
ÉTUDES STRATIGRAPHIQUES ET PALÉONTOLOGIQUES SUR LES TERRAINS CRÉTACÉS DU TEXAS

Par Gayle SCOTT,

Assistant Professor de Géologie, à Texas Christian University,
Fort Worth, Texas.

INTRODUCTION ET PLAN DE L'OUVRAGE

Le travail que nous avons l'honneur de présenter comme thèse pour le Doctorat ès sciences de l'Université de Grenoble est le résultat de recherches poursuivies pendant plusieurs années sur le Crétacé du Texas.

A « Texas Christian University », à Fort Worth Texas, où nous étions en qualité d' « Instructor », nous avons pu recueillir la matière première de cette étude et prendre connaissance de la bibliographie; puis nous avons consacré l'année scolaire 1924-25 à l'étude du Crétacé en général et particulièrement de celui du Sud-Est de la France, dans le but d'établir une comparaison précise avec les dépôts de même âge du Texas.

C'est sans doute pour la première fois que l'on tente ainsi de synthétiser nos connaissances sur cette région et d'établir et de synchroniser, avec le plus de précision possible, les rapports paléontologiques étroits qui l'unissent aux régions classiques d'Europe et d'autres points du globe.

Pour épuiser la matière de ce travail, il aurait fallu plus de temps que nous n'en avons eu à notre disposition; nous nous

bornerons donc à publier, dès à présent, les résultats obtenus, mais nous pensons poursuivre ultérieurement nos recherches sur ce sujet à notre retour au Texas.

Nous nous rendons très bien compte que nous n'avons fait qu'effleurer la question et qu'il y subsiste encore de grandes lacunes; mais nous avons jugé utile d'appliquer, dès maintenant, à notre sujet, les méthodes si précises utilisées depuis de nombreuses années dans une région aussi soigneusement étudiée que l'est le Sud-Est de la France.

C'est pour la même raison que nous avons réuni une bibliographie assez compréhensive des ouvrages qui nous ont paru les plus importants pour l'étude de cette coulée et sa comparaison avec d'autres.

Le lecteur voudra bien se rappeler que le présent mémoire a été rédigé dans une langue qui nous est étrangère et que nous ne possédons qu'imparfaitement. Qu'il nous excuse si parfois nos phrases lui paraissent un peu obscures : nous avons souvent été embarrassé pour nous exprimer d'une façon satisfaisante.

Nous n'avons pu venir à bout de difficultés d'un autre ordre que grâce à l'aide précieuse qui nous est venue de France et de l'étranger. Nous sommes heureux d'ajouter que partout nous avons reçu le meilleur accueil.

Du jour où M. le professeur Kilian, membre de l'Institut, a bien voulu nous accepter dans son Laboratoire et mettre à notre disposition les collections et la bibliothèque de l'Université, ainsi que la sienne propre, nous avons reçu de ce savant éminent des conseils et indications que sa compétence universellement reconnue rend plus précieux encore, ainsi qu'un accueil si cordial que nous garderons un souvenir ineffaçable de notre séjour à son Laboratoire. Inutile d'ajouter que la précieuse collection des Céphalopodes du Crétacé, réunie par ses soins, et qui est universellement connue et consultée, nous a été du plus grand secours.

Nous sommes aussi particulièrement reconnaissant à MM. P. Lory, sous-directeur du Laboratoire; Léon Moret, maître de

conférences; Blanchet, préparateur, et Roch, qui ont fait leur possible pour nous rendre agréable l'année que nous avons passée à Grenoble.

En Amérique, nos premiers remerciements vont à M. Winton, professeur de Géologie à « Texas Christian University », et à M^{me} Winton, conservateur du Muséum. C'est avec eux que nous avons étudié pendant plusieurs années et c'est sur leurs conseils que nous sommes venu en France pour exécuter ces recherches. Ils ont, en outre, bien voulu nous expédier les documents et les fossiles dont nous avons besoin et nous ont toujours prodigué leurs encouragements.

Nous devons également témoigner notre gratitude envers M. Stanton, du « United States Geological Survey », notre savant spécialiste des roches mésozoïques de l'Amérique, dont les renseignements importants nous ont permis de mener à bien ce travail.

M. Lambert, le célèbre échinologiste français, a bien voulu examiner une collection d'Oursins que nous lui avons envoyée et nous a communiqué à leur sujet une note insérée dans notre texte.

Nous exprimons à M. de Grossouvre notre reconnaissance pour les renseignements qu'il a bien voulu nous donner au sujet du *Nautilus Danicus*, ainsi que pour l'envoi d'un échantillon de cette espèce qu'il a très aimablement mis à notre disposition.

Nous devons une mention spéciale à M. Paul Reboul, de Crest (Drôme), qui nous a accompagné pendant quelques jours sur le terrain, en nous indiquant de beaux gisements fossilifères, ainsi qu'à M. G. Sayn, le spécialiste bien connu, qui a bien voulu nous montrer sa collection et nous aider de ses conseils judicieux. Nous remercions également de leur collaboration M. le professeur Dr. Hölmquist, « Tekniska Hogskolan », Stockholm; M. O. B. Böggild, « Universitetets Mineralogiske og Geologiske Museum », Copenhague; M. W^m S. Fox, à l'« Academy of Natural Sciences of Philadelphia »; M. George C. Branner, du « Arkansas Geological Survey » (directeur); M. L. F. Spath,

D. Sc., F. G. S., du « British Museum of Natural History », Londres, et M. le professeur Dr. J. P. J. Ravn, « Universitetets Mineralogiske og Geologiske Museum », Copenhague.

Le plan sur lequel est conçu cet ouvrage est le suivant :

Dans un historique rapide, nous nous proposons tout d'abord d'exposer à larges traits l'état de nos connaissances sur le Crétacé du Texas.

Puis, dans une première partie, nous donnons un *aperçu général* sur cette même région, en insistant sur la répartition géographique de ce terrain.

Nous étudierons ensuite la *stratigraphie et la paléontologie* de chacune des assises, ainsi que leur faciès, en les comparant avec d'autres régions. Cette partie, qui est la plus développée de l'ouvrage, renferme les listes de fossiles.

Dans une deuxième partie, *uniquement paléontologique*, sont décrites un certain nombre d'espèces intéressantes; nous y avons joint quelques observations originales sur certains groupes.

Dans la troisième et dernière partie, un tableau résume les synchronismes de couches entre l'Europe et l'Amérique; il est accompagné d'un résumé général de nos observations et de nos conclusions.

Enfin, on trouvera à la fin de l'ouvrage des schémas stratigraphiques destinés à expliquer et compléter certains passages, volontairement écourtés, de notre texte ¹.

¹ Nous laissons presque complètement de côté ce qui concerne la tectonique de la région, ainsi que l'étude des quelques roches éruptives d'âge crétacé, questions pour lesquelles nous ne pouvons apporter aucune découverte nouvelle.

HISTORIQUE ¹

Il n'entre pas dans le cadre de cette étude de donner un historique détaillé des recherches qui ont contribué à la connaissance du Crétacé du Texas, ni même un résumé des publications qui en ont traité. Nous n'analyserons pas non plus les ouvrages des auteurs qui, avant nous, ont comparé ce Crétacé avec celui d'autres pays; nous aurons pourtant l'occasion, au cours de ce travail, d'en faire état.

