

M. L. BERTRAND, évoquant l'expérience de barrages établis sur l'Hérault, constate que les calcaires ne sont pas fissurés au-dessous des thalwegs, sauf au voisinage d'une rupture de pentes. Il rappelle, comme un élément possible de datation des cycles d'érosion, la présence de Pontien à galets de quartz en différents points du Massif Central et la coupe classique de Perrier montrant une dislocation pliocène.

M. DOLLFUSS ne croit pas qu'on puisse affirmer que les poches à phosphorites sont fermées, il peut y avoir des diverticules latéraux. La date pliocène du second niveau devrait être établie par des documents paléontologiques.

M. JOLEAUD rappelle qu'on connaît ailleurs des poches à phosphorites avec ossements les datant du pliocène.

EXCURSION LITTORALE

(de la Somme à Dunkerque)

L'Association des Géographes français s'est réunie à Abbeville, le 20 juillet 1927, pour une excursion d'étude sur le littoral du nord de la France. Elle s'est séparée à Calais le soir du 24 juillet, après avoir consacré les deux premières journées à l'examen du rivage de la Plaine maritime picarde, et les deux autres à celui des rivages du Boulonnais et de la Plaine maritime flamande (1).

La Plaine maritime picarde. Les Bas-Champs (2). — Dès le début de la première journée, un arrêt des autocars entre Port-le-Grand et Noyelles-sur-Mer, permet d'observer la vallée de la Somme transformée dans sa partie inférieure en plaine alluviale d'origine marine. Le fait rappelle la genèse de la ligne actuelle du rivage dans le nord de la France : relèvement du niveau de la mer qui a permis à celle-ci d'envahir la partie inférieure des vallées pour y recouvrir les alluvions fluviales d'épais sédiments marins (15 m. à Abbeville, 20 m. à Port-le-Grand). La présence, à quelques mètres sous le sommet des dépôts marins de la vallée de la Somme, d'une couche de tourbe (qui existe en la même position dans les dépôts de la Plaine maritime flamande) permet de conclure à la succession de deux phases de transgression marine, une première phase flandrienne (3), la plus importante, une seconde phase dunkerquienne (4).

La ligne actuelle du rivage a été précédée de lignes plus

(1) Nous exprimons nos remerciements à notre collègue A. BRIQUET, qui a conduit avec tant d'autorité une excursion si parfaitement réussie et qui a bien voulu nous en donner un compte rendu fidèle (Bureau A. G. F.).

(2) Voir 80.000^e f. Abbeville.

(3) Dépôts flandriens de la carte géologique de Belgique.

(4) Assise de Dunkerque de G. DUBOIS.

anciennes, d'âge pleistocène, répondant à diverses positions du niveau de la mer, antérieures au grand abaissement qui a lui-même pris place avant les deux transgressions récentes. Le trajet de Saint-Valéry-sur-Somme à Ault a permis l'observation des restes de l'un de ces anciens rivages, galets d'un cordon littoral d'aspect déjà bien défraîchi à Lauchères, front d'une ancienne falaise fortement modifiée par l'érosion subaérienne entre Lauchères et Ault.

Le rivage né du relèvement récent du niveau marin s'est transformé. Dans le nord de la France, comme ailleurs, il s'est régularisé : ce fut l'œuvre de ce que l'on peut appeler le courant côtier, en entendant par là la résultante des diverses actions exercées sur le rivage par les courants de masse et les vagues. Le courant côtier ainsi défini se dirige du sud-ouest vers le nord-est, de la Manche vers la Mer du Nord. Du haut de l'ancienne falaise pléistocène, près de la gare d'Onival, les conditions où s'opère la régularisation du rivage dans la Plaine maritime picarde, sont embrassées d'un regard d'ensemble.

Au saillant de la Haute-Normandie, qui recule entaillé par une abrupte falaise de craie, fait suite à Onival, la plaine maritime picarde, plaine basse d'alluvions (appelée Bas-Champs, au sud de la Somme) occupant la concavité du rivage primitif qui s'étendait jusqu'au saillant du Boulonnais. Les matériaux enlevés au promontoire normand, les silex de la craie, sont entraînés au delà d'Onival ; ils forment le cordon littoral de galets allongé jusqu'au Hourdel et à l'abri duquel se sont colmatés les Bas-Champs.

