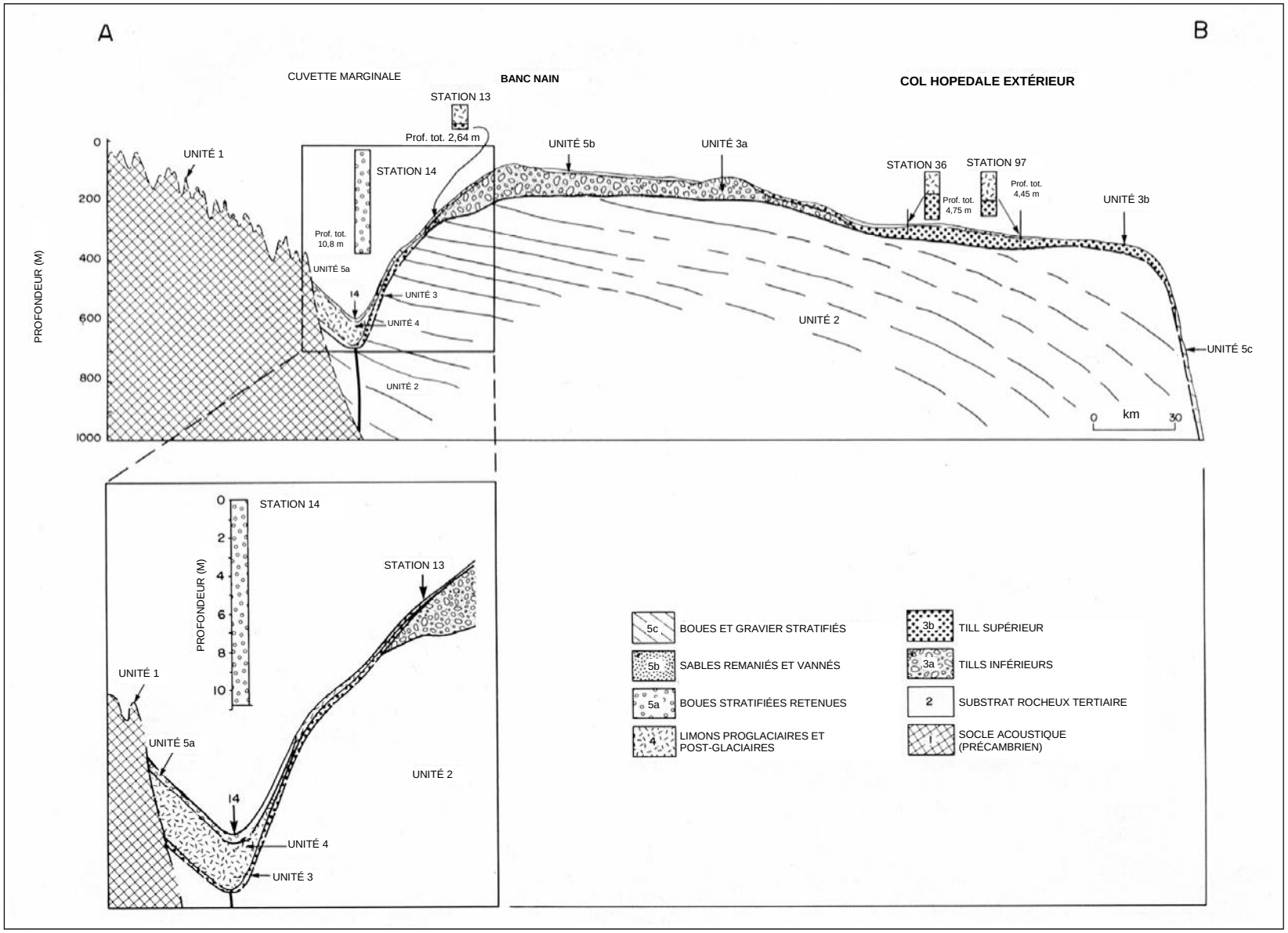


Figure 3.5 Analyse de la composition des dépôts et profil correspondant obtenu par le système à remorquage en profondeur Huntec – col Hopedale