Les premières recherches datent de 1846, mais elles n'ont malheureusement été poursuivies que par un nombre trop restreint de géologues; on nous comprendra surtout si l'on songe qu'au Texas le Crétacé affleure sur une longueur de 600 « miles » et sur une largeur allant de 50 à 200 « miles ». C'est, en outre, une région peu peuplée, mal desservie par les chemins de fer et les routes. Malgré tout, la plupart des grands résultats paléontologiques, stratigraphiques et paléogéographiques sont acquis à ce jour et quelques cartes ont déjà été dressées.

Dans les ouvrages qu'ils ont publiés sur ce sujet, nos devanciers ont essayé, soit occasionnellement, soit même par des notes complètes, de faire cadrer certains groupes d'assises avec les divisions classiques ou avec les dépôts fossilifères d'Europe, d'Afrique, etc... Dans ces publications, nous avons trouvé des renseignements précieux dont nous nous sommes servi au cours de ces recherches.

Nous diviserons tout de suite cette partie historique en trois périodes qui marquent comme les étapes les plus importantes de notre connaissance de la géologie de la région. Ce sont :

¹ Les chiffres en caractères gras renvoient aux numéros de l'index bibliographique placé à la fin de cet ouvrage.

1° La découverte du Crétacé du Texas en 1846, par Friedrich von Roemer, dont les recherches furent terminées en 1852 par la publication intitulée (171) « Die Kreidebildungen von Texas..., etc. » ;

2° La période qui s'écoule de 1887 à 1901, illustrée par les recherches de MM. Hill, Cragin et Taff, qui furent consignées dans l'ouvrage fondamental de M. Hill, (100) « Geology of the Black and Grand Prairies of Texas » ;

3° Enfin, tout récemment, sont apparus les travaux de MM. Adkins, Winton, Stephenson, Sellards, Shuler, Duessen et d'autres géologues en liaison avec le « Geological Survey of Texas » et le « United States Geological Survey ».

A la fin de cette dernière période, le Crétacé du Texas apparaît comme assez bien étudié en lui-même, mais moins bien connu en ce qui concerne ses rapports avec celui du reste du monde.

L'état de la question, au moment où nous avons commencé nos recherches, peut se résumer de la manière suivante :

Le Crétacé du Texas (mais cette opinion n'est pas encore admise par tous les géologues) débute par l'Aptien supérieur; l'étage de « Fredricksburg » est probablement de l'Albien; il existe des fossiles turoniens dans les schistes d' « Eagleford » ; la Craie d' « Austin » est coniacienne et santonienne, et l'étage campanien est représenté au-dessus, dans les marnes de « Taylor » et les argiles de « Navarro ». De plus, on a insisté plusieurs fois sur les rapports incontestables de la faune crétacée du Texas avec celle de la région méditerranéenne.

Résumé chronologique.

1846-1848. Le Crétacé du Texas a été découvert par le géologue allemand Friedrich von Roemer et ses premières observations ont été publiées dans deux notes à l' « American Journal of

Science ¹ » et dans un troisième ouvrage intitulé « Texas ». Cet auteur attirait déjà, à cette époque, l'attention sur l'analogie qui existe entre la faune de ce Crétacé et celle de l'Europe méridionale. Il considérait cependant le « Woodbine » comme tertiaire.

En 1852, Roemer résume et complète ses observations dans son ouvrage (171) « Die Kreidebildungen von Texas » et y décrit et figure un nombre important de fossiles.

1860-1862. En 1860, Shumard (188, 189) publia deux ouvrages dans lesquels il donne de nombreuses descriptions de fossiles, mais sans les accompagner de figures ². Il démontre d'une façon péremptoire que les assises fossilifères sont bien d'âge crétacé et non triasique ni jurassique, comme on l'avait tout d'abord admis.

Malheureusement, dans les notes qu'il nous a laissées sur la stratigraphie, il semble qu'il n'ait pas très bien interprété la succession des assises, qu'il l'ait même complètement renversée en certains points.

Pendant que ces géologues travaillaient au Texas, Meek et Hayden faisaient des découvertes importantes dans le Crétacé du « New-Jersey » et le comparaient, à tort selon nous, avec le Wealdien de l'Europe du Nord.

En effet, les assises du « New-Jersey » sont, pour la plupart, d'origine continentale; elles sont d'ailleurs situées très au Nord par rapport à celles du Texas, de sorte que les rapprochements tentés n'ont jamais été très satisfaisants.

En 1862, Jules Marcou, (136) « Notes on the Cretaceous and

¹ Nous n'avons pas pu voir ces notes. (« A sketch of the Geology of Texas », 2^e sér., vol. II, 1846, p. 356-358; « Contributions to the Geology of Texas », 2^e sér., vol. VI, 1848, et « Texas », Bonn, 1849.) Nous avons été obligés de nous servir de publications de seconde main.

² White (227) (« Contributions to Cretaceous paleontology ») en a figuré quelques-uns.

Carboniferous Rocks of Texas », publia une coupe sommaire qui figurait pour la première fois la succession exacte des terrains. Il mentionnait les analogies avec le Crétacé du Jura en signalant certains fossiles. Cependant, Marcou, qui n'avait étudié que les bords de la cuvette crétacée du Texas, proposait prématurément des conclusions sans attendre que ses observations fussent complétées : ce fut souvent pour lui une cause d'erreurs.

Citons notamment la découverte d'un soi-disant « *Gryphea dilatata* var. *lucumcairi* » (= *G. navia*, *G. mucronata*, etc.), actuellement reconnu comme appartenant à l'étage albien ; ce fossile était attribué par ce géologue au Jurassique inférieur, de sorte qu'il était amené à ranger dans cette période toute la base de ces dépôts. A la suite de cette confusion, Marcou se lança dans une controverse pénible qui dura jusqu'à sa mort.

1887. Après une longue période inactive, l'attention fut de nouveau attirée sur le Texas par deux notes de Schlüter : « Ueber die regularen Echiniden der Kreide Nord Amerikas » (Verh. d. Naturh. Vereins der Pr. Rheinlande, t. XLIV, p. 38) et « Einige Inoceramen und Cephalopoden der Texanischen Kreide » (*ibid.*, p. 42). Cet auteur a comparé certains fossiles de la « Gulf series » (associés avec *Ammonites texanus*) avec les fossiles européens et en a établi la synonymie, notamment pour :

<i>Inoceramus diversisulcatus</i> Roemer	=	<i>I. digitatus</i> Sow.
— <i>umbonatus</i> Meek	=	<i>I. involutus</i> Meek.
— <i>deformis</i> Meek	=	ou très voisine à <i>I. Cuvieri</i> Sow.

Il a noté également la présence d'Ammonites du groupe de *A. tricarinatus*, de Turrilites, et d'Inocérames du groupe de *Inoceramus Cripsii*.

Dans l'« Annuaire géologique universel » (t. IV, p. 303, 1888), M. W. Kilian concluait, à la fin de l'analyse de ces notes :

« ... C'est donc à l'Emscher (c'est-à-dire au Santonien), qui

« s'est retrouvé récemment, par parenthèse, dans la Transylvanie (d'après Herbich), qu'il conviendrait de rapporter les assises qui ont fourni ces fossiles.

