

## CHAPITRE XIV

# L'ÉOCÈNE

par M. GULINCK et A. HACQUAERT

---

### I. — L'ÉOCÈNE INFÉRIEUR — LE LANDÉNIEN

#### § I. — Aperçu général

Le Landénien comprend une ensemble de facies lithologiques très variés, formant dans tout le bassin franco-belge un cycle sédimentaire complet.

Il est particulièrement bien développé et accessible à l'observation dans le Hainaut et la Hesbaye. Quelques lambeaux isolés se retrouvent dans l'Entre-Sambre-et-Meuse et la province de Namur. On l'a rencontré dans tous les sondages de Flandre et de Campine.

Sa composition peut être schématisée par le tableau ci-annexé dans lequel nous avons également mis en parallèle les diverses interprétations qui ont été données aux formations de cet étage.

Rappelons que A. DUMONT avait primitivement rangé son système heersien dans le Crétacé.

Sa légende, dans laquelle les divers facies lithologiques ont été très minutieusement détaillés, a été reprise sans modification dans la « Géologie de la Belgique » de M. MOURLON (1880).

Les recherches de A. RUTOT [21, 26] ont apporté une contribution très importante à notre connaissance actuelle du mode de formation des dépôts landéniens. Elles ont servi de base aux légendes des cartes géologiques publiées par le Musée Royal d'Histoire Naturelle et à celle de la carte officielle au 40.000<sup>e</sup>.

La dernière version adoptée pour la légende générale (1929) s'inspire des travaux de M. LERICHE [17, 18] qui a repris l'étude systématique du bassin tertiaire franco-belge. Des considérations paléontologiques jointes au fait que le caractère discordant du contact Landénien-Heersien, très net en Hesbaye et dans le Hainaut, disparaît vers le nord (sondages de Campine) ont conduit cet auteur à supprimer le Heersien en tant qu'étage indépendant. Cette dernière conception, déjà défendue par GOSSELET avait été rejetée par A. RUTOT et G. VINCENT [26].

## COMPOSITION SCHEMATIQUE DE L'ÉTAGE LANDÉNIEN

| Formations — Zones paléontologiques (M. LERICHE)  | Légende 1929                | Carte géologique (A. RUTOT)                          | A. BRIART  | A. DUMONT        |
|---|-----------------------------|--|--|------------------|
| Facies saumâtre (Flandre)   |                             |  |  |                  |
| Facies fluvio-marin (Hesbaye-Hainaut)   |                             |  |  |                  |
| Sables argileux et argiles parfois ligniteuses. Grès coquilliers.<br><i>Cyrena cuneiformis</i><br><i>Melania inquinata</i><br><i>Potamides fumatus</i><br><i>Melanopsis buccinoidea</i><br><i>Ostrea bellowacina</i>  | Sous-étage supérieur<br>L2  | Assise supérieure<br>L2                              | Etage supérieur<br>1. formation poldérienne<br>2. formation dunale | Etage supérieur  |
| Sables fins glauconifères avec localement dans le Hainaut: grès glauconifères fossilifères (grès de Blaton) et grès bigarrés (grès de Grandglise).  | Sous-étage inférieur<br>L1c | Assise inférieure<br>L1d<br>(facies synchrone de L2) | Etage moyen<br>3. formation marine                                 | Etage inférieur  |
| Sables glauconieux, fossilifères (Hainaut).<br>Zone à <i>Cyprina scutellaria</i> , <i>Crassatella bellowacensis</i> , <i>Venericardia pectuncularis</i> , <i>Cardium Edwardsi</i> , <i>Ostrea bellowacina</i> ,...  |                             |  |  |                  |
| Sables argileux; argiles glauconifères sableuses; argiles compactes schistoïdes (argilites), avec septarias en Campine, riches en foraminifères; grès argilo-glauconieux opalifères, calcaireux en profondeur (dans le Hainaut: tuffeau de Chercq), localement à glauconie grossière dans le Hainaut (tuffeau d'Angres); localement en Hesbaye: calcaire argilo-glauconifère friable (tuffeau de Lincent).<br>Sables grossiers très glauconieux.<br>Gravier de phranites et silex corrodés, verdis. |                             |  |  |                  |
| Zone à <i>Pholadomya Oblitterata</i> (= <i>Ph. Konincki</i> ), <i>Arrhoges dispar</i> , <i>Astarte inaequilatera</i> , <i>Terebratulina Woodi</i> ,...  |                             |  |  |                  |
| Hainaut<br>Hesbaye-Campine<br>Sables glauconifères, marnes blanches ou glauconifères; calcaire arénacé.<br>Foraminifères nombreux<br>Sable argileux glauconieux   | L1b                         | L1c<br>L1b<br>L1a                                    | 4. formation marine  |                  |
| Zone à <i>Cyprina Morrisi</i> , <i>Avicula maretenis</i> , ... <i>Arius danicus</i> , ...<br><i>Dryophyllum Devalquei</i> , <i>Devalquea gelindensis</i> , ...  | L1a                         | Etage heersien<br>Hsd<br>Hsc<br>Hsb<br>Hsa           | Etage inférieur<br>5. formation poldérienne                        | Système heersien |

Le Landénien inférieur, à caractère marin, comprend dans l'ensemble du bassin franco-belge trois zones paléontologiques caractérisées respectivement par *Cyprina scutellaria*, *Pholadomya oblitterata* (= *Ph. Konincki*) et *Cyprina Morrisi*, ces trois espèces pouvant cependant coexister dans la zone intermédiaire. Le Landénien supérieur et le Landénien inférieur ne formeraient que deux facies d'un même étage, au même titre que leurs équivalents respectifs : Sparnacien et Thanétien, du bassin de Paris.

