

Institut royal des Sciences  
naturelles de Belgique

BULLETIN

Tome XXVI, n° 17.  
Bruxelles, mai 1950.

Koninklijk Belgisch Instituut  
voor Natuurwetenschappen

MEDEDELINGEN

Deel XXVI, n° 17.  
Brussel, Mei 1950.

---

STRATIGRAPHIE  
DU GISEMENT PALÉOLITHIQUE D'OTRANGE  
SUR LA BASE DES RÉSULTATS  
DE LA CAMPAGNE DE FOUILLES DE 1948,  
par Jean DE HEINZELIN DE BRAUCOURT (Bruxelles).

(Avec quatre planches hors texte.)

---

DÉCOUVERTE DU GISEMENT.

Le gisement paléolithique d'Otrange fut décelé par M. J. THISSE au cours de l'hiver 1947-1948. MM. J. DESTEXHE père et fils se joignirent bientôt au promoteur de la découverte et leur collaboration permit de délimiter l'extension du gisement (1).

Nous tenons à féliciter publiquement ces chercheurs qui allient une grande persévérance à leur goût de l'observation.

L'intérêt exceptionnel des premières indications recueillies engageait à prévoir l'ouverture de chantiers de fouilles au milieu des terres de culture. Nous devons à M. G. LUCAS, cultivateur, d'avoir bénéficié de tous les accommodements possibles à cet égard.

Les fouilles débutèrent le 12 juillet 1948 et, à la date du 31 octobre, les quelque 200 m<sup>3</sup> d'excavations se trouvaient à nou-

(1) THISSE-DEROUETTE, J. et DESTEXHE-JAMOTTE, J., 1948, *Quelques précisions sur la découverte du gisement paléolithique d'Otrange*. (Les Chercheurs de la Wallonie, t. XIV, Seraing.)

veau comblés. Qu'il nous soit permis d'adresser ici nos remerciements aux châtelains d'Otrange, M. et M<sup>me</sup> J. DE SCHAEITZEN, qui n'ont cessé pendant tout ce temps de nous accorder la compréhension la plus active et l'aide la plus efficace. Le gisement fait partie du sous-sol de leurs propriétés et se trouve donc fort heureusement placé sous leur sauvegarde.

#### SITUATION DU GISEMENT.

Les travaux de la campagne de fouilles 1948 furent confinés à la parcelle cadastrée 563a de la commune d'Otrange (province de Limbourg). Les coordonnées extrêmes des chantiers sont : lat. 50°44'14" à 50°44'19" N. et long. 0°59'58" à 1°00'03" E.

On se trouve là au bord septentrional du plateau de la Hesbaye et l'œil saisit mille détails dans l'arrangement des cultures et les formes d'érosion qui décèlent une variation dans la nature du sous-sol et la vie du pays. Vers l'ouest, le sud et l'est, un plateau crayeux, sec, fait succéder de grands replats entre d'infimes vallons et découpe un horizon parfaitement rectiligne ; le revêtement limoneux des craies assure la fertilité à de vastes cultures en champ ouvert qui ne laissent place entre elles à aucun rideau d'arbres : c'est la Hesbaye sèche des géographes. Vers le nord, les craies se recouvrent d'épaisseurs de plus en plus grandes de strates sableuses et argileuses d'âge oligocène et le paysage accuse un modelé plus vigoureux ; des cultures fruitières bien développées et des bocages fréquents y font songer à un vaste parc d'agrément : c'est la Hesbaye humide.

Le bloc-diagramme fig. 1 donne de l'entourage du champ de fouilles une représentation où les hauteurs ont été exagérées pour accuser les détails de la topographie. Celle-ci est en réalité beaucoup moins sculptée. L'observateur tourne le dos à l'E.-S.-E. Il voit, à droite le Geer qui coule vers lui et, à gauche, les têtes des vallons qui dépendent du bassin de l'Escant.

A l'emplacement du champ de fouilles (alt. 125-128 m), la surface du sol ne présente partout qu'une pente modeste, mais à peu de distance au sud elle ne tarde pas à s'infléchir plus fort pour atteindre la plaine alluviale du Geer (alt. 96 m). Un gros ruisseau, plutôt qu'une rivière, y circule parmi des marécages et des prairies.

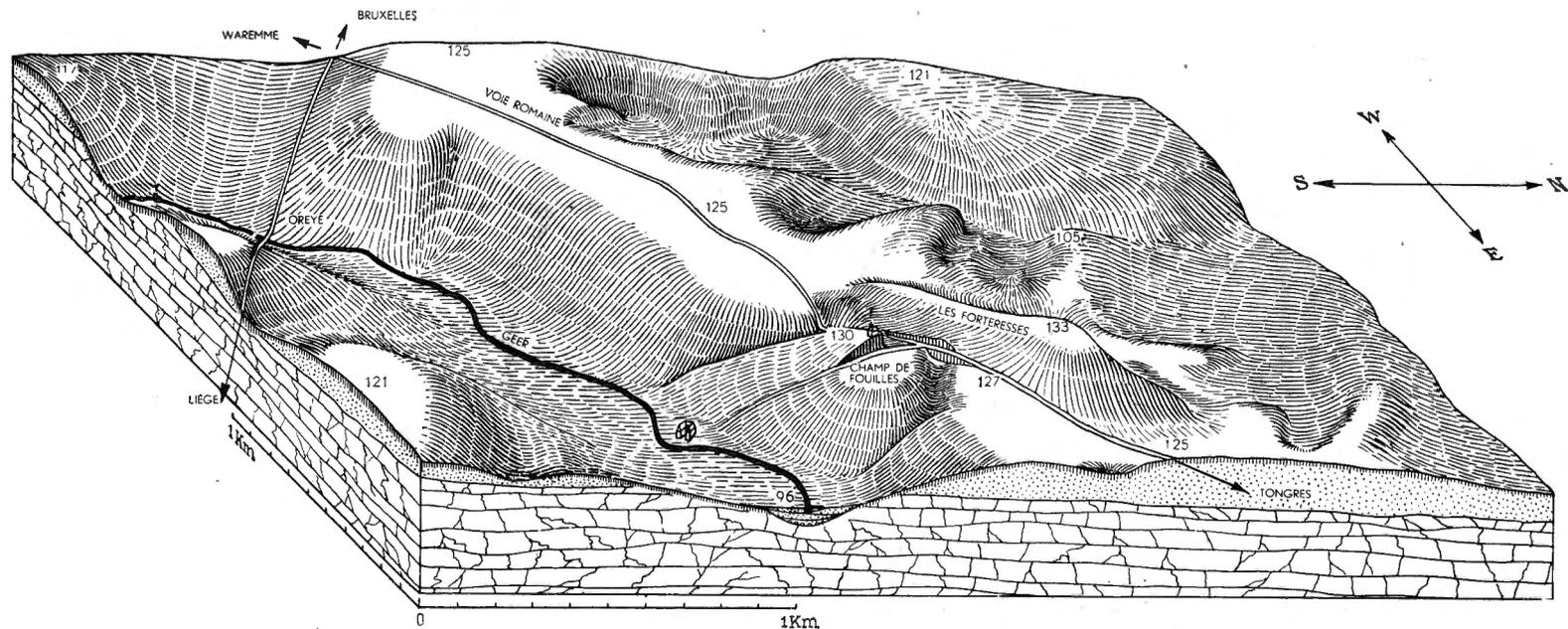


Figure 1. — Bloc-diagramme à perspective parallèle situant les environs du champ de fouilles de la campagne « Otrange 1948 ». Les hauteurs sont exagérées 5 fois. La représentation est demi-schématique, en ce sens que les détails importants sont accusés. La coupe des terrains qui apparaissent sur les flancs du bloc se lit de la façon suivante : la stratification lenticulaire représente le remplissage du fond de la vallée du Geer, les hachures verticales représentent le revêtement quaternaire, le pointillé représente le sable tongrien et les bancs fissurés représentent les craies sénoniennes. Ech. des longueurs : 1/20.000.

Du côté du champ de fouilles et sensiblement à sa hauteur, vers 125 m d'altitude, une crête au sommet tronqué court tout au long du Geer et limite le bassin versant de sa rive gauche à quelques modestes vallons de ruissellement. Ce replat, qui est pourtant de faible largeur et malaisément discernable dans le paysage, est un détail orographique important : il sépare le bassin de la Meuse, dont dépend le Geer, de celui de l'Escaut.

Dans le cadre de la géomorphologie locale, il se relie à une surface d'érosion étalée vers le nord et actuellement disséquée, qui se maintient vers l'altitude de 90-100 m au voisinage des têtes de vallées de la Herck et à l'altitude de 55-65 m au bord de la vallée du Demer.

Une éminence d'importance toute locale fait saillie au-dessus du replat de 125 m entre la chapelle Saint-Eloi, située à 130 m d'altitude et les Forteresses, qui culminent à 133 m. Les strates quaternaires qui renferment le gisement paléolithique s'adossent à ce petit massif sableux.

#### TRAVAUX PRÉPARATOIRES.

Le plan fig. 2 représente l'allure de la portion de terrain qui a été soumise à une prospection détaillée : il s'agit de toute la moitié sud-ouest de la parcelle cadastrée 563a. Celle-ci est limitée au nord par la chaussée romaine de Wareme à Tongres et limitée à l'ouest par la voie de Saint-Eloi. L'angulation de ces deux routes constitue également la limite communale Otrange-Oreye et la limite provinciale Limbourg-Liège.

Les courbes en trait plein du plan fig. 2 représentent les lignes de niveau de la surface du sol à l'équidistance de 0,50 m. Elles résultent d'un nivellement au théodolite et leurs indications peuvent être considérées comme correctes à  $\pm 0,05$  m près. La cote 0 a été attribuée conventionnellement au coin S.-W. de la parcelle cadastrée 563a et tout le nivellement a été rapporté à cette origine. Nous n'avons pas établi l'altitude de celle-ci par rapport au niveau de la plaine alluviale actuelle du Geer. La lecture de la carte topographique militaire au 1/20.000<sup>e</sup> fixe à notre zéro une altitude vraie comprise entre 125 et 126 m.

