

Amis
J.P. Caubereau

**LE QUATERNAIRE DE GRANDCAMP-LES-BAINS (CALVADOS),
LOESS ET PLAGE MARINE NORMANNIENNE.
UN PROBLÈME DE DATATION.**

JEAN-PIERRE COUTARD et JEAN-PIERRE LAUTRIDOU (*).

(Note présentée le 6 novembre 1973).

RÉSUMÉ.

L'étude des falaises marines de Grandcamp-les-Bains (Normandie) a permis de distinguer trois éléments : un ensemble de limons wurmiens, un ensemble de limons anciens, une plage marine ancienne. Les deux paléosols des loess anciens ont été comparés à ceux de Saint-Pierre-les-Elbeuf (Seine-Maritime). On en déduit que les loess inférieurs de Grandcamp sont rissiens et par conséquent que la plage marine sous-jacente date vraisemblablement d'un premier interstade du Riss ou du Mindel-Riss.

À l'Est et à l'Ouest de Grandcamp s'étend une petite falaise constituée par des limons reposant sur une plage marine ancienne. Les plus belles coupes sont visibles à l'Est de la ville. Trois auteurs ont déjà signalé ces dépôts :

— A. BIGOT (1926) indique que : « ... des limons stratifiés forment une petite falaise haute d'une dizaine de mètres à l'Est de Grandcamp ; leur base avec intercalation de sables marins, est située à Maisy au-dessous du niveau des hautes mers ; ces limons contiennent à leur base de gros blocs de roches cristallines amenés par des glaces côtières... ».

— M.-J. GRAINDOR (1967) signale le Bas-Normannien ou Normannien II à Isigny et Grandcamp.

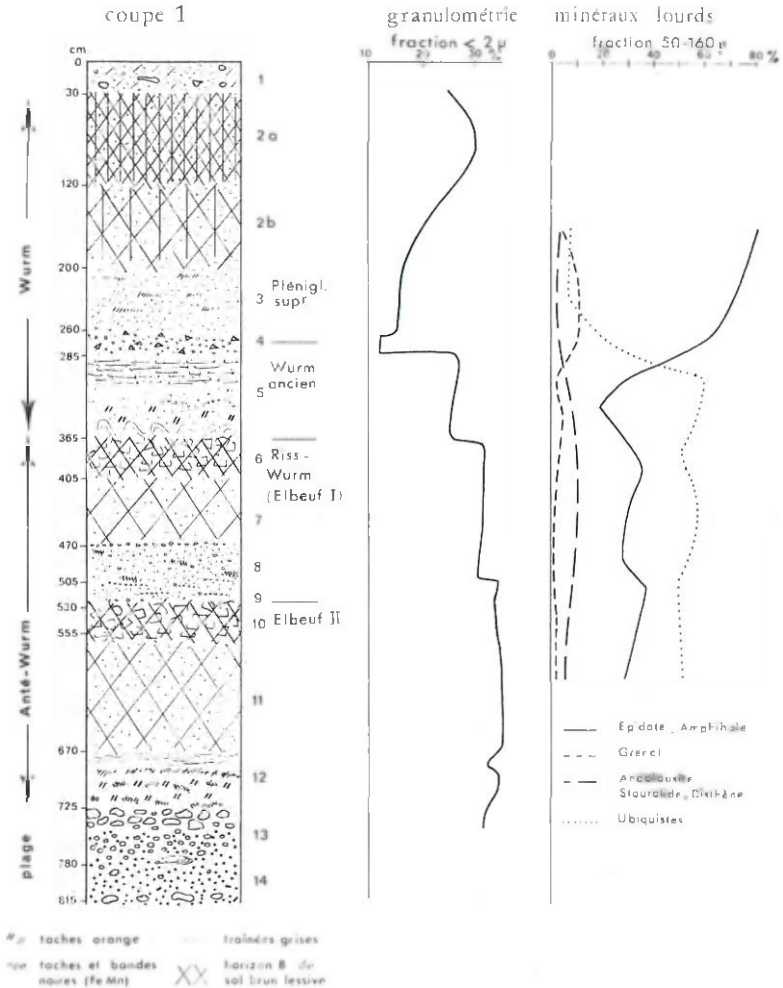
— H. ELHAI (1963) décrit la falaise, dont la hauteur maximum est de 6 à 8 mètres, en distinguant de haut en bas :

— 0 à 0,60 m : sol sablo-limoneux grisâtre ;

(*) Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., Caen.
Les déterminations de minéraux lourds ont été réalisées au Centre de Géomorphologie par J.-L. TAFLE et les analyses granulométriques par M. LEVANT. Nous les remercions tous deux vivement.