« On voit donc que l'*Ammonites texanus* est accompagnée au Texas par une faune analogue à celle de notre Turonien et de notre Sénonien inférieur. Si l'on joint à cela l'abondance des *Hippurites* (*Hippurites texanus*), des *Caprines* et des *Inocerames* dans la série de Comanche, on la mettra, en dépit des *Réquiénies* et des *Toxaster*, en parallèle avec les parties inférieure et moyenne de notre Crétacé supérieur (Cénomanién, Santonien). La discordance qui, au Texas, sépare ces couches de la Gulf-Series serait alors un fait local et ne pourrait en aucune façon être rapprochée de la transgression cénomaniénne. La Gulf-Series représenterait le Sénonien (*Ostrea vesicularis*, *Inoceramus Cripsii*) et peut-être le Danien (*Baculites anceps*). Cependant, lorsqu'il s'agit de régions aussi éloignées de l'Europe, il importe de faire les plus grandes réserves. Il n'est pas impossible que la faune de notre Craie santoniénne ait apparue au Texas bien avant de se développer en Europe. »

En février de la même année (1888), Marcou présentait une note sur « The Jura Néocomien, and Chalk of Arkansas », dans laquelle il maintenait l'âge jurassique pour la série de « Trinity » et établissait le synchronisme suivant :

- | | |
|---|-----------|
| 1. Groupe of Fox Hills or Albuquerque sands..... | Sénonien. |
| 2. <i>Exogyra costata</i> beds, <i>Gryph. vesicularis</i> | |
| 3. <i>Exogyra ponderosa</i> marls. | |
| 4. Dakota | Turonien. |
| 5. Interruption. | |
| 6. Comanche series, Fredericksburg... Albien, Aptien, Urgonien. | |
| 7. Interruption. | |
| 8. Trinity. | |

1888. C'est durant cette année que MM. Hill, Cope, Marcou et Roemer poursuivirent leurs recherches.

Roemer (172), notamment, publia « Ueber eine durch die Häufigkeit Hippuriten-artiger Chamiden ausgezeichnete Fauna der Oberturonien Kreide von Texas », ouvrage où il a décrit et figuré de nombreux fossiles, tous de l' « Edwards-limestone », c'est-à-dire de l'Albien, mais il les considérait alors comme turoniens.

D'autres géologues firent paraître des notes préliminaires, mais néanmoins très importantes. Elles ne renfermaient que des faits d'une valeur secondaire en ce qui concerne le synchronisme de détail; mais, de leur ensemble, il a été possible de dégager des renseignements intéressants. Nous ne pouvons mieux faire que de transcrire ici l'opinion de M. Kilian, extraite de l'analyse qu'il avait faite de ces notes dans l' « Annuaire géologique universel » de 1888 (t. IV, 1888, p. 307) :

« ... Bien que ce terme (Crétacé inférieur, Comanche) soit la « division la plus inférieure de la Craie des Etats-Unis, il offre « à coup sûr autant de rapports avec la partie moyenne de « notre Crétacé européen qu'avec notre Crétacé inférieur. A « moins que ce ne soit là la souche ancienne qui a fourni nos « faunes cénomaniennes, turonienne et sénonienne, il ne nous « semble pas possible de paralléliser les couches de Comanche « avec le Néocomien de l'Europe. »

1889. Les recherches des géologues cités plus haut, surtout M. Hill, continuèrent pendant cette année, qui est marquée par la publication de nombreuses notes; mais il y eut aussi les mémoires de MM. Marcou, White, Cragin, Shumard, Stephenson et Penrose, dont nous croyons inutile de donner la liste. Ces ouvrages ont été cités dans de nombreuses bibliographies et ont été résumés dans l' « Annuaire géologique universel » des années 1889 et 1900, par MM. Carez et Kilian, et dans le « Neues Jahrbuch für Min. Geol. u. Paleont. » (1890, I, p. 441), par M. Steinmann. Ces publications traitaient de problèmes assez éloignés de ceux qui nous intéressent. On y discutait l'âge de

Gryphea Pitcheri et la question du prétendu Jurassique du Texas; M. Hill insistait sur l'existence d'une discordance entre la série du « Gulf » et la série du « Comanche » dans une grande partie du Texas, tandis que White s'attachait à démontrer que cette discordance n'existait pas sur le fleuve Rio Grande.

1890-1893. M. Douvillé (63) inaugurait une série de belles études sur quelques Rudistes du Texas avec « Les Hippurites de la province américaine ». Ces publications, que nous signalerons à leur place, continuèrent jusqu'en 1902.

En 1891 paraissait le mémoire de M. Cragin, (53) « A contribution to the invertebrate paleontology of the Texas Cretaceous ». Ce savant faisait des comparaisons nombreuses et intéressantes de fossiles du Texas avec ceux du Néocomien et du Jurassique de l'Europe. Malheureusement, ces comparaisons étaient souvent peu exactes et portaient sur des fossiles peu importants. D'ailleurs, il est facile de s'apercevoir qu'à cette époque M. Cragin pensait que la partie inférieure du Comanche était soit du Néocomien inférieur, soit du Jurassique.

Il importe de signaler aussi le « Report of the Cretaceous area north of the Colorado River », par M. Taff (214), qui a servi à réaliser l'unité dans la série stratigraphique de diverses régions du Texas.

A cette époque a aussi paru le « Correlation papers-Cretaceous », par White (231), avec un résumé intéressant de la région du Texas et une bibliographie très complète.

Simultanément, et jusqu'en 1893, ont paru encore des notes et des mémoires de M. Hill sur le Texas et la partie septentrionale du Mexique. Cet auteur attirait l'attention sur la ressemblance de la série de « Comanche » avec le Néocomien du Portugal et composait un tableau montrant le synchronisme entre ces deux pays. Il insistait toujours sur le fait que le « Trinity » était d'âge néocomien inférieur, le « Glenrose » néocomien moyen, le « Fredricksburg » néocomien supérieur et albien, le « Washita » albien et l'« Eagleford » très probablement turonien.

Parmi les publications les plus importantes de M. Hill, on peut citer « The invertebrate paleontology of the Trinity Division » (98) et « The invertebrate fossils of the Caprina Limestone » (97). Le moyen le plus simple, nous semble-t-il, pour résumer les données capitales de ces ouvrages est de citer les conclusions du premier mémoire de cet auteur :

« 1. That there is not a single invertebrate species in the
« Trinity Division of exclusive Jurassic age, which would
« justify placing the beds in that period. — 2. The genera all
« occur in the Cretaceous formations of the rest of the world,
« and many of them, such as *Requienia*, and *Monopleura*, occur
« only in the Cretaceous. Hence the beds are Cretaceous. —
« 3. The beds of the Trinity Division are lowest Cretaceous age,
« Neocomien, because the genera all occur in the Neocomien,
« or lowest Cretaceous of other countries, and because they
« contain none of the characteristic upper or middle Cretaceous
« forms.

« Finally it may be stated that from the above comparison of
« the life of the Trinity Division with the Cretaceous life of
« Europe it is evident that it shows not only a resemblance,
« but a remarkable homotaxial similarity with the lower or
« Neocomien of that country, the lowest faunas resembling
« the Wealdean or lower Neocomien, and the upper Glenrose
« beds the middle and upper Neocomien, especially as deve-
« loped in the region of the Jura and in Spain and Portugal. »

Il est à remarquer que M. Hill était persuadé que le Néocomien du Texas était complet ou presque. La plupart des géologues du Texas paraissent avoir cru avec lui qu'il commençait plus bas qu'en réalité.

Dans son dernier ouvrage, M. Hill rapportait l'« Edwards limestone » au Néocomien supérieur et aux couches de passage du Néocomien à l'Albien transitionnel, parce que le « Washita », au-dessus, renfermait des fossiles albiens, et aussi à cause de leur ressemblance avec les couches à Rudistes de la France, de l'Espagne et du Portugal.

Comme nous le verrons plus tard, ces ressemblances sont dues uniquement aux faciès et n'intéressent pas le fond de la faune.

