
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

<https://books.google.com>





A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

À Monsieur Morlot,
hommage de l'auteur.

19

ÉTUDE

SUR

LE TERRAIN QUATERNAIRE

DES

VALLÉES DE LA MEUSE ET DE LA LESSE

DANS LA PROVINCE DE NAMUR ;

PAR

M. Éd. DUPONT,

DOCTEUR EN SCIENCES NATURELLES.



**Extrait des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*,
2^{me} série, tome XXI, n° 5.**

Bruxelles, imp. de M. Havez.

ÉTUDE
SUR
LE TERRAIN QUATERNAIRE

DES
VALLÉES DE LA MEUSE ET DE LA LESSE
DANS LA PROVINCE DE NAMUR.

Au mois de février 1864, avant de commencer l'exploration scientifique des cavernes de la province, il me parut que, pour mener à bonne fin cette entreprise dont M. le Ministre de l'intérieur m'avait fait l'honneur de me charger, je devais faire marcher de pair l'observation des terrains quaternaires extérieurs avec l'étude de ceux que renferment les cavernes. Je m'attachai donc alors à connaître quelles étaient la composition de ces terrains dans les environs de Dinant, la disposition qu'y affectaient les principaux groupes et leurs caractères.

Je fus dès le début bien servi par les circonstances. Une exploitation de terre, alimentant une fabrique de poterie entre Bouvignes et Anhée, présentait une bonne coupe où une nombreuse série de couches quaternaires était à découvert. Aujourd'hui encore cette coupe me sert de type, car un seul terme, et encore est-il d'ordre tout à fait secondaire, y fait défaut.

En outre, les tranchées du chemin de fer de Namur à Givet, nouvellement construit, me permettaient, une fois cette série connue, de chercher si elle était générale pour la vallée de la Meuse. J'en acquis bientôt la certitude et,

dès le mois de mai 1864, j'avais préparé une note pour informer l'Académie de cet heureux résultat. Mais le désir de lui présenter des études plus complètes m'en fit retarder l'envoi. Bientôt l'exploration des cavernes absorba tout mon temps, et je ne repris ce travail sur les terrains extérieurs que cet été. Une nouvelle circonstance vint faire obstacle à son achèvement : une ligne de raccordement entre les chemins de fer de Charleroi et de Namur à Givet était en construction et elle promettait de si belles coupes que j'attendis encore que les tranchées fussent creusées, afin de pouvoir en faire mon profit.

J'ai l'honneur aujourd'hui de faire connaître à l'Académie le résultat de mes études sur le terrain quaternaire des vallées de la Meuse et de la Lesse dans leurs parties situées dans la province de Namur. J'observerai, dans l'exposition des faits, l'ordre suivant :

I. *Disposition des flancs des vallées de la Meuse et de la Lesse ;*

II. *Constitution du terrain quaternaire dans les mêmes vallées ;*

III. *Comparaison du terrain quaternaire des cavernes et de l'extérieur ;*

IV. *Raccordement du terrain quaternaire du Brabant à la série namuroise ;*

V. *Raccordement de la série quaternaire des vallées de la Seine et de la Somme à celle des vallées de la Meuse et de la Lesse.*

§ I. — DISPOSITION DES FLANCS DES VALLÉES DE LA MEUSE
ET DE LA LESSE.

Les flancs et les plateaux voisins de ces vallées présentent des phénomènes très-saillants. Les uns sont entre eux dans les connexions les plus intimes ; les autres sont dus

à des causes très-différentes. On peut rapporter ces phénomènes à trois ordres : la dislocation du terrain qui a déterminé la direction de la vallée; l'érosion des roches dures dans lesquelles les vallées sont creusées; le dépôt de terrains meubles dans le fond et sur les flancs des vallées.

1. Les *dislocations* qui ont déterminé la direction de la vallée consistent en de grandes failles. Elles ont été reconnues de plusieurs façons. Depuis de nombreuses années (1), mon vénéré maître, M. d'Omalius d'Halloy, a constaté ce fait pour les principales vallées du pays par les considérations suivantes :

« Les cours d'eau qui traversent les terrains anciens de la Belgique viennent fortement à l'appui de l'opinion d'après laquelle ce n'est pas toujours la pente générale du sol, mais plus souvent l'existence de fractures dans ce sol, qui détermine le cours des rivières. En effet, la Meuse qui prend sa source à l'altitude de 347 mètres et qui, dans un cours de plus de 20 myriamètres, n'est séparée du bassin de la Seine que par des plateaux qui ont ordinairement moins de 400 mètres, ne traverserait pas entre Mézières et Givet des plateaux de plus de 500 mètres, si elle n'avait pas trouvé dans ces plateaux des fentes toutes préparées pour son écoulement. La Sambre présente aussi un phénomène analogue. » (*Abrégé de géologie*, 7^e édit., 1862, page 562.)

J'ai pu confirmer ces vues de l'illustre savant par des observations directes pour plusieurs rivières de la province, en montrant qu'il existe une dénivellation notable entre les couches primaires composant leurs flancs. Ainsi la vallée de la Meuse suit une faille dont la salbande-est

(1) *Journal des mines*, 1808, t. XXIV, p. 353.

est la plus relevée (1) ; la Lesse, la Molinee et le ruisseau de Saint-Roch suivent également des fractures où l'on peut facilement constater une dénivellation sur leurs bords dans les couches qui les traversent (2).

2. *Érosion des roches dures.* — a. Il est très-rare que les flancs de nos vallées soient également escarpés sur les deux rives. Le cas ordinaire, et à peine peut-on y trouver deux ou trois exceptions, est qu'à escarpement abrupte est opposé escarpement à pente relativement peu rapide. Cette différence dans l'inclinaison des flancs s'observe alternativement sur les deux rives et elle est en relation directe avec les sinuosités de la vallée, de telle manière qu'on peut poser à cet égard la loi suivante : L'escarpement abrupte coïncide avec le côté concave (par rapport à l'axe) du méandre de la vallée et l'escarpement à pente peu rapide coïncide avec le côté convexe du même méandre. Comme ces phénomènes se présentent sur toute la longueur des vallées avec une complète évidence, il est inutile d'entrer à ce sujet dans de plus grands détails.

b. Les flancs de la vallée offrent une terrasse plus ou moins étendue à une certaine hauteur qui est généralement trente mètres au-dessus du niveau de la rivière. Ces terrasses ne se présentent qu'exceptionnellement sur les escarpements abruptes, mais il en existe toujours au moins des traces sur les escarpements peu rapides, c'est-à-dire sur les escarpements qui forment le bord convexe de la vallée.

(1) Notice sur le calcaire carbonifère de la Belgique et du Hainaut français. (BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, 2^{me} série, t. XIV et BULL. SOC. GÉOLOG. DE FRANCE, t. XXI, session extraordinaire à Liège en 1865.)

(2) Notice sur le calcaire carbonifère de la Belgique et du Hainaut français et Carte géologique des environs de Dinant. (BULL. DE L'ACAD. ROYALE DES SCIENCES, t. XX, 2^e série, p. 610.)

Mais quand une terrasse existe sur un escarpement abrupte, elle se reproduit souvent sur les escarpements abruptes en aval. C'est d'ailleurs un cas qui se présente rarement.

En outre, on voit quelquefois sur les mêmes flancs de la vallée des terrasses à des hauteurs autres que trente mètres. Elles se produisent alors dans des endroits particuliers quelquefois assez éloignés du cours actuel de la rivière. Je ne pourrais en citer un meilleur exemple qu'à l'embouchure de la Lesse, et la coupe pl. I, *fig. 1*, en montre la disposition.

Cette terrasse intermédiaire entre les terrasses moyenne et supérieure montre de la constance sur la Lesse. Je l'ai observée sur presque tous les flancs convexes depuis le domaine royal d'Ardenne jusqu'à l'embouchure de la rivière. Elle a toujours les mêmes caractères : située à soixante mètres environ au-dessus de la Lesse, elle a la forme d'une dépression peu profonde et elle est large de plusieurs centaines de mètres ; elle est d'ailleurs couverte de cailloux roulés. J'ai observé des indices de son existence sur la Meuse, sur l'escarpement du Rond-Chêne, qui est vis-à-vis de l'embouchure de la Lesse. C'est le seul escarpement du fleuve où je l'aie reconnue.

c. On observe généralement au sommet de l'escarpement une plaine, légèrement inclinée vers la vallée et formant une bordure de trois à sept kilomètres de largeur, limitée d'une part à la vallée et de l'autre à une élévation du terrain souvent continue. Ces plaines étroites sont coupées en tous sens par des ravins et par les cours d'eau tributaires de la vallée principale. Elles forment les terrasses supérieures et, comme les terrasses moyennes, elles sont situées à une hauteur constante au-dessus des rivières, soit quatre-vingt-dix mètres.

Les environs de Dinant fournissent de magnifiques exemples de ces phénomènes. De la ferme du Rond-Chêne, notamment, qui se trouve au sommet de l'escarpement de la rive droite de la Meuse, vis-à-vis de l'embouchure de la Lesse, cette disposition se présente très-bien avec la plupart des cas particuliers que je viens de mentionner.

d. L'escarpement abrupte surplombe quelquefois sur la vallée, comme le prouve à Dinant le rocher qui supporte la citadelle et sous lequel une partie de la collégiale est construite. On comprend avec quelle facilité des parties des escarpements ainsi disposés peuvent se détacher. Ainsi, en 1227, un énorme bloc de rocher renversa une partie de cette église et tua trente-six personnes.

Les escarpements où les roches sont en surplomb forment toujours les bords concaves de la vallée.

L'énorme masse calcaire de Chaleux fait bien comprendre le phénomène. Elle est fortement creusée à sa base. Ce rocher fait aussi partie d'un escarpement concave, et le creusement de la base des escarpements, qui tend à les faire surplomber et finalement à les faire ébouler, est en relation directe avec la ligne de plus grande vitesse des eaux de la rivière.

e. L'un des caractères les mieux marqués de nos roches primaires est leur état de dislocation. Ordinairement les couches sont verticales et fissurées en tous sens. On comprend la facilité avec laquelle les éboulements se produisent dans de telles roches. Aussi les escarpements présentent-ils souvent des éboulis et les bords abruptes des rivières, au lieu de former un plan uniformément vertical, sont profondément déchirés, offrant des aiguilles et des murs qui donnent à notre région primaire son caractère si pittoresque.

Ces déchirures et ces aiguilles sont elles-mêmes en relation avec la cohérence et l'état fissuré de la roche. On pouvait s'y attendre.

Le célèbre rocher Bayard qui s'élève dans la vallée de la Meuse, isolé de toute part, avec une hauteur de quarante mètres, alors que sa base ne compte que cinq mètres d'épaisseur sur dix de largeur, est formé de calcaire à crinoïdes très-cohérent dont les bancs verticaux sont reliés par des bandes de phtanites. Ce calcaire est la partie supérieure de l'assise I, suivant la nomenclature que j'ai adoptée pour le calcaire carbonifère de la Belgique (1). Les calcaires dans lesquels il est interposé sont, d'une part, très-argileux et à structure schistoïde; de l'autre, ils forment les couches de l'assise II, très-fissurées et ayant par là une grande tendance à s'ébouler. Généralement, ce sont les calcaires de l'assise I, les dolomies des assises III et V et la brèche de l'assise VI qui ont le moins ressenti l'action des influences atmosphériques parmi les couches du calcaire carbonifère.

3. *Les terrains meubles des vallées et des plateaux.* — Plusieurs groupes de couches quaternaires sont en relation avec les diverses dispositions qui viennent d'être indiquées pour les vallées de la Meuse et de la Lesse.

De même que la pente d'une vallée et l'existence des terrasses dépendent, ainsi que cela a été prouvé au commencement de ce chapitre, des sinuosités décrites par la vallée; de même l'observation montre cette dépendance pour les couches quaternaires formant les *étages inférieur*

(1) BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, 2^{me} série; *Notice sur le calcaire carbonifère de la Belgique*, t. XIV, p. 86, et *Carte géologique des environs de Dinant*, t. XX, p. 616.

et *moyen*; elle nous les présente comme de vastes atterrissements couvrant les flancs convexes ou comblant la vallée jusqu'à une certaine hauteur. Ces rapports intimes entre la disposition de la vallée et les couches quaternaires qui s'y trouvent, sont très-importantes pour remonter aux phénomènes qui ont produit ces deux ordres de faits.

Le fond de la vallée est recouvert par un amas de terrain meuble où on distingue toutes les couches quaternaires qu'on observe sur les flancs. Les cours d'eau se sont fait un passage au milieu de ces couches et les berges sont élevées de trois à quatre mètres au-dessus de l'étiage. Ces atterrissements quaternaires forment ainsi une nouvelle terrasse; c'est la terrasse inférieure. De sorte qu'on doit distinguer dans nos vallées des *terrasses d'atterrissement* et des *terrasses d'érosion*. La terrasse inférieure est toujours une terrasse d'atterrissement; les terrasses moyenne et supérieure sont des terrasses d'érosion recouvertes d'atterrissements.

La belle coupe creusée dans le terrain quaternaire pour le passage du chemin de fer à Hermeton (voir pl. I, *fig. 13*) montre l'épaisseur sur la rive gauche de la Meuse d'une de ces terrasses de comblement, et on peut voir sur la même rive du fleuve, à Dinant, de beaux exemples de terrasses d'érosion recouvertes d'alluvions quaternaires.

L'*étage supérieur* a de tout autres relations et forme dans sa répartition géographique le contraste le plus tranché avec la répartition des deux étages inférieur et moyen. Il recouvre le fond et le flanc des vallées, la terrasse supérieure et les plateaux. Il n'y a guère que les pentes trop raides qui n'en portent pas.