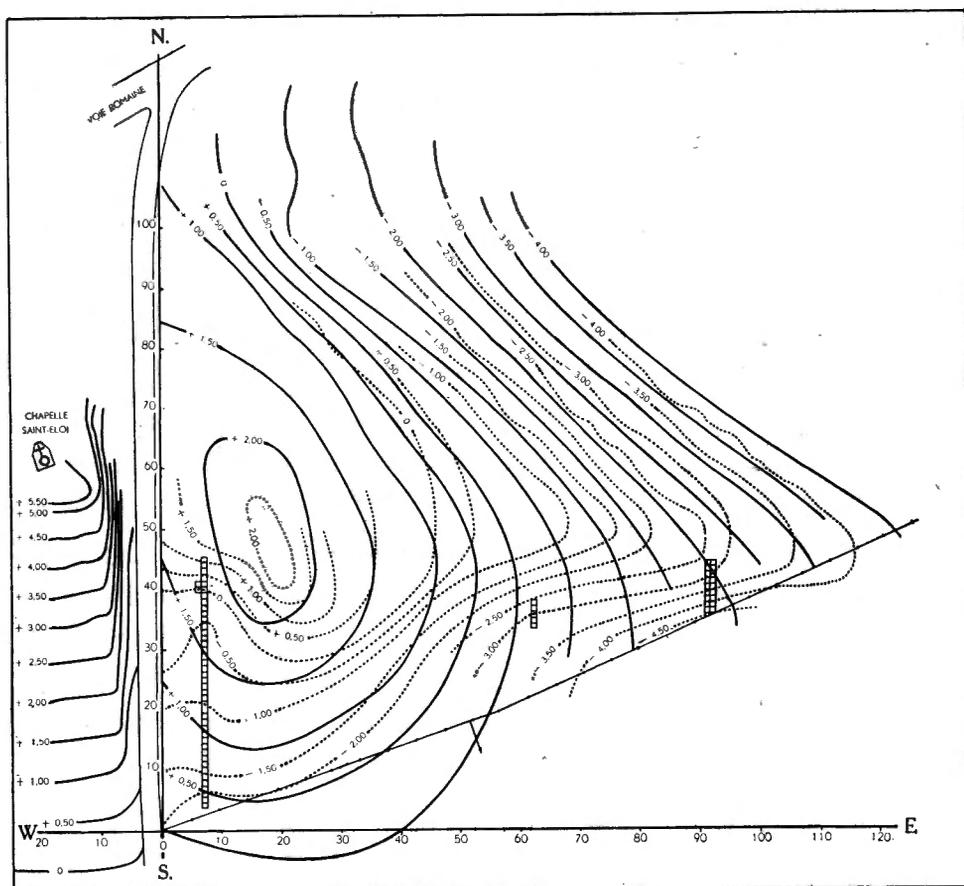


Figure 2. — Levé topographique du champ de fouilles. Les courbes en trait plein sont les courbes de niveau de la surface topographique actuelle. Les courbes en pointillé sont des courbes de niveau de la base des dépôts quaternaires ou, ce qui revient au même, du sommet du sable tongrien. Ech. : 1/1.250.

Les courbes en trait pointillé du plan fig. 2 représentent les lignes de niveau du sommet du sable tongrien, ou, ce qui revient au même, de la base des dépôts quaternaires, à l'équidistance de 0,50 m.

Elles résultent d'une prospection par sondages à raison de 1 sondage/are en moyenne.

Afin de localiser aisément toute espèce d'observation dans le domaine exploré, on fit choix d'un système de référence en coordonnées cartésiennes. Les deux axes  $x$  = ouest-est et  $y$  = sud-nord passent par le coin S.-W. de la parcelle cadastrée 563a. Tout point peut être noté par ses coordonnées nord ou sud et est ou ouest.

Le document cartographique obtenu permet de faire les observations préliminaires suivantes.

En premier lieu, la surface du sol de la parcelle 563a a été abaissée au long de la voie de Saint-Eloi. L'accélération des phénomènes de ruissellement dans les cultures a dû, au cours des temps historiques, faire disparaître un talus qui regardait le chemin.

Le monticule de la chapelle Saint-Eloi, de son côté, est une élévation naturelle non cultivée sur laquelle les ruissellements récents n'ont pas eu de prise. Son flanc nord (non représenté sur la fig. 2) a autrefois été entamé par une carrière de sable. Les courbes de niveau de 0 à + 2,00 m se raccorderaient fort bien par dessus la voie de Saint-Eloi, de l'un à l'autre talus.

En second lieu, toute la partie nord de la parcelle cadastrée 563a est une pente douce d'où les dépôts quaternaires sont absents. On n'y rencontre ni limon ni cailloutis en place et le sable tongrien affleure partout sous quelques dizaines de cm de terre de labour. Les raisons de ce fait apparaissent clairement lorsqu'on se rapporte au bloc-diagramme fig. 1, où l'on voit un vallon d'érosion remonter du Geer vers la chapelle Saint-Eloi, venant même affouiller la chaussée romaine sur plusieurs dizaines de mètres. L'érosion régressive de ce vallon a dégagé les coteaux qui en dépendent de tout leur revêtement quaternaire et d'une partie de la nappe de sable tongrien. Ce détail du paysage paraît tard venu dans la morphologie générale.

En troisième lieu, les épaisseurs les plus considérables de revêtement quaternaire se disposent en deux massifs d'inégale conformation qui gagnent en ampleur dans la direction de la pente. Aux environs des coordonnées 30 N. 90 E., existe une plage largement étalée atteignant 3 m à 3,50 m de puissance. Les sondages y décelèrent un amas de succinées dans les limons. Aux environs des coordonnées 40 N. 5 E. à 10 N. 5 E., une gouttière allongée en direction N.-S. s'enfonça dans le sable tongrien. Les sondages y révélèrent un remplissage limoneux très diversifié.

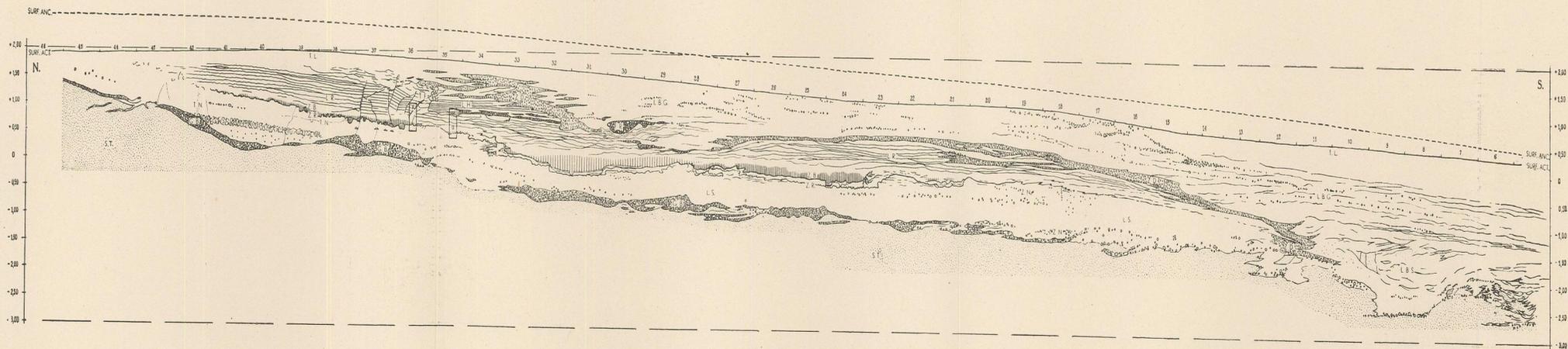


Figure 3. — Coupe de la tranchée du Couchant, paroi est. Les proportions sont respectées. Ech. : 1/100.

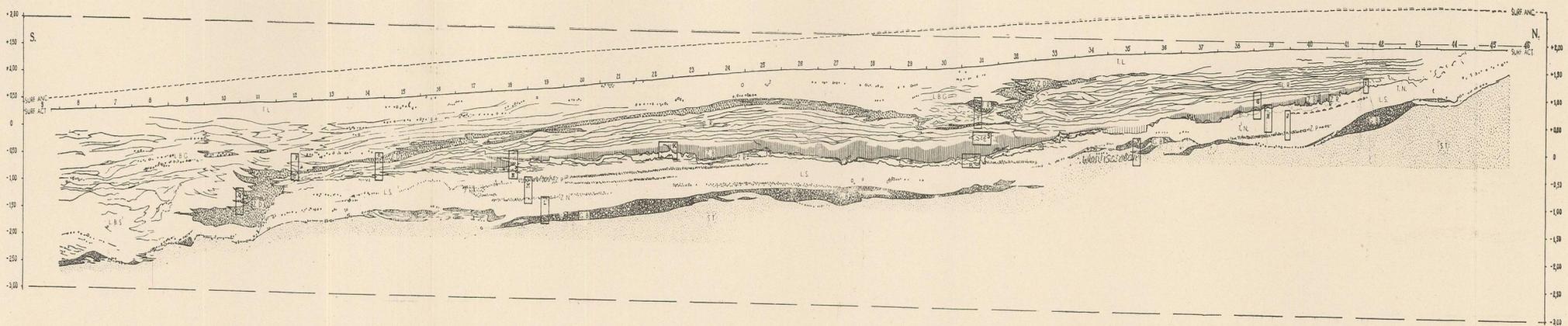
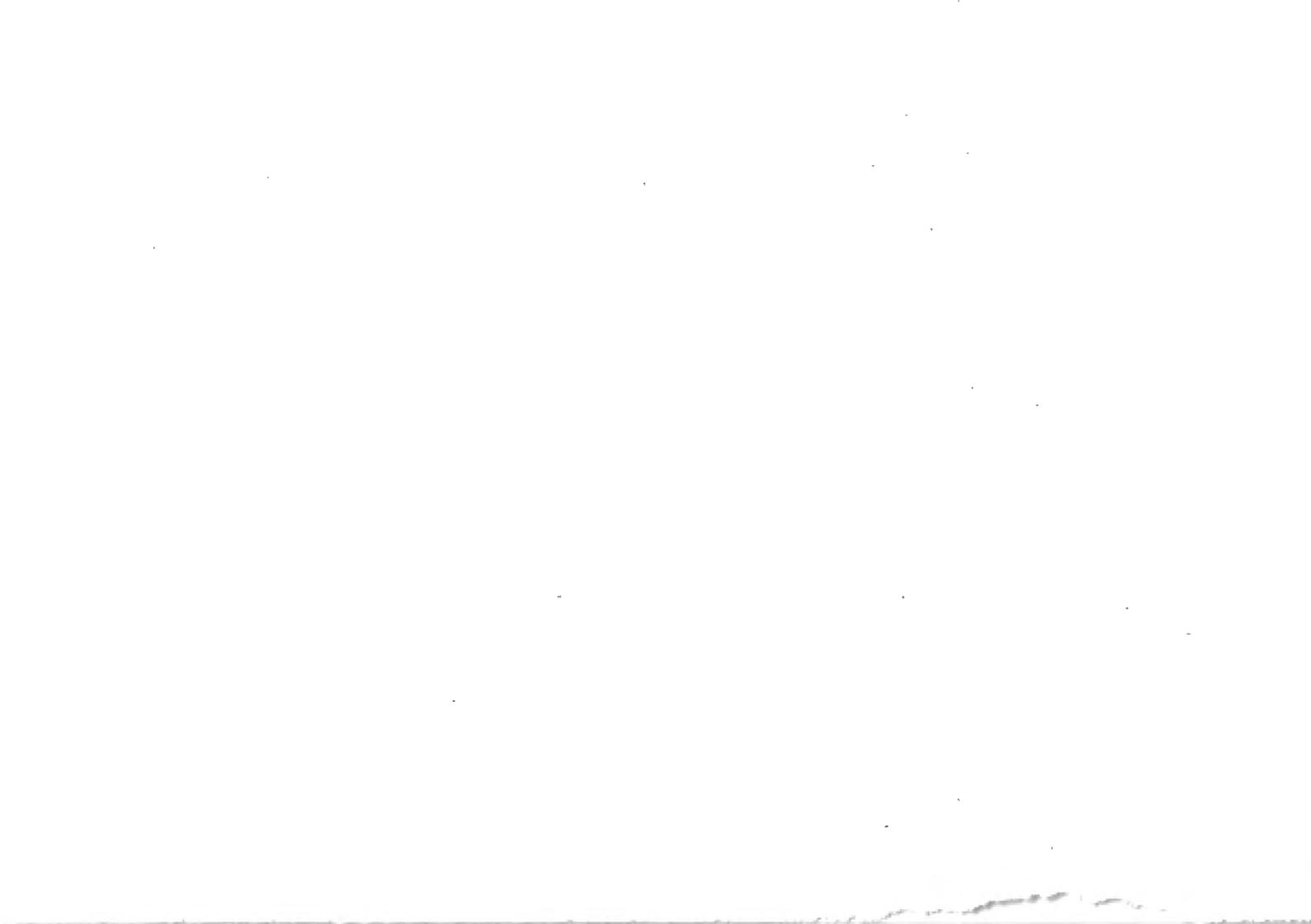


Figure 4. — Coupe de la tranchée du Couchant, paroi ouest. Les proportions sont respectées. Ech. : 1/100.