Ces couches du « Washita » ont toujours paru très énigmatiques aux géologues américains; nous verrons plus bas qu'elles ne représentent que le Vraconnien; mais, dans le Texas du Nord, elles ont une telle épaisseur que l'on était amené à penser qu'elles embrassaient une période de temps beaucoup plus étendue.

1897-1900. Après quelques années d'inaction relative, on s'intéressa de nouveau au Crétacé du Texas et plusieurs publications parurent alors. On peut citer le mémoire de M. Stanton, (197) « A comparative study of the Lower Cretaceous Formations and Faunas of the United States », qui avait pour objet le parallélisme des formations crétacées de différentes régions des Etats-Unis. Dans cet ouvrage, M. Stanton inséra une bibliographie très complète.

C'est aussi la date d'une des dernières publications de Marcou, (135) « Jura, Neocomien and Chalk of Arkansas, Kansas, Oklahoma, New Mexico and Texas, the Rocky Mountains of Mexico and the Sierra Nevada of California ». Il considérait encore le « Trinity » et le « Fredricksburg » comme étant du Jurassique et faisait du « Washita » l'équivalent de tout le Néocomien.

En 1898, MM. Hill et Vaughn, (102) « Lower Cretaceous Gryphea of the Texas region », en faisant une minutieuse révision du groupe des Ostracés, montraient que les couches contenant la soi-disant « *Gryphea dilatata* » jurassique de Marcou, étaient au-dessus des couches à *Gryphea Pitcheri* qu'il avait rapportées au Crétacé. Ces auteurs croyaient cependant que la série du Crétacé du Texas était complète, du Wealdien au Sénonien supérieur.

Les travaux cités plus haut furent suivis par d'importantes notes de M. Douvillé (66, 67), parues au « Bull. Soc. Géol.

France » : « Sur quelques fossiles du Pérou » et « Sur les couches à Rudistes du Texas ». Dans la première, il considérait l'association de représentants du genre *Enallaster* avec *Ammonites Roissyanus*, *Amm. aculocarinatus*, *A. peruvianus*, etc., comme caractéristique de l'Albien inférieur du Pérou, Venezuela, Brésil, Morocco, Iberia, etc., et émettait l'idée de connexions probables entre ces faunes.

Dans le deuxième ouvrage, il indiquait que l'« Edwards limestone » était très probablement albien, ou peut-être céno-manien inférieur, tandis qu'il attribuait un âge céno-manien au « Washita ». Mais l'étude de quelques Rudistes de cette région lui montra alors que le « Glenrose » ne pouvait pas être plus ancien que l'Aptien (*Toucasia*, cf. *Seunesi*, *Orbitolina texana* = *O. lenticularis*), et que l'« Edwards », contrairement à ce que M. Hill avait pensé, devait être de l'Albien supérieur ou du Cénomanien inférieur.

Cet article fut suivi d'un autre sur la distribution des Rudistes et des Orbitolines (69). A cette occasion, M. Douvillé, ébauchant le domaine de la *Mésogée* méditerranéenne, montrait que le Texas en faisait alors partie.

Dans une note intitulée « Sur quelques Rudistes américains du Texas » (68), il décrivait quelques espèces et poussait plus loin ses conclusions concernant ces formes.

1901-1902. Cette époque est marquée par l'apparition de l'imposant mémoire de M. Hill (100) sur les « Black and Grand Prairies of Texas ». Ce volume est le résultat des recherches de M. Hill pendant de longues années et reste, jusqu'à présent, l'ouvrage le plus complet qui soit sur cette région. La classification qu'il a établie est aujourd'hui acceptée universellement et, bien que ce savant n'ait tenté aucune comparaison avec les faunes des sédiments qu'il a décrites et celles d'autres régions, tout rapprochement serait actuellement impossible sans l'aide de cet ouvrage.

On doit encore tenir compte des renseignements précieux

contenus dans le chapitre que M. de Grossouvre (91) a consacré à la Craie des États-Unis dans son mémoire célèbre sur la Craie supérieure, et dont les conclusions résumées sont les suivantes :

« 1° La série de Comanche, sauf l'assise de Trinity, appartient très probablement tout entière à l'Albien...;

« 2° Le Cénomancien marin, représenté uniquement dans la région du Texas par les couches dites « Timber Creek beds », paraît avoir comme équivalent latéral l'étage du Dakota;

« 3° L'étage du Colorado correspond très probablement tout entier au Turonien, sauf localement peut-être quelques couches de la base qui pourraient être cénomaniennes; il a comme équivalent, dans le Texas occidental, les couches d'Eagle Ford, et dans le Texas oriental la partie inférieure du Calcaire d'Austin;

« 4° Le Coniacien est absent ou mal représenté paléontologiquement;

« 5° Les sables de Tombigbee (moins la partie supérieure) et une partie du Calcaire d'Austin-Dallas sont d'âge santonien.

.....

Enfin, nous signalons la note de M. Kilian, parue en 1907 : (115) « Sur quelques gisements de l'étage aptien », que nous reproduisons dans notre description d'*Hoplites furcatus*, et qui montre pour la première fois que le Crétacé du Texas ne débute qu'avec le Gargasien.

1903-1904. Il faut citer ici le mémoire de Hyatt (104) sur les « Pseudoceratites » du Crétacé. Il y décrit de nombreuses Ammonites du Texas en montrant leurs relations avec des espèces européennes. Cet ouvrage est, comme on le sait, indispensable pour l'étude de ce groupe si important.

Il convient de signaler encore les nombreux mémoires de M. Steinmann (202, 208) et de ses élèves, parus successivement sur l'Amérique du Sud et dans lesquels sont comparés les fossiles de cette région avec ceux du Texas.

Pour cette dernière région, le mémoire de MM. Shattuck et Vaughn (185), sur la faune du « Buda limestone », donne les descriptions des fossiles de cette formation.

Mentionnons enfin l'ouvrage de M. Lasswitz, (127) « Die Kreide Ammoniten von Texas ». Les fossiles sur lesquels il s'appuyait pour déterminer l'âge des terrains étudiés avaient été envoyés du Texas par Stolley à Roemer en Allemagne, et ce savant géologue est mort avant d'avoir pu en terminer l'examen, qui fut achevé par M. Lasswitz. Or, cet auteur ignorait le niveau stratigraphique de la majorité des échantillons ainsi que leur provenance exacte; il les a très mal interprétés, aussi ses conclusions sont-elles pour la plupart à écarter, par suite des erreurs considérables qui s'y trouvent.

1907-1911. Bien que la faune du Crétacé du Texas soit, par le fait, assez mal connue, Pervinquière (156, 157), dans ses études paléontologiques du Crétacé de Tunisie et d'Algérie, s'est rendu compte de la ressemblance frappante de la faune du « Washita » avec le Vraconnien de cette région de l'Afrique.

L'ouvrage de M. Böse, paru en 1910, sur le « Cerro de Muleros » (21), quoique ne traitant pas du Texas, est trop classique pour que nous puissions le passer sous silence. Cet auteur y adopte entièrement la nomenclature européenne, et, comme il a décrit et figuré un grand nombre de fossiles qui se retrouvent dans le Texas, son travail acquiert de ce chef une grande importance au point de vue du synchronisme des formations crétacées d'Amérique.