Il faut faire observer ici que cette conception de l'étage landénien est basée sur l'étude de la faune marine et le principe du cycle sédimentaire. Elle n'apporte pas de solution immédiate au problème posé par la synchronisation des faunes de mammifères trouvées en divers endroits du bassin franco-belge (voir plus loin).

Le développement actuel des différents facies et assises est très inégal <sup>(1)</sup>. Plusieurs facteurs sont à mettre en cause pour expliquer ce fait : le caractère transgressif de l'étage, le relief existant au moment de l'invasion marine landénienne, des influences tectoniques, le mécanisme même de la sédimentation et l'érosion. Nous signalerons à titre d'exemple, les particularités suivantes :

Le Heersien est absent dans la plus grande partie de la Flandre et du Brabant. Il ne dépasse guère au sud la région de Cambrai. Son apparition près de Hamme, précède une importante flexure dans la surface de base du Landénien pris dans son ensemble. L'épaisseur du Heersien en Campine semble d'autre part avoir été influencée par des jeux de fractures (P. FOURMARIER, II).

L'assise intermédiaire (tuffeaux) n'existe pratiquement pas dans l'Entre-Sambre-et-Meuse.

Dans le bassin de la Haine, chaque assise peut localement déborder celle qui lui est inférieure, mais on retrouve toujours un gravier de base bien marqué au contact des formations sous-jacentes (J. CORNET, 4). Dans une partie du Brabant central et du Hainaut, le Landénien est réduit aux sables glauconifères reposant directement sur le socle crétacé ou paléozoïque et peut même avoir été complètement érodé.

Ailleurs, ce sable marin fait localement place au sable blanc fluvial. Il disparaît totalement à l'est de Houthalen.

L'absence du Landénien supérieur dans la plus grande partie du Brabant rompt partiellement la continuité entre les facies correspondants de la Hesbaye et du Hainaut et isole d'autre part le complexe saumâtre rencontré dans le nord de la Flandre. Celui-ci semble par contre pouvoir être directement raccordé par la Campine, au bassin landénien de la Hesbaye.

P. FOURMARIER [II] qui a essayé de dégager certains traits particuliers de l'extension et de la distribution des divers facies landéniens, note l'existence d'un axe d'épaisseur minimum passant par Ostende et Namur. Ceci indiquerait la présence d'une crête d'origine tectonique, analogue à celle du Crétacé.

---

<sup>(1)</sup> A noter que l'âge exact de nombreux lambeaux à caractère continental du Hainaut et de la province de Namur est souvent difficile à préciser. Plusieurs lambeaux rangés par la carte géologique dans le Landénien semblent être d'âge oligocène.

P. DUMON [9] a dressé une carte hypsométrique donnant l'allure de la surface de base du Landénien dans une partie du Hainaut. Cette surface présente simultanément une certaine ressemblance avec celle du socle paléozoïque et du sol actuel. Des différences marquées dues à des causes diverses, s'observent dans la région des collines de Mons.

On trouvera sur la planche de la page 463 une coupe d'ensemble permettant de se former une image concrète des variations d'épaisseur des facies landéniens dans le nord du pays.

## § 2. — Le Landénien marin

### a) ASSISE INFÉRIEURE (HEERSIEN) L1a

Les affleurements typiques du Heersien, assez peu nombreux, sont situés dans la région de Orp et St-Trond. Cette assise est cependant mieux caractérisée dans les sondages de la Campine, parmi lesquels le puits artésien de Hasselt, étudié par A. DUMONT en 1852, peut toujours être mis en vedette.

Dans la région de Orp, les marnes sont nettement subordonnées aux sables et y forment des lentilles discontinues ou des couches minces. En s'éloignant vers le nord, ces marnes envahissent graduellement la plus grande partie de l'assise, tandis que s'atténue le caractère transgressif du landénien proprement dit. Elles arrivent même directement en contact avec le tuffeau maastrichtien au sondage de Turnhout.

Les marnes typiques sont très compactes et titrent parfois près de 75 % de  $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$  de sorte qu'on peut à juste titre les considérer comme des craies. Elles alternent avec des marnes grises plus argileuses et des marnes finement sableuses et glauconifères. Toutes présentent fréquemment une structure finement vermiculée, très caractéristique. On y trouve régulièrement de nombreuses empreintes végétales, feuilles et tiges souvent pyritisées en profondeur, associées à une faune marine dans laquelle *Cyprina Morrissi* domine nettement.

Les sables fins micacés (Hsd de la carte géologique) surmontant les marnes semblent être très localisés.

Les sables heersiens de la région d'Orp sont caractérisés par un grain fin, l'abondance relative de glauconie et de petits grains de silex noirs (sables silexifères de A. DUMONT), ainsi que par une très fine straticulation. On rencontre dans les zones inférieures et plus au nord, des sables mal stratifiés à structure bioturbée.