De l'observatoire choisi, on distingue, à l'intérieur du cordon littoral actuel, les cordons littoraux plus anciens, au pédoncule aujourd'hui tronqué, qui, au cours de l'évolution du rivage, ont répondu dans leur direction à des positions du saillant normand plus avancées en mer que la position d'aujourd'hui. C'est la preuve du déplacement oscillatoire que subit la ligne de rivage. On distingue aussi la crête d'une falaise, aujourd'hui morte, qui, lors d'un premier stade de transformation, entaillait le plateau de craie au delà encore d'Onival, jusqu'à Hautebut.

Tout cela permet de constater le déplacement du point mort autour duquel s'est effectuée l'oscillation de la ligne de rivage ; le point a rétrogradé de Hautebut jusqu'au sud d'Onival, le long de la falaise qui devenait une falaise morte, pour s'avancer ensuite vers le nord, le long du cordon de galets, maintenant rongé par l'érosion jusque près de Cayeux et repoussé vers l'intérieur. Le recul de la levée de galets se marque ici à l'étroitesse de cette levée, souvent entraînée par les vagues de tempête ; plus loin, à l'ensevelissement, sous les galets rejetés par la mer, de la route de Cayeux qu'on avait établie sur la levée. Les excursionnistes vont pouvoir constater mieux encore, en descendant jusqu'à la plage, les effets de l'érosion.

Tout à l'heure déjà, ils avaient pu voir le bourg d'Ault livré peu à peu à la destruction par le recul séculaire de la falaise normande, qui fait disparaître rues, maisons et édifices (destruction des rues aboutissant à la falaise sur des longueurs de 8 à 37 m., depuis la confection du plan cadastral en 1825 ; démolition du casino par les tempêtes du dernier hiver).

Maintenant, à Onival, ils aperçoivent, blocs de maçonnerie saillant en avant de la crête des galets, les fondations des villas édifiées, il y a une trentaine d'années, sur le cordon littoral, où une large avenue les séparait de la mer. Le cordon littoral, qu'on appelle le « perrois d'Ault », n'a d'ailleurs depuis longtemps cessé de reculer : d'anciens plans le montrent attaché à la falaise bien plus près d'Ault, et portant des maisons depuis longtemps détruites.

Le reste de la journée est presque tout entier dépensé à l'étude du cordon littoral et de ses modifications.

L'ouverture fortuite d'une brèche par la mer, au sud de Cayeux, a amené la submersion de la plaine en y formant, sans doute au ^{xiv}^e siècle, le « Hable d'Ault », estuaire temporaire peu à peu obstrué par la reconstruction et l'avancée du cordon littoral. Les levées de galets successivement édifiées, formant *poulier* en travers de l'estuaire, sont venues finalement se souder à la partie isolée de l'ancien cordon formant le musoir que le courant heurtait à son entrée dans l'estuaire, et au poulier interne, construit avec les galets arrachés au musoir, que le courant faisait s'allonger vers l'intérieur du hable. Quittant les voitures à l'Enviette, pour les reprendre au Phare sud, les excursionnistes parcourent l'ancien goulet, obstrué par une série de levées de galets et artificiellement fermé en 1752 par une digue, le « Grand barrement ».

Un arrêt pour le déjeuner a lieu à Cayeux ; puis une visite de la station balnéaire fait constater l'accroissement rapide du rivage : les phases en sont marquées par l'établissement des villas en avant des maisons du vieux bourg sur les relais de mer aliénés en 1879 ; par l'installation des cabines des baigneurs sur les levées de galets édifiées en avant des villas ; enfin, par la formation depuis quelques années et tout particulièrement pendant le dernier hiver, de nouvelles langues de galets sur l'estran.

L'accroissement n'est pourtant pas continu : parfois le galet est enlevé, comme il l'était vers 1902 : c'est lorsque le chenal de la Somme se rapproche, donnant plus de hauteur aux vagues dont l'attaque est plus vive. Le déplacement du chenal est aussi la cause de la formation de dunes, lorsque l'éloignement laisse découvert à marée basse un large estran d'où le vent emporte le sable. Le fait s'est produit à diverses reprises. Les vieilles maisons de Cayeux ont été bâties sur le sable qui avait jadis recouvert les galets ; les années récentes ont vu l'ensablement partiel

de la petite station balnéaire de Nouveau-Brighton et l'ensevelissement sous les dunes de la route de Cayeux au Hourdel.