Il suit de ces considérations sur la répartition du terrain quaternaire que les vallées seules dans la province de Na-

mur possèdent des coupes complètes de ce terrain; la terrasse supérieure, comme nous le verrons plus loin, porte deux étages et les plateaux n'en portent qu'un seul.

Les coupes pl. I, *fig.* 2, 3 et 4, montreront la disposition que les vallées affectent en général, et elles permettront de bien saisir les allures du terrain quaternaire dans nos localités.

L'allure de nos vallées prouvent à l'évidence les actions qui les ont produites. De la dénivellation existant entre les couches primaires des deux bords, on doit conclure qu'il s'est formé anciennement de grandes failles suivant leur direction.

De ce que les bords des vallées obéissent aux lois de l'hydraulique qui régissent le cours des eaux et de l'existence des terrasses creusées à divers niveaux dans les roches dures, on doit conclure que les salbandes de ces failles et les terrains immédiatement voisins ont subi ensuite un vaste façonnement par l'action des eaux.

De la présence constante des terrasses à trente et à quatre-vingt-dix mètres au-dessus du niveau de la rivière, on doit conclure qu'il y a eu trois phases distinctes dans l'action de ce creusement.

Enfin, de l'existence fréquente d'autres terrasses à des niveaux différents de ceux-là, on doit conclure qu'il y a eu des changements répétés dans le régime des cours d'eau pendant le creusement de la vallée.

Ces questions exigeraient de longs développements; mais le cadre que je me suis tracé pour ce travail m'oblige à remettre l'interprétation détaillée de ces phénomènes à un autre mémoire, où je chercherai à relier tous les faits que j'ai observés dans le terrain quaternaire de la province.

§ II. — DE LA CONSTITUTION DU TERRAIN QUATERNAIRE DANS LA PARTIE DE LA VALLÉE DE LA MEUSE COMPRISE DANS LA PROVINCE DE NAMUR.

Les couches quaternaires, ainsi que je viens de le dire, sont beaucoup mieux développées dans les vallées que sur les plateaux.

Les parties des plateaux éloignées des vallées ne contiennent que les derniers termes de la série; dans le fond des vallées et sur leurs flancs, on observe souvent la série complète; les terrasses supérieures ne portent que quelques termes, mais cependant en plus grand nombre que les plateaux.

J'ai dit au commencement de ce travail que l'endroit où j'observai d'abord la succession des dépôts quaternaires, est situé sur le bord sud du bassin houiller d'Anhée. C'est une exploitation de terres pour la fabrication des tuyaux de drainage. Les couches inférieures y sont rarement mises à nu, et j'obtins du propriétaire l'autorisation d'y faire creuser un puits de sondage. Voici la coupe que je me procurai de cette façon.

Coupe du terrain quaternaire dans la plaine d'Anhée
(voir pl. I, fig. 5).

a. Terre végétale, formée de loess amendé par l'agriculture.

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|
| 1. Loess ou dépôt gris jaunâtre sans stratification et faiblement plastique; | } | 2 ^m ,65. |
| 2. Argile jaune non stratifiée contenant de gros blocs anguleux de calcaire; | | |

3. Dépôt formé des lits minces et alternatifs d'argile jaunâtre, de sable et d'argile sableuse, ce qui lui donne une stratification bien visible, mais cette stratification est irrégulière. Ce dépôt est légèrement dénudé à la surface et les nodules calcareux qu'il contient, sont très-caractéristiques de ce niveau. J'y ai aussi recueilli de nombreuses coquilles qui se rapportent, d'après les déterminations du célèbre conchyliologiste, M. Jeffreys, aux espèces suivantes :

- Succinea oblonga*. Abondante.
- Helix concinna* et *hispida*. Très-abondante.
- Pupa marginata*. Rare.

Ces couches argilo-sableuses et stratifiées montrent à la base un dépôt très-mince et non continu de petits cailloux roulés, principalement formés de quartz blanc . . . 1^m,50.

4. Dépôt de sable graveleux et exclusivement quartzeux contenant de nombreuses coquilles. M. Jeffreys y a reconnu les espèces suivantes :

- Succinea oblonga*. Très-abondante.
 - Lymnea peregra*. Rare.
 - Ancyllus fluviatilis*. Abondant.
 - Pisidium fontinale*. Rare.
- } Épaisseur 2^m,65.

5. Dépôt de cailloux ardennais roulés avec un gros bloc non roulé ayant la même origine. 1^m,90

Un terme manque dans cette série. Dans un petit nombre d'endroits, et notamment dans la belle coupe ouverte dans la caverne du Frontal, à Furfooz, il existe un dépôt de sable sous le dépôt de cailloux roulés.

La coupe suivante montre les relations de ce dépôt quartzeux avec les couches supérieures dans les vallées.

*Coupe relevée dans la station de Dinant sur la terrasse
moyenne de la vallée (voir pl. I, fig. 6).*

1. Loess. Limon doué de plasticité, jaune-grisâtre, sans stratification et contenant quelques blocs de calcaire;
2. Argile jaune contenant des cailloux roulés, dont quelques-uns sont brisés et des blocs (1) de calcaire provenant de la roche adjacente;
5. Cailloux roulés d'origine ardennaise;
6. Sable graveleux stratifié contenant quelques lits minces de cailloux roulés.

La série est loin d'être complète dans cette coupe; mais, outre qu'elle montre l'existence d'un dépôt sableux inférieur aux cailloux roulés, elle nous fournit une observation très-intéressante, celle d'un mélange de cailloux ardennais roulés et de fragments anguleux de calcaire dans le dépôt d'argile jaune à blocs. Ce mélange est le cas général quand les deux dépôts sont en contact, mais je n'en ai guère rencontré d'exemples quand ils sont séparés par les dépôts 3 et 4.

Ces deux coupes établissent la série des six termes dont le terrain quaternaire des vallées de la Meuse et de la Lesse se compose normalement dans la province de Namur. Les coupes complètes sont rares, soit parce que des termes y manquent dans la série même des couches, soit parce que

(1) J'ai adopté, pour remplacer l'expression de fragments anguleux, le mot blocs proposé par M. d'Omalius pour les débris de roches non roulés (BULL. DE LA SOC. GÉOL. DE FRANCE, t. XXI, 2^{me} série, p. 119.)

plusieurs ne sont pas visibles, lorsque les tranchées sont peu profondes.

Les coupes suivantes ont été relevées dans les deux vallées, et afin de mettre quelque ordre dans leur description, partant de la coupe creusée dans la plaine d'Anhée qui vient d'être figurée, j'examinerai d'abord celles qui se trouvent entre Anhée et Andenne, puis celles qui sont entre Dinant et Givet, enfin celles de la vallée de la Lesse.

La compagnie du chemin de fer a creusé dans la plaine de Champal, presque sous les ruines de Poilvache, de larges et profonds fossés, où les cailloux roulés ardennais sont au jour, surmontés d'alluvions fort analogues au loess. L'une des berges du *Bocq* présente la coupe suivante :

Coupe d'une des berges du Bocq, près du pont du chemin de fer (voir pl. I, fig. 7).

5. Cailloux roulés d'origine ardennaise. Le *Bocq* s'est creusé en cet endroit un lit dans les alluvions quaternaires de la vallée de la Meuse.

3a. Sable argileux sans fossile;

3a. Sable graveleux et quelquefois argileux, stratifié et contenant *Helix concinna*, *Succinea oblonga*, *Ancyllus fluviatilis*. Ces deux niveaux sont pour moi les correspondants du sable argileux coquillier n° 3 de la coupe typique d'Anhée, à cause de leur nature argilo-quartzeuse.

1. Dépôt jaune-grisâtre non stratifié contenant à la base quelques blocs calcaires.

Coupe de la tranchée de Fidevoie (Yvoir) creusée dans le terrain quaternaire qui forme en cet endroit une vaste terrasse de comblement (voir pl. I, fig. 8).

1. Loess. Dépôt gris-jaunâtre doué de plasticité, sans stratification et contenant *Helix concinna* et *Succinea oblonga*. Ces coquilles sont donc les mêmes que celles du niveau n° 3 de la coupe d'Anhée. Épaisseur 0^m,50.

2. Argile jaune à fragments anguleux de psammites du Condroz. Cette coupe est située sur cet étage primaire. L'argile est plus quartzreuse et d'aspect quelquefois gris-brunâtre à cause de la décomposition des nombreux blocs de psammites. La coupe était déjà trop dégradée quand je l'ai étudiée, pour reconnaître si ce dépôt ravinait les couches n° 3. Épaisseur 3^m.

3. Argile et sable stratifié, contenant à la partie supérieure des blocs de psammites. J'y ai recueilli, comme dans le loess, *Helix concinna* et *Succinea oblonga*, ainsi que des nids marneux. On y voit aussi plusieurs lits irréguliers et non continus de cailloux roulés 3b, provenant probablement par ravinement du dépôt de cailloux roulés. Ces lits de galets sont encore, par leur irrégularité et leur non-continuité, un des meilleurs caractères de ce terme stratigraphique. On en verra de beaux exemples plus loin.

Enfin, ce dépôt devient plus sableux à sa base.

5. Dépôt de cailloux ardennais roulés de tous les volumes. Il y a aussi des blocs, ayant la même origine et cubant près d'un demi-mètre, dont les arêtes sont encore anguleuses.

Le ciment qui entoure ces galets est quartzo-argileux et, dans quelques endroits, il m'a paru formé de détrit

psammitiques. La tranchée n'a pas mis à découvert le contact de ces couches avec les roches primaires, de sorte que j'ignore si le dépôt sableux de la base y existe.

Vis-à-vis de la station d'Ivoir et sur la rive gauche de la Meuse, la succession suivante est visible sur la terrasse moyenne (voir pl. I, *fig. 9*) :

1. Loess	m.
2. Argile jaune à blocaux de calcaire	1,50
3. Dépôt argilo-sableux stratifié	0,50
<i>a.</i> Veine de cailloux roulés ardennais.	
<i>b.</i> Sable graveleux.	
3. Dépôt de cailloux roulés ardennais	0,70
	0,80

Ces épaisseurs sont prises à la gauche de la coupe.

La tranchée du chemin de fer, à *Godinne*, présente la série à peu près complète, mais la coupe peut difficilement en être figurée. Un chemin creux, vis-à-vis de la gare, montre les cailloux ardennais roulés auxquels les graviers fins sont superposés. Le dépôt argilo-sableux stratifié est en vue dans la tranchée même; l'argile-à-blocaux le surmonte, puis vient le loess.

Les couches les plus intéressantes ici sont les argiles-à-blocaux. Ces blocaux proviennent du calcaire dévonien et des schistes rouges de l'étage du poudingue de Burnot, roches primaires sur lesquelles ces dépôts quaternaires reposent. L'argile n'est pas jaune, mais rouge-oligiste comme les schistes dont elle empâte des fragments. La cause de cette coloration est facile à trouver; c'est tout simplement le résultat de la décomposition de ces myriades de blocaux de schistes rouges dont les détritiques se sont mélangés à

l'argile jaune. En effet, chaque fois que ce niveau à blocs contient des fragments de schistes de l'étage de Burnot, l'argile en est rouge et sableuse. Si les blocs sont, comme dans la coupe de Fidevoie (voir *fig. 8*), en psamnite du Condroz, rochè qui fournit, comme on le sait, par décomposition des détritiques sableux et légèrement argileux, d'un gris un peu brunâtre, l'argile jaune devient sableuse et plus grise. Enfin, si les blocs sont en calcaire, l'argile demeure jaune et conserve sa composition, parce que le calcaire est à peu près indécomposable par les agents atmosphériques. En effet, on peut observer le degré d'altération dont cette substance est susceptible sous ces influences, quand ses bancs alternent avec des couches de phanites. Ces dernières, dont chacun connaît la dureté extrême, présentent, dans les parties exposées à l'air depuis des milliers d'années, un relief de quelques millimètres seulement. C'est ce relief qui nous donne la mesure du degré d'altérabilité du calcaire.

Une coupe quaternaire est au jour sur la terrasse moyenne du fleuve derrière la première maison sud de *Rouillon*. On y voit le loess, l'argile jaune à blocs calcaires et à cailloux roulés arrachés au dépôt sous-jacent, puis le dépôt de cailloux roulés ardennais mélangés à de gros blocs anguleux ayant la même origine. C'est en cet endroit que j'ai observé le plus grand nombre de ces blocs anguleux ardennais, endroit situé d'ailleurs immédiatement en amont de l'embouchure du ruisseau d'Annevoye dans la Meuse.

La tranchée de *Frappe-Cul* nous donne un nouvel exemple du mélange des cailloux ardennais roulés avec l'argile-

à-blocaux de schistes de l'étage de Burnot qui la colorent en rouge. Ce dépôt, renfermant en outre les cailloux de l'Ardenne par remaniement, repose sur les schistes primaires et montre ainsi la puissance de dénudation dont les phénomènes qui déposèrent les argiles-à-blocaux étaient doués.

La tranchée de la station de *Lustin* n'offre que le loess et le niveau à blocaux encore coloré en rouge par les schistes de l'étage de Burnot; l'argile est jaune, quand elle entoure des blocs de grès qui offre moins de prise aux agents de décomposition. Le loess y est exploité comme terre à briques.

Coupe des terrains quaternaires dans la tranchée de Dave
(voir Pl. I, fig. 9^{bis}).

1. Loess.

2. Argile colorée en rouge par les blocaux de schistes de l'étage de Burnot. Elle contient aussi des blocaux de roches siluriennes et des cailloux très-arrondis de quartz blanc.

3. Dépôt argilo-sableux stratifié et contenant des veines de schistes roulés dont la disposition annonce une stratification irrégulière dans les couches; j'ai mentionné un fait analogue dans la coupe de Fidevoie (voir fig. 8). Les bords de la tranchée étaient aussi trop dégradés pour qu'on pût y reconnaître les dénudations éprouvées par la partie supérieure de ce niveau.