Il fut décidé sur ces indications d'ouvrir trois tranchées parallèles orientées N.-S. à 7 E., 62 E. et 91-92 E., dénommées respectivement tranchée du Couchant, tranchée du Mitan et tranchée du Levant.

Le but de cette publication est essentiellement de noter les conditions de gisement des documents qui ont été récoltés. Les lectures de coupe ci-après décrivent les sédiments par leurs caractères macroscopiques les plus évidents et définissent la notation abrégée qui a été adoptée. Les lectures de coupe décrivent aussi les relations mutuelles des couches sédimentaires et les accidents qui les affectent. On a représenté conventionnellement l'emplacement de certains spécimens d'industrie lithique (en nombre réduit par rapport à la réalité) au moyen de triangles plats. Les rectangles de A à X figurent les portions de sédiment prélevées par la méthode des colonnes plâtrées.

#### COUPES DE LA TRANCHÉE DU COUCHANT.

Cfr. coupe fig. 3 pour la paroi est et coupe fig. 4 pour la paroi ouest de cette tranchée.

**SURF. ANC. ... :** Surface du sol ancienne, antérieure aux ruissellements dans les cultures. Reconstituée d'après le niveau actuel de la butte de la chapelle Saint-Eloi.

**SURF. ACT. ... :** Surface du sol actuelle.

**T. L. .... :** Terres de labour.

Lot hétérogène d'instruments lithiques, à patine mate et abîmée. En partie dérivés de portions de terrain plus élevées, lors du labour.

**L. B. .... :** Limon brun clair non calcaire, plastique à l'état humide, fortement durci à sec et poudreux entre les doigts.

L. B. G. .... : Les zones supérieures sont doucement, parfois indistinctement stratifiées et contiennent de nombreux lits discontinus de cailloux de silex ronds, généralement répartis sur une seule couche.

Lot hétérogène d'instruments lithiques, peu nombreux.

F. R. .... : Entre 29 et 32 N., un fond de ruisseau fossile est bourré de cailloux de silex ronds, accolés avec la compacité maximum. Pente approchée de N. W. vers S. E.

On y a rencontré une lame mince et étroite, bien venue mais secondairement brisée, à patine luisante et qui tranche par son aspect sur le reste des trouvailles.

L. B. S. .... : Les zones inférieures du limon brun clair montrent une stratification incohérente, tourmentée, qui fait apparaître un grand nombre de plages sableuses plus jaunâtres aux contours simples mais irréguliers; aucun lit de cailloux. Là où la base du limon brun clair est ravinante (alentours de F. R. et plus bas que 13 N.) les formations qui les supportent y pénètrent en lèches aiguës, généralement concaves vers le haut, de telle sorte que les strates semblent s'engrener plutôt que se recouper.

Vers la base de cette formation, on a trouvé des objets en silex à patine noirâtre délavée et des objets à patine blanche, vermiculée, fraîche.

Z. D. .... : Zone de limon délavé, grumeleux, secondairement enrichi en éléments grossiers et dont toute la structure originelle est perdue. Il s'engrène dans les strates inférieures (simulant un étirement) et supérieures (simulant un épandage). On a généralement tendance à rapporter de pareilles structures à des phénomènes de solifluxion mais il reste, croyons-nous, à fournir une explication plus définie. On a trouvé dans cette zone des

objets en silex pourvus des patines les plus diverses, qui sont dans l'ordre de complication croissante : patine faible ou nulle, patine blanche non lustrée, patine blanchâtre légèrement lustrée, patine blanche accompagnée de mouchetures noires.

L. H. .... : Limon à stratification horizontale, fort sableux. Repose sur un gravillon peu épais formé de cailloux de silex et de contrétions limoniteuses généralement informes. Des concrétions ont été roulées et remaniées mais un certain degré de cimentation limoniteuse a toutefois atteint le gravillon.

On n'a pas trouvé d'industrie lithique dans cette zone.

T. F. .... : Talus fossile fracturé et partiellement éboulé bordant le dépôt de L. H. Un système de failles normales qui sont de plus en plus inclinées vers l'extérieur s'étend jusqu'à 2 m au sein de l'ancien flanc libre du talus. Certains compartiments sont décalés en bloc par plusieurs cm de rejet. Le décrochement des failles normales montre qu'il ne s'agit pas d'un glissement ou d'un fluage. L'action dynamique constatée nécessitait à la fois une plasticité limitée des surfaces de glissement et une cohérence suffisante des masses, conditions facilement réalisées en sol gelé.

L. R. .... : Limon rubané dont la stratification est fortement accusée par des alternances de sédiments plus fins (argileux, colorés dans les tons mauve à gris) et plus grossiers (sableux, colorés dans les tons jaune à brun). Au sein des régions élevées (au-dessus de 37 N.), le limon est poudreux à sec et on n'y voit pas de traces de radicules; ses alternances sont régulières, minces de quelques centimètres et leurs limites sont presque rectilignes, doucement tremblées. Au sein des régions plus basses (au-dessous de 37 N.), le limon durcit à sec et présente des

traces de radicelles sous forme de fins canalicules restés ouverts; les limites des bandes deviennent plus espacées, plus onduleuses et elles se recourent mutuellement à larges traits, de sorte que les alternances y sont plus larges et moins régulières. A 31 N., les strates les plus basses sont déformées par des contournements bien visibles. La base du limon rubané est cependant partout concordante sur la zone immédiatement inférieure. Pente approchée de N. à S. On n'a rencontré dans ce sédiment ni élément graveleux ni industrie lithique.

Z. B. ....: Zone bleu-clair constituée d'un sédiment au toucher argileux à l'état humide, durcissant et virant au beige à sec; elle est parcourue par de nombreuses traces de radicelles sous forme de canalicules ouverts qui développent souvent une légère rubéfaction à leur pourtour. Présence de rares fragments charbonneux. L'épaisseur de cette zone est surtout grande dans les régions basses et sensiblement horizontales (24 N. à 34 N.). Elle est moins bien représentée et de teinte moins vive dans les régions élevées (au-dessus de 36 N.). On y a rencontré plusieurs objets d'industrie lithique apparemment dépourvus de patine. Parmi eux, un grand instrument de 10 cm × 15 cm, parfaitement plan, à tranchant courbe soigneusement préparé (31 N.).

Les zones Z. B. et Z. R. (voir ci-après) ont été soumises en même temps à des mouvements de déformation qui figurent ce qu'on entend généralement sous le terme de solifluxion. Il existe toutefois des marques similaires à Z. R., mais plus discrètes, superposées à lui ou à ses abords et qui n'ont pas été entraînées dans le mouvement de déformation. Pente générale approchée de Z. B. et Z. R. : de N. E. vers S. W.

Z. R. .... : Zone rouge formée par la précipitation étroitement localisée d'un pigment (oxyde de fer) au sein d'un sédiment précédemment mis en place. Les indices de stratification de ce sédiment sont recoupés sous des angles divers par les dessins de Z. R.

Au sein des régions élevées, au-dessus de 37 N., la zone est une ligne simple qui sépare de façon nette le limon inférieur de Z. B. Son allure est très mouvementée, onduleuse ou bien dessinant une suite d'arcs de cercles concaves vers le haut. A partir de certains points de la zone, des anneaux concentriques de même nature qu'elle se développent vers le haut : ce sont des anneaux de diffusion du type des anneaux de Liesegang, déterminés par la diffusion locale vers le haut de sels mobiles de fer et leur précipitation simultanée par voie d'oxydation. La zone Z. R. semble donc résulter d'une lutte d'influence entre les deux sens de migration du fer, vers le haut et vers le bas : l'allure de la ligne concave vers le haut semble témoigner en faveur de la prépondérance de la migration vers le bas, tandis que la formation des anneaux de diffusion parle en faveur de la migration vers le haut. Au sein des régions plus basses, au-dessous de 35 N., la zone se répartit en deux et parfois trois lignes grossièrement parallèles qui sont plus larges et plus diffuses que celle de la région élevée. Elles encadrent un limon gris-bleu à taches ocres. On note encore aux abords de 32 N. un dernier groupe d'anneaux de diffusion. Outre le mouvement de solifluxion décrit plus haut, de rares accidents, qui semblent être dus à des causes mécaniques, affectent la ligne supérieure seule ou toute la zone.

Le niveau industriel, situé au sein du sédiment inférieur L. S. et décrit avec lui, traverse Z. B. et Z. R. en plusieurs endroits

entre 21 N. et 35 N. La patine des objets atteints par Z. R. n'offre rien de particulier, sinon des traces rouges capricieuses décalquées sur la surface et indélébiles. De rares éclats, situés notamment à 31 N. et 37 N. portent sur une portion de leur surface une empreinte d'une nature très particulière; on ne pourrait mieux la décrire que comme le glacié d'une surface cannelée (2). En 37 N., des éclats épais ont été fracturés secondairement comme par une pression mécanique et leurs fragments se retrouvent à faible distance l'un de l'autre. L'examen des cassures permet de tirer les déductions suivantes :

- a) tous les éclats situés dans L. S., Z. R. ou Z. B., quoique très frais en apparence, sont revêtus d'une patine de nature chimique qui progresse vers leur profondeur;
- b) la fracture par pression mécanique est postérieure à la majeure partie du développement de cette patine;
- c) cette même fracture est aussi postérieure aux dessins rouges décalqués par Z. R. sur la surface des silex;
- d) cette même fracture est antérieure au glacié de polissure. Au total, l'ordre de succession des marques est le suivant :

(2) Le phénomène s'écarte par quelques aspects des polissures d'origine éolienne, qui sont piquetées et développent des tomentosités non orientées. Il se rapproche de certains cas très rares de polissure accidentelle qui ont atteint au hasard certains points de la surface de silex méso- et néolithiques pendant leur séjour au voisinage de la surface du sol. Sans vouloir écarter définitivement la possibilité d'une action éolienne, on peut aussi songer à une mise en solution locale de la silice suivie de sa reprécipitation sous l'influence, par exemple, de facteurs organiques. Je ne présente ces hypothèses que sous toute réserve et, en fait, je pense que la question reste ouverte.

patine chimique en profondeur non dénaturante, dessins rouges décalqués par Z. R., fracture mécanique, glaciés. En 22 N., un éclat fin se trouvait aussi fracturé par pression mécanique.