M. Böse signalait l'analogie des faciès lithologiques et paléontologiques des étages de « Fredricksburg », « Washita » et « Eagleford » dans le Texas du Nord avec ceux du Mexique septentrional. On peut résumer les résultats qui nous intéressent de la façon suivante :

Cet auteur a divisé les couches du « Cerro de Muleros » en onze horizons et a donné pour chacune d'elles une liste de fossiles. Puis il a parallélisé ces horizons avec ceux qui leur correspon-

dent dans le Texas septentrional. Dans un tableau comprenant 59 espèces identiques ou analogues aux formes européennes, il a essayé d'établir le parallélisme entre ces zones et celles des terrains correspondants d'Europe. Le résultat fut que ces couches 1, 2, 3 et 4, inférieures à la zone à *Mortoniceras trinodosum*, et qu'il considérait comme équivalentes à celles du « Fredricksburg » supérieur (à ce moment-là on considérait que le « Kiamitia » faisait partie du « Washita »), furent rapportées par lui au Vraconnien. Les couches 5, 6, 7 et 8 étaient homologuées avec le « Washita », donc considérées comme cénomaniennes. Les autres niveaux, c'est-à-dire le « Woodbine » et l'« Eagleford », devenaient par conséquent turoniens.

Ces résultats sont bien différents des nôtres : ce que M. Böse a appelé le Vraconnien est pour nous de l'Albien, tandis que de son Cénomaniens nous faisons le Vraconnien, et, comme nous le verrons plus tard, le « Woodbine » et l'« Eagleford » inférieur sont certainement du Cénomaniens.

Pour arriver à nos conclusions, on verra que nous avons employé des horizons fossilifères établis sur des espèces ubiquistes d'Ammonites bien connues : c'est le moyen le plus sûr. M. Böse, lui, se basait uniquement sur « la majorité d'espèces ». En cela nous croyons qu'il fit fausse route, puisque tout le monde sait qu'en se guidant uniquement sur le nombre d'espèces communes à plusieurs gisements, on néglige d'exclure les formes qui quelquefois se répartissent sur une grande épaisseur de couches sans évoluer.

En 1911, M. Haug (92), dans son « Traité de Géologie », a consacré plusieurs paragraphes, précieux pour nous, à résumer les faits connus sur le Crétacé du Texas en les rapprochant de leurs équivalents européens. Ses conclusions sont parmi celles qui ont été publiées jusqu'à présent, sauf peut-être celles de M. de Grossouvre, celles qui cadrent le mieux avec les nôtres. Pour lui, la faune du « Trinity » indiquait l'Aptien, tandis que celle du « Fredricksburg » lui semblait être de l'Albien caractéristique. Il considérait le « Washita » comme du Cénomaniens

certain¹, en disant que l'on devait très probablement y ajouter le « Woodbine ». Il a placé l' « Eagleford » dans le Turonien et l' « Austin Chalk » dans le Coniacien et le Santonien; les couches supérieures représentaient pour lui le Campanien.

Enfin, nous aurons l'occasion de citer plus tard l'ouvrage de M. Berry, (41) « The lower Cretaceous floras of the world », en ce qui concerne le Texas.

1915. M. Clark, (44) « Mesozoic Echinodermata of the United States », n'a pas trouvé d'espèces communes à l'Amérique et à l'Europe. Il a pu cependant voir que les grandes divisions génériques étaient semblables dans les deux continents.

1918-1924. Cette période, que nous avons indiquée ailleurs comme récente, a été assez féconde. Les publications émanent du reste d'auteurs nombreux. Comme géologues qui ont joué un rôle important dans cette époque, on peut citer MM. Udden, Sellards, Adkins, Winton, Stephenson, Shuler, Beede, Böse, Duessen, Vaughn, Trowbridge, Berry, Dumble, et d'autres dans le Texas, et enfin M^{me} Gillet en France.

Les ouvrages qui nous intéressent sont indiqués dans la bibliographie et nous nous servons de leurs découvertes à l'occasion; mais il nous semble utile de ne parler ici que de ceux qui ont pour nous une importance plus ou moins spéciale.

D'abord « The paleontological Correlation of the Fredricksburg and Washita formations of north Texas », de MM. Adkins et Winton (3), est un ouvrage dont le but n'a pas été, à vrai dire, la comparaison des couches du Texas avec celles d'autres régions, mais la valeur pratique de ce mémoire est bien connue de tout le monde.

¹ Il est facile de voir que les conclusions de M. Haug concernant le « Washita » étaient tirées des données de M. Lasswitz, (127) (« Kreide Amm. von Texas »), surtout en ce qui concerne l'*Ammonites Mantelli* et *Rotomagensis*. Nous avons déjà remarqué que ce dernier auteur était très confus. Nous verrons plus tard que ces deux fossiles, au lieu d'être du « Washita », étaient presque sûrement du groupe d'Eagleford du Texas de l'Ouest et appartenaient à des couches qui n'existent pas à Austin.

M. Berry (15), dans son traité du « Woodbine sand », a considéré, avec doute, le « Woodbine » comme Turonien. Il est cependant à noter qu'il y a trouvé cinq espèces caractéristiques du Cénomaniens d'Europe et deux du Turonien. Il avait été amené à conclure à l'âge turonien par des comparaisons indirectes auxquelles il s'était livré pour d'autres régions de l'Amérique.

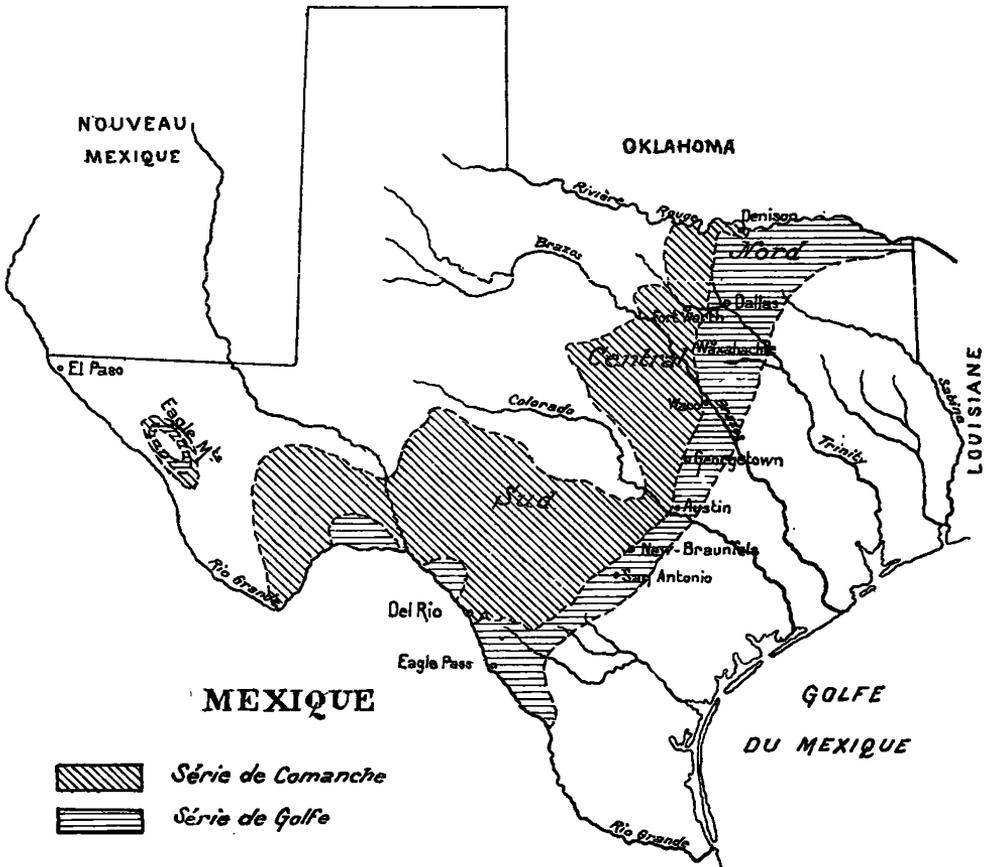
Nous devons spécialement mentionner le mémoire de M. Adkins (4) sur les « Weno Pawpaw formations » ; cet auteur y décrit de nombreuses espèces, note la ressemblance de la faune avec celle du Vraconnien et du Cénomaniens de Tunisie et d'Algérie décrites par Pervinquière, et analyse très soigneusement la question de synchronisme du Crétacé du Texas avec celui d'autres régions. Il place les formations en question dans le Cénomaniens, mais souligne en même temps leur ressemblance avec le Vraconnien de Pervinquière. Finalement, il propose un tableau où se trouvent consignés, suivant l'avis de M. Böse, la synchronisation des couches de « Comanche » du Texas du Nord (le « Glenrose » et le « Travis Peak » y sont parallélisés avec l'Aptien, le « Paluxy » et le « Fredricksburg » avec l'Albien et le Vraconnien), tandis qu'il rapporte l' « Eagleford » au Turonien.