C'est ensuite l'étude de l'extrémité du cordon littoral formant poulier dans l'estuaire de la Somme, et des phases de son accroissement. Quittant de nouveau les voitures à Molière d'aval, l'Association traverse à pied, jusqu'à la pointe du Hourdel, l'ensemble des levées de galets, « réveillons ou galeries », comme on les appelle, et ici « Galeries d'amont », par opposition aux levées qui ont obstrué le hable d'Ault, les « Galeries d'aval ».

A Molière d'aval, la différence très nette qui s'observe entre les levées à sol gazonné et les levées plus récentes où le galet est presque à nu, indique l'endroit où s'est arrêtée la construction du poulier pendant l'ouverture du hable d'Ault. Plus près du Hourdel, les dates précises de la formation des diverses levées peuvent être déduites de l'étude des anciens plans ; et l'on reconnaît facilement, au delà de l'Ancienne pointe de 1780 qui se tenait encore au sud de l'emplacement du petit port, les phases successives de l'avancée de la Nouvelle pointe, à l'abri de laquelle le port fut établi en 1828 ; au large de celle-ci qu'elles ont à leur tour dépassée, on voit les digitations complexes de la Grosse pointe, qui s'accroît encore chaque année en avant de la jetée du port.

Le retour vers St-Valéry permet d'observer le mode d'accroissement de la plaine alluviale : les molières herbues, encore recouvertes par les hautes mers, sont transformées par les endiguements en renclosures, et désormais livrées à la culture. La route traverse une série de renclosures faites depuis le xvii^e siècle et qui ne sont pas les plus anciennes de cette partie des Baschamps.

Le temps dont on dispose, avant de gagner Etaples où l'on doit gîter, permet la visite, au Crotoy sur la rive opposée de la baie de Somme, d'une coupe ouverte par l'érosion marine dans un cordon de galets pléistocènes ou *pruque*.

La plaine maritime picarde. L'estuaire de la Canche (1). — La seconde journée, malheureusement peu favorisée par les circonstances météorologiques, avait pour but principal l'étude des particularités dont se complique le phénomène général de la régularisation du rivage, là où s'ouvre un estuaire comme celui de la Canche. Ces complications résultent de l'accroissement, sur la rive méridionale de l'estuaire, du poulier formé sous l'action du courant côtier et du recul sur la rive septentrionale du musoir frappé par le courant.

Tout cela apparaît bien au regard du haut de la colline qui domine Camiers, près de la ferme de Beauregard ; comme aussi, car la mer est basse, l'extension du delta sous-marin que for-

(1) Voir 80.000^e feuille, Montreuil S. E. et N. E.

ment, à l'entrée de la baie où ils se déposent, les sables apportés par le flot mais repris par le jusant. En même temps se précise la structure générale de toute cette partie du littoral : terminaison vers le Nord, de la Plaine maritime picarde, d'ailleurs entièrement couverte par les dunes qui, en faisant barrage à l'écoulement des eaux, ont donné naissance à une plaine marécageuse et même à un petit étang, et qui se sont en plusieurs points avancées au loin vers l'intérieur, jusqu'à ensevelir, de l'autre côté de la crête, le village de Rembly en 1689 ; entaille du plateau de craie du Haut-Boulonnais, au sud de Camiers, par une ancienne falaise pléistocène, au nord par la cuesta qui forme la ceinture de la fosse boulonnaise et qui détache en avant la butte témoin du mont St-Prieux.

La matinée est réservée à l'étude de la rive nord de l'estuaire, qu'il y a intérêt à faire à marée basse.

Les dunes qu'on traverse pour se rendre à la pointe de Lormel doivent un aspect particulier à l'abaissement, provoqué par le recul du rivage, de la nappe d'eau abondante qui, à travers le champ de dunes, s'épanche des collines du Boulonnais vers la mer. La pénéplaine interdunale d'abrasion éolienne qui s'est développée là peut être entaillée par le vent, au cours d'un nouveau cycle d'érosion qu'ouvre l'abaissement du plan d'eau, celui-ci formant le niveau de base de l'érosion éolienne : il n'en reste de témoins que les buttes sableuses d'altitude uniforme, qu'ont préservées les touffes de saule rampant.