L. S. .... : Limon très sableux où l'on distingue avec peine des indices de stratification mais où l'on peut relever :

a) niveaux minces de cailloutis dispersés, issus en flèche du gravier inférieur ou se maintenant horizontaux à quelque distance de lui ; dans ce dernier cas, on peut croire qu'ils se raccordent latéralement, en dehors du front de coupe. Les galets de silex de ces cailloutis ne se distinguent pas de ceux du cailloutis inférieur ;

Z. N. .... : b) plages et niveaux subhorizontaux marqués de mouchetures noires. Des traces verticales sous forme de tubes noirs irréguliers colmatés intérieurement se présentent comme d'anciennes traces de racines. La précipitation du pigment minéral visible a probablement été favorisée par la présence de débris humiques à certains niveaux ;

c) par séchage, un litage onduleux se révèle dans la roche ; il évoque beaucoup plus une sédimentation en milieu aqueux qu'une sédimentation éolienne ou subaérienne.

IND. L. S.... : d) un niveau d'éclats de silex de toutes tailles, d'aspect très frais, régulièrement étalés entre 30 et 75 cm au-dessus de la base de la formation. Les instruments achevés y sont une rareté et tout concourt à montrer qu'il s'agit d'un atelier de taille en place, scellé dans le sédiment

qui l'abrite (3). Une portion particulièrement dense, groupant probablement tous les éclats d'un même nucleus, a été prélevée sous plâtre à 6 E. 40-41 N. et une autre, pétrie de poussière de silex, à 7 E. 33 N.. Il n'existe auprès des silex que des indices extrêmement ténus d'une ancienne surface subaérienne : une lentille de sable fin de quelques centimètres de longueur à 40 N., quelques traînées de cailloutis.

Les zones colorées Z. B. et Z. R. sont visiblement le résultat d'un processus pédologique qui a posé son empreinte au sommet de L. H. sans égard pour les indices stratigraphiques qu'on y peut relever, tel l'atelier de taille.

Le limon sableux L. S. a été marqué par d'autres figures encore postérieurement à son dépôt.

(3) Les échantillons d'industrie lithique feront l'objet d'une figuration et d'une description typologique ultérieures. Les brèves diagnoses qui figurent ici en notes infrapaginales n'ont d'autre but que de situer approximativement les faciès industriels reconnus.

IND. L. S. : Nuclei globuleux ou polyédriques résultant d'un large épannelage suivi d'un débitage en éclats sans orientation préférentielle nette. Le changement fréquent du choix du plan de frappe conduit à une majorité d'éclats robustes, sans forme définie, où les pointements aigus sont fréquents et dont l'épaisseur est généralement irrégulière (la plus grande épaisseur d'un éclat oscille autour de 3 cm environ et atteint 7 cm). Un grand nombre d'éclats minces, irréguliers ne représentent guère qu'un rebut de la taille. Il arrive occasionnellement qu'un débitage parallèle conduite à des lames épaisses, larges, assez bien venues, ou bien qu'un débitage convergent conduite à des éclats simulant le genre levallois. Toutefois, les plans de frappe sont presque toujours lisses, sans préparation autre qu'un esquillement abrupt des arêtes trop vives. Les surfaces d'éclatement sont fort obliques par rapport à leurs plans de frappe. Les conchoïdes de percussion sont puissants et portent souvent des traces d'arrachement auprès d'un cône de percussion bien dégagé, en téton. On connaît de ce niveau un seul outil convenablement retouché, un racloir à tranchant courbe confectionné à partir d'un grand éclat d'épannelage de 25 × 10 cm.

- Z. P. .... : Zone de panachures très discrètes, formée de dessins brunâtres et bleuâtres au sein du limon, répartis par plans horizontaux ou subhorizontaux. Il semble que ces zones se prolongent au sein du sable inférieur en le marquant de lignes et de nodules limoniteux friables. Ces fractions de profils du sol sont des gleys distincts des zones Z. B. et Z. R. et vraisemblablement antérieurs à elles car Z. R. rencontre et masque Z. P. en 31 N.
- T. N. .... : Traces noires, le plus souvent verticales et cantonnées dans les régions élevées de L. S. Il en est qui affectent Z. B. et Z. R. mais jamais L. R. Ce peuvent être d'anciennes craquelures du sol où fut favorisé le dépôt des oxydes métalliques par les eaux ascensionnelles. Une trace noire de nature similaire ondule sous Z. R. entre 38 N. 41 N. Elle résulte sans doute de la migration d'oxyde de Mn parallèlement à celle d'oxyde de Fe de Z. R.
- G. B. .... : Gravier de base constitué :
- a) d'une majorité de cailloutis ronds de silex, entiers ou fracturés. Leurs degrés de fracture, de patine et d'érosion sont fort variables; leurs surfaces sont généralement mates ou légèrement lustrées, et non rares sont celles qui conservent les reliefs défraîchis d'une sculpture éolienne puissante.
  - b) des fragments parfois volumineux de grès rouge celluleux ou compact, passant au poudingue par la présence de nombreux galets de silex ronds dans la masse; des concrétions et croûtes d'hématite ou de limonite. Tous ces fragments sont les résidus d'une assise démantelée qui devait se situer à une altitude un peu supérieure au point culminant actuel des Forteresses. L'origine

latéritique de cette formation doit être considérée comme hautement probable. Le ciment ferrugineux n'a englobé aucun galet dont la surface fût préalablement éolisée ;

c) des galets de quartz, très rares et petits.

La nappe de gravier se dispose en trois échelons séparés par des zones plus lâches ; les deux paliers inférieurs suivent une allure subhorizontale.

Le sédiment sableux qui enrobe le gravier fait la transition entre le sable et le limon, de sorte qu'il n'existe pas de discordance nettement accusée dans cette série sédimentaire : le sable inférieur a été remanié lors du dépôt du gravier, auquel a fait suite le limon sableux. Quelques traînées limoneuses inférieures au gravier témoignent de la contemporanéité de l'ensemble.

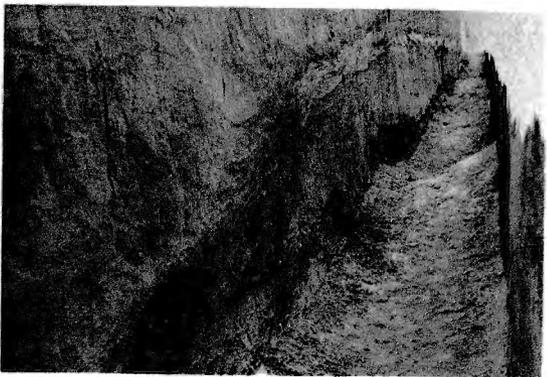
Au sein des régions les plus basses, l'individualité du gravier est de moins en moins accusée : il se disperse, se répand en traînées capricieuses entre lesquelles il est presque toujours impossible de discerner la séparation du limon sableux L. S. et du sable inférieur S. T. Enfin, au-dessous de 10 N., le limon L. B. élimine toutes les formations qui le précèdent, y compris le gravier.

Le gravier de base G. B. a livré à 44 N. deux galets éclatés et esquillés sur un bord. Je crois qu'ils résultent de l'action des facteurs naturels, mais il conviendrait de les signaler car ils tranchent sur un ensemble banal.

IND. G. B.... : En second lieu, en dessous de 27 N., parmi les éléments de gravier lâches ou serrés, ont été rencontrées une quinzaine de pièces de