Une gravière a été ouverte près de la station de *Jambes*. On peut très-bien y saisir les caractères du dépôt à cailloux roulés provenant de l'Ardenne et mélangés à d'é-

normes blocs anguleux ou subanguleux des mêmes roches. M. P. Lambotte, qui a fait des recherches longues et minutieuses dans la province, a recueilli au milieu de ces cailloux roulés un fragment de défense d'*Elephas primigenius*. C'est, je crois, le premier débris de cette espèce qu'on découvre en place dans notre province; l'avant-bras, découvert dans le trou de Chaleux, y a été, j'en suis convaincu, introduit par l'homme après la complète disparition de ce type dans nos contrées.

La terrasse moyenne de cette partie de la vallée présente encore, à l'entrée de la tranchée de la *Montagne de Sainte-Barbe* (Jambes), un grand développement de ce cailloutis ardennais qu'on suit d'ailleurs jusque près de Nanines, c'est-à-dire sur la terrasse supérieure de la vallée. Il y est recouvert d'un dépôt jaune-blanchâtre avec indice de stratification. Je suis porté à considérer ce dépôt comme représentant le loess, par son analogie avec le loess qui recouvre à Lustin le dépôt à blocs.

Les briqueteries de *Salzennes*, situées sur la rive droite de la *Sambre* non loin de son embouchure dans la *Meuse*, sont creusées dans les trois dépôts supérieurs du terrain quaternaire. Voici la coupe de l'une d'elles (voir pl. I, fig. 10).

Coupe du terrain quaternaire dans la briqueterie NE. de Salzennes (1).

1. Terre gris-jaunâtre, douée d'une certaine plasticité et non stratifiée. Elle contient de nombreux fragments anguleux de schistes et de psammites houillers. Cette

(1) L'échelle des hauteurs est de quatre millimètres par mètre.

terre a tous les caractères du loess quand on la considère en elle-même. Cependant la présence de nombreux blocs constitue une telle anomalie dans ce dépôt que je n'ai pu me résoudre à l'identifier au loess qu'en voyant clairement sa superposition aux argiles jaunes à blocs. Ce dernier fait venait donc apporter un puissant appui aux caractères pétrographiques qui m'engageaient à la réunir au loess.

2. Argile jaune, sableuse et jaune-grisâtre en quelques endroits par suite de son mélange avec les schistes houillers qui sont cependant moins facilement décomposables que les schistes de l'étage du poudingue de Birnot et que les psammites du Condroz. Ce niveau est remarquable par la présence de nombreuses taches de l'argile plastique blanche qui forme dans ces régions, comme on le sait, de puissants filons. En quelques endroits, ce niveau géologique est posé sur les couches intactes du dépôt inférieur; mais en d'autres places de cette coupe, il y a au contact de légères dénudations.

3. Argile jaune passant à l'argile sableuse et présentant, comme le dépôt précédent, des taches d'argile plastique blanche. Elle contient un très-petit nombre de blocs et de cailloux roulés.

Les termes inférieurs de la série ne sont pas visibles dans cette coupe.

Une briqueterie, située dans le voisinage de la *S^c-Croix*, faubourg de Namur, fournit la même coupe. Seulement, les blocs, étant principalement composés de fragments de phanites houillers, n'ont pas modifié l'argile, comme on le voyait dans la coupe précédente.

En remontant le chemin vers *Flawinne*, on peut remarquer sur la terrasse moyenne de la Sambre une grande

quantité de silex pyromaqueux mélangés aux cailloux roulés. Ces silex proviennent évidemment du Hainaut où la Sambre traverse le terrain crétacé.

Les coupes, offertes par les tranchées sur la Meuse en aval de Namur, sont fort peu intéressantes. Celle de *Beez* montre l'argile jaune avec le mélange de cailloux roulés et de blocaux; la tranchée, située à l'ouest de *Namèche*, donne lieu aux mêmes observations. Quant à la coupe visible dans la gare de *Namèche*, elle présente le dépôt de cailloux roulés, formés des roches de l'Ardenne et des roches de quelques-uns des étages dévoniens qui sont traversés par la Meuse entre Dinant et Namur. Le ciment est du sable légèrement argileux.

Ce dépôt y est surmonté de terres gris-jaunâtres, douées de plasticité et renfermant des blocaux de calcaire.

M. Dumont, ingénieur en chef des ponts et chaussées de la province, m'a appris que, dans deux sondages qu'il a fait exécuter dans le lit de la Meuse, l'un en aval, l'autre en amont de Namur, une couche très-meuble se trouvait sous la couche de cailloux roulés. C'est probablement la reproduction exacte du fait signalé dans la coupe *fig. 6*.

Tels sont les caractères des dépôts quaternaires dans la vallée de la Meuse entre Dinant et Andenne. Nous examinerons maintenant la succession de ces dépôts depuis Dinant jusqu'à Givet.

Quelques briqueteries sont établies dans le fond de la vallée de la Meuse entre Dinant et Anseremme. On y exploite à cet effet le dépôt argilo-sableux stratifié, l'argile-à-blocaux et quelquefois le loess.

La briqueterie de *Neffe* présente la coupe suivante (voir pl. I, *fig. 11*).

1. Loess.

2. Argile jaune avec quelques fragments anguleux de calcaire.

3. Argile et sable stratifiés montrant en *a* des veines de cailloux roulés.

A quelques mètres au nord, la tranchée du chemin de fer offre l'argile jaune à blocs de calcaire mélangés à des cailloux roulés dont quelques-uns sont brisés.

Le chemin, partant de cette tranchée et allant vers la ferme du *Rond-Chêne*, est un des points les plus intéressants de la contrée.

Il est creusé dans les dépôts quaternaires qui sont les mêmes que ceux de la tranchée de Neffe. Seulement les cailloux roulés y forment presque les seuls éléments erratiques de l'argile jaune. Ces cailloux sont une véritable collection des roches de l'Ardenne.

A mi-côte, un jardin présente la coupe suivante (voir pl. I, *fig.* 12).

1. Terre gris-jaunâtre, sans stratification, doué de plasticité. Elle est tellement ressemblante au loess qui recouvre le diluvium rouge dans le bassin de Paris, qu'on ne pourrait pas les distinguer, si on les plaçait l'un à côté de l'autre. M. de Lavallée-Poussin a vu cette coupe et il fut aussi très-frappé de cette ressemblance.

M. le professeur Kupfferschlaeger a eu l'obligeance d'analyser cette terre, et voici les résultats de son analyse sur 100 grammes :

Silice	90,7
Oxyde ferrique anhydre	3,5
Alumine	3,2

substances auxquelles se trouvent adjoints de l'eau d'hydratation, de l'oxyde ferrique hydraté et des traces à peine perceptibles de chaux.

2. Argile jaune renfermant beaucoup de cailloux ardennais roulés dont quelques-uns sont *brisés*; les cassures de ces derniers sont à bords anguleux.

J'ai déjà mentionné plus haut, à diverses reprises, ces galets brisés et remaniés par l'argile-à-blocaux. Ce phénomène a d'autant plus d'importance qu'il se présente sur une grande échelle dans le dépôt du Brabant qui correspond à cette argile-à-blocaux.

Une excavation, située sur la terrasse supérieure, nous fournit le mélange de ces cailloux brisés avec les blocs de calcaire.

Le long de ce chemin, on observe encore, au milieu des cailloux roulés, de gros blocs des roches de l'Ardenne. Ils sont souvent anguleux; d'autres sont subanguleux et on les observe jusque sur la terrasse supérieure de la vallée, à une hauteur d'environ 90 mètres au-dessus du niveau du fleuve.

C'est de ce point qu'on peut si bien juger de la disposition des terrasses de la vallée, ainsi que je l'ai déjà dit.

Un peu en amont de la rive droite de la Meuse, les mêmes faits relatifs aux roches roulées ou anguleuses de l'Ardenne se reproduisent sur les terrasses moyennes et supérieures.

Les tranchées de *Freyr* et de *Waulsort* sont déjà si dégradées, que je ne pourrais figurer les coupes qu'elles présentent. L'argile sableuse stratifiée avec ses veines irrégulières et non continues de cailloux roulés y est particulièrement développée. L'argile-à-blocaux et le loess sont cependant visibles dans la tranchée au nord de *Freyr*, et les cailloux roulés ardennais dans celle qui est au sud de *Waulsort*.

Voici la coupe que j'ai étudiée à *Hermeton-sur-Meuse* (voir pl. I, fig. 13).

Coupe de terrain quaternaire dans la tranchée d'Hermeton-sur-Meuse (1).

1. Loess avec ses caractères ordinaires 2^m.
2. Argile jaune sableuse avec des blocs de psammites.
L'état de la tranchée ne permet pas de voir le contact de ce dépôt avec les couches 3 3^m, 3.
3a. Dépôt argilo-sableux stratifié avec *Helix concinna* 3^m, 50.
3b. Veines de graviers et de cailloux roulés.
3c. Sable grossier passant à l'argile à la partie supérieure 1^m.
6. Cailloux roulés et gros blocs anguleux provenant de l'Ardenne. Épaisseur inconnue.

La tranchée qui se trouve entre *Hermeton* et *Agimont* est peu profonde; elle montre seulement le loess superposé à l'argile jaune à fragments anguleux. Celle qui est derrière la gare d'Agimont présente les mêmes faits : l'argile à fragments anguleux de schistes recouverte par le loess ordinaire.

Ce loess, outre sa couleur et sa plasticité qui le feraient prendre pour du sable argileux, contient la *Succinea oblonga* et une grande quantité d'*Helix concinna*, ainsi que des concrétions calcaires bizarres ressemblant à celles du dépôt argilo-sableux stratifié.

A peu de distance au nord de cette gare, on vient de construire un chemin de fer de raccordement qui a nécessité le creusement de nombreuses tranchées. La plus rap-

(1) La longueur de cette coupe est de 500 mètres.

prochée d'Hermeton présente la coupe suivante (voir pl. I, fig. 14).

1. Loess.

2. Terre grise contenant une énorme quantité de petits fragments anguleux de schistes de Famenne en voie de décomposition et dont les détritits ont produit par leur mélange avec l'argile jaune une terre grise d'un aspect particulier.

3a. Argile jaune sableuse irrégulièrement stratifiée avec des veines non continues de schistes roulés.

3b. Veines de gravier formées de schistes roulés.

Les trois tranchées suivantes offrent les mêmes couches. Il est donc inutile d'en figurer la coupe.

Sur le côté gauche du ravin descendant du village d'Agimont et au point où il est coupé par la ligne de raccordement d'Hastière à Doische, il existe une vaste gravière où on peut très-bien étudier le dépôt à cailloux roulés. On y voit d'énormes blocs de quartzite dont les bords sont anguleux ou subanguleux; les cailloux roulés présentent les diverses roches des terrains ardennais et rhénans traversées par la Meuse; il y a de plus des silex pyromaques et des calcaires jurassiques, provenant des terrains secondaires que le fleuve rencontre avant d'entrer en Ardenne.

Enfin, les cailloux roulés sont généralement cimentés par du sable graveleux jaunâtre qui présente quelques veines allongées vers la partie supérieure du dépôt.

Au delà de ce ravin, on a creusé récemment une tranchée d'une grande longueur qui donne la plus belle coupe quaternaire que j'aie encore rencontrée.

Elle est située sur la terrasse moyenne de la vallée de la Meuse qui traverse en cet endroit l'épais étage des schistes de Famenne.

M. G. Soreil, qui déjà m'a aidé à lever les coupes des trois cavernes de Chaleux, du Frontal et des Nutons et qui les a dessinées, a bien voulu me rendre le même service pour cette tranchée d'Agimont. Elle est levée avec grande précision, et trois coupes de détail y sont jointes à la coupe d'ensemble (voir pl. II, *fig.* 15, 16, 18 et 19) (1).

5. Dépôt de cailloux roulés ardennais.

Il est visible en deux endroits sur cette coupe, mais la tranchée en a seulement entamé les couches supérieures.

4. Sables graveleux jaunes-brunâtres peu développés. On les voit bien dans l'affleurement sur des cailloux roulés, et je suis porté à y voir le représentant des sables graveleux n° 4 de la coupe d'Anhée (pl. I, *fig.* 5).

3. Dépôt argilo-sableux stratifié. Il a dans cette coupe un très-beau développement. Presque entièrement sableux à la base, *fig.* 16, 3*d*, il présente bientôt quelques veines d'argile, substance qui devient successivement plus abondante et qui finit par prédominer 3*c*. Les couches 3*d* et 3*c* contiennent quelques veines de cailloux roulés ardennais qu'on peut voir sur la *fig.* 15, mais qui ne sont pas figurées sur la coupe de détail, *fig.* 16. Le sable reparait ensuite, ne contenant plus que de rares lits d'argile 3*b*. Une veine épaisse de schistes de l'amenne roulés s'étend ensuite sur une certaine longueur. Elle est surmontée d'un dépôt presque entièrement argileux 3*a* sur lequel les dénudations produites par les couches 2 ont surtout porté. Elles offrent elles-mêmes la particularité de raviner les dépôts inférieurs, *fig.* 16.

(1) Les échelles sont dans la *fig.* 15 pour les longueurs 0^m,001 et pour les hauteurs 0^m,005; dans les *fig.* 16, 17 et 18, l'échelle des hauteurs est de 0^m,01.

Deux faits relatifs à ce dépôt argilo-sableux sont surtout frappants dans la coupe, *fig. 15*.