L'ouvrage de M. Dumble (75) offre un intérêt tout particulier en ce qu'il prouve d'une manière certaine l'existence de la discordance entre la série de « Comanche » et la série de « Gulf » ; nous reviendrons plus tard sur cette question.

Enfin, pour terminer cette partie historique, nous attirons l'attention sur les recherches de M. Stephenson (210-209), « A contribution to the geology of north east Texas and southern Oklahoma » et « The Cretaceous-Eocene contact in the Atlantic and Gulf Coastal Plain », sur les données desquelles nous aurons l'occasion de revenir plusieurs fois.

Tel est, en résumé, l'état de nos connaissances sur le Crétacé du Texas. Nous pourrions citer d'autres travaux encore, de nombreuses notes surtout, ainsi que des ouvrages importants sur les régions voisines, mais ce qui précède représente, croyons-

nous, les idées les plus courantes que les géologues qui se sont occupés du Texas se sont faites de notre Crétacé, au fur et à mesure de leurs études.



CARTE SCHEMATIQUE
montrant la répartition du Crétacé au Texas
(Pour cartes plus détaillées voyez Hill "Black and Grand Prairies",
et Udden, Baker, Böse "Review of the Geology of Texas")

Nous sommes heureux de dire ici à tous ces auteurs combien nous apprécions les renseignements précieux que nous avons trouvés dans leurs ouvrages; sans eux nos recherches n'auraient pas été possibles.

PREMIERE PARTIE

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE

A. — Aperçu général.

La région où affleure principalement le Crétacé couvre, au Texas, une superficie de plus de 65.000 « miles » carrés (environ 102.400 km. carrés, soit 600 « miles » de longueur sur 50 à 200 « miles » de largeur). Cette immense bande va de l'Oklahoma et de la Louisiane au Mexique; elle occupe le Nord-Est du Texas, le Texas central et le Texas méridional, c'est-à-dire le territoire où se trouvent les villes de Denison, Sherman, Greenville, Forth Worth, Dallas, Waco, Austin et San-Antonio, la région d'Eagle Pass, Del Rio et le « Big-Bend » sur le « Rio Grande »; outre cet affleurement principal, il y en a d'autres où le Crétacé a été encore respecté par l'érosion, mais nous n'aurons pas à nous en occuper ici.

Le point le plus étroit de cette bande crétacée se trouve être la vallée du Colorado à Austin. Là, le fleuve la divise en deux portions inégales, celle de l'Ouest étant la plus grande. Cette dernière région a été très peu explorée et, personnellement, nous n'en avons que des connaissances sommaires, aussi nos remarques à son sujet seront-elles très brèves. On sait cependant que le Crétacé de cette région, malgré quelques variantes, présente, en gros, des caractères identiques à ceux de la région du Nord du Colorado près d'Austin.

Quant au Texas du centre et du Nord-Est¹, il a fait, comme nous l'avons vu dans l'historique, l'objet de nombreux travaux. Son étendue est plus restreinte, mais le Crétacé y présente un plus grand développement que celui du Texas du Sud-Ouest et son étude est rendue plus facile par le développement des routes et des chemins de fer.

C'est, de plus, la région que nous avons habitée toute notre vie et dans laquelle nous avons fait presque toutes nos études. C'est donc d'elle que nous nous occuperons principalement.

Si l'affleurement offre une telle superficie, cela tient au fait que le pendage des couches est remarquablement faible. Elles inclinent en effet de un à trois degrés à peine vers le bord actuel du golfe du Mexique.

Cette monotonie est rompue en trois points. D'abord par le « Preston anticline » sur la rivière Rouge, près de Denison et de Sherman, où les couches, localement, pendent suivant un angle de 7 à 8 degrés environ; puis le long d'une ligne allant de Waco à Austin et à San-Antonio; les assises sont alors considérablement disloquées au passage de la faille que les géologues américains désignent sous le nom de « Balcones »; enfin, dans le pays de « Trans Pecos », où elles constituent les chaînons externes du « Cordillera », leur tectonique est assez complexe et peu connue dans le détail.

Partout le Crétacé repose en discordance et en transgression sur le substratum, carbonifère le plus souvent, quelquefois sur le Permien ou sur du Cristallin très ancien. Le Tertiaire est transgressif, à son tour, sur le Crétacé supérieur. Il y a donc eu un mouvement offensif des mers pendant ces deux époques; mais

¹ Pour rendre plus facile la description géologique du Texas, on a appelé la région située au Nord-Est du Brazos, Texas du Nord, ou du Nord-Est; la région comprise entre le Brazos et le Colorado, le Texas central; et la partie située au Sud-Ouest du Colorado, Texas du Sud, ou du Sud-Ouest. (Voyez carte, plus haut.)

il s'est produit de façon insensible, de sorte que la limite entre Crétacé et Tertiaire est souvent difficile à tracer.

Depuis longtemps déjà, M. Hill a divisé le Crétacé en deux parties : la partie inférieure, comprenant les groupes de « Trinity », « Fredricksburg » et « Washita », a été désignée par lui sous le nom de série de « Comanche » ; la partie supérieure, transgressive sur la précédente, avec les groupes de « Woodbine », « Eagleford », « Austin Chalk », « Taylor » et « Navarro », a été appelée série de « Gulf », c'est celle qui correspond au Crétacé supérieur.

Les groupes de « Trinity » (principalement les sables de la base) et le groupe de « Woodbine », appelés les « Crosstimbers », donnent des sols boisés ; mais le reste du Crétacé est rocheux et forme de grandes « Prairies » presque sans arbres. Cette région monotone a été entaillée par l'érosion en « remnants » et les cours d'eau y ont creusé de profonds « cañons ».

La « Prairie » ou « Grande Prairie », qui couvre la série de « Comanche », est célèbre par ses grands « Ranches » et les milliers de têtes de bétail qui y paissent, tandis que la « Black Prairie », formée par la série de « Gulf », est une des régions les plus importantes du monde par ses plantations de coton.

La région crétacée du Texas comprend, en outre, cinq des huit plus grandes villes de l'Etat, dont la population varie de 40 à 200.000 habitants. Cette partie est aussi irriguée par les cinq plus grands fleuves du Texas et leurs tributaires qui, ainsi que nous l'avons dit, ont entaillé le sol, en donnant lieu à la formation d'escarpements et de « cañons », grâce auxquels l'étude des énormes séries d'assises est rendue possible.