A la pointe de Lormel, musoir de l'estuaire, l'ampleur du recul du rivage s'accuse aux regards par la présence, à quelque 120 mètres au large sur l'estran, des ruines des Villas de St-Gabriel et du Grand Hôtel bâti en 1898 et effondré en 1912. Le recul qui s'est élevé à 320 m. de 1852 à nos jours a été particulièrement actif de 1910 à 1920 ; il fait sentir ses effets depuis longtemps ; au cours du XIX^e siècle, il a entraîné la destruction des divers ouvrages, batteries et fanal.

Une autre preuve du recul du rivage est la mise au jour, au pied de la dune sur l'estran, des terrains de la plaine alluviale, sols végétaux et couches d'argile sableuse, jadis formés à l'abri des dunes plus avancées.

L'érosion du rivage est favorisée par le déplacement du chenal de l'estuaire qui, sous l'influence des vents dominants du Sud-Ouest, ronge peu à peu la berge formée par le sol alluvial.

Le recul du musoir impose au courant côtier une déviation, qui engendre à son tour, de part et d'autre du musoir, une série d'oscillations de la ligne du rivage : celles-ci se traduisent en certains points par des atterrissements, en d'autres par une reprise de l'érosion. Au nord de la pointe de Lormel jusqu'à Ste-Cécile, une zone de dunes de formation récente s'étend en avant d'une dune autrefois rongée. Au sud-est de Lormel, sur la

rive de l'estuaire, un poulrier interne sableux s'allonge à la suite de la portion de dune rongée par les vagues en avant de la dune plus ancienne qui, au delà, est de nouveau attaquée ; le fait se répète à trois reprises jusqu'aux abords d'Étaples.

Près d'Étaples, à Bel-Air, l'estuaire est bordé d'une falaise de craie, aujourd'hui morte, en avant de laquelle s'est déposé un cordon littoral où abondent des galets de provenance exotique. Sur le haut de la falaise, l'homme a laissé les traces de son séjour (poterie, débris de repas). Tout cela paraît se rapporter à l'époque de la transgression marine flandrienne.

La seconde partie de la journée est passée sur l'autre rive de la baie de la Canche et occupée par la double étude du poulrier qui s'avance dans l'estuaire et du champ de dunes étendu au sud et au sud-est.

Le poulrier s'accroît sans cesse, au nord de Paris-Plage, par l'adjonction de bancs sableux qui se forment sur l'estran et se couvrent de dunes dont on observe toutes les phases de développement : dunes linguiformes, dunes embryonnaires et finalement dunes bordières dont les alignements marquent encore assez parfaitement le plan digité du poulrier. Vers l'intérieur de l'estuaire, l'évolution a été moins régulière : à une phase d'érosion provoquée par un remous du courant, qui a emporté l'extrémité des dunes bordières les plus anciennes, succède maintenant une phase où le mouvement des eaux est reporté plus loin et où des langues sableuses s'édifient sur la molière en avant de l'ancien rivage.

Des phases successives d'accroissement du poulrier depuis un siècle, les dates sont connues par les plans relatifs à la mise en valeur du domaine du Touquet et à la création de la station balnéaire de Paris-Plage. De celle-ci, les villas bâties en 1880 en bordure de mer sur une dune qui venait de se former voient maintenant s'étendre en avant d'elles la vaste digue promenade, dont l'accumulation de sable a permis l'établissement en 1914. Le développement urbain de Paris-Plage — une rapide visite permet de s'en rendre compte — est ainsi étroitement lié aux transformations du rivage, comme le montre la création de nouveaux quartiers en 1901 sur les dunes dont le poulrier s'est accru, l'établissement du champ de courses, en 1925, sur une molière de la baie en état d'être renclose. Il est aussi fonction de la répartition des différents types de dunes, offrant un autre caractère dans les dunes récentes et mobiles qu'il faut raser pour y ouvrir des rues et bâtir des maisons, et dans les dunes anciennes et boisées conservées pour former un cadre pittoresque aux villas.

La formation des dunes par l'accumulation avait fait le sujet d'observations au nord de Paris-Plage, sur le poulrier. La transformation des dunes par le remaniement devait le faire au sud,

là où le rivage devient un rivage d'érosion ; la traversée du champ de dunes fit voir les caractères et la répartition des différents types dunaux.