Ils sont riches en foraminifères, renferment d'assez nombreuses dents de poissons et des mollusques (*Cyprina Morrissi*, *Ostrea inaspecta*,...) qui déterminent, en particulier dans la région de Houthalen-Waterschei-Zwartberg, un niveau constant à la base de cette formation. La base proprement dite est marquée par un cailloutis de silex et de phtanites dans du sable noir.

X. STAINIER a signalé au sondage de Lambroeck, un niveau de cailloux de phtanites noirs et de quartz blanc à la limite des sables et marnes. Il n'y attache qu'une importance purement locale.

Le Heersien du Hainaut est représenté par un complexe très hétérogène de sables glauconifères, de marnes claires ou glauconifères, et de calcaires arénacés avec petits cailloux dispersés dans la masse, intercalé entre les tuffeaux landéniens s.s. et les dépôts montiens et crétacés (X. STAINIER, 26). Ce complexe ne se retrouve que dans les parties profondes du bassin de la Haine et sa composition locale ainsi que son épaisseur sont très variables. Il n'est pas toujours très nettement différencié des formations sus-jacentes, mais en certains points, le Landénien s.s. prend un caractère graveleux vers le contact.

Ces facies lithologiques sont, au moins partiellement, semblables à ceux du Heersien typique et présentent quelquefois la même succession (marnes sur sables glauconifères). On y a d'autre part signalé le même microfaune, très abondante (e. a. *Polymorphina*) et des mollusques à caractère nettement thanétiens (R. MARLIÈRE, 19) <sup>(1)</sup>.

#### b) ASSISE MOYENNE L1b

La zone à *Pholadomya oblitterata* (= *Ph. Konincki*) comprend un ensemble généralement imperméable de sables argileux, d'argiles parfois très compactes (argilites) et de tuffeaux glauconifères.

Ces dernières roches forment l'élément le plus caractéristique. On les trouve soit à l'état de concrétions lenticulaires dans des sables argileux, développés localement en bancs d'épaisseur très variable, soit à l'état de masse compacte envahissant une grande partie de l'assise.

Le tuffeau de Lincent, qui n'est connu qu'en Hesbaye, est en fait un calcaire glauconifère, jaune clair en affleurement, tendre, très léger. Il est essentiellement formé de débris d'organismes calcareux (foraminifères) quelques spicules d'éponges et assez peu de quartz, avec ciment d'opale et de calcite impure.

On trouve, aussi bien dans le Hainaut qu'en Hesbaye, des tuffeaux gris-verdâtres (que les anciens auteurs désignent souvent, à la suite de A. DUMONT, sous le nom de psammite) argileux à ciment d'opale, très riches en organismes siliceux (spongiaires) avec foraminifères partiellement silicifiées (A. LEDOUX — 15). Bien souvent, les spicules ne sont représentés que par leur moule externe et la roche semble alors criblée d'une multitude de trous capillaires. Celle-ci est, tout au moins dans le Hainaut, généralement décalcifiée en surface (tuffeau de Chercq).

Ces divers tuffeaux renferment fréquemment des noyaux siliceux très durs, composés presque exclusivement de spicules agglomérés et dans le voisinage desquels se rencontrent parfois des fragments de spongiaires. Ces noyaux durs forment quelquefois des bancs minces subcontinus (silex stratoïde de A. DUMONT).

---

<sup>(1)</sup> On doit cependant faire remarquer que la liste donnée par cet auteur ne renferme pas *Cyprina Morrisi* mais signale par contre cf. *Pholadomya Konincki*. Il y a là, tout au moins provisoirement, incompatibilité avec la position présumée de ce complexe dans la zone à *Cyprina Morrisi* défini par M. LERICHE.

Vers la base et dans les zones à caractère plus littoral du Landénien, les tuffeaux se chargent de gros grains de glauconie, de petits cailloux de silex et donnent la variété connue sous le nom de tuffeau d'Angre. Ce facies est particulièrement bien développé dans le Hainaut.

La base du Landénien est marquée dans les zones à caractère transgressif, par un niveau graveleux très hétérogène peu épais formant un poudingue parfois très cohérent. Celui-ci est composé de cailloux de silex et de phtanites, parfois de quartz, inégalement roulés et calibrés, englobés dans une couche très glauconieuse, avec dents de poissons.

On retrouve dans le Hainaut, des cailloux de silex et de phtanites disséminés localement jusqu'à 5 m au-dessus de la base. Une étude morphoscopique en a été faite par P. DUMON [10].

Ce gravier disparaît complètement en Campine, où le contact du Landénien s. s.-Heersien est indiqué par le caractère plus grossièrement sableux de la zone de base et la présence d'un niveau de grès argileux avec spicules blancs conservés.

Les facies lithologiques du Landénien inférieur s. s. de la Hesbaye et du Hainaut se prolongent vers le nord mais les tuffeaux semblent perdre graduellement leurs caractères particuliers. Les argiles compactes, à cassure conchoïdale (argilites), alternant avec des argiles calcarifères parfois finement straticulées, prennent par contre un développement plus considérable. On y a trouvé des bois flottés et des concrétions phosphatées à structure concentrique formées autour de perforations et dénommées à tort « septarias ».

Toutes ces roches sont très riches en foraminifères et renferment de nombreuses empreintes pyritisées de minces tiges végétales macérées.