- 0,60 m à 0,70 m : galets posés à plat non cimentés ;
- 0,70 m à 8 m : limon généralement, plus rouge dans le mètre supérieur, plus ocre en dessous, et contenant vers 4 mètres à partir de la base, un lit de cailloutis anguleux que l'on suit sur quelques dizaines de mètres. D'autres gravillons plus rares se trouvent vers 3 mètres.

Grandcamp - Coupe 1

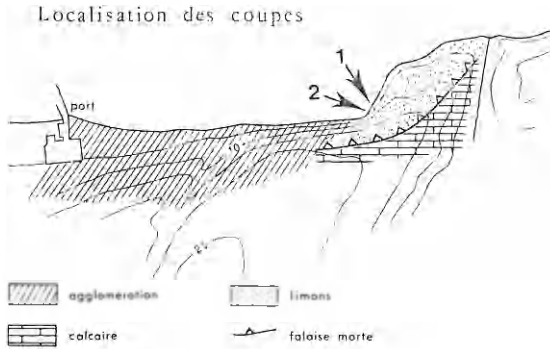


Pour H. ELHAÏ les limons se seraient déposés sur le plateau au Glaciaire, période froide et relativement sèche, puis auraient postérieurement glissé sur les pentes au cours d'une phase humide comme celle de l'Atlantique.

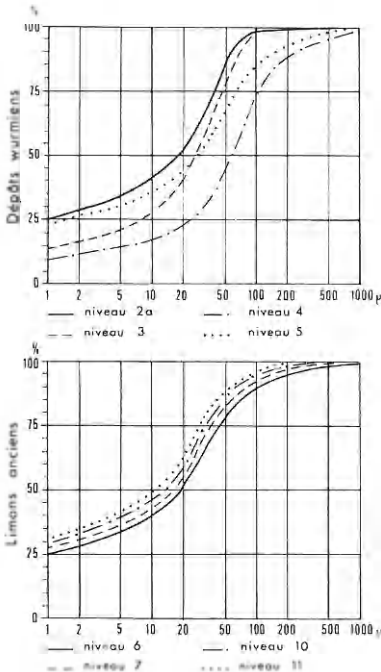
Le nettoyage de la falaise et le creusement d'une fosse au pied de celle-ci (coupe 1), nous ont fait découvrir une réalité beaucoup plus complexe. Une nouvelle description et nouvelle interprétation sont, en conséquence proposées.

A. — Description de la coupe N° 1.

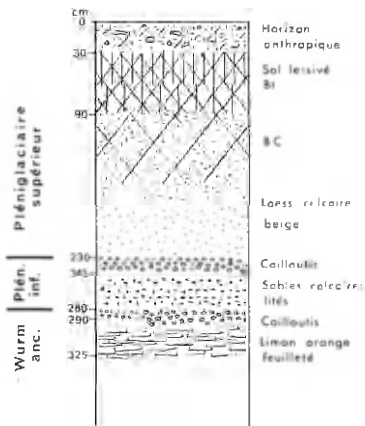
— 0 à 30 cm (niveau 1) : colluvions anthropiques ; limon brun humifère contenant des galets et des débris calcaires.