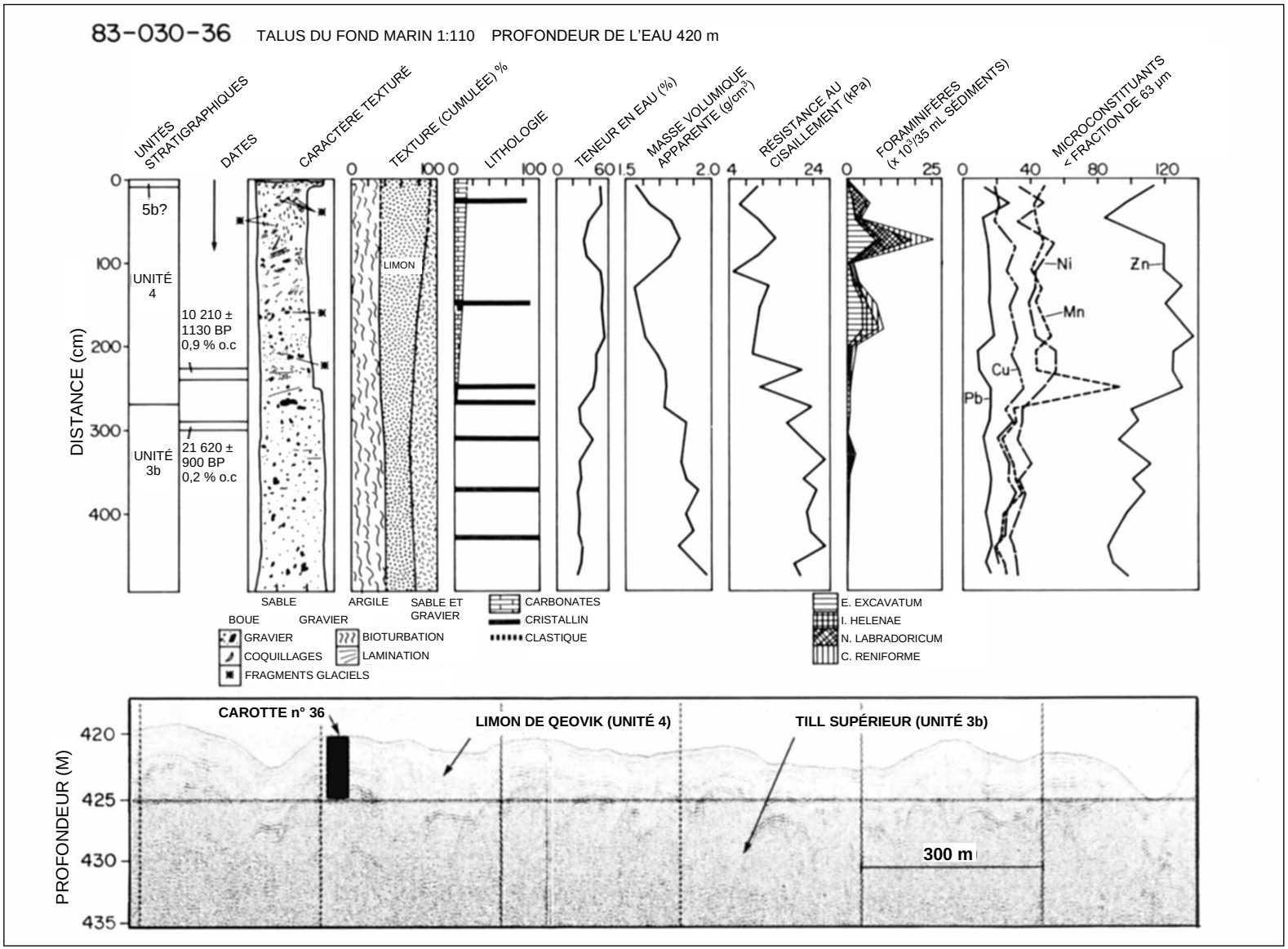


Figure 3.6 Analyse de la composition des sables boueux du haut des berges et profil correspondant obtenu par