Il est assez curieux de noter que ce complexe argileux s'est montré dans plusieurs sondages de Campine, dépourvu de calcaire dans une zone avoisinant les marnes heersiennes.

La faune malacologique des tuffeaux est relativement peu abondante et assez mal conservée. Ces roches renferment également d'assez nombreuses dents de poissons et des tubulations contournées (gyrolithes). Signalons aussi la découverte faite à Mesvin, de restes d'un grand oiseau aquatique connu dans le Thanétien du bassin de Paris (L. DOLLO, 9).

### c) ASSISE SUPÉRIEURE LIC

Cette assise, qui forme parfois le seul terme représentatif du Landénien (Brabant Central) atteint une épaisseur sensiblement constante d'environ 12 m dans une grande partie de la Flandre et du Brabant.

Les sables fins, glauconifères qui la composent sont homogènes ou finement stratifiés et renferment généralement quelques minces linéoles argileuses. Cette stratification peut être troublée par des glissements sous-aquatiques dans certaines zones formant transition avec les sables fluviatiles (M. GULINCK, 13).

Notons également que la teneur en glauconie des sables marins peut diminuer graduellement vers le haut, de sorte que ceux-ci passent parfois insensiblement à des sables blanchâtres.

A ces sables sont associés, dans la région de Blaton et de Grandglise, d'importantes formations gréseuses <sup>(1)</sup> développées de façon massive sur une épaisseur pouvant atteindre 10 m. La cohérence de ces grès est variable et on peut observer leur passage graduel au sable meuble.

On en connaît deux variétés : les grès de Blaton, de couleur verdâtre ou blanchâtre, à ciment opalifère, parfois quartzitique et les grès de Grandglise, fortement bigarrés, à ciment limonitique et opalifère. Des concrétions gréseuses similaires, moins importantes, ont été signalées à Bouffioulx et Merbes-le-Château.

Ces grès ont livré la faune de l'assise, les sables étant à quelques exceptions près (Nalines, Erquelines, Courtrai,...) dépourvus de fossiles.

On ne connaît pas en Hesbaye de formations analogues aux grès de Blaton. Très localement les sables verts y renferment des grès fistuleux sporadiques ou des petites plaquettes de grès siliceux parfois fossilifères (Outgaarden) dans lesquelles on retrouve plusieurs espèces de la faune à *Cyprina scutellaria*, cette dernière espèce y étant néanmoins absente (A. RUTOT, 24).

Signalons enfin que la partie inférieure de l'assise LIC renferme localement dans le Hainaut (Douvrain) des sables très glauconifères et fossilifères.

### § 3. — Le Landénien supérieur

#### a) LE LANDÉNIEN SUPÉRIEUR DES RÉGIONS CENTRALE ET ORIENTALE

Cette formation présente dans le détail des aspects très variés mais on peut y retrouver plusieurs traits caractéristiques liés aux conditions de sédimentation de l'ensemble.

Les sédiments sont mal étalés. Le contact avec les dépôts marins sous-jacents peut se faire d'une façon plus ou moins insensible ou présenter localement un caractère très ravinant, avec traces de chenaux creusés parfois jusque dans la craie. Ceux-ci sont comblés par des sables grossiers avec niveaux graveleux à la base et dispersés dans la masse. On y a trouvé près d'Erquelines (Hainaut) et d'Orsmaal (Hesbaye) de très nombreux fragments d'ossements et des dents de mammifères terrestres, de reptiles et de poissons d'eau douce, très souvent à l'état d'éléments très petits, peu ou pas roulés, mais intimement mêlés au sédiment.

Les sablières d'Erquelines ont été décrites à diverses reprises par plusieurs des auteurs cités dans ce texte.

Les sables fins sont souvent pigmentés par des matières ligniteuses. Ils renferment des concrétions gréseuses d'aspect très caractéristique (grès mamelonnés) formant d'énormes blocs isolés ou soudés en un banc continu ou subcontinu pouvant atteindre de 1 à 2 m d'épaisseur. Ces grès, qui occupent généralement les zones supérieures du complexe landénien

(1) Ces grès se prolongent au-delà de la frontière, dans la région de Raimes et de St-Amand.

ne se retrouvent souvent plus qu'à l'état remanié à la base des limons quaternaires. La roche, extrêmement cohérente, possède une pâte essentiellement quartzeuse, avec quelques plages d'opale. Ce serait, d'après A. LEDOUX [15] un quartzite d'origine primaire. On y rencontre de nombreuses traces de radicules et de plantes, rarement déterminables. La variété connue sous le nom de grès de Wommerson, qui dérive d'un sable limoneux, possède une structure plus ou moins cryptocristalline, lui donnant l'aspect d'un silex.

Les argiles, lignites et marnes se rencontrent à l'état d'intercalations dans les sables et peuvent, très localement, prendre un développement assez considérable dans les aires à sédimentation plus calme. On a noté des épaisseurs dépassant 5 m pour les lignites de la région de Havré. Les argiles sont relativement bien représentées dans les environs de Bouffioulx, Leval, Havré (Hainaut), Orp, Hakendover, Zoutleeuw (Hesbaye).

Les lignites sont rarement purs et passent souvent à des argiles noirâtres. On y rencontre des bois flottés avec des fragments de résine (Leval, Havré, Ezemaal, Zoutleeuw) renfermant parfois des débris végétaux et diverses variétés d'insectes (Leval).