La dune littorale est une dune où l'attaque du vent donne naissance aux formes primaires de l'érosion éolienne : caoudeyres, pourrières et crocs. Un peu plus loin du rivage, dans la dune plus ancienne et depuis plus longtemps soumise à l'action du vent, l'élargissement des caoudeyres du côté au vent et l'extension des pourrières du côté sous le vent, réalisent le type de la dune mouvante. Plus loin encore, l'action du vent cesse d'être prédominante, la fixation commence sous l'emprise de la végétation, et le long de la route qui conduit au terrain de golf, les dunes deviennent des dunes paraboliques (dont la fixation est d'ailleurs hâtée par le boisement).

Le bord interne du champ de dunes, tout à fait à l'est, est formé par une importante chaîne qui s'est déplacée sur l'étendue de la plaine occupée maintenant par le jeu de golf ; le sol de la plaine imbibé par l'eau de la nappe souterraine répond ainsi au niveau de base de l'érosion éolienne ; mais ici le plan d'eau est presque voisin du niveau de la mer, rien ne peut en provoquer l'abaissement et permettre une nouvelle dissection de la plaine. La chaîne de dunes jadis mouvante s'est trouvée fixée par le boisement effectué de 1855 à 1858, et elle a conservé intactes ses formes caractéristiques.

Les excursionnistes terminent les courses de la journée* par l'ascension d'une des dunes les plus élevées de la chaîne. Ils voient de là, vers la mer, entre Bella-Plage et Paris-Plage, l'ensemble du développement des différents types de dunes ; vers l'intérieur, leur regard se porte sur la plaine alluviale marécageuse ; au delà c'est le plateau de craie déprimé au débouché de la vallée de la Canche, où il porte un groupe de collines de sables et d'argiles tertiaires protégées par des nappes d'anciens cailloux fluviatiles ; le plateau se relève vers le nord où il se termine à la crête du haut Boulonnais.

Le rivage boulonnais (1). — Le matin du troisième jour, l'excursion quitte Etaples pour Boulogne et se rend d'abord à la tour d'Odre. De ce point de vue apparaissent à la fois les caractéristiques du rivage boulonnais, rivage d'érosion partout entaillé en falaises, qui recule progressivement, et ceux de l'ancien estuaire de la Liane dont la falaise de la tour d'Odre formait au nord le musoir rongé (écroulement de la tour en 1644), tandis qu'au sud un poulie s'avancait de Châtillon jusqu'au port de marée actuel. L'estuaire s'est peu à peu comblé et le chenal en a formé le port de Boulogne.

(1) Voir 80.000^e feuille, Boulogne N. E. et S. E.

Du même point le regard suit aisément les phases de l'extension artificielle du port, dont les principales ont été l'établissement d'un port d'échouage en 1800, la transformation de celui-ci en bassin à flot en 1868, la création du vaste avant-port protégé par la digue Carnot en 1879, celle du bassin Loubet en 1912, enfin les récentes installations qui doivent favoriser l'industrie de la pêche. D'autres projets sont à l'étude qui visent le développement et l'utilisation de l'incomparable avant-port : à l'hôtel de la Chambre de Commerce, où est reçue l'Association, ils lui sont exposés en présence d'un superbe plan en relief par M. le Colonel Darras, Directeur de l'outillage de la Chambre de Commerce de Boulogne.

Sur le remorqueur gracieusement mis à sa disposition par la Chambre, elle visite, sous l'aimable direction de M. Darras, les installations du port. De celui-ci les principales fonctions sont le trafic des voyageurs avec l'Angleterre et aussi avec les Amériques, depuis qu'un mouillage a été ménagé aux Transatlantiques à l'abri de la digue Carnot ; le trafic des marchandises diverses, houille, ciment, et en particulier celui des marchandises de valeur ; enfin et surtout la pêche qui fait depuis des siècles la richesse de Boulogne, premier port de pêche de la France.

Du bateau qui s'avance ensuite au large de la côte, les excursionnistes prennent une vue d'ensemble sur le littoral Boulonnais, aux falaises entaillées par les anciens estuaires et les crans ; et aussi sur la topographie générale du pays où apparaît nettement la surface structurale de la base du Crétacé, conservée presque intacte sur de vastes étendues mais déformée par les mouvements tectoniques.

L'étude du Boulonnais et de son littoral est reprise et complétée le lendemain, au cours de la dernière journée d'excursion qui a Calais pour point de départ.