Grandcamp 1 : granulométrie



coupe 2



- 30 à 200 cm (niveau 2) : horizon B de sol brun lessivé holocène ; limon brun à brun rouge (7,5 YR à 10 YR) à structure prismatique entre 30 et 120 cm et à revêtements argileux (horizon Bt). La partie inférieure, entre 120 et 200 cm, correspond à l'horizon BC ; elle est moins colorée (10 YR 5,6) et moins structurée : polyèdres peu nets.
- 200 à 260 cm (niveau 3) : limon brun-jaune (10 YR 6/6) à fines traînées grises. Dans la coupe 2 ce loess est plus épais ; sa base est encore carbonatée et renferme des vermiculations de carbonates.
- 260 à 285 cm (niveau 4) : sables calcaires fins contenant quelques petits débris anguleux de silex et de calcaire silicifié (taille 0,5 à 2 cm).
- 285 à 365 cm (niveau 5) : limon argilo-sableux, jaune brun (10 YR 5/8) plus coloré que le limon du niveau 3. La partie supérieure est de teinte orangée et la structure grumelleuse. La partie inférieure est micro-feuilletée. On note la présence de concrétions ferro-manganiques et de marbrures d'hydromorphie déformées par congélifluxion.
- 365 à 405 cm (niveau 6) : limon argileux, brun à marron (10 YR 5/8), à structure polyédrique fine, quelques concrétions ferro-manganiques. Horizon B3 de sol brun lessivé.
- 405 à 470 cm (niveau 7) : limon argileux brun (10 YR 5/6) légèrement moins coloré que le limon supérieur, à structure polyédrique peu nette surtout vers le bas. Horizon B/C de sol brun lessivé.
- 470 à 505 cm (niveau 8) : limon sableux jaune-brun (10 YR 5/8) à nombreuses taches ferro-manganiques noires. Ce niveau contient des granules dispersés de quartz et de silex.
- 505 à 530 cm (niveau 9) : alternance de lits sableux roux ou ocre et de lits limoneux jaune brun (10 YR 5/8) à nombreuses concrétions ferro-manganiques.
- 530 à 555 cm (niveau 10) : limon argileux jaune-brun (10 YR 5/8), à structure polyédrique fine peu marquée et à minces revêtements argileux. Nombreuses concrétions ferro-manganiques. Base de sol brun lessivé.
- 555 à 670 cm (niveau 11) : limon argilo-sableux de couleur un peu plus claire que celle du limon susjacent, taches gris-jaune, concrétions ferro-manganiques, structure feuilletée peu accentuée.
- 670 à 725 cm (niveau 12) : limon à lits ocre-rouge et à gros enduits ferro-manganiques passant entre 685 et 725 cm à des alternances de sables et de limons grisâtres très riches en concrétions, taches et bandes noires ferro-manganiques (hydromorphie).

- 725 à 780 cm (niveau 13) : galets roulés de plage marine, taille 3 à 4 cm vers le haut et 1 à 3 cm vers le bas, entourés d'une pellicule noire ferro-manganique et d'une matrice limono-argileuse ocre-jaune percolée à partir des limons sus-jacents.
- 780 à 815 cm (niveau 14) : sables jaunâtres et graviers émoussés avec bande d'argile grise à points noirs. Arrêt à 815 cm sur des galets.

Les galets de la plage marine ancienne sont constitués de calcaire silicifié du Bathonien, de « grès du Planet », de silex, de rares grès primaires et granites. Il n'y a aucun élément carbonaté.

B. — Interprétation de la coupe N° 1.

La coupe n° 1 est subdivisée en trois ensembles : au sommet des limons et des limons sableux, au milieu des limons argilo-sableux bruns, à la base une nappe de sables, graviers et galets.

— LES LIMONS ET LIMONS SABLEUX SUPÉRIEURS (0 à 365 cm).