Ces lignites possèdent un caractère essentiellement allochtone, mais on a signalé des traces d'anciens sols de végétation (M. GULINCK, 14). Un gisement de troncs debout silicifiés a d'autre part été découvert à Overlaar au-dessus d'un banc de quartzite. Notons de plus que des fragments de bois silicifiés flottés, parfois très volumineux, se rencontrent assez fréquemment dans la masse des sables.

Les lentilles de marnes renferment quelque fois des rognons de calcaire dur à « surface mamelonnée ».

Le complexe landénien supérieur présente souvent une structure fort troublée indiquant une sédimentation brutale : stratification entrecroisée, ravinements internes avec brèches argileuses (washout), dérangements produits par des glissements sous-aquatiques ayant affecté jusqu'à la partie supérieure des sables glauconifères sous-jacents (A. RUTOT, 23, M. GULINCK, 13).

L'étude de ces phénomènes sédimentaires, de sondages (Ch. STEVENS, 29) ou même l'extension des lambeaux marqués sur la carte géologique, permet de préciser l'orientation des chenaux et le sens général du transport (S-N à SE-NW). Celui-ci coïncide d'ailleurs avec une diminution graduelle du caractère ravinant et de la granulométrie des sédiments.

Ces diverses observations ont conduit à distinguer des facies fluviales (sables à caractère ravinant), lagunaire (argiles, lignites, sables fins et grès) et fluvio-lagunaires (type mixte) <sup>(1)</sup>. D'après A. RUTOT [23], ce complexe aurait, en particulier pour la Hesbaye, été déposé dans un vaste delta dont il donne plusieurs coupes schématiques.

M. LERICHE [17] a délimité trois zones occupées respectivement par des facies fluviale, lagunaire avec prédominance des sables, et lagunaire avec prédominance des argiles (landénien saumâtre de la Flandre).

---

<sup>(1)</sup> La présence de formations éoliennes, admise par certains auteurs, n'a cependant jamais été étayée par des arguments satisfaisants.



Il est cependant parfois difficile de départager ces facies avec netteté car les divers types sédimentaires se chevauchent. Il est inutile d'insister ici sur le caractère très variable que peut présenter le passage entre les facies marins et fluviaux.

Il faudrait en outre pouvoir différencier parmi les dépôts argilo-ligniteux, qualifiés de lagunaire par les anciens auteurs, ceux qui se sont formés dans les cuvettes fluviales de ceux qui se sont établis en milieu saumâtre <sup>(1)</sup>. A ce dernier facies correspondent vraisemblablement les argiles qui couronnent localement les sables marins et sont surmontés ou ravinés par les sables fluviaux.

On n'a cependant pas encore signalé de dépôts à faune saumâtre dans le Landénien des régions centrales de la Belgique. Par contre, les grès du Nord de la France, dont le facies sédimentaire est absolument semblable à celui des grès du Hainaut et de la Hesbaye, renferment des formes saumâtres mêlées à des formes marines.

#### b) LE LANDÉNIEN SUPÉRIEUR DANS LES SONDAGES DU NORD DE LA BELGIQUE

Plusieurs sondages profonds exécutés dans le Nord de la Flandre ont montré la présence sous l'argile yprésienne, d'un complexe formé de sables fins grisâtres, parfois un peu glauconifères et d'argiles souvent ligniteuses, renfermant de nombreux niveaux fossilifères avec lentilles de calcaires coquilliers durs.

Les coupes publiées par divers auteurs manquent souvent de précision et ne donnent pas toujours des renseignements très sûrs au point de vue lithologique. Le puits artésien du palais des Thermes à Ostende, creusé en 1933 a livré des échantillons carottés étudiés par F. HALET et M. GLIBERT. La coupe non encore publiée, a été reprise sur la planche p. 463.

Ce Landénien saumâtre est un peu différent de celui du bassin français, parce que formé plus près de la mer, ce qui expliquerait son facies plus sableux et la présence de glauconie et de dents de squales (*Otodus striatus*). Il se rapproche davantage des couches de Woolwich à *Cyrena cuneiformis* (M. LERICHE, 16).

Jusqu'à présent, la faune saumâtre à *Cyrena cuneiformis*, *Melania inquinata*, *Ostrea Bellovacina*, etc... a été rencontrée à Nieuwpoort, Ostende, Knokke, Beernem, Eekloo, Gand et Zele. Plus au sud, ce facies passe au sable fin gris verdâtre à *Cyprina scutellaria*, mais la limite reste difficile à préciser.

Le Landénien du Pays de Waas nous est inconnu et on ne possède aucun bon renseignement sur celui de la région du Démer.

En Campine, plusieurs sondages (Turnhout, Kleine Heide, Bourg-Léopold, Meeuwen) ont recoupé des sables et argiles ligniteuses, parfois avec lignites et résines fossiles, représentant vraisemblablement le prolongement du complexe fluvio-lagunaire de la Hesbaye.

Des mollusques mal conservés (*Cyrena*?) y ont été rencontrés aux puits de Beringen.

(1) Voir à ce propos, les remarques faites par A. BRIQUET (2).

## § 4. — Caractères paléontologiques

Notre pays a fourni des matériaux précieux pour la connaissance de la flore et de la faune du Tertiaire ancien.