b



d

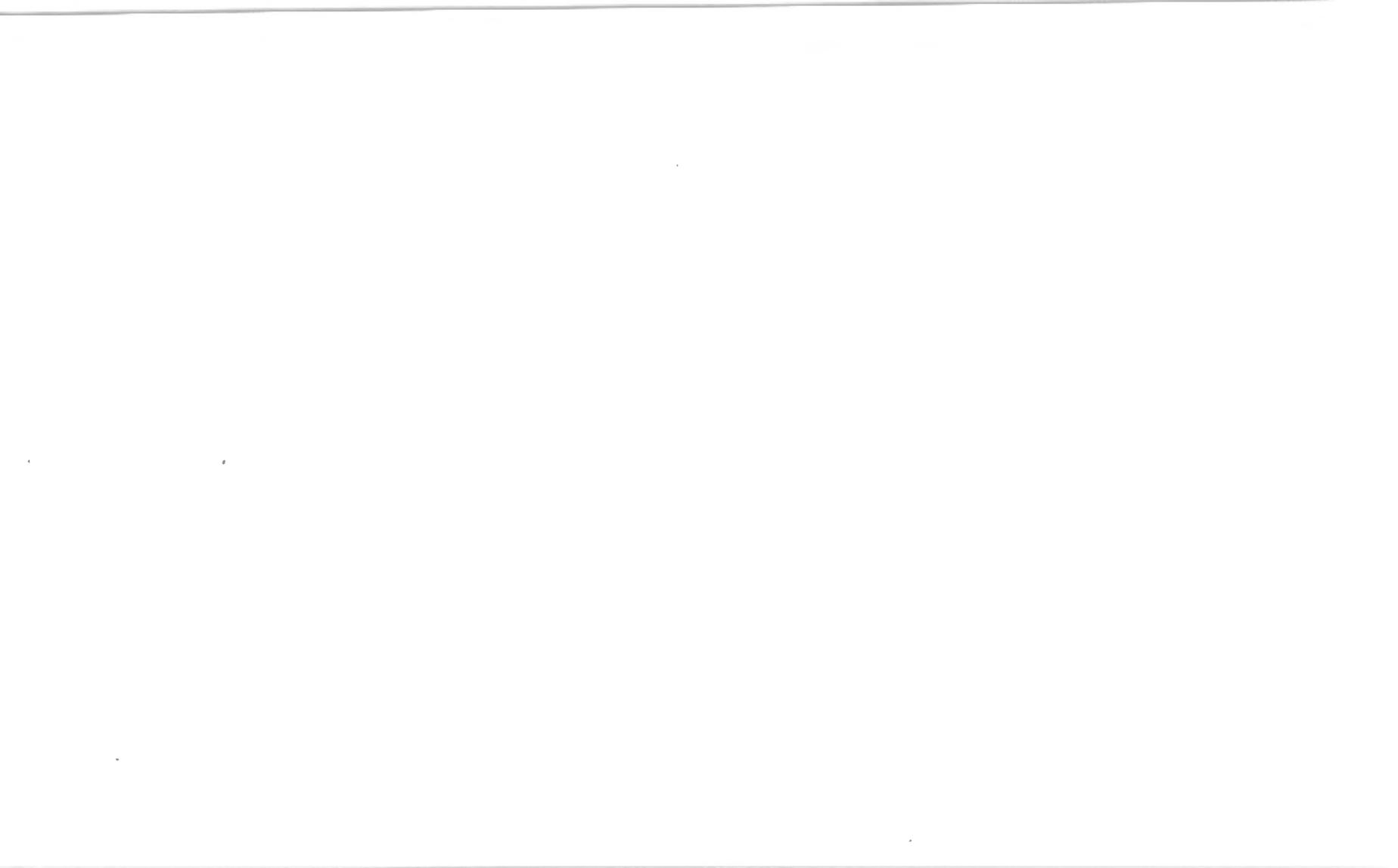


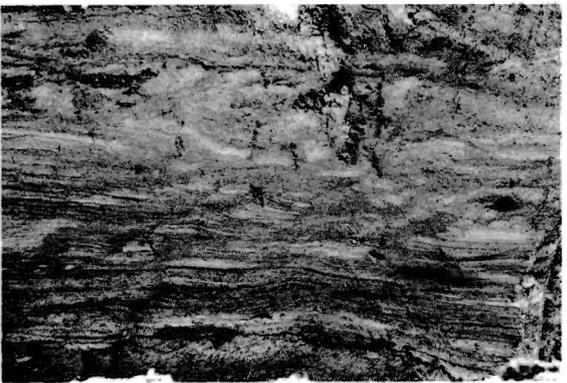
a



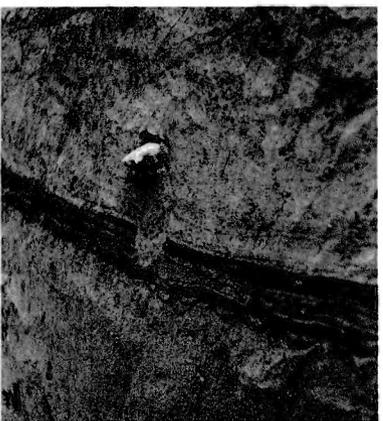
c

JEAN DE HEINZELIN DE BRAUCCOURT. — Stratigraphie du gisement  
paléolithique d'Otrange.





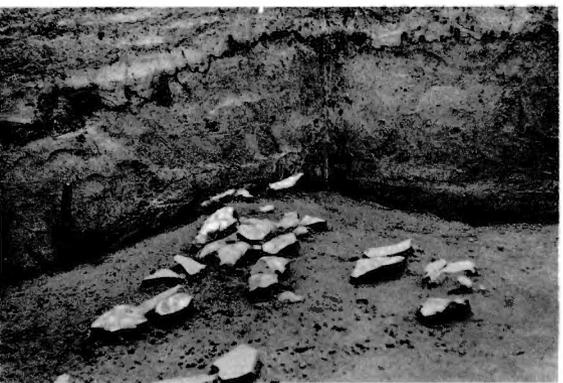
b



e



d

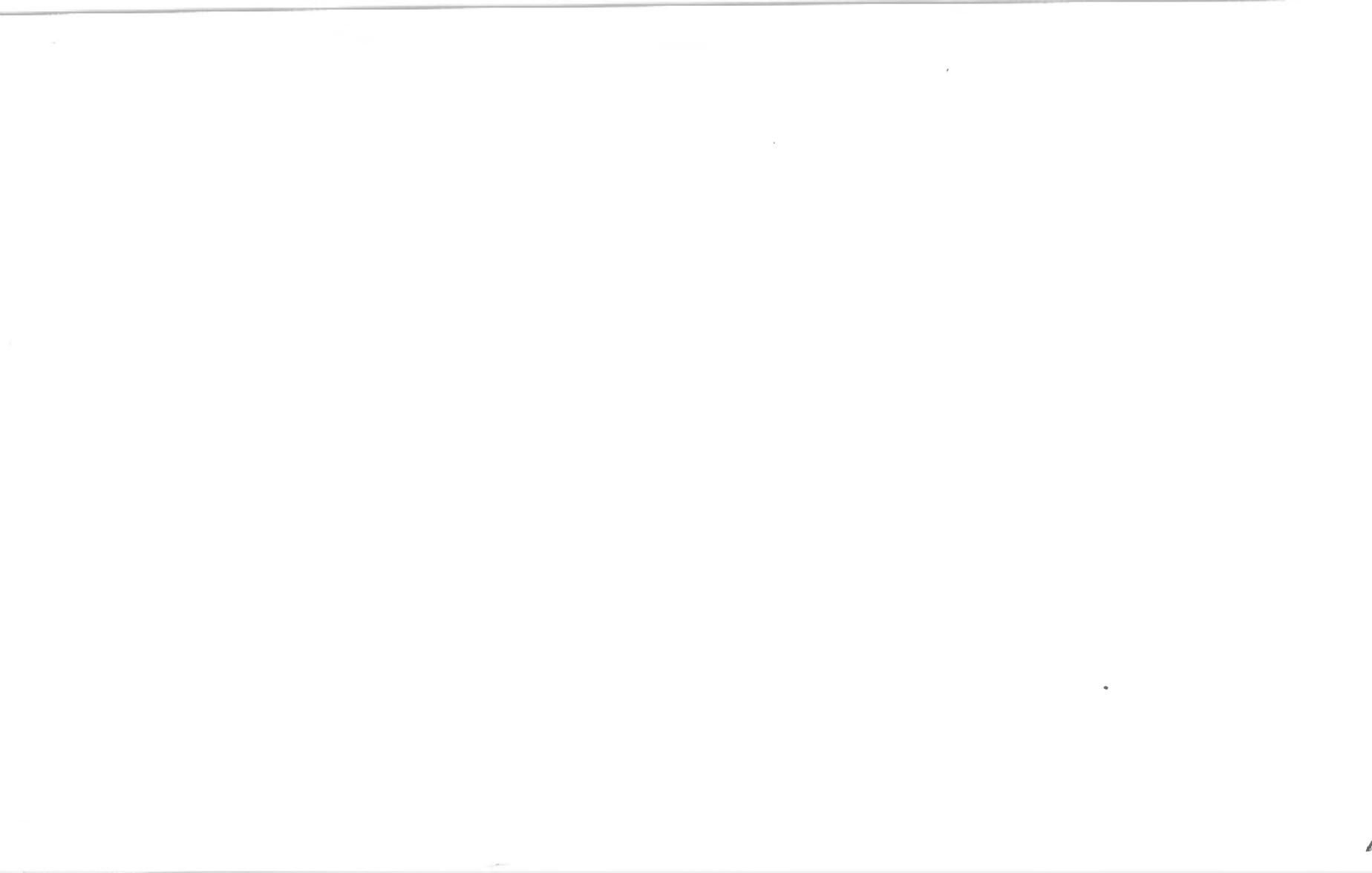


a



c

JEAN DE HEINZELIN DE BRAUCCOURT, — Stratigraphie du gisement  
paléolithique d'Orange.





a



b

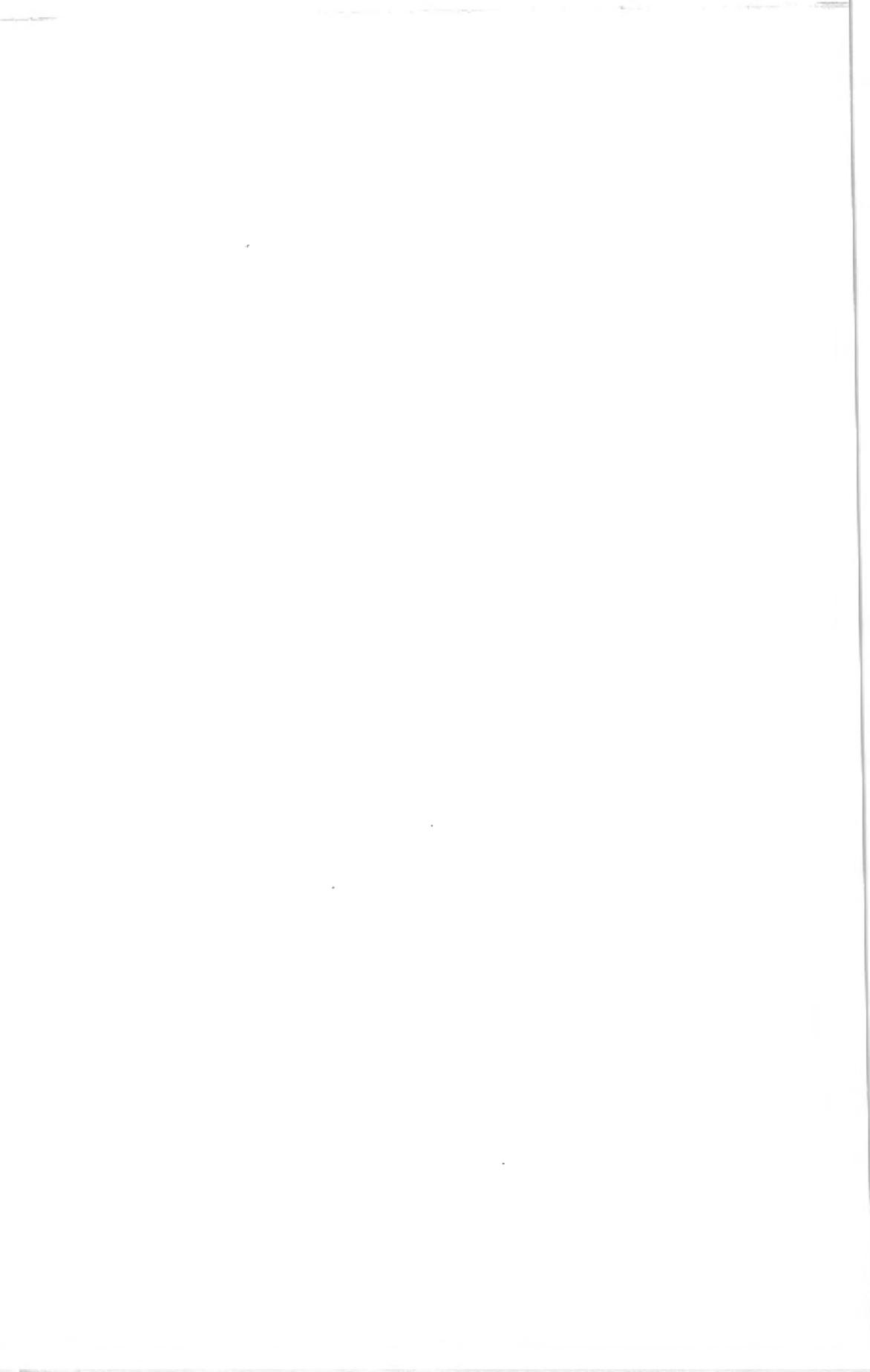


c



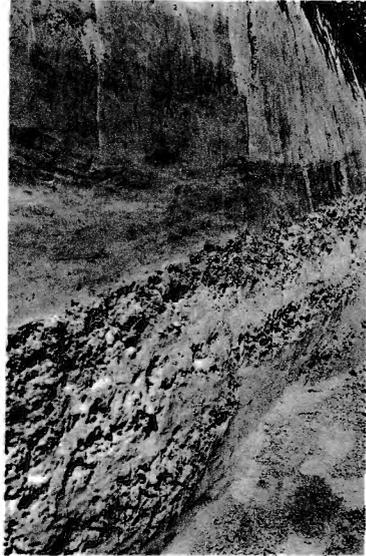
d

JEAN DE HEINZELIN DE BRAUCOURT. — Stratigraphie du gisement  
paléolithique d'Otrange.