Le premier est la netteté de la stratification et en même temps son irrégularité. En effet, loin d'être horizontales, les couches pendent presque constamment vers le nord, se contournent en zigzags faiblement prononcés et se terminent brusquement. Ici, telles couches forment un groupe d'une épaisseur de plusieurs mètres; à quelques mètres à côté, elles sont réduites à quelques centimètres ou ont disparu. Et cependant rien de mieux marqué que la stratification manifestée par de nombreuses alternances de petites veines d'argile jaune-brunâtre et de sable gris-jaunâtre pâle. On pourrait suivre facilement les moindres allures irrégulières de chaque couche.

Le second fait qui n'attirait pas moins l'attention, étaient les veines de cailloux ardennais et de schistes roulés. Généralement, ces deux espèces d'éléments erratiques ne sont pas mélangés. La coupe 15 montre les allures bizarres de leurs couches, leur disposition en *boudin*, suivant l'expression de mon vénéré maître, M. d'Omalius d'Halloy, leur indépendance relativement les unes aux autres, leur réunion, leur séparation, leur disparition et surtout la provenance des cailloux ardennais. On voit, principalement vers le milieu de la tranchée, presque toutes ces veines sortant du grand dépôt de cailloux ardennais et, après avoir montré une inclinaison vers le nord sur certaine distance, elles aboutissent au dépôt-à-blocaux ou bien, prenant une direction horizontale, ondulent quelque temps pour finir aussi en rencontrant le même dépôt.

Ces cailloux ardennais roulés, provenant évidemment du grand dépôt de cailloux inférieur, prouvent de quelle puissance de dénudation étaient doués les phénomènes qui

déposèrent ces couches à stratification irrégulière. Les gros blocs anguleux eux-mêmes de ce dépôt inférieur figurent dans ces veines.

Peut-être ne faut-il pas chercher d'autre cause que dans ces ravinements, à la prédominance du sable sur l'argile à la base du dépôt argilo-sableux. Car on a vu que les cailloux roulés sont surmontés d'une assise de sable sur les terrasses moyenne et inférieure dans quelques coupes où les ravinements par le dépôt argilo-sableux se sont peu produits, tandis que je ne l'ai guère observée là où ces ravinements étaient bien caractérisés par la présence de boudins de cailloux roulés.

Les veines de schistes roulés présentent des dispositions analogues; elles caractérisent surtout la partie supérieure du dépôt. M. Soreil les a figurées sur la coupe par un pointillé, tandis que les veines de cailloux roulés y sont indiquées par des petits ronds. Les boudins de schistes sont, comme je l'ai dit, presque toujours distincts des veines de cailloux roulés. Ils contiennent quelquefois des fragments roulés de calcaire à *Terebratula cuboïdes*, qu'on sait être voisin de cet endroit, et ils ravinent en certains points les couches sur lesquelles ils reposent.

2. Dépôt-à-blocaux. Il est formé d'argile sableuse blanc-jaunâtre avec reflet verdâtre qui empâte une énorme quantité de petits fragments anguleux de schistes de Famenne. Cette matière meuble, à mon point de vue, serait l'argile jaune ordinaire dont la composition et l'aspect auraient été changés par son mélange avec les produits de la décomposition d'une partie des fragments de schistes qu'elle contient.

Comme d'ordinaire, ce dépôt-à-blocaux n'a pas de stratification. La coupe 15 montre ses allures : épais de plu-

sieurs mètres à l'ouverture nord de la tranchée, il diminue graduellement d'épaisseur vers l'endroit où le loess commence, et disparaît même sur un certain espace où il ne montre plus de loin en loin que quelques petits boudins et quelques cailloux roulés arrachés au dépôt argilo-sableux.

Mais ce sont les dénudations qu'il a produites sur ce dernier dépôt qui le rendent surtout remarquable. Il a enlevé de grands lambeaux de couches, des portions de veines de cailloux roulés; il a creusé des poches aux formes les plus singulières, dont on ne pourrait guère retrouver les analogues qu'à la base du *diluvium* rouge du bassin de Paris. M. Soreil a dessiné quelques-unes des poches les plus remarquables dans les *fig.* 16, 17 et 18. La *fig.* 15 les indique d'ailleurs très-bien.

1. Loess. Ce dépôt, qui ne se présente pas au nord de la tranchée, se développe à peu de distance et devient bientôt si épais, qu'il paraît seul en plusieurs endroits vers le sud sur les bords de cette profonde tranchée.

A la base, il a l'aspect ordinaire sur une épaisseur de 4 à 5 mètres. J'en ai envoyé un échantillon à M. Kupferschlaeger qui a bien voulu en faire l'analyse. En voici les résultats :

Sur 100 grammes, silice	91,0
oxyde ferrique anhydre	3,5
alumine	3,2

La perte porte, comme dans l'analyse du loess de Neffe, sur l'eau d'hydratation, sur de l'oxyde ferrique hydraté et sur des traces de chaux.

Il a donc la même composition que celui de Neffe.

Le dégel a beaucoup de prise sur ce loess, il s'écoule

alors et couvre les dépôts inférieurs d'une couche de boue. C'est ce qui fait que les coupes quaternaires sont si rares, car on doit, en quelque sorte, assister au creusement des tranchées pour en lever la coupe. Malgré le peu de durée et d'intensité des gelées de cette année, actuellement déjà il est à peine possible d'étudier la coupe d'Agimont dans ses détails.

Le loess que nous venons de voir est surmonté d'un dépôt brunâtre, paraissant plus argileux, résistant mieux aux influences atmosphériques, formant une couche d'un mètre environ, épaisseur qu'il tend à conserver avec uniformité, et n'apparaissant que là où le loess proprement dit est le plus épais. Ses allures contrastent alors fortement avec celles du loess dont la base suit toutes les inégalités de la surface supérieure du dépôt-à-blocaux, tandis que la base de ces couches brunâtres paraît horizontale. J'avais cru d'abord que c'était du loess amendé par la culture, mais je dus renoncer à cette explication qui en faciliterait singulièrement l'étude, en voyant que, dans la moitié nord de la tranchée, cette terre brune fait défaut, quoiqu'il y eût là des cultures comme sur l'autre partie. Je ne l'ai encore observée que sur cette coupe dans la province de Namur, mais il paraît qu'une couche, identique aux points de vue minéralogique et stratigraphique, se voit assez communément dans le bassin de Paris (1).

A 25 mètres plus bas et sur la ligne vers Givet, on observe la coupe suivante (voir pl. I, *fig.* 21).

5. Dépôt de cailloux roulés. — Ce sont les roches arden-

(1) Voyez notamment : Hébert, BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 2^e sér., t. XXI, p. 65.

naises en petits éléments roulés ou en gros blocs anguleux qui le composent comme d'ordinaire. La substance meuble qui entoure les cailloux est ici argileuse.

3. Dépôt argilo-sableux stratifié. Les couches 3c et 3a sont composées de veines alternantes argileuses et sableuses. Elles contiennent de nombreuses concrétions géodiques calcaro-argileuses identiques à celles qui sont dans le limon calcarifère du bassin de Paris et dans le loess du Rhin. La pl. II, *fig. 19*, représente l'une d'elles; j'ai fait dessiner dans la *fig. 20* une concrétion provenant du même niveau géologique des cavernes. Les boudins 3c sont formés de schistes de Famenne roulés.

2. Dépôt à blocs de schiste de Famenne.

1. Loess. Il contient des concrétions argilo-calcaire creuses au centre analogues à celles du dépôt 3.

La *plaine d'Asfeld*, formant le plateau sur lequel la forteresse de Charlemont est bâtie, est couverte de cailloux roulés, de gros blocs anguleux, provenant l'un et l'autre des roches de l'Ardenne, et de gros fragments blanchâtres, siliceux, à bords arrondis et présentant de nombreuses dépressions ou perforations. La Société géologique de France les a examinés pendant son excursion en Belgique en 1865. M. Dewalque (1) croit que ces blocs siliceux sont des chailles oxfordiennes, et son opinion a été confirmée par M. Piette, qui a si bien étudié les terrains jurassiques du nord-est de la France. Ils rappellent de loin, comme du reste M. Dewalque l'a fait remarquer, certains phanites du calcaire carbonifère, ceux de l'assise I; mais cependant il y a des différences si notables qu'on ne peut les confondre.

(1) BULL. DE LA SOC. GÉOL. DE FRANCE, session extraordinaire en Belgique en 1865.

Voilà ce que j'ai observé dans les coupes du terrain quaternaire de la vallée de la Meuse, dans la province de Namur. La vallée de la Lesse, où il n'existe ni route ni chemin de fer, est beaucoup plus difficile à étudier et c'est grâce aux fouilles que j'ai exécutées dans les cavernes de ses bords, qu'il m'a été possible de savoir exactement la constitution de ce terrain sur cette rivière.

Les dépôts meubles qu'on y voit le plus ordinairement à l'extérieur, sont l'argile-à-blocaux et le loess, ainsi que les cailloux roulés, à la base des berges et sur les terrasses.

Voici la coupe que j'ai pu étudier à *Pont-à-Lesse* sur la belle terrasse d'alluvions, située derrière le château (voir pl. I, fig. 22).

1. Loess. Il a ses caractères ordinaires, légèrement plastique, gris-jaunâtre, sans blocs, sans stratification apparente et contenant beaucoup de *Succinea oblonga*, d'*Helix concinna* et quelques *Pupa marginata*.

2. Argile jaune à blocs de calcaire provenant du voisinage immédiat de la coupe. Les blocs sont disposés sans ordre et dans toutes les positions.

3. Dépôt argileux légèrement sableux. Il présente à la partie supérieure des traces manifestes d'érosion. On ne le voit que sur une faible épaisseur.

Enfin, les cailloux roulés, formés exclusivement de roches primaires, sont visibles à la base des berges.

Les jardins de *Walsin* présentent un beau développement de loess et surtout de l'argile-à-blocaux. Le château est construit sur une grande terrasse moyenne où l'on observe beaucoup de cailloux roulés, mélangés à des blocs provenant du terrain adjacent et à de l'argile jaune. Le loess paraît quelquefois au-dessus.

Les terrasses supérieure et moyenne de la rive gauche de la Lesse, au-dessus de *Chaleux*, sont également couvertes de cailloux roulés, mélangés à des blocs et à l'argile jaune.

Les mêmes faits se présentent sur l'escarpement de Haute-Raiscenne dans lequel se trouvent les cavernes de *Furfooz*.

J'ai fait creuser un puits dans la prairie située en amont de ces cavernes et voici la coupe que j'y ai observée (voir pl. I, fig. 23).

a. Terre végétale	0 ^m ,20
1. Loess	0 ^m ,40
2. Argile jaune contenant des blocs de calcaire, de petits cailloux roulés et le fragment d'un os des membres d'un animal de la taille d'un cheval	0 ^m ,30
3a. Sable graveleux	0 ^m ,04
3b. Sable jaunâtre, argileux et irrégulièrement stratifié	0 ^m ,25
3c. Sable gris-verdâtre alternant avec de petites veines d'argile. Ce dépôt contient des lignes de graviers et de petits cailloux roulés, ainsi que des morceaux de rhizôme que M. l'abbé Coemans rapporte au bouleau (<i>Betula alba</i>)	0 ^m ,35

A cette profondeur, le puits arriva au niveau des eaux d'un petit ruisseau descendant de Celles et il fut impossible de continuer les travaux. Les berges de la Lesse présentent des cailloux roulés ardennais en cet endroit.

J'ai remonté le cours de la Lesse jusqu'à Han, en observant des faits analogues à ceux qui viennent d'être mentionnés pour la partie de la rivière qui traverse le calcaire carbonifère. Il me semble donc inutile de m'étendre sur ces faits actuellement.

Constitution du terrain quaternaire sur les plateaux.

Le terrain quaternaire des plateaux n'est formé que de deux termes, l'*argile-à-blocaux* et le *loess*. L'*argile-à-blocaux* est identique à l'*argile-à-blocaux* des vallées à laquelle, d'ailleurs, elle se relie par le caractère stratigraphique le plus incontestable : la *continuité*. Toute l'*argile-à-blocaux*, ainsi caractérisée aux points de vue stratigraphique et minéralogique, doit donc être considérée comme un seul et vaste dépôt opéré à la même époque et par le même phénomène.

Sa composition est modifiée sur les plateaux, comme nous avons vu qu'elle l'était dans les vallées, quand ses blocs sont en roches quartzo-schisteuses. Le phénomène est très-apparent dans le Condroz, où le terrain meuble qui recouvre les collines psammitiques appelées *tiges* dans le pays, diffère de l'argile jaune qui recouvre les bas-fonds calcaires de cette région. Le terrain meuble des roches psammitiques ressemble beaucoup à des psammites décomposés; le terrain meuble des roches calcaires est au contraire tout à fait analogue à l'argile des filons qui traversent ces roches. Ces observations sont identiques à celles que j'ai mentionnées pour les coupes de la vallée de la Meuse. Les roches quartzo-schisteuses sont facilement décomposées par les agents atmosphériques et les blocs de ces roches, empâtés dans l'argile jaune, rendent par le mélange de leurs résidus l'argile gris-brunâtre et sableuse. Les blocs calcaires ne modifient au contraire pas l'argile, à cause de leur faible altérabilité.

J'ai montré que ces phénomènes de modification avaient

eu lieu dans les vallées aussi bien quand les blocaux sont en roches de Burnot ou en schistes de Famenne qu'en psammites de Condroz ; ils se produisent également sur les plateaux. C'est pourquoi je considère ces divers dépôts, argileux jaune à blocaux de calcaire, argilo-sableux gris-brunâtres à blocaux de psammites, argileux-gris à blocaux de schistes de Famenne, argilo-sableux rouges à blocaux de roches de l'étage de Burnot, je considère tous ces dépôts comme constituant un seul terrain formé à la même époque et dû au même phénomène.