On voudra se référer aux auteurs cités dans le texte pour consulter les listes des diverses espèces connues. Nous nous limiterons ici à un bref résumé de quelques résultats importants acquis au point de vue paléogéographique.

## a) POISSONS

Le travail de M. LERICHE [16] signale l'existence d'une faune ichthyologique riche et variée dans les sables heersiens d'Orp-le-Grand, où domine *Odontaspis Rutoti* et dont quelques espèces se retrouvent dans les marnes de Gelinden. Cette faune ne se modifie pas notablement dans les tuffeaux et sables du Landénien marin, mais elle y prend un caractère plus littoral, par suite de la présence de quelques formes d'eau douce ou côtière.

Il y a similitude complète entre les faunes de l'ensemble Heersien-Landénien marin et le Thanétien du bassin de Paris et de Londres.

Le Landénien supérieur renferme, à côté d'un grand nombre d'espèces remaniées, une faune essentiellement d'eau douce, peu variée, absolument comparable à celle du Sparnacien du bassin de Paris et présentant un cachet américain remarquable. *Lepidosteus suessionensis*, GERVAIS et *Amia Barroisi*, LERICHE sont les espèces les plus abondantes.

E. CASIER [4] a apporté plusieurs renseignements complémentaires au travail de M. LERICHE, d'où il ressort que les tuffeaux ont une faune propre moins variée que le Heersien et assez différente de celles des sables marins LIC.

Certaines particularités de la faune ichthyologique peuvent s'expliquer par l'évolution du climat landénien. On constate en particulier des influences boréales au début du Landénien proprement dit quoique le climat soit resté modérément chaud durant le Heersien et le Landénien inférieur.

## b) MAMMIFÈRES

Les gisements d'Orsmaal et d'Erquelines, dont une étude systématique a été faite par P. TEILHARD DE CHARDIN [30], sont remarquables par l'abondance des formes naines, parmi lesquelles se rencontrent surtout des primates (parmi ceux-ci : *Omomys belgicus*, le plus ancien primate connu d'Europe), des insectivores, des rongeurs et des carnassiers. La présence de *Coryphodon eocenus* dans les argiles de Leval en même temps que dans les sables d'Erquelines permet de placer définitivement ces argiles dans le Landénien supérieur.

La faune de ces divers gisements est plus jeune que celle du Thanétien de Reims (conglomérat de Cernay) avec laquelle elle avait été primitivement assimilée (A. RUTOR, 21, 23). Elle se parallélise nettement avec la faune sparnacienne de Meudon et d'Épernay, qui « tend à s'individualiser de plus en plus comme une unité zoologique importante caractérisant une phase géologique bien déterminée ».

## c) INVERTÉBRÉS

En ce qui concerne les mollusques, on ne possède, en dehors d'une monographie de G. VINCENT [31] sur le tuffeau de Lincen, que de quelques descriptions isolées et diverses listes d'espèces (cfr. RUTOT et VINCENT, repris par M. MOURLON). M. LERICHE [18] cite quelques espèces pouvant caractériser les différentes zones paléontologiques.

La microfaune des tuffeaux et des marnes qui apparaît comme étant très riche, (foraminifères, diatomées, radiolaires, silicoflagellidés, spongiaires...) ne nous est connue par quelques listes fragmentaires et une monographie de A. PASTIELS [21] consacrée aux microfossiles autres que les foraminifères.

## d) VÉGÉTAUX

La flore très riche récoltée dans les marnes heersiennes des environs de Gelinden et d'Orp-le-Grand, a été étudiée par G. DE SAPORTA et A. F. MARION [6, 7].

Quelques espèces nouvelles, provenant du heersien des puits de Campine, ont été décrites par F. STOCKMANS.

La flore de Gelinden est formée d'espèces très disparates qui indiqueraient une association forestière montagnaise. On y trouve des plantes marines (*Posidonia*) dont l'habitat normal se place dans des eaux vives et limpides. La position des feuilles englobées dans les marnes est moins régulière que dans les formations lacustres.

G. DE SAPORTA et A. F. MARION admettent que les marnes heersiennes se sont déposés dans une baie découpée dans une région boisée, accidentée, à sol de nature crayeuse continuellement délavé par le ruissellement.

Cette flore heersienne présente des rapprochements avec celle du Japon et des Indes orientales et avec la végétation tertiaire arctique. Ceci indiquerait un climat modérément chaud et humide.

La flore découverte dans les lignites de Leval, étudiée par A. MARTY [20] est absolument distincte de celle du Heersien, et présente un caractère probablement américain et tropical. Ceci est à rapprocher des remarques faites par M. LERICHE au sujet de la faune ichtyologique du Landénien supérieur.

Les débris végétaux trouvés dans les quartzites landéniens de Huppaye appartiennent également à une faune différente de celle du Heersien et se rapprochant davantage de celle de l'Éocène moyen (Y. GILKINET, 12). Plusieurs espèces d'Huppaye se retrouvent dans les grès landéniens du Nord de la France, étudiés par G. DEPAPE [6].

Des empreintes végétales ont été signalées dans les marnes du Landénien continental et dans le tuffeau de Lincen, mais elles sont indéterminables (<sup>1</sup>).

(<sup>1</sup>) Communication personnelle de M. F. STOCKMANS.