a



b



c



d



e

JEAN DE HEINZELIN DE BRAUCOURT. — Stratigraphie du gisement paléolithique d'Otrange.



silex patinées à des degrés divers (4). Les pièces non patinées se trouvent quasiment toutes enfoncées dans le sable inférieur S. T. ou dans la zone de transition du sable au limon; elles ne se distinguent apparemment pas des pièces de l'atelier de taille supérieur dénommé IND. L. S., mais elles en sont pourtant bien séparées stratigraphiquement. On peut dire grosso modo, d'après la répartition relative des spécimens IND. G. B., qu'une zone de pièces patinées recouvre une zone de pièces non patinées et suit à peu près l'allure du sommet du gravier; il faut y signaler entre autres une pointe de biface profondément patinée et légèrement lustrée (18 N.) et un gros nucleus en forme de pyramide tronquée (16 N.). Pente approchée : de N. E. vers S. W.

S. T. .... : Sable tongrien siliceux, jaune, à grain régulier.

#### COUPE DE LA TRANCHÉE DU MITAN.

Cfr. coupe fig. 5.

REMBLAI ..... : Portion d'un puits d'exploration précédemment pratiqué par MM. J. THISSE et J. DESTEXHE.

SURF. ACT. .... : Surface du sol actuelle.

T. L. .... : Terres de labour.

T. B. .... : Terre-à-brique caillouteuse.

(4) IND. G. B. : Le faible nombre des spécimens ne permet pas de donner une diagnose précise de l'industrie de ce niveau. De grands nuclei polyédriques et des éclats irréguliers la rapprochent de IND. L. S. Le seul outil caractéristique est la pointe de biface signalée, dans le texte. Elle a probablement été confectionnée à partir d'un éclat épais car l'une des faces n'est que partiellement recoupée par les enlèvements latéraux.

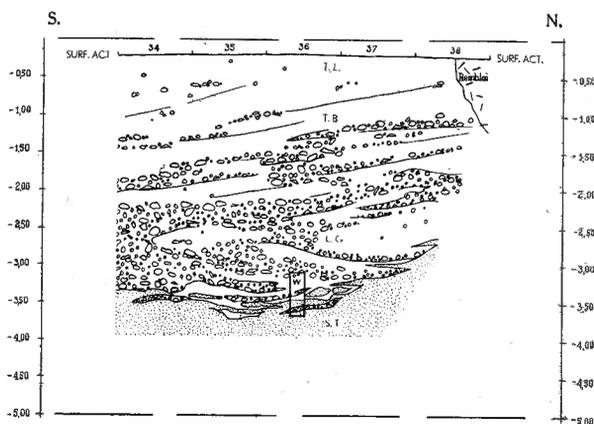


Figure 5. — Coupe de la tranchée du Mitan, paroi ouest. Le bloc W a, en réalité, été prélevé dans la paroi est, mais on l'a figuré ici à un emplacement symétrique. Les proportions sont respectées. Ech. : 1/100.

L. G. .... : Limon brun à nappes de gravats ; ces nappes sont généralement disposées en pente S.-E., parfois légèrement contournées. Leurs limites sont mal définies et on n'y observe aucun classement des éléments caillouteux. La masse du sédiment présente le même aspect hétérogène sur toute sa hauteur. A sa base, le limon entraîne avec lui des paquets de sable inférieur ou y glisse des petits amas de gravats.

#### Inventaire des éléments du gravat :

- a) silex taillés de toutes dimensions, pesant de quelques fractions de grammes à 2 kg : matériaux bruts et dégrossis, nuclei, éclats, ébauches, pièces utilisées, pièces cassées, pièces fracturées secondairement

par les agents naturels (5). Récolte moyenne : 12 à 16 kg/m<sup>3</sup>. On reconnaît sur les pièces des modes et des degrés de patine fort variables, dont on peut dresser l'inventaire suivant, en passant de la patine la plus récente à la patine la plus ancienne :

- fractures d'origine thermoclastique et mécanique ; patine quasi nulle sauf un lustre presque imperceptible.
- lustre léger, vraisemblablement dû à un facteur éolien.
- enrobage total ou partiel par une croûte d'oxyde métallique noir (oxyde de Mn?) ayant jusqu'à 1 mm d'épaisseur. Cet enrobage va de pair avec une altération chimique profonde du silex qui devient blanc opaque, mat, poreux et se désagrège localement.

(5) On rencontre, tout comme dans le matériel extrait de la tranchée du Couchant, des nuclei polyédriques et un grand nombre d'éclats robustes sans forme définie, munis de pointements aigus, qui résultent d'un débitage sans orientation préférentielle. Les plans de frappe sont le plus souvent lisses ou irrégulièrement accidentés, sans autre préparation qu'un court esquillement des bords fragiles. Parmi quelques centaines d'outils recueillis, la plupart dérivent de ces éclats ; ce sont des racloirs, des grattoirs épais, des pointes trapues, épaisses à la base, peu typiques, des tranchets et des outils indéfinissables dont le principal caractère est sans doute d'être tranchant ou de porter des encoches, tout un outillage qui, dans l'ensemble, manque de spécialisation et n'en est que plus malaisé à définir. Toutefois, on recueille aussi de beaux éclats ou des lames très larges, puissantes, pourvus d'une belle retouche basilaire à longues facettes ; un certain nombre de racloirs et des pointes à main de grande dimension en dérivent. Il existe encore des instruments retravaillés sur leurs deux faces, discoïdes ou amygdaloïdes, mais ils sont relativement peu fréquents et paraissent confectionnés à partir d'éclats épais, tel le fragment découvert à la base de la tranchée du Couchant.

Tenter de diviser le complexe industriel en groupes différents sur la seule base des critères typologiques serait pour le moins hasardeux. On peut provisoirement situer l'ensemble parmi les stades inférieurs du Moustérien. J. THISSE-DEROUETTE et J. DESTEXHE-JAMOTTE en ont publié d'excellentes figurations dans l'article précédemment cité

- patine vermiculée, blanc sur bleu ou gris. Lustre léger.
- dessins capricieux formés par un mince dépôt tenace d'oxyde de fer rouge clair (cfr. Z. R. de la tranchée du Couchant).
- patine apparemment absente, n'altérant pas sensiblement l'aspect ni la nature du silex, mais cependant développée en profondeur (cfr. IND. L. S. de la tranchée du Couchant). Il se peut qu'on se trouve en présence d'un mélange d'industries dont chacune aurait subi une histoire différente, mais il faut noter que la plupart des spécimens ont subi en tout ou en partie les patines les plus anciennes, jusques et y compris l'enrobage d'oxyde métallique noir;

b) blocs de grès et poudingues limoniteux; concrétions et croûtes d'hématite ou de limonite;

c) galets ronds de silex, entiers ou fracturés. L'histoire de leurs patines est moins lisible que celle des silex taillés mais sensiblement parallèle dans ses derniers épisodes.

S. T. .... : Sable tóngrien siliceux, jaune, à grain régulier.

#### COUPE DE LA TRANCHÉE DU LEVANT.

Cfr. coupe fig. 6 pour la paroi est et coupe fig. 7 pour la paroi ouest.

SURF. ACT. ... : Surface actuelle du sol.

T. L. .... : Terres de labour.

T. B. .... : Terre-à-briques.

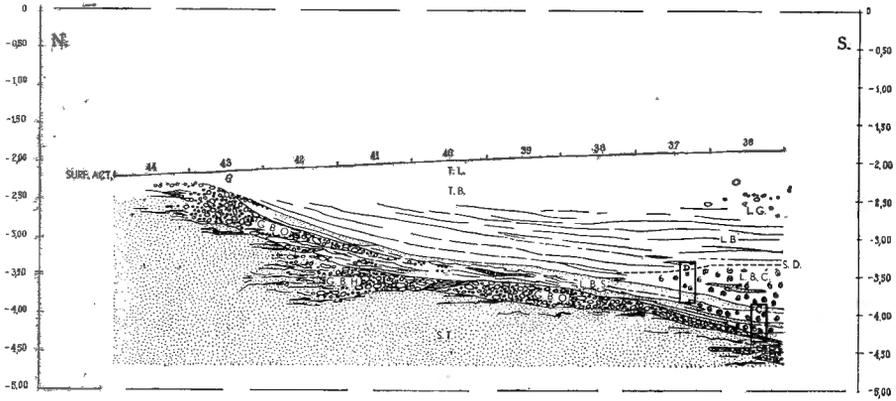


Figure 6. — Coupe de la tranchée du Levant, paroi est. Les proportions sont respectées. Ech. :  $\frac{1}{100}$ .

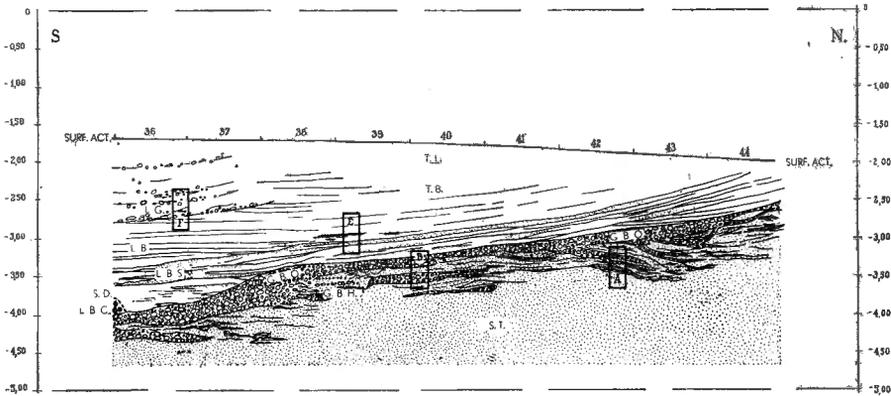


Figure 7. — Coupe de la tranchée du Levant, paroi ouest. Les proportions sont respectées. Ech. :  $\frac{1}{100}$ .

L. G. .... : Limon brun à nappes de gravats. Constitue visiblement une dépendance de la masse de sédiment rencontrée dans la tranchée du Mitan.