L'argile-à-blocaux est souvent sur les plateaux surmontée de loess, comme elle l'est dans les vallées. Les caractères de ce loess sont aussi les mêmes que ceux du loess des flancs et du fond des vallées. On le voit, notamment entre Dréhance et Walsin, entre Dréhance et Furfooz et à Furfooz où il est exploité pour la fabrication des briques.

Ces deux dépôts des plateaux, argile-à-blocaux et loess, tiennent donc par les rapports les plus intimes, puisqu'ils ont la même répartition ; seulement l'argile-à-blocaux est plus abondante et plus constante que le loess dans la province de Namur. Comme l'argile-à-blocaux et le loess ne manquent guère que sur les escarpements abruptes, on peut dire que ces dépôts, et surtout l'argile-à-blocaux, sont les termes quaternaires les plus répandus. Leur étendue et leur répartition sur tout le pays les distinguent complètement de tous les autres dépôts quaternaires de la province de Namur que j'ai étudiés. C'est une différence radicale à laquelle viennent se joindre les caractères minéralogiques qui sont eux-mêmes si différents de ceux des autres termes de la série. Les cavernes nous prouveront que leur caractère paléontologique ne les en distingue pas moins nettement.

Résumé de la série quaternaire observée dans la province de Namur.

Le terrain quaternaire se compose donc d'une série de termes bien distincts dans la partie de la province de Namur où coulent la Meuse et la Lesse. Ces termes diffèrent entre eux par leur composition, par la stratigraphie et par leur répartition géographique.

Voici la succession indiquée par ces coupes en commençant par les termes les plus anciens :

1° Sables quartzeux peu épais passant par alternance au dépôt suivant. J'ai pu en citer des exemples sur la terrasse moyenne et peut-être dans le fond des vallées ;

2° Cailloux roulés. Ils se rencontrent depuis la terrasse supérieure jusqu'au fond des vallées. La plupart de ces cailloux roulés proviennent dans la vallée de la Meuse des terrains de l'Ardenne ; ce sont des roches du terrain ardennais proprement dit, du terrain rhénan et du terrain dévonien, mais il y a aussi des silex pyromaques de la Champagne, des coquilles roulées et des roches du terrain jurassique. En d'autres termes, ce dépôt se compose de débris de terrains traversés par la Meuse.

Mais, dans la vallée de la Lesse, on ne trouve parmi les cailloux roulés que des roches anciennes ; ce qui était facile à prévoir, puisque le cours de la rivière n'est pas creusé dans d'autres terrains.

Les terrasses de la Sambre, à son embouchure, montrent du silex pyromaque au milieu des cailloux roulés des roches primaires, parce que cette rivière traverse le terrain crétacé dans le département du Nord.

On peut donc dire que le dépôt de cailloux roulés con-

tient dans chaque vallée des débris de tous les terrains que la rivière rencontre.

Les cailloux mélangés à de gros blocs anguleux ayant la même origine sont particulièrement nombreux sur les terrasses et surtout sur la terrasse moyenne aux endroits où deux cours d'eau importants se réunissent. Ainsi, pour ne citer de ce fait que quelques exemples observés dans la vallée de la Meuse, les trois terrasses immédiatement en amont de l'embouchure de la Lesse, — au Rond-Chêne pour la terrasse supérieure, à Anseremme pour les deux autres terrasses — ces trois terrasses sont couvertes d'une grande quantité de cailloux roulés et de gros blocs anguleux ou subanguleux ardennais. Ces débris sont réunis en plus grande masse encore en amont de l'embouchure du ruisseau d'Annevoie dans la Meuse, à Rouillon.

Les couches de cailloux roulés sont assez homogènes. Ils sont généralement entourés de sable et de gravier, mais il y a quelquefois des couches minces de cailloux non cimentés et d'autres fois des veines peu étendues de gros sables sans cailloux.

Les cailloux sont de toutes grosseurs; ordinairement cependant ils sont un peu moins gros qu'un œuf de poule.

De gros blocs anguleux ou subanguleux sont répandus dans la masse. Il y en a sur toutes les terrasses.

J'ai dit plus haut que M. P. Lambotte a rencontré, à Jambes, dans ce dépôt, une défense d'*Elephas primigenius*;

3° Sable graveleux, gris ou jaune. Il contient principalement des coquilles fluviatiles.

Ce dépôt, comme le dépôt sableux de la base des cailloux roulés, n'est pas constant. Je l'ai rencontré dans la terrasse inférieure, et je pense qu'il existe, à Agimont, sur

la terrasse moyenne. Je ne l'ai pas encore observé sur la terrasse supérieure.

Je fais de ces trois termes un premier étage du terrain quaternaire de la province. Ses caractères sont les suivants :

1° Il est formé du grand dépôt de cailloux roulés auquel deux assises de sables sont subordonnées accidentellement à ses deux extrémités;

2° Il est surmonté de toutes les autres couches quaternaires;

3° Il existe depuis le fond des vallées jusque sur la terrasse supérieure.

On a coutume d'appeler le dépôt de cailloux roulés avec les sables qui lui sont subordonnés, *diluvion* ou *diluvium gris*. Comme je désire employer dans ce travail une nomenclature uniforme, je l'appellerai *étage inférieur* du terrain quaternaire.

En continuant l'examen de cette série quaternaire, nous arrivons au quatrième terme :

4° Dépôt argilo-sableux nettement, mais irrégulièrement stratifié. Le sable prédomine sur l'argile à la base, mais le contraire a lieu à la partie supérieure du dépôt. Il montre aussi à divers niveaux des bandes irrégulières de cailloux roulés arrachés à l'étage inférieur et des fragments plus ou moins roulés des roches voisines. La présence dans ce dépôt de cailloux roulés et même de gros blocs anguleux arrachés à l'étage inférieur montre les dénudations que son dépôt a produites. Enfin, l'existence de poches creusées dans ses propres couches pour le dépôt d'autres couches (pl. II, *fig. 15*) et l'existence de ces veines d'éléments erratiques à divers niveaux ne prouvent pas moins qu'il y a eu des recrudescences fréquentes dans les phénomènes aqueux de cette époque.

Ce limon stratifié renferme souvent dans le fond des vallées de nombreuses coquilles, principalement terrestres, et la *Succinea oblonga* qui habite sur les plantes des bords des eaux. Il a encore pour caractère de petits noyaux géodiques argilo-calcaires, identiques à ceux qu'on rencontre dans un niveau analogue du bassin de Paris. J'en ai fait dessiner deux : l'un (pl. II, *fig.* 19) provient de la tranchée inférieure d'Agimont (pl. I, *fig.* 21); l'autre (pl. II, *fig.* 20) provient du dépôt argilo-sableux du Trou-des-Nutons de Furfooz.

La répartition exclusive du dépôt argilo-sableux stratifié sur les flancs peu rapides et dans le fond des vallées le distingue encore des autres couches du terrain quaternaire de la province. Je ne l'ai encore observé ni sur la terrasse supérieure ni sur les plateaux.

Les éléments terreux dont il se compose ont une grande analogie avec les alluvions entraînées par nos rivières dans leurs inondations. C'est la même alternance de petites veines argileuses jaunâtres et de veines plus sableuses grises ou jaunes-grisâtres.

Je fais de ce quatrième terme un second étage. Ses caractères principaux sont :

1° Sa stratification irrégulière et ses veines de graviers ou de cailloux roulés;

2° L'alternance des veines sableuses et argileuses ;

3° Sa répartition géographique.

On pourrait l'appeler *loess inférieur*, mais comme le véritable loess de la contrée est du quartz à peu près pur, amené à un état de ténuité tel qu'il est plastique, cette dénomination ne lui est pas applicable. Le nom de *Lehm* lui convient mieux et je l'employerai comme synonyme.

J'appellerai ici ces couches *étage moyen*.

4° Dépôt-à-blocaux. Les blocaux sont entourés d'argile jaune, quand ils sont en calcaire; l'argile est sableuse et gris-jaunâtre ou brunâtre, s'ils sont en schistes ou en psammite; elle est aussi sableuse et rouge-oligiste, quand les blocaux sont en roches de l'étage de Burnot. Le calcaire est, en effet, une roche à peu près indécomposable par les agents atmosphériques, tandis que les schistes et le psammite sont facilement décomposés, et leur substance mélangée à l'argile jaune rend celle-ci quartzeuse et change sa couleur. En réalité, ce dépôt est formé d'argile jaune modifiée plus ou moins profondément quand il contient des roches quartzo-schisteuses.

Les blocaux sont de toutes les dimensions suivant la nature de la roche dont ils proviennent. Ils sont, en général, de la grosseur du poing, si ce sont des psammites ou certains calcaires; en très-petits fragments, si c'est du schiste.

Ils proviennent soit du terrain sous-jacent, soit du voisinage immédiat de l'endroit où le dépôt se trouve, et l'on ne peut guère constater un transport même à des distances de cent mètres. Quand ce dépôt est en contact avec les couches à cailloux roulés ou qu'il en est très-voisin, il renferme des cailloux roulés dont quelques-uns sont brisés. Les bords des cassures de ces fragments de cailloux roulés sont anguleux. C'est un fait important pour relier ces dépôts à ceux du Brabant, et pour l'interprétation générale du phénomène.

Ce dépôt ne m'a pas encore fourni d'ossements authentiques dans le terrain quaternaire extérieur de la province de Namur; mais c'est lui qui contenait les ossements humains, les silex taillés et les débris de la faune du renne, dans les cavernes des bords de la Lesse.

La seule stratification qui s'observe dans cet horizon géologique, et encore est-elle très-rare, est une stratification analogue à celle des alluvions torrentielles, ainsi que je l'ai démontré dans une note récente (1). Le plus souvent, les blocs sont placés dans toutes les positions, les uns dans leur position d'équilibre, les autres sur champ et le plus grand désordre règne dans tout le dépôt.

Un autre caractère de cette argile à blocs consiste dans les dénudations qui ont eu lieu à son contact avec l'étage moyen. On y voit quelquefois des poches profondes et de forme singulière (voir pl. II, fig. 15), qui fournissent une analogie de plus entre ce dépôt et celui qu'on a coutume d'appeler *diluvium rouge* dans le bassin de Paris.

La présence des cailloux roulés de l'étage inférieur dans ce dépôt et l'absorption même de tout l'étage inférieur par l'argile-à-blocs (Frappe-Cul, etc.), montrent d'ailleurs combien les phénomènes qui ont produit cet horizon géologique avaient de puissance érosive.

L'argile-à-blocs, toujours caractérisée par le même *facies*, s'étend sur les plateaux comme dans les vallées, recouvrant la contrée comme d'un vaste manteau. Cette répartition contraste beaucoup avec celle des couches des deux autres étages.

D'autre part, si nous cherchons quels sont les terrains de notre région primaire qui présentent des analogies avec cette argile-à-blocs, et dont elle pourrait provenir, nous trouvons qu'elle a la plus grande ressemblance avec l'argile jaune des filons. On sait que nos roches primaires et surtout les étages calcaires sont traversés par une multi-

(1) BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, 2^e série, t. XX, p. 250.

tude de filons de diverses natures : des filons limonite avec argile subordonnée, des filons d'argile jaune, rouge, blanche, noire, etc.; des filons de sables à nuances variées. Les filons d'argile jaune sont particulièrement nombreux, et quand l'argile-à-blocaux repose sur l'un d'eux, on voit passer les deux argiles de l'un à l'autre. Plusieurs observations viennent corroborer ces relations. Je les mentionnerai dans les considérations théoriques qui formeront la troisième partie de ce travail, et j'espère être alors en mesure de démontrer que l'argile contenant les blocs n'est pas autre chose que de l'argile de filon remaniée.

6° La série quaternaire se termine par un dépôt jaune-grisâtre où une vague stratification est à peine visible et qui est souvent exploité comme terre à briques.

Les deux analyses que M. Kupfferschlaeger en a faites prouvent que cette terre est formée de plus de 90 % de silice et qu'elle ne contient guère que 3 % d'alumine. Je réserve au limon ainsi composé le nom de *loess*.

Ce dépôt contient quelquefois des concrétions calcaires analogues à celles de l'étage moyen, et il présente aussi la *Succinea oblonga*, l'*Helix concinna* et quelques autres coquilles terrestres.

Il est généralement dépourvu de blocs, de sorte que son *facies* tranche fortement avec l'aspect du dépôt précédent qui, outre sa couleur jaune, renferme une grande quantité de fragments anguleux de roches. Mais il y a, cependant, des exceptions à cette absence de blocs, comme on a pu le voir dans la coupe pl. I, *fig.* 10. Là, j'ai assimilé au loess un dépôt jaune-grisâtre rempli de fragments anguleux de roches qui proviennent du voisinage immédiat des coupes. La superposition de ce dépôt à l'argile jaune à blocs, sa couleur et la finesse de la pâte m'ont paru,

comme je l'ai dit, l'emporter sur la présence des éléments anguleux qui portait à la rattacher à l'argile-à-blocaux.

Le loess n'est pas localisé dans les vallées. Il a les mêmes lois de répartition que l'argile-à-blocaux ; seulement, il est moins constant.

L'argile jaune et le loess forment le troisième étage ou *étage supérieur* du terrain quaternaire de la province de Namur. Ces deux dépôts sont intimement liés par leurs caractères les plus importants.

Cet étage supérieur est très-facile à distinguer des étages inférieur et moyen par ses caractères stratigraphique, minéralogique et géographique. Ce dernier caractère le sépare nettement des autres couches.

La coupe théorique, figurée pl. III, indique la répartition générale des trois étages à la surface du pays. J'y ai adjoint la disposition des couches anciennes telle qu'elle se présente aux Pauquys (entre Freyr et Waulsort) pour le calcaire carbonifère (1).