Au début des recherches, les géologues américains n'avaient pas observé une nomenclature uniforme ; aussi les couches de même âge reçurent-elles souvent des dénominations différentes ; l'unification, qui fut un des problèmes les plus ardues, est aujourd'hui presque entièrement au point, bien qu'il reste encore à faire.

Il résulte de nos travaux que ce problème du synchronisme du Crétacé du Texas avec celui des autres pays se présente actuellement de la façon suivante :

Pour ce qui est de la région crétacée dont nous nous occupons en particulier, on peut dire que le parallélisme a été partout établi¹, à l'exception du parallélisme du « Grayson » et du « Woodbine » du Texas du Nord avec le « Del Rio » et le « Buda » du Texas central et du Sud. Sans nous attarder davantage sur cette question, nous montrerons par des faits dont nous parlerons plus loin que, comme on l'a longtemps supposé, le « Del Rio » est l'équivalent du « Grayson » inférieur, et que le « Buda » et le « Grayson » supérieur se correspondent, tandis que le « Woodbine » en est un niveau distinct, n'étant en aucune façon représenté dans le Texas central et méridional.

Le tableau suivant indique les relations des couches du Texas du Nord avec celles de la région Sud et du centre, telles que nous les comprenons.

En outre, nous y indiquons dès maintenant et d'après nos propres recherches les équivalents européens de ces subdivisions locales.

	TEXAS DU NORD		TEXAS DU SUD ET CENTRAL.	EUROPE
	Midway		Midway.....	Danien
	Transgression		Transgression	
Série du « Gulf », ou « Crétacé supé- rieur ».	Navarro.....	Escondido.....	Navarro. sup.	Maestrichtien
	Taylor.....	Taylor.....	Taylor..... inf. Campanien
	Austin Chalk.....	Austin Chalk.....	Austin Chalk sup.	Santonien
	Eagleford.....	Eagleford...	Eagleford... inf.	Coniacien
	Transgression	Eagleford...	Eagleford... sup.	Turonien
	Woodbine.....	Lacune	Lacune	Cénomancien

¹ Ce problème a été traité par MM. Winton et Adkins : (2, 3) « Geol. Tarrant Co. » et « The paleontological correlation of the Fredricksburg and Washita formations in north Texas » ; par MM. Winton et Scott, (233) « Geol. Johnson Co. », et par Udden, Baker et Böse, (220) « Review of the Geology of Texas ».

	<u>TEXAS DU NORD</u>		<u>TEXAS DU SUD ET CENTRAL</u>	<u>EUROPE</u>	
Série de « Comanche » ou « Crétacé inférieur ».	Washita	Grayson..	sup. Buda	Vracon- nien	
			inf. Del Rio		
		Mainstreet			
		Pawpaw			
		Weno	George- town		
		Denton			
	Fredricksburg...	Fort Worth			Albien
		Duck Creek			
	Trinity	Kiamitia			
Goodland.		sup. Edwards limestone			
Walnut		inf. Comanche Peak	Walnut		
Trinity	Paluxy	Paluxy		Aptien (Garga- sien)	
	Glenrose	Glenrose			
		Travis Peak			
	Transgression				

Pour faire mieux saisir la nomenclature compliquée que l'on a adoptée pour le Crétacé du Texas, nous renvoyons le lecteur au schéma de MM. Udden, Baker, Böse ¹.

Après ce rapide coup d'œil jeté sur notre région, nous allons maintenant en passer en revue la série sédimentaire en commençant par la base, c'est-à-dire par la « Travis Peak » de la série de « Comanche ». Nous analyserons en même temps chacune des faunes en les comparant avec celles d'autres régions.

B. — Série de « Comanche ».

1° « TRINITY DIVISION ».

c) « Paluxy formation ».

b) « Glenrose formation ».

a) « Travis Peak formation ».

¹ Udden, Baker, Böse, (220) « Review of the Geology of Texas », p. 60.

a) La « Travis Peak formation ».

Cette formation comprend de haut en bas :

1. Les sables de « Hensell ».
2. Les couches de « Cow Creek » (zone à *Parahoplites furcatus* var. *Justinae*).
3. Les sables de « Sycamore ».

Les détails que nous donnons dans notre description de *Parahoplites furcatus* var. *Justinae* (voyez partie paléontologique de cet ouvrage) nous dispensent d'insister sur le Gargasien inférieur. Il y a toute une série de couches dans lesquelles on n'a trouvé que des échantillons peu nombreux (Cow Creek); leur âge n'a jamais été identifié en dehors d'une région où le fleuve Colorado et ses tributaires, en amont d'Austin, ont creusé de profonds sillons dans des niveaux qui, par ailleurs, sont en transgression sur des assises plus anciennes du Crétacé et qui les cachent. D'autres coupures, comme celle du Brazos à Glensrose, vont aussi très bas, mais ici, grâce à la faille de « Balcones¹ » qui, à Austin, intéresse le Crétacé près de sa partie septentrionale en le relevant brusquement le long de sa lèvre Nord, le Colorado a pu atteindre un niveau stratigraphique inférieur à celui des autres.

Les couches de « Cow Creek », d'après MM. Hill et Taff², ont une épaisseur de 10 mètres et renferment, à côté de *Parahoplites furcatus* Sow. var. *Justinae* Hill, les espèces suivantes, qui sont des formes spéciales, généralement mal conservées, mais peu

¹ Hill, (100) « Black and Grand Prairies of Texas » ; « Balcones Fault », p. 382. La classification des couches employées ici se trouve dans le même ouvrage.

² Taff, (214) « Cret. Area North of Colorado river ».

importantes au point de vue du parallélisme de ces couches avec celles d'autres régions¹ :

Ostrea Hilli Cragin, « Tex. Cret. », p. 186.

Ostrea camelina Cragin, *ibid.*, p. 199.

Trigonia concentrica Cragin, *ibid.*, p. 213, pl. XLI, fig. 4.

Pholadomya Lerchi Hill, « Pal. Trinity Div. », p. 30, pl. IV, fig. 3.

Cyrena sp. Hill, « Black and Grand Prairies », p. 143.

Enfin, il existe d'autres Lamellibranches et Gastéropodes indéterminés.

Au-dessous des assises de « Cow Creek » se trouvent les sables de « Sycamore », de 16 m. d'épaisseur et sans fossiles. Ces sables reposent en discordance sur le Carbonifère.

Au-dessus de la zone à *Parahoplites furcatus* var. *Justinæ*, on retrouve des sables, dits sables de « Hensell », de 60 m. d'épaisseur; ils sont extrêmement pauvres en fossiles.

Au-dessus viennent les premières assises calcaires fossilifères du « Glenrose ».

L'ensemble des sables de « Sycamore », couches de « Cow Creek » et sables de « Hensell », constitue la « Travis Peak formation » de M. Hill. Cet auteur a montré que, dans la région Sud-Est, des puits artésiens percent ces trois mêmes couches, mais leur épaisseur augmente beaucoup par la suite, et le Carbonifère se trouve bientôt à une profondeur de plus en plus grande, tandis que vers l'Oucst et le Nord elles se terminent l'une après l'autre contre le Carbonifère qui se relève. De chaque côté, elles disparaissent sous des couches plus récentes que l'érosion n'a pas encore enlevées.