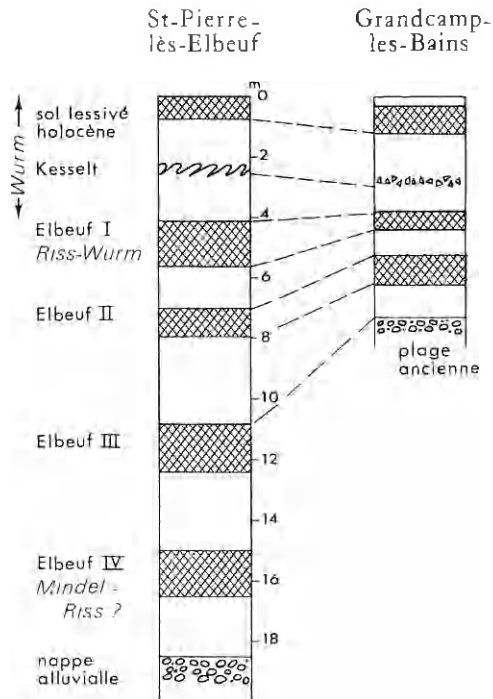
Le limon de la partie sommitale (0 à 260 cm) possède une granulométrie typiquement éolienne : médiane entre 20 et 30 microns, fraction 50-100 microns inférieure à 20 %, fraction supérieure à 100 microns quasi inexistante, courbe granulométrique cumulative en forme de sigmoïde. Son cortège minéralogique à épidote, amphibole et grenat est le cortège caractéristique des loess wurmiens de la Campagne de Caen, région voisine. Ce limon supérieur de Grandcamp appartient donc à la couverture wurmienne de Basse-Normandie ; il a été décarbonaté, par la pédogenèse holocène qui a formé un sol brun lessivé semblable à ceux développés sur les loess de la Campagne de Caen (COUTARD, J.-P. ; HELLUIN, M. ; LAUTRIDOU, J.-P. ; OZOUF, J.-C. ; J. PELLERIN, 1970) et de la Haute-Normandie (LAUTRIDOU, J.-P., 1968 ; LAUTRIDOU, J.-P., 1972). Les restes du loess carbonaté subsistent localement (coupe 2).

En dessous existe un limon brun, légèrement orangé vers son sommet, contenant une forte proportion de limon éolien, mais également un apport sableux (sables de 50 microns à 1 millimètre). Entre ce limon coloré argilo-sableux et le limon sommital s'intercale un cailloutis composé de petits fragments anguleux de silex et calcaire siliceux et de sables fins calcaires. En d'autres points de la falaise (coupe 2) le niveau sableux est lité, épais d'environ 30 cm, et nettement individualisé entre deux cailloutis.

On peut reconstituer une séquence wurmienne typique de la Normandie avec à la base des limons ruisselés et soliflués du Wurm ancien (apports de sables, structure feuilletée, formes de congélation) et au sommet le loess du Pléniglaciaire supérieur (Wurm III). Entre les deux, le Pléniglaciaire inférieur (Wurm II) n'est plus représenté que par des sédiments sableux fortement érodés lors de la mise

en place du cailloutis de base du Pléniglaciaire supérieur. Ce cailloutis a pour équivalent sur les plateaux le niveau de Kesselt 28 000 B.P. (LAUTRIDOU J.-P. 1972, COUTARD J.-P., GIRESSE P., LAUTRIDOU J.-P. 1973).

L'évolution minéralogique est très caractéristique du Wurm normand avec un groupement épidote-amphibole-grenat, apport éolien d'origine marine, dominant au Pléniglaciaire supérieur et décroissant très nettement vers la base (Wurm ancien) au profit des minéraux ubiquistes : zircon, tourmaline, rutile.



— LES LIMONS ARGILO-SABLEUX INTERMÉDIAIRES, ENTRE 360 ET 725 CM.

Ces limons ont une granulométrie éolienne ; ils sont légèrement plus sableux que les limons supérieurs et surtout nettement plus argileux en raison des processus d'argilisation et d'illuviation. Rappelons en effet que les niveaux 6-7 et 10-11 correspondent à des horizons B de sol brun lessivé : couleur brun à brun-rouge (10 YR 5/8 pour le premier sol, niveau 6 et 7,5 YR 5/6 pour le second sol, niveau 10), structures polyédriques, revêtements argileux. Le fait que la couleur brun-rouge ne soit pas très intense et les revêtements soient minces montre que ces paléosols sont tronqués et que seuls leurs horizons B3 et BC subsistent.