On trouve souvent à la *surface du sol* des silex taillés et polis. Le nombre de localités où on en a observé dans le voisinage de la Meuse est déjà considérable. M. Nicolas Hauzeur en a découvert beaucoup dans le Condroz. M. Limelette vient de reconnaître que le camp d'Hastedon, près de Namur, est en quelque sorte couvert de ces silex ; il y a recueilli en peu de mois près de 1,500 échantillons : haches polies, pointes de flèche avec ailerons, couteaux, etc. M. Soreil en a également découvert près de Bioux et de

(1) J'ai indiqué les couches de cet étage d'après la division que j'ai admise dans mes notes *Sur le calcaire carbonifère de la Belgique* (BULLETINS DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, t. XIV et XX, 2^e série.)

Maurenne. De mon côté, j'ai rencontré des débris de cet âge à la ferme du Lair-Bois (Yvoir), à Herbuchenne, à Falmignoul, à Ordenne et sur l'escarpement opposé à la caverne de Chaleux.

Ces silex de l'âge de la pierre polie se trouvent toujours au-dessus du loess ou au-dessus de l'argile-à-blocaux, quand il n'y a pas de loess, ou sur la roche nue quand il n'y a ni argile-à-blocaux ni loess. Leur gisement contraste ainsi singulièrement avec celui des silex recueillis dans les cavernes des bords de la Lesse où ils sont recouverts par l'argile-à-blocaux et par le loess. Je reviendrai, du reste, plus loin sur ce sujet.

§ III. — LE TERRAIN QUATERNAIRE DE L'EXTÉRIEUR ET LE
TERRAIN QUATERNAIRE DES QUATORZE CAVERNES FOUILLÉES
DANS LES ENVIRONS DE DINANT.

La série quaternaire dont j'ai reconnu l'existence dans les quatorze cavernes fouillées, jusqu'au mois de novembre 1865, dans les vallées de la Meuse et de la Lesse (1), est la même que celle qui vient d'être indiquée pour l'extérieur. Il suffit, pour s'en convaincre, de jeter les yeux sur les belles coupes dessinées par M. Soreil et figurées dans mon mémoire précédent et sur les tableaux résumant la succession des couches dans ces cavernes (2). L'évidence et l'identité des deux séries intérieure et extérieure me

(1) Depuis lors, j'ai fouillé deux autres cavernes qui confirment les divisions et les caractères des couches que j'ai reconnues dans ces quatorze cavernes. (Février 1866.)

(2) *Études sur les cavernes des bords de la Lesse et de la Meuse* (BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, 2^e série, t. XX, p. 310).

paraît telle qu'il est inutile de m'étendre davantage sur ce sujet.

Ces études se complètent mutuellement. L'observation du terrain quaternaire à l'extérieur montre le degré de constance de chacun des membres des trois étages et fait très-bien saisir les caractères pétrographiques, stratigraphiques et géographiques de ces couches. L'exploration des cavernes, tout en prouvant que la même succession de dépôts doit être admise dans les grottes, fournit la faune de plusieurs groupes de couches privées jusqu'à ce jour d'ossements à l'extérieur; elles en donnent en même temps le caractère archéologique; elle fournit le moyen de mieux caractériser ces couches en montrant combien les phénomènes du dépôt des trois étages sont indépendants et, par là, la division du terrain quaternaire en trois étages, division déjà établie par la répartition géographique de ces dépôts successifs, reçoit une grande confirmation.

Le terrain quaternaire extérieur nous offre l'*Elephas primigenius* pour l'étage inférieur, mais il nous laisse sans notions sur les faunes des étages moyen et supérieur. Les cavernes comblent cette lacune, en nous donnant des ossements d'*Ursus spelæus* dans l'étage moyen, et dans l'étage supérieur, la faune du *renne* si variée et si anormale pour nos contrées.

On a vu dans ma notice précédente que l'étage moyen est bien développé dans ces cavernes. Il y a malheureusement produit peu d'ossements et c'est le *desideratum* que je vais m'appliquer à combler par mes recherches ultérieures. Mais au nombre des ossements recueillis dans ce niveau, figure l'*Ursus spelæus* qui manque complètement dans l'argile-à-blocaux et dont le *Trou de Chaleux* m'a

fourni des débris. « Cette trouvaille, ai-je dit dans une autre occasion (1), établit les rapports entre la faune des grands mammifères quaternaires et la faune du renne proprement dite. »

En outre, dans la veine de graviers qui se trouve dans le *Trou de Chaleux*, à la base du dépôt argilo-sableux stratifié ou étage moyen, j'ai rencontré, ainsi que je l'ai indiqué dans la description de cette grotte (2), deux grands silex taillés. M. Dumout, ingénieur en chef des ponts et chaussées de la province, et M. J. Jones étaient présents, lorsque l'un de ces silex fut mis au jour. L'existence de silex taillés dans cette couche, évidemment non remaniée, est une preuve incontestable de l'indépendance du dépôt des cailloux roulés et du dépôt des couches argilo-sableuses qui leur sont supérieures.

D'un autre côté, l'un des résultats géologiques les plus importants acquis par les fouilles entreprises sous le patronage de l'Académie est la constatation de l'existence de la *faune du renne* dans un niveau bien déterminé. A Furfooz, à Pont-à-Lesse et à Walsin (3), cette faune se trouve dans l'argile-à-blocaux surmontée d'un loess également à blocaux. Les débris de la faune du renne se présentaient, au contraire, à Chaleux, sous un épais amas de pierres recouvert par l'argile-à-blocaux et par le loess sans blocaux. Les preuves nombreuses de l'habitation de

(1) *Notice sur le Trou de Chaleux* (BULLETINS DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE BELGIQUE, 2^e série, t. XX, n^o 6.)

(2) *Études sur les cavernes des bords de la Lesse et de la Meuse* (BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, 2^e série, t. XX, p. 510).

(3) C'est la caverne que j'exploite actuellement. Elle est située un peu en aval de Chaleux, à 80 mètres environ au-dessus de la Lesse.

l'homme dans ces cavernes se montraient également dans les mêmes relations stratigraphiques.

L'indépendance du dépôt argilo-sableux stratifié et de l'argile-à-blocaux surmontée de son loess est ainsi établie d'une manière évidente au moyen des caractères paléontologiques et archéologiques, comme elle l'était déjà par les considérations tirées de la différence de leur répartition sur le pays. A quelque hauteur que ce soit au-dessus de l'étiage de la Lesse, à 3 mètres comme au *Trou du Frontal* (1), à 56 mètres comme au *Trou-Rosette*, à 80 mètres comme au *Trou des Blaireaux*, à Walsin, les débris de l'homme de l'âge du renne sont enfouis sous cette argile-à-blocaux.

L'avant-bras et quelques fragments de dents d'éléphant, qui se trouvaient à Chaleux associés aux restes de la faune du renne, n'ont évidemment pas été apportés dans cette caverne dans le même but que les débris du renne, de l'ours brun, etc. J'ai démontré, dans la notice qui forme la première partie de ce travail, que ces débris d'éléphant ont été apportés dans le *Trou de Chaleux* dans un but analogue à celui de la Fluorine, des coquilles éocènes de la Champagne, etc.

Je crois donc qu'on peut considérer comme prouvé que la faune du renne, telle que les recherches paléontologiques des dernières années l'ont établie, ne contient pas de représentants des grands mammifères quaternaires et que, dans la vallée de la Lesse, d'après les études de M. Van Beneden sur les ossements que j'y ai rencontrés, elle est

(1) J'y ai trouvé des silex taillés et divers ossements de cet âge jusqu'à trois mètres au-dessus de la Lesse, à la base de l'argile-à-blocaux.

exclusivement caractérisée par des animaux encore tout vivants. Les uns habitent encore le pays : cerf, sanglier, etc.; les autres ont émigré, soit au nord : renne, glouton, élan; soit sur les sommets des hautes montagnes de l'Europe occidentale : chamois, bouquetin, ours brun.

Une ligne de démarcation non moins tranchée sépare cet âge du renne des âges postérieurs. On voit en effet combien cette faune, quoique composée d'espèces encore toutes vivantes, diffère de la faune qui existe aujourd'hui dans nos climats. Je montrerai dans la troisième partie de ce travail qu'on ne peut guère reconnaître l'influence de l'homme dans l'apparition et la disparition de ces espèces exotiques, comme quelques savants ont été portés à le croire. Mais, pour établir ces distinctions entre les deux périodes, je m'appuierai surtout ici sur le caractère archéologique et sur le gisement des débris de l'industrie de l'homme.

Sur plus de 32,000 silex qui ont été recueillis jusqu'à ce jour dans les cavernes de la Lesse sous l'argile jaune-à-blocaux, aucun n'est poli; aucun même ne montre des traces d'un travail préparatoire pour être poli, travail consistant à transformer en biseau les bords d'un silex taillé. Au contraire, parmi les silex qu'on trouve au-dessus de cette argile-à-blocaux dans beaucoup de stations, un grand nombre est poli ou taillé en biseau. Cette observation a été faite non-seulement dans les nombreuses localités extérieures où les silex ont été recueillis, mais même dans les grottes. Ainsi, dans l'anfractuosité de Chauvaux où M. Spring a fait une découverte si connue (1), les osse-

(1) BULLETINS DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE; 1856.

ments humains, les ossements d'animaux et les instruments en silex étaient dans des conditions toutes différentes de celles que j'ai observées dans les cavernes des bords de la Lesse pour l'âge du renne; ils étaient simplement empâtés dans la stalagmite. M. Spring y a découvert une hache polie et pas de débris caractéristiques de la faune du renne.

Le Trou des Nutons, à Furfooz, a produit au-dessus de l'argile et du loess à blocs deux fragments de haches polies et une pointe de flèche à ailerons. Le travail de ces silex différait donc beaucoup de celui des nombreux silex qui se trouvaient dans l'argile-à-blocs de cette caverne et dont aucun ne présentait de trace de poli.

Du reste, tandis que l'homme de l'âge du renne fixait dans la province de Namur son séjour dans les cavernes, l'homme de l'âge de la pierre polie y habitait presque exclusivement l'extérieur où il construisait quelquefois des camps dans des localités bien défendues par la nature des lieux et qu'ils garnissaient d'un rempart formé par de grandes accumulations de débris de rochers. M. Nicolas Hauzeur est l'auteur de cette découverte; il m'en a montré un bel exemple près du Pont-de-Bonn, sur le Hoyoux. L'habitation des cavernes par les peuplades de cet âge fut, au contraire, exceptionnelle, comme le prouve le petit nombre de cavernes qui recèlent de leurs débris et la faible quantité d'objets qu'elles y ont laissés; car une seule caverne sur les quatorze fouillées, en 1864 et en 1865, sur la Meuse et sur la Lesse, en a offert. Je pense que ces considérations démontrent bien que, dans la partie de la province de Namur où ces observations ont été faites, une grande ligne de démarcation sépare les deux âges du renne et de la pierre polie. Les débris de l'âge du renne se trou-

vent toujours sous l'argile-à-blocaux; cet âge est donc antérieur au dépôt de cet argile. Les débris de l'âge de la pierre polie ont toujours été rencontrés jusqu'à ce jour au-dessus du loess ou de l'argile-à-blocaux, à moins qu'ils ne se trouvassent, comme à Herbuchenne, sur un sol dépourvu de tout dépôt meuble; cet âge est donc postérieur au dépôt de l'étage supérieur du terrain quaternaire de la province.

En combinant les données fournies par les cavernes à celles que nous offre l'extérieur, on arrive à admettre comme incontestable l'existence des trois étages quaternaires.

L'observation de l'extérieur nous montrent trois grandes phases dans le dépôt de ces couches, phases marquées par des phénomènes aqueux différant tant au point de vue de leur amplitude que sous le rapport des caractères des sédiments qu'ils déposèrent.

L'observation du terrain des cavernes nous montre que l'homme habita ces souterrains : 1° entre le dépôt des cailloux roulés et le dépôt du limon argilo-sableux; 2° entre le dépôt de ce limon et le dépôt de l'argile à blocs et du loess; 3° après le dépôt de ces dernières couches. De sorte que ces groupes sédimentaires sont caractérisés chacun par une émergence suivie d'une immersion.

En outre, j'ai cherché à établir par des faits que la faune de l'étage inférieur était la faune de l'*Elephas primigenius*; que la faune de l'étage moyen était la faune de l'*Ursus spelæus*; enfin que la faune de l'étage supérieur était la faune du *renne*. Mais si les faits sont suffisants pour l'étage supérieur, ils ne sont guère nombreux pour ce

qui concerne les faunes des étages inférieur et moyen (1). Des considérations théoriques corroborent d'ailleurs ces faits; mais je ne pourrai, d'après le cadre que je me suis tracé ici, les développer que dans la partie de ce travail qui sera consacrée à ces spéculations.

Cependant je crois pouvoir, dès aujourd'hui, distinguer les trois étages par leurs faunes, comme il est indiqué dans le tableau qui suit et où j'ai placé en regard les séries parallèles observées dans les cavernes et le terrain extérieur de la partie centrale de la province de Namur.

A l'extérieur.

1. Loess avec ou sans blocs.
2. Argile jaune-à-blocs.

3. Dépôt argilo-sableux irrégulièrement stratifié, traversé par des veines de graviers et de cailloux roulés. Concrétions calcaireuses et coquilles terrestres.

4. Sable graveleux avec coquilles fluviatiles.
5. Cailloux roulés avec *Elephas primigenius*.

6. Sable graveleux.

Dans les cavernes.

1. Loess avec ou sans blocs.
2. Argile jaune-à-blocs avec les débris de la faune du renne, des silex taillés, etc.

3. Dépôt argilo-sableux irrégulièrement stratifié et traversé par des veines de graviers. Concrétions calcaireuses, débris de l'*Ursus spelæus* et silex taillés.