Abondants silex taillés patinés de façon variable (6), en compagnie de grès limoneux et de galets de silex.

(6) Le matériel lithique extrait de la tranchée du Levant est analogue à celui qui est originaire de la tranchée du Mitan (cfr. note 5).

L. B. .... : Limon brun clair non calcaireux, plastique à l'état humide, durci à sec et poudreux entre les doigts. Stratification discrète mais visible, peu accidentée, sans lits caillouteux. Constitue le faciès décalcifié de L. B. C.

S. D. .... : Surface limite inférieure de la décalcification du limon. .

L. B. C. .... : Limon brun clair tirant sur le mauve, coquillier. La faune de mollusques, riches en individus de toutes tailles et même en embryons, est pauvre en espèces. M. W. ADAM, conservateur adjoint à l'Institut, m'a obligeamment fourni les déterminations suivantes :

*TRICHIA HISPIDA* (LINNÉ) (ex-*Helix hispida*).

*SUCCINEA OBLONGA* DRAPARNAUD.

*PUPILLA MUSCORUM* (LINNÉ).

Une quatrième espèce, *Cæcciloïdes acicula* (MÜLLER) doit être rapportée à la faune actuelle; elle fut rencontrée vivante à environ 2 m de profondeur dans le sol.

Des ossements de rongeurs fort dégradés, associés aux *Trichia*, *Succinea* et *Pupilla*, se sont révélés au cours des lavages des terres.

L. B. S. .... : Limon brun clair à jaune, sableux à stratification accusée mais peu tourmentée.

Rares silex taillés, tous atteints par une patine vigoureuse où se distinguent deux éléments conjoints. D'une part, en surface, formation d'une croûte noire qui débute par des précipitations dendritiques (oxyde de Mn?) et s'accroît au sein du limon enrobant sur près de 1 mm d'épaisseur, préférentiellement à la face inférieure des objets. D'autre part, en profondeur, les dendrites noirs vont jusqu'à pousser leurs ra-

muscles dans les zones périphériques du silex qui, pour le reste, se transforme en une roche dénaturée blanc opaque et friable.

On rencontre ici l'origine de l'une des patines prédominantes du limon à nappes de gravats L. G.

L. B. C. et L. B. S. sont deux faciès contemporains d'un même dépôt, qui s'interpénètrent. Les gastropodes terrestres semblent avoir vécu dans une petite dépression de la surface topographique, plus humide que l'entourage. Cette dépression s'est vue enfouie à plusieurs reprises sous un épannage léger de sédiments sableux plus grossiers d'où les gastropodes sont exclus. La petite dépression, chaque fois moins profonde et plus étalée, a été recolonisée jusqu'à son nivellement complet. La végétation herbacée de l'entourage a laissé son empreinte sous forme de canalicules irréguliers, engainés de calcaire, qui respectent la place des racines. Le calcaire issu par dissolution des régions supérieures du limon a été secondairement reprécipité à sa base sous forme de concrétions et dans la masse des sédiments

G. B. O. ....: Gravier de base disposé obliquement; constitué d'éléments similaires à ceux de G. B. H. immédiatement inférieur et de G. B. de la tranchée du Couchant.

La compacité et l'étalement uniforme de cette nappe, qui recouvre en discordance et remanie les lits inférieurs dont proviennent ses éléments, montre avec évidence les caractères d'une ancienne surface subaérienne; c'est une sorte de talus caillouteux fossile. D'autre part, le même talus caillouteux a poursuivi son évolution au cours des premiers stades de dépôt de L. B. S., où il pénètre en flèches entre 39 N. et 43 N., paroi est.

On rencontre dans les zones supérieures de ce gravier et aussi dans sa masse, des pièces de silex patinées. Leur patine très uniforme est à la fois de nature chimique, révélée par une vermiculation blanche pouvant envahir toute la surface de la pièce, et de nature physique, révélée par un lustre bien apparent. Des spécimens se trouvent à demi-engagés dans le gravier par leur base; leur surface supérieure se montre alors esquillée, lustrée et cupulée par l'action combinée de frictions mécaniques et éoliennes. Ils portent sur leur face inférieure de fines mouchetures noires, prémisses discrètes de la patine caractéristique de L. B. S.

G. B. H. .... : Gravier de base disposé en petites nappes horizontales et fonds de cuvette subhorizontal qui s'étagent par paliers et s'engagent chacun dans le sable inférieur. Il est constitué à l'exemple de G. B. de la tranchée du Couchant par :

- a) une majorité de cailloutis ronds de silex entiers ou fracturés, parmi lesquels nombreux sont ceux qui conservent les reliefs défraîchis d'une sculpture éolienne puissante;
- b) des fragments de poudingues, grès, concrétions à ciment de limonite ou d'hématite.

Il se dispose en petites nappes horizontales et fonds de cuvette subhorizontal, auxquels s'associent de petites traînées limoneuses.

S. T. .... : Sable tongrien siliceux, jaune, à grain régulier.

## DE LA NATURE DES DIVERSES FORMATIONS RENCONTRÉES.

Le plus tardif des faciès sédimentaires rencontrés est le limon brun à nappes de gravats L. G., qui constitue un excellent exemple de ces coulées boueuses qui furent nombreuses au pourtour des aires d'extension du dernier glaciaire et y ont conditionné pour une bonne part la morphologie des pentes. Il faut en rendre responsables les dégels profonds postérieurs au Tardiglaciaire. Dans le cas présent, la coulée a remanié sur son passage les restes d'une, et peut-être de plusieurs stations paléolithiques antérieures et en a concentré les éléments lithiques par classement mécanique. Elle se situe aujourd'hui en surplomb du ravin qui remonte du Geer par érosion régressive et ne s'y engage pas. Considérant que les pentes de la coulée et du ravin sont parallèles l'une à l'autre vers le S.-E., l'antériorité de la première par rapport au second est clairement montrée par leur position respective dans l'espace.

La série sédimentaire immédiatement inférieure est constituée par le dépôt du limon brun clair L. B. sous ses divers faciès. Au sommet, le ruissellement intervient pour une bonne part. Il étale de petits lits caillouteux discontinus (L. B. G.) ou remplit de graviers des fonds de ruisseaux temporaires (F. R.). Les caractères éoliens de la sédimentation s'accusent vers la base de la formation, avec L. B. S. et L. B. C.; c'est là le « Hesbayen » au sens classique du terme. La haute teneur en calcaire, sels et oxydes minéraux y rappellent de près l'ambiance de certaines steppes froides d'aujourd'hui. D'autre part, les représentants actuels de sa faune malacologique vivent, entre autres lieux, dans les dunes de la côte belge, c'est-à-dire au sein d'un paysage balayé par le vent, couvert d'une végétation diffuse, généralement sec mais où se rencontrent toutefois des points d'eaux sous forme de petites pannes dans les dépressions. Des conditions écologiques analogues devaient régner sur les steppes limoneuses hesbayennes en voie de formation.

Le dépôt du limon a dû être précédé par une période relativement discrète de corrosion éolienne (lisible au sommet du gravier G. B. O. de la tranchée du Levant) et de solifluxion (lisible à la tranchée du Couchant).

Cette solifluxion (ou apparence de solifluxion) a surtout attaqué les restes d'un ancien sol Z. D. à la tranchée du Couchant. Cette zone représente un écart de temps non défini et qui peut être grand.

Le limon rubané L. R. porte le témoignage d'alternances saisonnières ou tout au moins périodiques, pendant laquelle le ruissellement et les apports éoliens ont pu jouer tour à tour. Sa base est localement contournée mais toujours concordante sur la nappe qui la supporte.

Ce limon, en effet, noie un ancien sol qui a subi des déformations et des plissements par voie de solifluxion et quelques autres accidents d'origine mécanique.

Les zones Z. B. et Z. R. présentent l'image d'un sol de marécage à végétation herbacée (7). S'il en est ainsi, une nappe d'eau a dû affleurer au niveau du paléosol lors de sa formation et, tenant compte de la grande perméabilité du sous-sol sableux, il n'est que deux ensembles de conditions de milieu qui puissent en être rendues responsables, soit que le sous-sol fût perpétuellement gelé, soit que la rivière fût arrivée à un stade très peu avancé du creusement de son thalweg. Suivant la première hypothèse, on peut en effet trouver des analogies avec un sol de toundra; la solifluxion contemporaine y trouverait son explication; la diffusion partielle des oxydes de fer serait imputable à une remontée du plan de gel perpétuel. Mais il faut alors s'étonner, d'une part de l'absence des dérangements habituels et si caractéristiques des sous-sols gelés et, d'autre part, de l'absence des éruptions qui bâtissent les hummocks de la toundra aux dépens des zones en voie de solifluxion. Reste aussi à expliquer la différence d'aspect que présentent les parties basses et hautes du sol : plis épais, plus instables et plus diffus dans la partie basse subhorizontale, plus minces, plus stables, montrant une précipitation d'oxyde mieux définie et des anneaux de diffusion dans la partie haute et déclive. Dans le cas de la seconde hypothèse, le mécanisme de la solifluxion en partie contemporaine et celui de la précipitation d'oxyde de fer doivent être expliqués. La solution définitive dépendra de l'analyse granulométrique et minéralogique des divers horizons.

D'autres fractions de profils de sol, tels T. N. et Z. P., ont été formés antérieurement à Z. B. et Z. R. et sont restés inscrits

(7) Les témoins d'une végétation herbacée, l'accumulation des particules fines dans la zone supérieure, l'allure régulière et non panachée de la zone rouge empêchent d'assimiler le profil à un « podsol avec gley ». M. R. VANHOORNE, naturaliste à l'Institut, a bien voulu entamer l'analyse pollinique de ce sol. Il n'a malheureusement pu conclure qu'à l'absence de pollens conservés dans Z. B. et Z. R.

dans le sous-sol ; leur ensemble correspond à un intervalle de temps indéterminé et qui peut être grand. Z. P. figure de vrais gleys, légèrement déteints. Leur présence est un nouveau témoignage de la position élevée de la nappe aquifère peu avant l'installation de Z. B. et Z. R. ; celles-ci découpent en effet ceux-là.

Le limon sableux L. S. et le gravier G. B. qu'il recouvre forment un ensemble sédimentaire étroitement localisé à cette sorte de gouttière naturelle orientée nord-sud qui est inscrite dans le sable tongrien et que les sondages ont révélée. Le limon sableux rappelle par certains traits un limon éolien, notamment par son toucher poussiéreux, son homogénéité, ses mouchetures noires. D'autres caractères, au contraire, rappellent une sédimentation en milieu aqueux, notamment le litage onduleux, la transition ménagée aux nappes de cailloutis bien étalées et stratifiées, la situation dans un vallon fossile. On peut reconnaître dans Z. N. des zones de sol temporaires ultérieurement mises en évidence par une précipitation élective de concrétions ferromanganiques à l'emplacement de résidus végétaux.