Le paléosol supérieur (niveau 6) recouvert par les loess wurmiens possède les caractéristiques du sol Riss-Wurm de Normandie (LAUTRIDOU J.-P. 1973) : sol brun lessivé un peu plus coloré et un peu plus argileux que le sol brun lessivé holocène. Le deuxième paléosol (niveau 10-11), séparé du premier par un petit cailloutis, est plus argileux et plus épais ; il semble correspondre à une période de réchauffement de type interglaciaire qui pourrait dans ce cas être Mindel-Riss. Toutefois cela amène une fois de plus à dire combien il est difficile d'utiliser la chronologie alpine lorsqu'on veut dater les paléosols des loess de Normandie. En Haute-Normandie, en particulier à Saint-Pierre-les-Elbeuf (LAUTRIDOU J.-P. et VERRON G. 1970) on observe sous les limons wurmiens quatre paléosols de type sol brun lessivé interglaciaire. Ces quatre paléosols reposent sur une terrasse moyenne de la Seine ; ils ne peuvent donc tous être mis en relation avec les interglaciaires de la chronologie alpine. Il faut comme BORDES (1954) et BOURDIER (1969) supposer les interstades rissiens et mindéliens aussi importants que l'interglaciaire Riss-Wurm. Le paléosol Elbeuf II (LAUTRIDOU J.-P. 1973) situé sous le paléosol Elbeuf I (Riss-Wurm), serait inter-Riss. Le paléosol des niveaux 10 et 11 de Grandcamp peut être considéré comme son équivalent bien qu'il soit plus argileux et plus épais. On doit remarquer que ce limon n'a pas une granulométrie typiquement éolienne (abondance des sables) et qu'il possède à sa base des structures feuilletées, des concrétions ferro-manganiques et des taches grises d'hydromorphie ; l'eau est intervenue dans sa mise en place et il a pu s'enrichir en argile et en sable par apports locaux. Le sol s'est développé sur un limon initialement argileux, déposé sur la plage marine ancienne au pied de la falaise morte.

— LA PLAGE « BAS-NORMANNIENNE » (en dessous de 725 cm).

L'étude des paléosols qui la surmontent prouve qu'elle est antérieure à l'interglaciaire Riss-Wurm et à un interstade du Riss. Elle doit correspondre à une des phases majeures de réchauffement responsables de la formation des sols Elbeuf III ou IV. Actuellement l'âge d'Elbeuf III est discuté, Inter-Riss ou Mindel-Riss, il n'y a pas d'arguments décisifs permettant de trancher en faveur d'une des deux hypothèses.

On peut simplement dire que la plage marine ancienne de Grandcamp-les-Bains s'est mise en place soit pendant l'interglaciaire Mindel-Riss, soit au cours d'une premier grand interstade du Riss (Inter Riss I - Riss II).

Voici par conséquent, posé à nouveau, le problème de l'âge des plages bas-normanniennes. Pour H. ELHAI (1963) toutes sont Riss-Wurm, C. LARSONNEUR (1971) considère que certaines sont interstadières du Wurm et M.-J. GRAINDOR (1964 et 1970) suppose que plusieurs plages voisines de Om NGF ont un âge plus ancien. L'étude stratigraphique complète des coupes de Grandcamp nous amène à donner un âge déjà très reculé dans le temps à la plage « norman-

nienne » située à la base des dépôts, sensiblement en dessous du niveau des hautes mers actuelles (*).

Conclusion.

La falaise de Grandcamp-les-Bains s'est révélée très intéressante pour la connaissance du Quaternaire de Basse-Normandie. Elle est un des rares points de cette région où peuvent être étudiés non seulement les loess wurmiens, très répandus, mais également des limons plus anciens que l'étude paléopédologique a permis d'attribuer au moins au Riss. L'âge de la plage marine sous-jacente a pu être ainsi précisé et reculé dans le temps. Comme MONNIER J.-L. (1973) dans ses recherches sur la Baie de Saint-Brieuc, nous pensons que l'étude des loess surmontant les plages anciennes « bas-normanniennes » apporte des arguments de poids pour conférer à certaines d'entre elles un âge anté Riss-Wurm. Ceci démontre combien l'étude des niveaux anciens est délicate à mener et mériterait d'être reprise à l'échelle de la Normandie entière.

BIBLIOGRAPHIE.