4. Sable (traces dans le Trou du Frontal).
5. Cailloux roulés avec une dent canine rapportable à l'*Ursus spelæus*.
6. Sable graveleux avec matière tourbeuse.

Étage supérieur ou à *Cervus tarandus*.

Étage moyen ou à *Ursus spelæus*.

Étage inférieur ou à *Elephas primigenius*.

(1) J'ai été assez heureux, depuis l'envoi de cette note, pour recueillir dans l'étage moyen de deux cavernes une faune de dix-sept espèces de mammifères, qui confirme complètement l'opinion que je viens d'émettre.

(Mai 1866.)

§ IV. — LES COUCHES QUATERNAIRES DU BRABANT ET CELLES
DE LA PROVINCE DE NAMUR.

Le nombre de couches quaternaires du Brabant est moindre que celui de la série observée dans la province de Namur, d'après les études que j'ai faites jusqu'aujourd'hui. Mais le limon hesbayen y figure, et il m'a paru qu'il serait très-intéressant de rechercher les relations de ce vaste dépôt avec les divers horizons quaternaires reconnus sur les bords de la Meuse et de la Lesse.

A cet effet, j'ai étudié quatre coupes distantes les unes des autres de 20 à 30 kilomètres. La première se présente près de la station de Gembloux, sur le chemin de fer de Tamines à Landen; la seconde, dans une sablière, près d'Ottignies; la troisième m'a été indiquée par le professeur de Lavallée-Poussin, dans les environs de Louvain. M. Lehon m'a fait visiter la quatrième dans les environs de Bruxelles, et il a eu l'obligeance d'en faire le levé qui sera figuré plus loin.

Coupe du terrain quaternaire dans la tranchée du chemin de fer de Tamines à Landen, entre Cortil et la station de Gembloux (voir pl. I, fig. 23).

1. Limon hesbayen. Dépôt gris-jaunâtre à reflet violet, à grain très-fin et doué de faible plasticité.
2. Argile sableuse, jaune-brunâtre, montrant quelquefois des alternances de veines de sable fin.

Coupe du terrain quaternaire un peu au sud de la station d'Ottignies près du point d'intersection des chemins de fer vers Charleroi et vers Namur (voir pl. I, fig. 26).

1. Limon hesbayen.

2. Sable quelquefois légèrement argileux, jaune-rougeâtre avec des fragments anguleux de grès fistuleux bruxellien, avec des blocs de schistes siluriens, avec des cailloux roulés dont quelques-uns sont entiers et les autres brisés et à cassure anguleuse. Les parties arrondies de ces fragments de cailloux roulés sont couvertes d'une épaisse patine; la surface des cassures est dépourvue de patine.

Ce dépôt repose sur les sables bruxelliens à grès fistuleux.

Coupe du terrain quaternaire dans un chemin creux à 1500 mètres NO. de l'abbaye de Terbanck (Louvain) (voir pl. I, fig. 27.)

1. Limon hesbayen.

2. Sable bruxellien remanié, contenant des fragments anguleux de grès diestien, des fragments de cailloux roulés dont les bords des cassures sont anguleux et des cailloux roulés non brisés.

J'y ai fait pour la patine qui recouvre les parties arrondies seules de ces fragments de cailloux roulés les mêmes observations que dans la coupe précédente.

Ce dépôt repose aussi sur les couches bruxelliennes.

Coupe du terrain quaternaire près du tir national (chaussée de Louvain, à Bruxelles) (voir pl. I, fig. 28).

1. Limon hesbayen.

2. Mélange de sable lackénien et de limon hesbayen.

3. Cailloux roulés de silex empâtés dans du sable lackénien remanié. Un quart environ de ces cailloux roulés sont brisés dans certains endroits. Une épaisse couche de patine se trouve sur les parties arrondies de ces cailloux brisés, les cassures en sont dépourvues.

Les cailloux sont très-nombreux dans les parties du dépôt limitées par des lignes pleines. Dans les parties limitées par un pointillé, les cailloux sont clair-semés et ils ne sont pas séparés des couches voisines par une ligne de démarcation bien visible.

La coupe, *fig. 28*, montre une poche remarquable creusée dans les sables tertiaires lackéniens par ce dépôt à fragments de cailloux roulés.

Ces coupes, séparées par des distances de 20 à 30 kilomètres, conduisent aux mêmes résultats : le limon hesbayen est superposé à un dépôt contenant des fragments anguleux de roches, des cailloux roulés et des fragments de cailloux roulés à cassure anguleuse. J'ai mentionné déjà des observations semblables dans plusieurs coupes des bords de la Meuse pour le dépôt-à-blocaux.

Ces fragments de cailloux roulés ont une grande importance pour le raccordement des couches quaternaires du Brabant à celles de la province de Namur. D'abord, il est évident que ce n'est pas le même phénomène qui a roulé

ces cailloux, puis qui les a brisés, en laissant les bords des cassures anguleux. En second lieu, la présence d'une forte couche de patine sur les parties arrondies du fragment de silex contraste beaucoup avec l'aspect des cassures presque fraîches du même fragment. L'indépendance des phénomènes qui roulèrent les silex et de ceux qui les cassèrent ensuite, est donc établie d'une manière incontestable.

Ces observations prouvent, en outre, que dans les trois dernières coupes du Brabant ci-dessus figurées, le dépôt de cailloux roulés a été remanié à une époque que les considérations suivantes vont nous permettre de fixer par rapport à la série quaternaire de la province de Namur.

A ces cailloux, entiers et brisés, avons-nous vu, sont associés des blocs de grès bruxellien et de schistes siluriens dans la coupe d'Ottignies, de grès diestien dans la coupe de Terbanck. Dans la coupe de Gembloux, le limon hesbayen repose sur un autre limon qui a de grandes analogies avec les couches argilo-sableuses de l'étage moyen.

Or, les débris anguleux de roches proviennent du voisinage immédiat de l'endroit où se trouve la coupe, de sorte qu'ils sont dans les mêmes conditions que les fragments anguleux du dépôt-à-blocs dans les vallées de la Meuse et de la Lesse.

En outre, les terres qui les entourent proviennent elles-mêmes en grande partie du terrain sous-jacent, sans qu'il y ait eu un charriage même de quelques centaines de mètres pour ces matériaux, meubles ou blocailleux. Enfin, outre ce dépôt et les couches tertiaires sous-jacentes, il y a souvent des dénudations, et la coupe située à Bruxelles, près du tir national, nous offre des poches analogues à celles que j'ai observées à la base du dépôt blocailleux de

la vallée de la Meuse, notamment dans la coupe d'Agimont.

Ces relations entre les couches-à-blocaux du Brabant et de la province de Namur sont trop intimes pour qu'on puisse hésiter à les considérer comme des termes synchroniques et comme le résultat d'un événement analogue.

De son côté, le limon hesbayen a les plus grandes analogies avec le loess de la province de Namur. Il a le même aspect, il est sans stratification bien visible, il est légèrement plastique et il recouvre les points les plus élevés du Brabant.

Sa composition est d'ailleurs bien voisine de celle que M. le professeur Kupfferschlaeger a reconnue pour le loess de Neffe et d'Agimont.

Voici le résultat de l'analyse qu'en a faite M. Phipson (1):

Sable quartzeux	92,24
Acide sulfurique, chlore et acide carbonique	traces.
Acide phosphorique	0,20
Oxyde de fer	2,36
Alumine et un peu de manganèse	1,20
Chaux	0,40
Magnésie	0,07
Potasse et soude.	0,23
Ammoniaque	0,10
Eau et substances organiques	3,00

Le loess de la province de Namur et le limon hesbayen sont donc composés en majeure partie de quartz et l'alumine n'y entre que pour une part insignifiante.

Le limon hesbayen contient aussi, en quelques endroits, les mêmes coquilles que ce loess. Sir Ch. Lyell a recueilli

(1) *Revue de géologie*, 1863, par MM. Delessé et Laugel.

à Neeressen, entre Tongres et Hasselt, la *Succinea oblonga* et l'*Helix hispida* (1).

Enfin, si on joint à ces analogies les relations stratigraphiques qui viennent d'être indiquées, le raccordement du limon hesbayen au loess de la province de Namur me semble évident.

Les couches quaternaires du Brabant, visibles dans les coupes figurées ci-dessus, représentent donc le dépôt-à-blocaux et le loess, c'est-à-dire l'étage supérieur qui prend ainsi une grande importance par l'étendue de sa répartition.

§ V. — LE TERRAIN QUATERNAIRE DU BASSIN DE PARIS ET CELUI DES VALLÉES DE LA MEUSE ET DE LA LESSE.

On sait combien le terrain quaternaire du bassin de Paris a sollicité depuis quelques années l'attention des géologues. En 1863 et 1864 notamment, il a paru plusieurs mémoires importants sur ce sujet, et il me paraît en ressortir clairement que la série quaternaire des vallées de la Seine et de la Somme peut être formulée ainsi :

1° Dépôt de cailloux roulés de silex, de roches tertiaires, etc., cailloux auxquels des fragments de roches du Morvan sont mélangés dans la vallée de la Seine. Ce dépôt contient, comme dans les vallées namuroises, des témoins de toutes les couches rencontrées par la vallée où on les trouve. Le beau mémoire de M. Prestwich sur les dépôts de ces régions a mis le fait en évidence (1).

(1) *Mémoire sur les terrains tertiaires de la Belgique*, traduit par MM. Le Hardy de Beaulieu et Toilliez, p. 4.

A sa base, on observe quelquefois vers le fond des vallées un dépôt de sable graveleux (Grenelle, etc.);

2° Les cailloux roulés déposés sur les côteaux et au fond de la vallée sont souvent recouverts de sable quartzeux avec coquilles principalement fluviatiles;

3° Un sable de plus en plus marneux recouvre le sable précédent dans les vallées. Il contient des coquilles terrestres et des concrétions géodiques calcaires. Il renferme aussi, dans certains endroits, des veines de graviers et de cailloux roulés;

4° Dépôt d'argile sableuse rouge contenant de nombreux silex brisés et des débris anguleux de roches tertiaires. Il ravine profondément les dépôts sous-jacents, présentant les poches singulières que chacun connaît. Il recouvre les plateaux et les points les plus élevés du bassin;

5° Limon reposant sur le dépôt précédent.

En voyant cette série, chacun croirait lire la description de celle des environs de Dinant. En quoi, en effet, consistent les différences? Les éléments erratiques sont des roches anciennes dans la province de Namur; ce sont des roches secondaires et tertiaires dans le bassin de Paris. Il ne pouvait en être autrement. La seconde différence se trouve dans le quatrième terme. L'argile-à-blocaux est sableuse et rouge dans le bassin de Paris et, de là, lui est venu le nom de *diluvium rouge*; elle est jaune et non sableuse dans la province de Namur, quand elle est restée

(1) *Theoretical considerations on the conditions under which the Drift deposits, etc., were accumulated and on their Geological age.* (PHILOS. TRANSACTIONS, part. II, p. 247, 1864.)

sans altération postérieure à son dépôt. Évidemment, ces différences sont sans importance.

Mais considérons les autres caractères, et ici il y a de singulières analogies entre les termes homologues des deux séries.

Le dépôt de cailloux roulés, les dépôts sableux, le dépôt argileux à concrétions calcaires, le dépôt-à-blocaux, le loess (1) ont dans leur ensemble les mêmes caractères : dans leur composition générale, dans leurs allures, dans leurs superpositions, dans leur répartition, dans l'état même de leurs éléments erratiques.

Le dépôt de cailloux roulés commence dans quelques endroits des deux contrées par un dépôt sableux. Ses éléments témoignent également du parcours de cours d'eau ; il recouvre souvent aussi les parties des plateaux situées dans le voisinage de la vallée, aussi bien que les flancs peu escarpés et le fond de la vallée. Un dépôt sableux à coquilles fluviatiles lui est également superposé, mais il paraît plus constant que dans la province de Namur. C'est le gisement, par excellence, de l'*Elephas primigenius*.

Les couches argilo-sableuses (sable gras de M. de Mercy) (2) contiennent dans les deux contrées des veines de graviers et de cailloux roulés, les mêmes concrétions calcaires et des coquilles principalement terrestres ; elles n'atteignent pas les plateaux.

Le dépôt qui recouvre ces couches stratifiées est caractérisé dans les deux contrées par l'état anguleux de ses

(1) M. Hébert appelle *loess* le limon inférieur au *diluvium rouge* ; c'est plutôt du *lehm*. J'entends ici par loess le limon qui couronne la série quaternaire et que M. d'Archiac a nommé *alluvion ancienne*.

(2) BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE, 2^e série, t. XXII, p. 77.

éléments erratiques, par les dénudations qu'il a opérées dans les couches inférieures, par sa présence sur les plateaux aussi bien que dans les vallées, par son dénûment presque absolu de débris organisés, par l'absence à peu près totale de stratification, enfin par ses relations stratigraphiques qui sont les mêmes dans les deux séries.

Le loess de la province de Namur, je l'ai dit plus haut, ressemble tant à celui des environs de Paris qu'il serait impossible de les distinguer à première vue. En outre, ils ont la même position relative; ils recouvrent les plateaux aussi bien que les flancs peu escarpés de la vallée de la Somme(1).

On peut dire pour l'argile-à-blocaux et le loess de la province de Namur, ce que MM. Hébert et de Mercey disent pour le *diluvium rouge* et le loess du bassin de Paris: « Ce qui établit une différence tranchée entre ces deux termes et les termes inférieurs, c'est l'énorme différence présentée par leur étendue respective. »

J'ai résumé, dans le diagramme pl. I, fig. 29, une partie des analogies qui existent entre le terrain quaternaire des vallées de la Meuse et de la Lesse, d'une part, et des vallées de la Seine et de la Somme, de l'autre.