le système à remorquage en profondeur Huntec

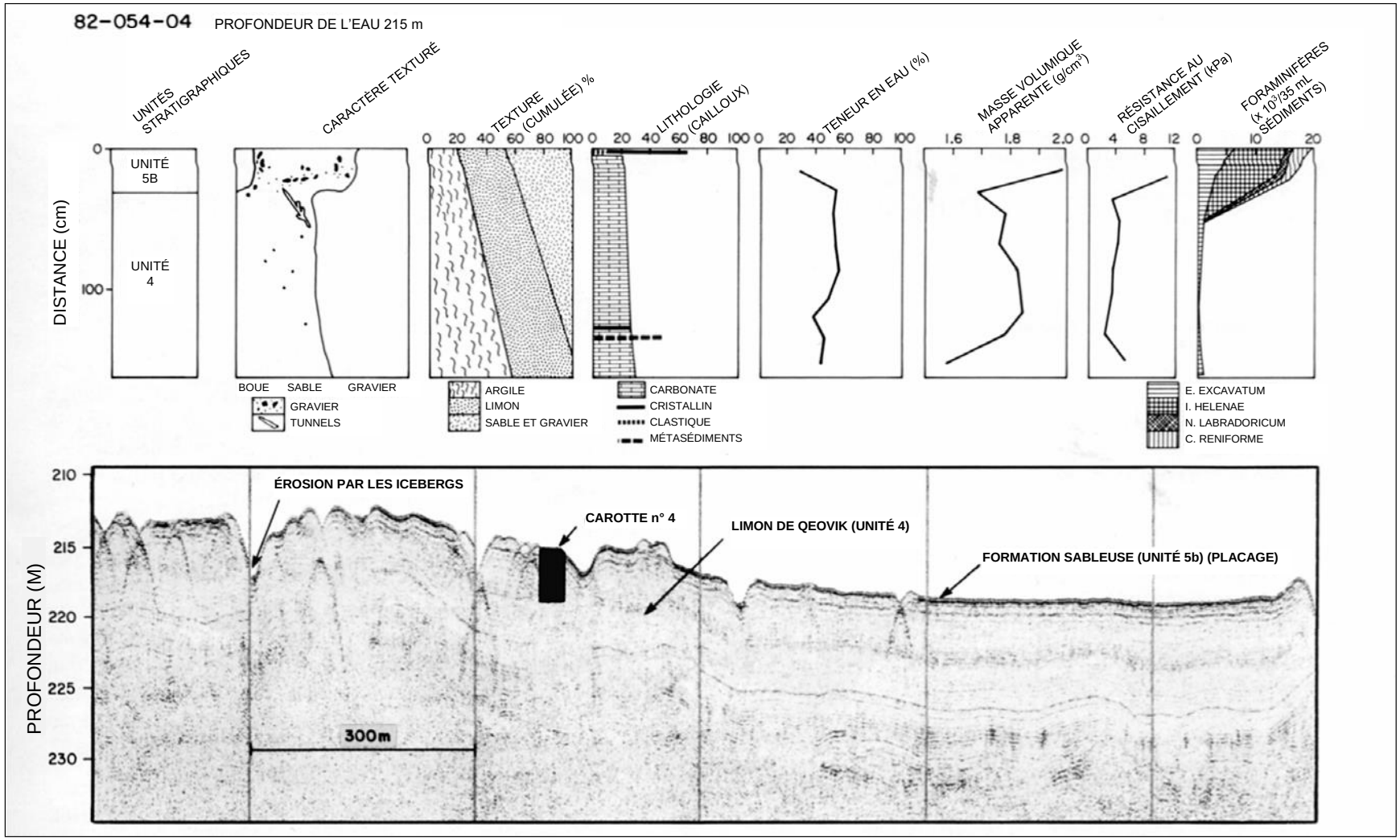


Figure 3.7 Analyse de la composition et profil correspondant obtenu par le