Il faut encore rappeler l'absence de patine dénaturante sur les silex contemporains, qui n'eussent pas manqué d'être corrodés par le climat steppique d'un loess. En attendant que des examens sédimentographiques engagent à une solution définitive, je verrais assez bien dans l'ensemble de L. S. et G. B. le résultat du colmatage d'un petit ravin latéral appartenant à un stade élevé du creusement de la rivière voisine : sédimentation grossière à la base, essentiellement amassée par l'eau courante, suivi d'un dépôt plus fin et plus régulier où subsistent quelques marques des surfaces subaériennes telles que Z. N. et le niveau industriel IND. L. S. Rien n'empêche d'ailleurs que des matériaux aient pu y être acheminés en partie par voie éolienne ni que du matériel éolien préalablement déposé dans le voisinage ait été repris parmi des colluvions.

A la tranchée du Levant, les zones et sédiments dénommés Z. D., L. R., Z. B., Z. R., L. S., Z. P., Z. N. sont absents et on ne voit à leur place qu'un ancien talus caillouteux G. B. O. dans lequel les échantillons d'industrie lithique ont déjà tous subi une patine avancée. G. B. H. y correspond à peu de chose près à G. B. de la tranchée du Couchant.

PREMIÈRE TENTATIVE EN VUE D'UNE RÉCAPITULATION  
DES ÉVÉNEMENTS INSCRITS DANS LE SOUS-SOL DU GISEMENT.

Cet essai est exclusivement fondé sur les données stratigraphiques qui précèdent. Il ne tient compte que des sédiments et des phénomènes qui ont laissé une empreinte formelle. Beaucoup d'autres se seront évanouis sans laisser de traces, aussi doit-on se rappeler que chaque interligne compte pour un espace de temps et des événements indéterminés.

Labourages et ruissellements dans les terres de culture.	Altération en terre-à-briques et décalcification partielle ou totale du limon « hesbayen ».	
Erosion régressive du ravin remontant du Geer, développant une topographie jeune.		
Coulées boueuses de la fin du dernier glaciaire, remaniant et concentrant les restes d'industries lithiques plus anciennes et arrivées à différents degrés de patine et d'usure.		
Limon à lits caillouteux = faciès de ruissellement du limon dit « hesbayen »; fond de ruisseau fossile. Indices d'une industrie à lames.		
Limon à faciès steppique vrai — limon dit « hesbayen »; nombreux gastropodes terrestres dans les petites dépressions humides; patine accentuée des silex et carie allant de pair avec leur enrobage par une croûte d'oxyde métallique (Mn?).		
Déflation éolienne, charriant le sable et entraînant des polissures caractérisées.	Solifluxion (?) mal définie.	Talus caillouteux de la tranchée du Levant.
Ancien sol correspondant vraisemblablement à une altération relativement tempérée. — Intervalle de temps non défini.		
Limon rude stratifié horizontalement, contemporain d'un talus fracturé (sol gelé?).		
Limon rubané à stratification fortement marquée (alternances périodiques).		

Solifluxion pendant les dernières phases de développement du profil de sol bleu-rouge.	Rares exemples sur certain silex de IND. L. S. d'une patine ressemblant au glacis d'une surface canelée. Bris de certains spécimens de IND. L. S. pour action mécanique.
Développement du profil de sol caractérisé par son sommet bleuté riche en particules fines, la migration et la précipitation localisée des oxydes de fer (affleurement de la nappe d'eau et végétation herbacée).	Dessins rouges décalqués sur les spécimens de IND. L. S.
Période de temps indéterminée pendant laquelle se développent des profils de sols dans le limon sableux, tels les zones panachées (craquelures noires peut-être postérieures).	Patine chimique non dénaturante de IND. L. S.
Fin de la sédimentation du limon sableux (érosions indéterminées?).	
Débitage sur place des silex de IND. L. S. (atelier de taille non perturbé).	
Sédimentation du limon sableux avec rares traces végétales et mouchetures noires (colluvionnement).	
Sédimentation du gravier de base en trois paliers.	Taille de IND. G. B. et patine partielle.
Période de temps indéterminée — défraîchissement des patines éoliennes.	
Période d'éolisation.	
Démantèlement des latérites.	
Période de latéritisation.	
Apport des galets ronds et leurs destinées diverses.	
Sable tongrien.	

## LEGENDES DES PLANCHES.

## PLANCHE I.

- a : L'emplacement de la tranchée du Couchant. Vue prise vers le nord. De gauche à droite : la chapelle Saint Eloi, la voie de Saint-Eloi, la limite méridionale de la parcelle cadastrée 563a.
- b : La tranchée du Couchant. Vue vers le sud.
- c : Tranchée du Couchant, paroi ouest, entre 33 N. (proximal) et 23 N. (distal). Vue vers le S.-S.-W., légèrement montante. On aperçoit principalement les rapports entre F. R. et L. R.
- d : Tranchée du Couchant, paroi ouest, entre 7 N. (proximal) et 30 N. (distal). Vue vers le N.-N.-W. On remarque bien les lèches aiguës de Z. D. dans L. B. S. et la manière dont ces deux formations recourent les plus anciennes.

## PLANCHE II.

- a : Tranchée du Couchant, 6 E. 41 N. Vue vers le N.-W., prise à hauteur de Z. R. ; plan vertical à gauche = paroi ouest ; plan vertical à droite = paroi nord ; à plat, les éclats de silex appartenant à un même atelier de taille et dégagés côte à côte (portion prélevée par enrobage au plâtre). On voit de haut en bas : L. R., Z. B. faiblement représenté, Z. R. avec anneaux de diffusion vers le haut très bien développés, L. S. avec l'atelier de taille dans sa masse.
- b : Tranchée du Couchant, paroi est, 35 N. (pars) et 36 N. Vue vers l'Est, plongeant de 15° (sommet) à 55° (base). Les fractures de T. F. paraissent imprimer des vagues au dessin originellement régulier de L. R. Z. B. est presque absent et Z. R. présente des anneaux de diffusion peu précis.
- c : Tranchée du Couchant, 7 E. 26 N. Vue vers le sud, prise à hauteur de Z. R. Une zone Z. B. bien définie surmonte une zone Z. R. formée de lignes multiples et qui se développe en profondeur au point de presque atteindre les deux éclats de silex qui apparaissent dans L. S.
- d : Tranchée du Couchant, paroi ouest, entre 21 N. (proximal) et 19 N. (distal). Vue vers le S-S-W. Dans le coin supérieur gauche de la photo, on aperçoit une portion de L. R. qui repose sur Z. B. Z. R. est représenté par une ligne double agitée par un mouvement de solifluxion ; de petites lignes satellites (exceptionnellement bien développées vers le bas) ne sont pas atteintes par le mouvement de déformation. Plus bas, Z. P. se présente sous la forme de deux bandes sombres dont la supérieure est la mieux marquée. La photo met particulièrement bien en évidence la discordance de pente entre Z. P. et les traits satellites de Z. R.

- e : Tranchée du Couchant, paroi est, 31-32 N. Vue vers le nord-est prise à hauteur de Z. B. Cette zone est fortement délayée et se confond presque avec la base du limon L. R. Le silex taillé qui y repose se situait primitivement au milieu de Z. R., d'où une action dynamique l'a extrait antérieurement à l'arrivée de L. R. On peut lire clairement la trajectoire fossile du déplacement.

### PLANCHE III.

- a : Tranchée du Couchant, lim. 19-20 N. Vue vers le S.-S.-W.; à droite, la paroi ouest de la tranchée. L. R. repose sur Z. B. Un silex taillé se situe dans L. S. à 20 cm sous Z. R. (représenté par une ligne double) et à 45 cm au-dessus de Z. N. (ponctuations noires à hauteur du fer de pelle).
- b : Tranchée du Couchant, paroi ouest entre 18 N. (proximal) et 24 N. (distal). Vue vers le N.-N.-W. On a appuyé artificiellement quelques traits de la stratification de L. R. Au-dessous de celui-ci s'étagent dans l'ordre : Z. B., Z. R., L. S. (avec Z. P. distal et Z. N. proximal) et enfin G. B. Le fond de la tranchée est creusé dans S. T.
- c : Tranchée du Couchant, paroi ouest, entre 32 N. (proximal) et 39 N. (distal). Vue vers le N.-N.-W. La coupe met en évidence de haut en bas : L. R., Z. B. quasi absent, Z. R. multiple, L. S. avec flèches de cailloutis issues de G. B. Il n'y a pas de limite nette entre L. S., G. B. et S. T. Le fond de la tranchée est creusé dans S. T.
- d : Tranchée du Couchant, paroi est, entre 19 N. (proximal) et 17 N. (distal). Vue vers le S.-S.-E.; à gauche, la paroi est de la tranchée. L. R. repose sur une portion de Z. R. fortement délavée et étirée par la solifluxion. A mi-hauteur dans L. S., des galets dispersés marquent à peu près le niveau de IND. L.S. A la base, G. B. pénètre en traînées dans L. S. et son allure désordonnée n'établit aucune limite nette entre L. S. et S. T. Trois silex taillés du niveau IND. G. B. ont été laissés dans leur position stratigraphique : à l'avant-plan (19 N.) un gros éclat à 2 m de profondeur, plus loin (18 N.) une pointe de biface à 2,25 m de profondeur sous la traînée principale de cailloutis. à l'arrière-plan (17 N.) un petit éclat à 2,30 m de profondeur.

### PLANCHE IV.

- a : Tranchée du Levant, vue vers le sud. La tranchée est complètement dégagée à sa partie supérieure et la coupe du fond permet d'observer l'étalement de la masse de L. G. venant de droite. Le massif réservé au bas de la tranchée contient le limon coquillier L. B. C.

- b : Tranchée du Levant, paroi ouest, entre 38 N. (proximal) et 40 N. (distal). Vue légèrement montante, vers le N.-W. La partie supérieure de la coupe montre L. B. (partiellement transformé en terre-à-briques) reposant sur L. B. S. Dans le coin supérieur droit, un pan de L. B. desséché met particulièrement bien en évidence la limite de L. B. S. La surface supérieure de G. B. O. est visiblement tassée, comme le serait un ancien sol caillouteux. En descendant vers l'observateur, G. B. O. rencontre successivement les petites nappes de G. B. H. engagées dans S. T.
- c : Tranchée du Levant, 91 E. 36 N. Vue vers le sud. Un silex taillé est à demi-engagé par sa face inférieure dans G. B. O. Sa face supérieure a été esquillée et ensuite éolisée.
- d : Tranchée du Levant, 91 E. 38 N. Vue vers le sud. Un silex taillé repose sur sa tranche dans la masse de G. B. O. Au-dessous se situent deux petites nappes de G. B. H. dont l'une s'apprête à confluer avec G. B. O.
- e : Tranchée du Levant, 91 E. 38 N. Vue vers le sud. A l'arrière-plan on distingue L. G. reposant sur L. B. A l'avant-plan, un silex taillé repose à plat dans G. B. O., près du point de confluence d'une petite nappe de G. B. H.