- BIGOT A., 1926. — Carte géologique de France au 1/80 000^e. Feuille Saint-Lô, 2^e édition avec notice.
- BORDES F., 1954. — Les limons quaternaires du Bassin de la Seine. Stratigraphie et archéologie paléolithique. Thèse Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, mémoire 26, Paris, Masson, 472 p., 175 fig., 34 tabl.
- BOURDIER F., 1969. — Etude comparée des dépôts quaternaires des bassins de la Seine et de la Somme. *Bull. d'information des géologues du Bassin de Paris*, n° 21, p. 169-220.
- COUTARD J.-P., HELLUIN M., LAUTRIDOU J.-P., OZOUF J.-C. et PELLERIN J., 1970. — Les loess de la Campagne de Caen. *Bull. Centre de Géomorphologie du C.N.R.S.*, n° 8, 30 p.
- COUTARD J.-P., GIRESSÉ P., LAUTRIDOU J.-P., 1973. — Les loess du N-O du Bocage Normand, *Bull. Soc. Linn. de Normandie*, vol. 103.
- ELHAI H., 1963. — La Normandie occidentale entre la Seine et le golfe normand-breton, thèse, Bordeaux, Bière, 624 p.
- GRAINDOR M.-J., 1964. — Contribution à l'étude du Quaternaire marin de Normandie. *Bull. Soc. Géol. de Normandie*, tome LIV, p. 1 à 15.
- GRAINDOR M.-J., 1967. — Carte géologique de France au 1/80 000^e. Feuille de Saint-Lô, 3^e édition avec notice.
- GRAINDOR M.-J. et SCUVEE F., 1970. — Deux niveaux marins submergés au Pleistocène dans le Nord du Massif Armoricaïn. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 271, série D, p. 1489-1492.
- LARSONNEUR C., 1971. — Manche Centrale et Baie de Seine : géologie du substratum et des dépôts meubles. *Thèse d'Etat*, Caen, 394 p.
- LAUTRIDOU J.-P., 1968. — Les loess de Saint-Romain et de Mesnil-Esnard (Pays de Caux). *Bull. Centre de Géomorphologie du C.N.R.S.*, n° 2, 56 p.
- LAUTRIDOU J.-P., 1972. — Chronostratigraphie des loess normands. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 274, série D, p. 3073-3075.

(*) Depuis la rédaction de cet article, un matériel marin, carbonaté, sablo-limoneux a été découvert près du port, sous un loess wurmien, sensiblement à la même altitude. Ce dépôt est présumé éémien.

- LAUTRIDOU J.-P., 1973. — Les loess du wurm dans la moitié nord de la France. Le Quaternaire : Stratigraphie et Environnement. *Comité National Français de l'INQUA*, IX congrès, Nouvelle Zélande.
- LAUTRIDOU J.-P., 1973. — Les loess du Riss dans le bassin de la Seine. Le Quaternaire : Stratigraphie et Environnement.
- LAUTRIDOU J.-P. et VERRON G., 1970. — Paléosols et loess de Saint-Pierre-les-Elbeuf (Seine-Maritime). *Bull. A.F.E.Q.* n° 23-24, 7^e année, p. 145 à 165.
- MONNIER J.-L., 1973. — Contribution à l'étude des dépôts quaternaires de la région de Saint-Brieuc, *Thèse de 3^e cycle*, Rennes, 255 p.

ABSTRACT.

The marine cliff of Grandcamp-les-Bains (Normandy) present three quaternary deposits. At the top there is a wurmian loess with its holocène soil. Under, old loess include two soils. The study of this soils and their comparison with the soils of Saint-Pierre-les-Elbeuf (Normandy), allow us to give a rissian age to the oldest loess of Grandcamp. The marine beach located under the loess was probably deposed during the Riss I - Riss II interstadium or the Mindel-Riss Interglacial.

ZUSAMMENFASSUNG.

In den Meeresklippen von Grandcamp-les-Bains können drei verschiedene Quartärablagerungen unterschieden werden : oben ein Würm-Löss, darunter ältere Löss mit zwei fossilen Böden, ganz unten schliesslich eine alte Meeresterrasse. Der Vergleich der zwei alten fossilen Böden mit denen von Saint-Pierre-les-Elbeuf (Seine-Maritime) lässt auf ein Riss-Alter der unteren Löss von Grandcamp schliessen. Die arunterliegende Meeresterrasse dürfte demnach während des ersten Riss-Interstadial bzw. des Mindel-Riss-Interglazial zustande gekommen sein.