## § 5. — Marétiaux utiles du Landénien

## SABLES

On trouve dans le Landénien des sables de toutes catégories. Les sables graveleux de l'assise supérieure ont été très activement exploités dans la région d'Erquelines et étaient principalement utilisés pour le sciage des marbres. Cette exploitation est actuellement entièrement abandonnée sur le territoire belge.

Les sables moyens et fins, qui semblent former la grande masse des sables landéniens supérieurs sont localement très purs et ont été utilisés comme sable de verrerie.

Des exploitations importantes existaient dans la région de Leval et de Havré (carrières souterraines) mais sont également abandonnées. Ces gisements de sables blancs purs sont d'ailleurs peu étendus, par suite de l'hétérogénéité de la formation.

Les sables landéniens supérieurs ainsi que ceux de l'assise LIC sont actuellement utilisés dans la construction et en métallurgie (sables blancs meubles réfractaires ou sables fins argileux pour le moulage).

## GRÈS

Les blocs et bancs de grès du Landénien supérieur ont été recherchés et extraits sur de grandes superficies, aussi bien dans le Hainaut qu'en Hesbaye. Ils étaient utilisés sous les noms de grès de Tirlemont, grès de Binche, comme matériaux de construction (moellons) et d'empierrement et étaient réputés pour leur ténacité <sup>(1)</sup>. Toute exploitation systématique a cessé, par suite de l'épuisement des gisements et des difficultés d'extraction. On peut cependant encore signaler des exploitations locales temporaires, subordonnées à l'extraction des sables (Epinois) <sup>(1)</sup>.

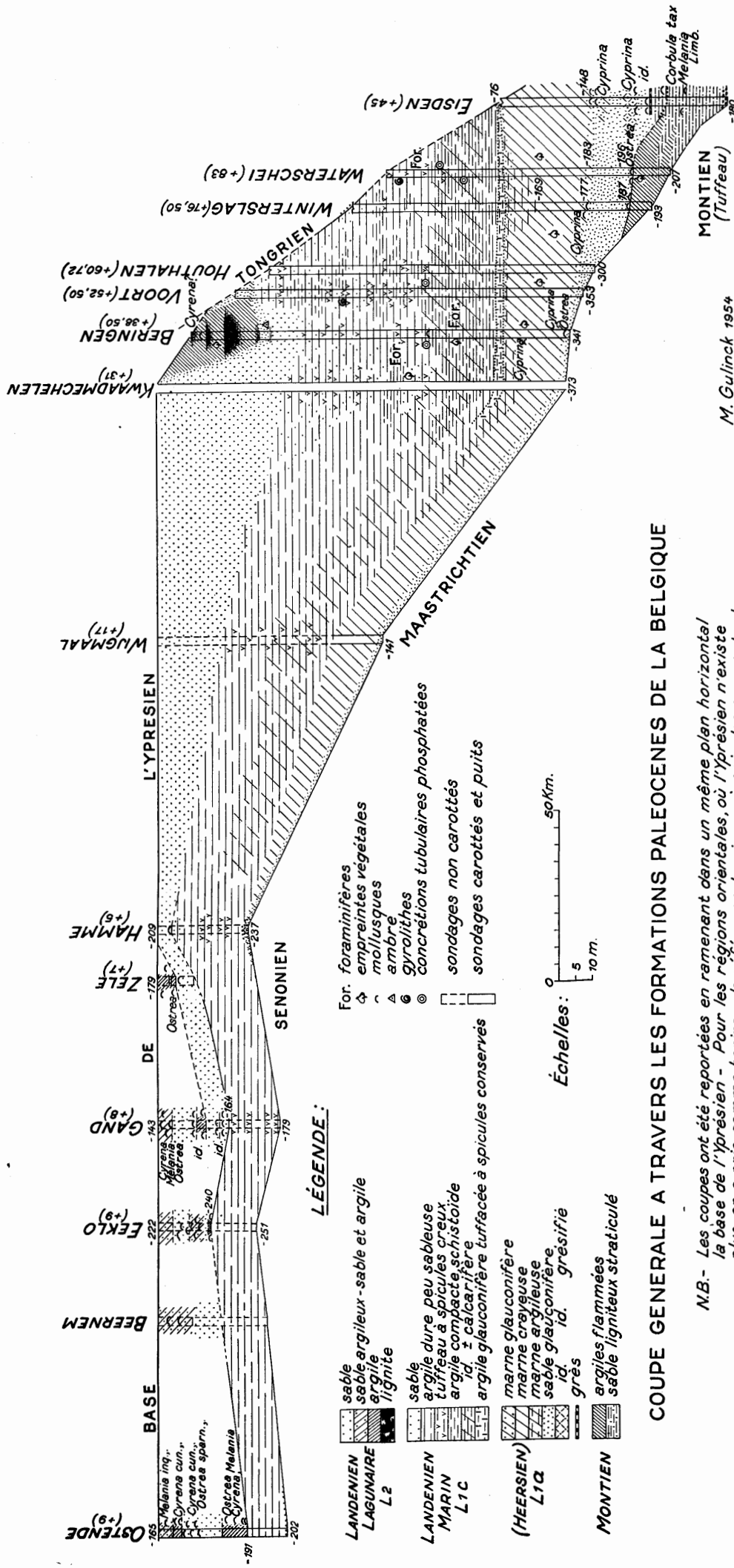
Les grès de Wommerson ont, à cause de leur utilisation par l'industrie néolithique, particulièrement attiré l'attention des archéologues.