Un arrêt de l'autocar au sommet du Blanc-Nez permet de compléter une connaissance sommaire de la structure du Boulonnais. Au nord de celui-ci, la surface structurale précrétacée disparaît sous la cuesta de craie, dont à l'opposé le glacis plonge sous les sédiments tertiaires des Flandres ou, plus près de la mer, sous les dépôts récents de la Plaine maritime flamande, dispositions que vient compliquer la présence de divers accidents tectoniques apparents dans le relief. Une surface sculpturale presque horizontale, ancienne pénéplaine, tronque les côtes et les plateaux à une altitude assez uniforme.

Au Cran-aux-Œufs puis au Gris-Nez, le rivage est encore le rivage d'érosion déjà observé à Boulogne. Le recul du rivage entretient une falaise dont la destruction offre des aspects divers suivant les terrains qui la constituent, et il transforme en crans ou vallées suspendues les vallons qui descendent vers la mer.

Le saillant du Gris-Nez joue le rôle d'un musoir divisant le

courant côtier ; une branche de celui-ci reflue assez loin vers le sud pour accumuler au pied de la falaise du Cran-aux-Œufs un épais banc de galets, auquel correspond, de l'autre côté du mu-soir vers l'est, le banc qui supporte les dunes de la baie de Wissant.

La structure tectonique, maintenant connue dans ses détails (1), de la falaise et de la plage du Gris-Nez, peut être observée dans d'assez bonnes conditions, à la faveur de la marée descendante. Puis c'est l'étude du littoral de la baie de Wissant, portion concave du littoral qui, comprise entre deux saillants, le Gris-Nez protégé par les grès jurassiques et le Blanc-Nez à la haute muraille de craie, répond elle-même à l'affleurement des rochers tendres du Crétacé inférieur. Dans cette zone réduite à un faible relief par l'érosion subaérienne, le rivage a été d'abord porté par l'ennoïement marin jusqu'au pied d'une ancienne falaise encore visible près de Wissant, puis ramené vers le large par l'effet de la régularisation sous la forme d'un cordon littoral couvert de dunes et isolant une petite plaine côtière ; l'adjonction définitive à la terre du Banc à la ligne, encore couvert par les hautes mers, marquera une nouvelle étape de la régularisation.

L'étude des traits du littoral de Wissant commence à la pointe de la Courte dune où le cordon des dunes s'appuie sur la falaise jurassique ; elle s'achève à Wissant où à l'accumulation succède de nouveau l'érosion ; celle-ci entaille les anciennes dunes, au sein desquelles apparaissent les ruines du Wissant du moyen âge enseveli sous le sable et met à découvert à leur pied, sur l'estran, les souches des arbres de la forêt qui avait pu occuper le sol de la plaine côtière avant la formation des dunes. L'érosion est active depuis Wissant jusqu'au Blanc-Nez. Après le déjeuner pris à Wissant, un court arrêt à Strouaunes permet d'en voir l'effet sur le moulin abandonné de St-Pol.

La plaine maritime flamande (2). — Au delà du Blanc-Nez commence la troisième et dernière section du littoral du nord de la France, la Plaine maritime flamande, développée à la suite de l'ennoïement marin sur l'emplacement de la région basse autrefois occupée par des sédiments tertiaires.

L'étude porta d'abord sur l'ancien rivage pléistocène entaillé, au bord de la plaine, dans le flanc de la colline de craie : rivage dont le matin au départ de Calais les excursionnistes avaient suivi le tracé nettement indiqué dans les formes du relief.

Près de Wissant, ils avaient déjà pu observer les traces d'un ancien rivage pléistocène, sous la forme de dépôts de remblaïement dans un petit estuaire, dépôts caractérisés par la présence

(1) Par les recherches de M. PRUVOST.

(2) Voir 80.000^e f. Dunkerque.

de galets d'origine marine et pouvant répondre à une ligne de rivage de 15 m. environ.

L'ancien rivage dont la coupe bien connue apparaît dans la falaise actuelle de Sangatte, est un rivage de 5 m. environ, comme le montrent ses relations avec le rivage actuel. On en observe à merveille les détails : la plateforme littorale inclinée, couverte de sédiments marins qui deviennent une terrasse de galets près de la falaise ; la falaise elle-même ensevelie sous l'éboulis des blocs de craie ; les dépôts de ruissellement descendus du flanc des collines et accumulés au loin sur la plateforme littorale, dépôts où la présence de deux zones différentes d'altération semble indiquer la succession de plusieurs périodes glaciaires et interglaciaires depuis l'époque de l'ancien rivage.