système à remorquage en profondeur Huntec – banc Saglek Plateau nord du Labrador

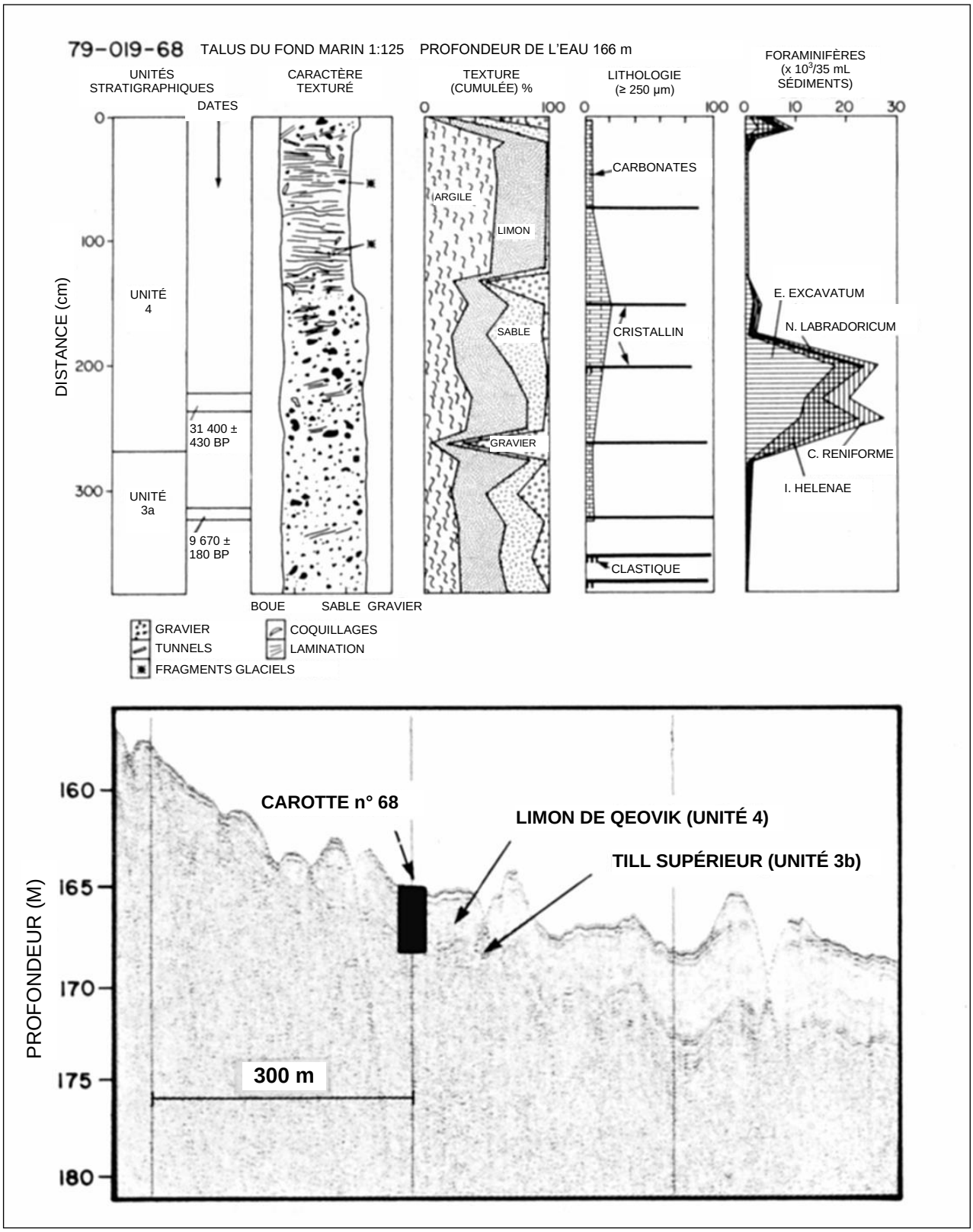
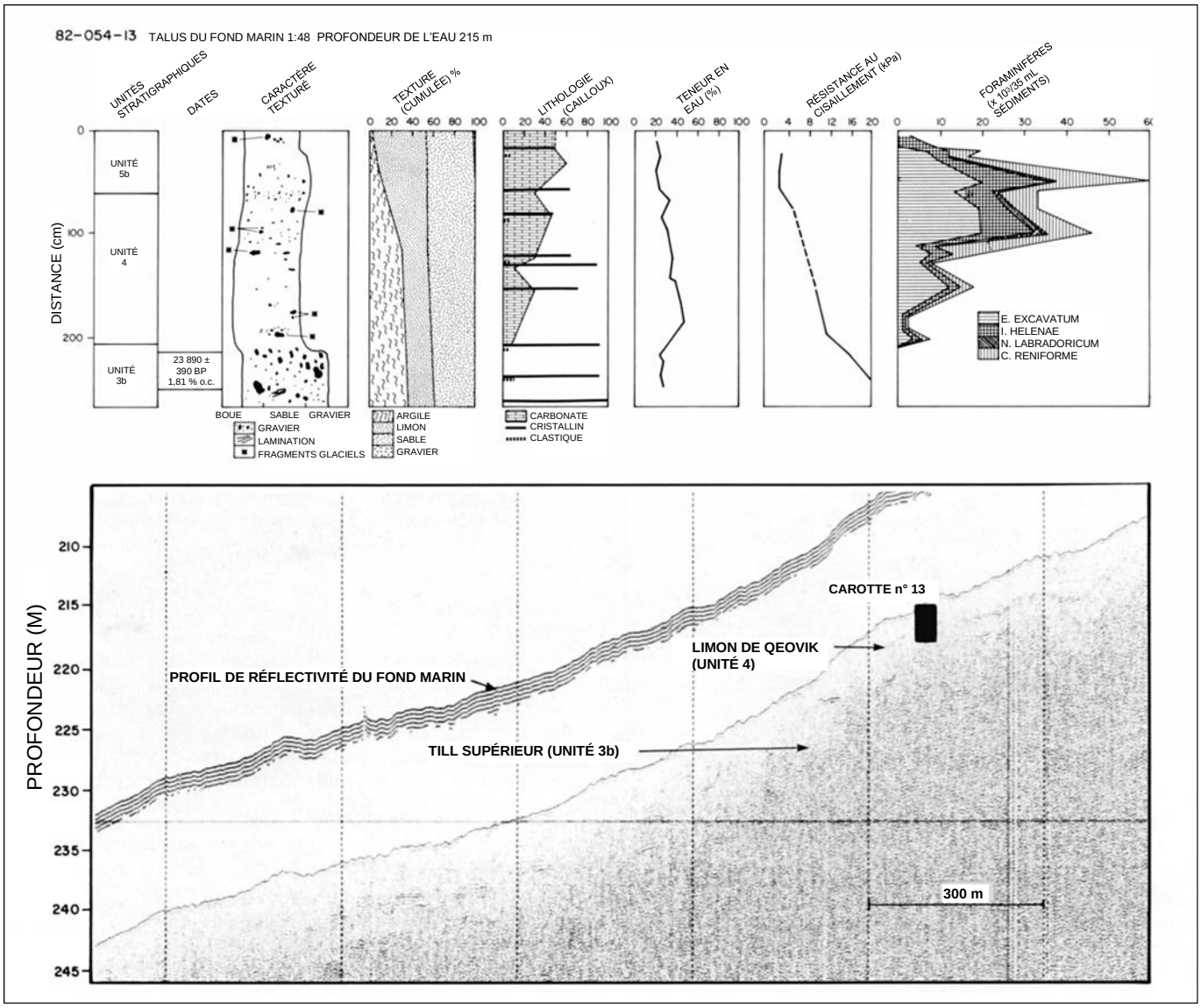



Figure 3.8 Analyse de la composition et profil correspondant obtenu par le système à remorquage en profondeur Huntec – sud-ouest du banc Nain Banc, plateau centre du Labrador