Les grès de Blaton et de Grandglise ont également fait l'objet d'une exploitation très intensive. Les bancs supérieurs, très fendillés ont livré des moellons plats de la forme d'une brique, pour la construction des habitations de la région. Les bancs massifs permettaient de retirer des pierres d'assez grand appareil mises en œuvre dans plusieurs édifices publics. Les grès bigarrés de Grandglise sont encore utilisés comme moellons de parement, et ont reçu d'heureuses applications comme pierre d'ornement intérieur. Leur exploitation se poursuit actuellement à un rythme très ralenti.

## TUFFEAUX

Le tuffeau de Lincet est une pierre tendre et légère, d'utilisation très ancienne comme matériau de construction et comme pierre réfractaire (fours à pain). Sa très grande légèreté

<sup>(1)</sup> Une partie importante des grès landéniens utilisés en Flandre provient du Nord de la France (grès d'Arras).



M. Gulinck 1954

**N.B.** - Les coupes ont été reportées en ramenant dans un même plan horizontal la base de l'Yprésien - Pour les régions orientales, où l'Yprésien n'existe plus, on a pris comme horizon de référence, le niveau à spicules surmontant le heer-sien.

Errata : Lire sur l'échelle 25 Km au lieu de 50 Km.

l'a fait choisir comme pierre de voûte dans certains anciens édifices importants. Les lieux d'extraction étaient situés dans la région de St-Trond, Orp et Lincet. On signale même plusieurs exploitations souterraines dans les environs de cette dernière localité. On retire actuellement encore ce matériau dans une petite carrière située à Linsmeau (au sud de Tirlemont).

#### ARGILES

Les argiles du Landénien supérieur peuvent se développer en amas suffisamment considérables (12 m à Leval) pour avoir donné lieu, en dehors des usages domestiques locaux, à des exploitations systématiques assez importantes mais actuellement presque entièrement abandonnées. On en a signalé dans la Hesbaye, à Enines (tuileries, poterie) et à Orp-le-Grand (briques de façades). Des exploitations plus importantes et très anciennes sont connues dans le Hainaut (Châtelet, Fleurus, Ligny, Leval). Elles ont alimenté l'industrie de la poterie et de la céramique de cette région. Les argiles de Leval ont été utilisées pour la fabrication du ciment.

#### MARNES

Les marnes heersiennes ont été utilisées comme amendement calcaire. L'extraction qui se faisait dans plusieurs carrières ouvertes ou souterraines de la région de Gelinden est abandonnée.

#### BIBLIOGRAPHIE

Cette notice ne renseigne en principe que les publications importantes postérieures à l'ouvrage de M. MOURION (Géologie de la Belgique, 1880), dans lequel on trouvera la liste des ouvrages plus anciens.

1. A. BRIART. — Notice descriptive des terrains tertiaires et crétacés de l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. 15, 1887-1888, pp. M 3-58.
2. A. BRIQUET. — Observations sur la composition des terrains éocènes inférieurs du Nord de la France. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. 35, 1906, p. 132.
3. E. CASIER. — Observations sur la faune ichtyologique du Landénien. *Bull. Mus. Roy. Hist. Natur.*, t. 19, n° 36, 1943.
4. J. CORNET. — Géologie, t. IV, Géologie stratigraphique, 1923.
5. G. DEPAPE. — La flore des grès landéniens du Nord de la France. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. 50, 1925, p. 10.
6. G. DE SAPORTA-A. F. MARION. — Essai sur l'état de la végétation à l'époque des marnes heersiennes de Gelinden. *Mém. couronnés et Mém. Sav. étrangers Acad. royale de Belgique*, t. XXXVII, 1873.
7. G. DE SAPORTA-A. F. MARION. — Révision de la flore heersienne de Gelinden d'après une collection appartenant au comte G. de Looz (*idem*, t. XLI, 1878).
8. L. DOLLO. — Les vertébrés vivants et fossiles du Musée royal d'Histoire Naturelle de Belgique. Livret guide DI. Congrès géol. int. 22<sup>es</sup>, 1922.
9. P. DUMON. — La surface de la base du Landénien marin sur la planchette topographique Mons au 1/40.000<sup>e</sup>. *Publ. de l'Assoc. Ing. de la Faculté Polytechnique de Mons*, 3<sup>e</sup> fasc., 1952.
10. P. DUMON. — Quelques observations sur le Landénien de la région de Mons. *Bull. Soc. belge de géologie*, t. LIX, 1950, p. 25.
11. P. FOURMARIER. — Vue d'ensemble sur la géologie de la Belgique. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, Mém. in-4<sup>o</sup>, 1934.
12. Y. GILKINET. — Flore fossile du Landénien supérieur de Huppaye. *Mém. in-4<sup>o</sup> Soc. géol. de Belgique*, t. IV, fasc. 2, p. 190.
13. M. GULINCK. — Sur des phénomènes de glissement sous-aquatique et quelques structures particulières dans les sables landéniens. *Bull. Soc. belge de géologie*, t. LVII, 1948, pp. 12-30.
14. M. GULINCK. — Observations sur le Landénien d'Épinois. *Bull. Soc. belge de Géologie*, t. LVIII, 1949, pp. 414-425.