Le long de la Plaine maritime flamande, le rivage, comme celui de la Plaine maritime picarde, se modifie peu à peu sous l'action de la régularisation.

Le Blanc-Nez, entaillé par une falaise de 100 m. de hauteur, recule sous l'action de l'érosion dont les effets se font sentir jusqu'au delà de Sangatte. A l'extrémité de la falaise, le recul est marqué par les destructions opérées depuis la levée du plan cadastral en 1832, et d'une manière plus objective par la démolition des clôtures et la mise à nu des fondations des villas plus récentes. Au delà de la falaise, le cordon de galets qui y prenait appui et que les flots détruisaient sans cesse, dut être, il y a plusieurs siècles déjà, remplacé par une digue. De celle-ci les vagues eurent aussi raison à plus d'une reprise et il faut sans cesse la prolonger vers l'est pour l'appuyer de ce côté sur une partie moins exposée du cordon littoral. Au pied de la digue, on peut voir encore sur l'estran un affleurement de la couche de tourbe formée, après la transgression marine flandrienne, sur la plaine autrefois plus étendue vers la mer.

Au delà de Sangatte, l'accumulation l'emporte sur l'érosion : le rivage s'est déplacé peu à peu de l'intérieur vers le large, comme en témoigne la juxtaposition de plusieurs cordons littoraux parallèles. L'un est celui des Pierrettes, suivi le matin par l'itinéraire entre Saint-Pierre et le fort Nieulay ; un autre est celui des Barraques, que l'itinéraire du retour emprunte le soir, de Sangatte à Calais, et où une brèche ouvrit le havre qui fut l'origine du port de Calais ; de nouveaux dépôts s'effectuent en avant de ce cordon littoral.

L'accroissement du rivage de la Plaine maritime flamande, qui prend tout son développement au delà de Calais, faisait aussi partie du programme d'études de l'excursion, mais les nécessités de l'organisation matérielle en avaient fait placer l'examen dans l'après-midi de l'avant-dernière journée.

Après une rapide visite du port de Calais, où les anciens bassins rappellent encore la disposition du havre primitif autrefois

allongé à travers les salines jusqu'au delà de Sangatte, l'Association s'est rendue sur la plage de l'est ; elle y a vu s'étendre un vaste estran, à perte de vue pour ainsi dire, car à mer basse on aperçoit à peine au loin la crête des vagues. Cet estran borde jusqu'à Dunkerque un rivage où règne seule l'accumulation : à la différence du rivage picard, il n'est plus depuis longtemps interrompu par aucun estuaire, sur le musoir duquel l'érosion trouverait à s'exercer. La formation des dunes prend là un aspect particulier : sur la large zone qui reste asséchée en morte-eau les dunes embryonnaires naissent çà et là, à distance les unes des autres ; en se développant, elles forment longtemps des dunes insulaires, un véritable archipel de dunes, avant de se souder en une dune bordière.

Quittant l'estuaire pour gagner l'intérieur par un chemin situé à quelques kilomètres de Calais, les excursionnistes, au delà d'une dune plus continue, qui forme en ce point le rivage actuel, traversent les portions de l'ancien estran qui, devenues des salines herbues rarement couvertes par la mer, ont pu être encloses par la digue Robelin et par la digue Taaf, celle-ci de 1773 ; ils atteignent ensuite le cordon littoral de sable et de galets, couvert de dunes, qui, au delà de l'ancien havre de Calais, formait le prolongement de celui des Barraques ; au loin, ils voient le banc de sable de Mark qui est lui-même l'extrémité du banc des Pierrettes. Ils ont ainsi reconnu les différentes phases du déplacement progressif de la ligne de rivage de la Plaine maritime flamande, déplacement corrélatif au recul de la falaise du Blanc-Nez qu'ils devaient observer le lendemain.

A. BRIQUET.

CONVOCATION

Prochaine séance : Jeudi 1^{er} décembre, 17 heures.

C. VALLAUX. *Les sondages acoustiques*, leur principe, leur emploi pour une détermination plus exacte de la topographie sous-marine.

EVARD. *Présentation du Photoscope* ; utilisation possible de cet appareil dans le domaine de la science et de l'enseignement géographiques (*Projections*).

Le Secrétaire : EM. DE MARTONNE.

Cahors, Imprimerie COUESLANT (*personnel intéressé*). — 35.168