CONCLUSION.

Le terrain quaternaire de la province de Namur présente une succession de six dépôts. Leur répartition géographique, leurs caractères de composition et leurs allures

(1) On ne voit guère de trace du limon supérieur au *diluvium rouge* sur les bords de la vallée de la Seine.

respectives y indiquent trois groupes que j'ai désignés sous les noms d'étage inférieur, d'étage moyen et d'étage supérieur.

Les dépôts des quatorze cavernes fouillées, en 1864 et en 1865, dans la province, sont les mêmes que ceux de l'extérieur. Rien ne les en distingue, et la série observée dans ces cavernes se compose également de six termes qui se groupent naturellement en trois étages coïncidant avec les trois étages de l'extérieur.

Le dépôt quaternaire qui, dans le Brabant, sert de base au limon hesbayan dans les quatre coupes que j'y ai étudiées, est formé du dépôt de cailloux roulés remanié et de roches tertiaires, ou des couches de l'étage moyen.

Il représente, dans le premier cas, l'argile-à-blocaux de la province de Namur. Le limon hesbayan correspond lui-même au loess de cette dernière région.

La série quaternaire namuroise correspond, d'un autre côté, terme par terme, à la série parisienne; les mêmes caractères généraux de composition, la même répartition géographique s'observent dans les termes homologues. Ces deux séries sont en quelque sorte calquées l'une sur l'autre.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Fig. 1. — Coupe en travers de la vallée de la Lesse, près de son embouchure dans la Meuse. Elle indique la terrasse moyenne, la terrasse supérieure et la terrasse accidentelle intermédiaire entre celles-là.

2. — Coupe en travers de la vallée de la Meuse, à Dinant. Elle

montre les trois terrasses et la répartition du terrain quaternaire.

- Fig. 3.* — Coupe en travers de la vallée de la Lesse, à Watsin. Elle montre aussi la disposition des terrasses et du terrain quaternaire.
4. — Coupe en travers de la vallée de la Meuse, à Hermeton. Elle montre également la disposition des terrasses et du terrain quaternaire.
5. — Coupe du terrain quaternaire dans la plaine d'Anhée.
6. — Coupe dans la station de Dinant.
7. — Coupe d'une des berges du Bocq.
8. — Coupe de la tranchée de Fidevoie (longueur, 533 mètres; échelles des longueurs, deux millimètres par dix mètres; des hauteurs, deux centimètres par dix mètres).
9. — Coupe du terrain quaternaire recouvrant la terrasse moyenne, vis-à-vis d'Yvoir (1).
- 9^b. — Coupe de la tranchée de Dave.
10. — Coupe des briqueteries de Salzennes.
11. — Coupe d'une briqueterie, à Neffé.
12. — Coupe près de la ferme du *Rond-Chêne*.
13. — Coupe de la tranchée d'Hermeton.
14. — Coupe d'une tranchée entre Hermeton et Agimont.

PLANCHE II.

- Fig. 15.* — Coupe d'une tranchée, à Agimont, sur le chemin de fer de Doische à Hastière.
- 16, 17 et 18. — Coupes de détails relevés sur la précédente.
19. — Dessin d'une concrétion argilo-calcaireuse provenant du dépôt argilo-sableux de la coupe *fig. 21*.
20. — Dessin d'une concrétion semblable provenant des mêmes couches du *Trou des Nutons*, à Furfooz.

PLANCHE I (suite).

- Fig. 21.* — Coupe d'une tranchée, au sud de la gare d'Agimont, sur la ligne du nord.
22. — Coupe près du château de Pont-à-Lesse.
25. — Coupe d'un puits, à l'embouchure du ruisseau de Celles.

(1) Les couches 3b sont placées immédiatement sous les couches 3a.

PLANCHE III.

Fig. 24. — Coupe idéale montrant la répartition du terrain quaternaire de la province de Namur.

PLANCHE I (suite).

Fig. 25. — Coupe entre Cortil et la station de Gembloux sur le chemin de fer de Taminés à Landen.

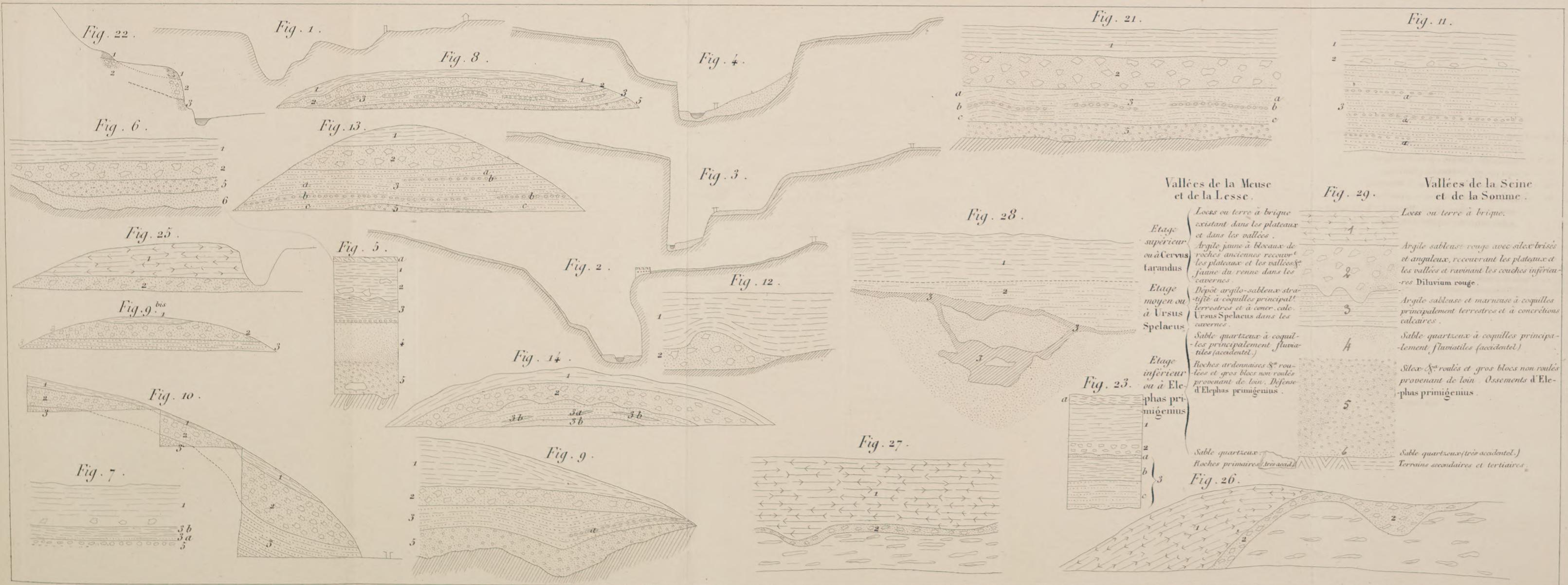
26. — Coupe d'une sablière, près d'Ottignies.

27. — Coupe près de Terbanck (Louvain).

28. — Coupe près du tir national, à Bruxelles.

29. — Diagramme pour établir le parallèle entre le terrain quaternaire des vallées de la Meuse et de la Lesse et le terrain quaternaire des vallées de la Seine et de la Somme (1).

(1) Dans la série namuroise, les mots *très-accid.* (pour très-accidentel) ont été ajoutés à la suite des *roches primaires*; il faut considérer cette indication comme faisant suite à celle de *sables quartzeux* dans la légende de ce diagramme.

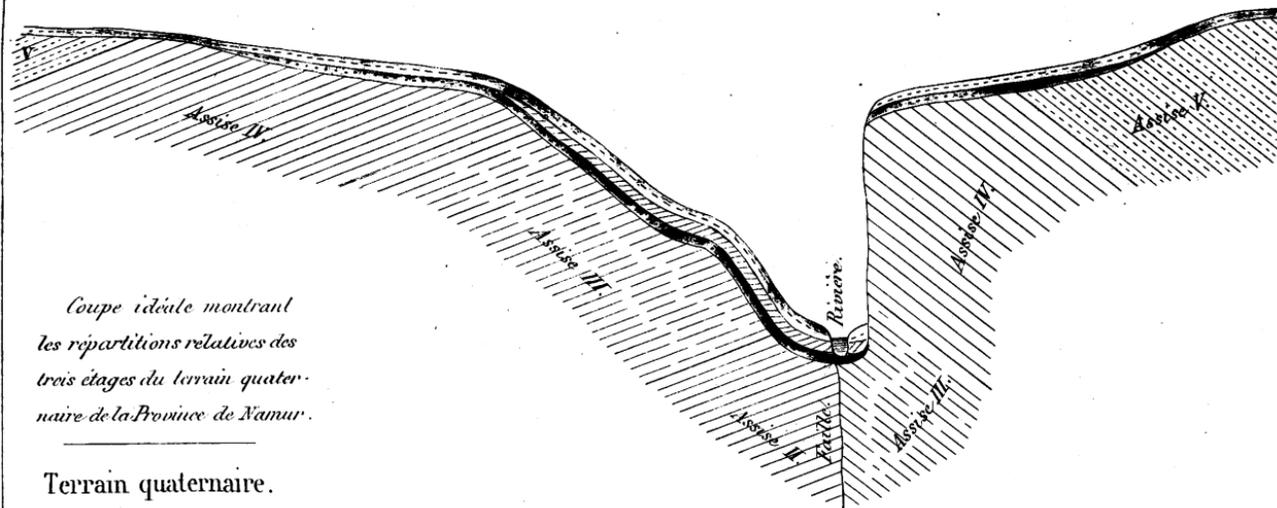


Vallées de la Meuse et de la Lesse.

Vallées de la Seine et de la Somme.

- | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Etage supérieur ou à Cervus tarandus</i></p> <p><i>Etage moyen ou à Ursus Spelaeus</i></p> <p><i>Etage inférieur ou à Elephas primigenius</i></p> | <p>Loess ou terre à brique existant dans les plateaux et dans les vallées.</p> <p>Argile jaune à blocs de roches anciennes recouvrant les plateaux et les vallées; jaune du renne dans les cavernes.</p> <p>Dépôt argilo-sableux stratifié à coquilles principalement terrestres et à concrétions calcaires.</p> <p>Ursus Spelaeus dans les cavernes.</p> <p>Sable quartzeux à coquilles principalement fluviatiles (accidentel).</p> <p>Roches ardennaises & roulées et gros blocs non roulés provenant de loin. Défense d'Elephas primigenius.</p> <p>Sable quartzeux.</p> <p>Roches primaires (très acide).</p> | <p>Loess ou terre à brique.</p> <p>Argile sableuse rouge avec silex brisés et anguleux, recouvrant les plateaux et les vallées et ravinant les couches inférieures Diluvium rouge.</p> <p>Argile sableuse et marneuse à coquilles principalement terrestres et à concrétions calcaires.</p> <p>Sable quartzeux à coquilles principalement fluviatiles (accidentel).</p> <p>Silex & roulés et gros blocs non roulés provenant de loin. Ossements d'Elephas primigenius.</p> <p>Sable quartzeux (très accidentel).</p> <p>Terrains secondaires et tertiaires.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fig. 24.



Coupe idéale montrant
les répartitions relatives des
trois étages du terrain quater-
naire de la Province de Namur.

Terrain quaternaire.

-  Etage supérieur.
-  Etage moyen.
-  Etage inférieur.

Fig. 15. Coupe du terrain quaternaire à Agimont.



Fig. 16. Dessin des poches A.

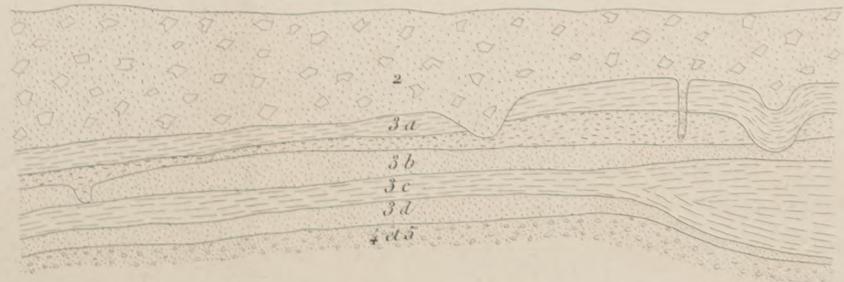


Fig. 17. Dessin des poches B.

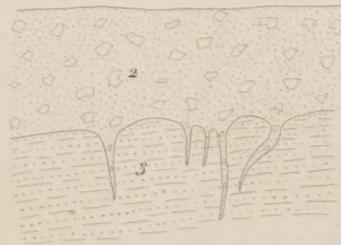


Fig. 18. Dessin des poches C.

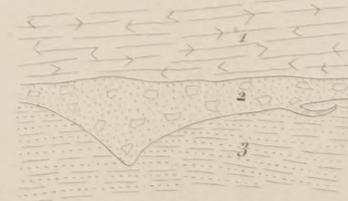


Fig. 19.

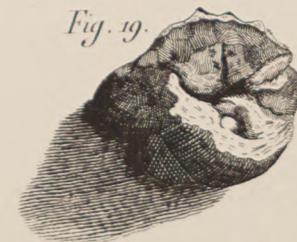
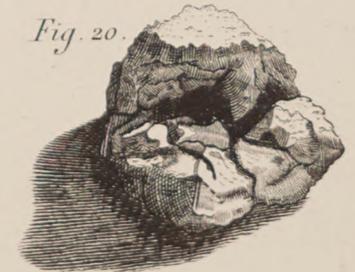


Fig. 20.



Légende.

- 1 Loess.
- 2 Dépôt-à-blocaux.
- 3 Dépôt argilo-sableux avec veines de cailloux et de schistes roulés.
- 4 Sable graveleux.
- 5 Cailloux roulés.