On pense que peut-être les sables de « Hensell » sont repré-

¹ Les noms génériques des fossiles dans cette liste, ainsi que dans toutes les autres que nous donnons, sont indiqués d'après les auteurs, sans avoir été revus dans la majorité des cas.

Dans ces listes, nous ne choisissons que quelques espèces intéressantes; nous avons colligé, dans les listes données par de nombreux auteurs, les espèces qui nous ont paru utiles pour la comparaison. Nous avons, par contre, systématiquement écarté celles dont nous n'avons pas pu préciser le niveau.

sentés dans la vallée du Brazos à « Paluxy Creek », près de Glenrose, mais on n'en est pas sûr. Pourtant, toujours au Sud-Est de ce bord septentrional, on rencontre de nombreux puits artésiens, ce qui paraît bien être la preuve de l'existence des trois éléments du « Travis Peak ».

Tous ces faits, et bien d'autres aussi, ont été signalés avec détails dans l'ouvrage de M. Hill. Il suffit d'attirer l'attention sur ces couches sableuses, néritiques, littorales et très pauvres en fossiles, mais caractérisées par des Trigonies et des Pholadomies, et dont on a pu déterminer avec précision l'âge gargasien, grâce à quelques échantillons de *Parahoplites furcatus* var. *Justinæ*¹.

b) La « Glenrose formation ».

D'après M. Hill, les couches de « Glenrose », à Austin, ont une épaisseur de 140 m. et à Glenrose, 320 kilomètres au Nord, de 78 m. Leur épaisseur va en augmentant beaucoup avec leur pendage Sud-Sud-Est (comme pour le « Travis Peak », ainsi que le montrent les nombreuses mesures que M. Hill a pu prendre dans les puits).

Vers le Nord-Ouest, elles deviennent de plus en plus minces et sableuses, et enfin leurs divers termes reposent en discordance sur le Carbonifère plissé; elles sont à leur tour recouvertes par des assises plus récentes.

Les couches supérieures affleurent sur de très grandes étendues, mais les couches inférieures n'apparaissent que rarement là où les cours d'eau ont creusé assez profondément, notamment à Austin où on voit des assises inférieures rester en concordance

¹ Dans un ouvrage (88) tout récent, « Etudes sur les Lamellibranches néocomiens », Thèse, p. 216 et 232, M^{lle} Gillet a fait une sous-province du Texas.

Elle a mis le « Travis Peak » dans le Barrémien, en faisant du « Glenrose » l'équivalent de l'Aptien. Cette affirmation est sans doute une erreur matérielle, puisque plusieurs auteurs ont démontré que le Crétacé du Texas ne commence qu'avec l'Aptien supérieur.

sur le « Travis Peak ». Mais au Nord-Ouest, comme à El Paso (196), et plus au Nord, comme au Kansas (99), le « Glenrose » manque complètement et les couches du « Fredricksburg », qui sont dépassées par la transgression des sables de « Trinity », sont en discordance sur le Paléozoïque et le Cristallin.

Ces sables de « Trinity¹ » couvrent de vastes étendues, mais on ne trouve presque jamais de fossiles bien conservés; leur âge est donc difficile à préciser; on sait cependant que, dans le Texas, sauf en certains points où ils ont le même âge que le « Travis Peak », comme à Austin et peut-être aussi à Glenrose, ainsi que près de El Paso où ils représentent des couches du « Fredricksburg » et peut-être du « Washita », ces sables englobent les diverses couches du « Glenrose », suivant l'époque de la transgression.

Nous allons laisser de côté, pour le moment, ces horizons sableux pour étudier le « Glenrose » proprement dit (surtout calcaire), en le suivant principalement dans trois localités : Austin, Glenrose, comté de Somerville, et Decatur, comté de Wise, où, grâce aux travaux de M. Hill, il est le mieux connu.

Austin. — La partie inférieure s'y montre constituée par des calcaires argileux, jaunes et blancs, bien stratifiés et alternant parfois avec de minces couches de sables. Certains bancs passent

¹ Il existe des niveaux sableux à différents étages; ce faciès est en relation avec la transgression des divers termes crétacés et il importe de ne pas le confondre avec la « Trinity division ». L'ensemble de ces niveaux sableux transgressifs a été désigné sous le nom de sables de « Trinity ». La « Travis Peak formation » est, pour la région d'Austin, l'équivalent de ces sables. Le point de contact des sables de « Trinity » et des sables de « Paluxy » dans l'Oklahoma et l'Arkansas s'appelle les sables de « Antlers ». Dans le comté de Gellispie, on les a nommés la « Gellispie formation », etc. Suivant le progrès de la transgression, ces sables peuvent donc avoir un âge qui varie de celui de la « Travis Peak » jusqu'au moins dans le « Washita ». Mais remarquons que la « Trinity division » est une chose toute différente et qui comprend la série des couches de « Travis Peak », « Glenrose » et « Paluxy ». Le terme « Bosque » a été employé une fois par M. Taff dans le même sens, et aussi celui de « Dinosaur sands » pour des sables du « Trinity » dans lesquels on a trouvé des os qu'on a supposés appartenir à des Dinosauriens, etc. (Voir, à la fin de l'ouvrage, le schéma relatif aux rapports des sables.)

même à des agglomérats de coquilles de Lamellibranches et de Gastéropodes, généralement mal conservés et jusqu'à présent peu connus.

Le « Glenrose » moyen passe verticalement de calcaires durs et massifs à quelques minces couches marneuses. Ces calcaires renferment de nombreux Lamellibranches, Gastéropodes, Rudistes et des Orbitolines, difficiles à extraire en bon état de cette roche très dure. Cette masse est séparée en son milieu par une couche blanche de dix mètres d'épaisseur, renfermant en abondance *Orbitolina texana* Roemer (d'après MM. Hill et Douvillé = *O. lenticularis* d'Orb.).

La partie supérieure devient de plus en plus argileuse et passe aux argiles jaunes fossilifères du « Walnut » qui surmonte ici le « Glenrose » (le « Paluxy » manque à Austin).

Le « Walnut » renferme aussi des Orbitolines, mais elles sont différentes et plus grandes que l'*O. texana*.

M. Hill a d'abord dénommé le « Glenrose », les « alternating beds », à cause de cette répétition des couches d'argiles et de calcaires. Dans cet ensemble, les zones fossilifères sont nombreuses, mais pauvres en espèces, et jusqu'à présent on n'a pas pu les distinguer d'une façon précise les unes des autres, de sorte qu'il est impossible de les suivre aisément d'une localité à l'autre.

Les zones les plus importantes dans la région du Colorado sont :

1. Au-dessus des sables de « Hensell », le « Glenrose » débute par une première couche à Pachyodontes que M. Hill a nommée l'« Horizon à *Requienia* n° 1 ». Les fossiles sont vraisemblablement des *Agria*, des *Monopleura* et des *Toucasia* (d'après M. Douvillé, ce dernier genre serait représenté par une forme très voisine de *Toucasia Seunesi*¹). Elle renferme aussi d'autres Lamellibranches.

¹ Nous ne savons pas de quelle partie du « Glenrose » proviennent les *Toucasia* de M. Douvillé; cependant on n'a pas pu distinguer spécifiquement les différents niveaux.

2. Entre cette première zone et la couche à Orbitolines se trouve une assise de 10 m. d'épaisseur, très fossilifère, riche en Lamellibranches, parmi lesquels M. Hill a signalé *Cyprina ? mediale* Conrad, *Lunatia pedernalis* Roemer, *Pholadomya*, *Coniolina* et *Vicarya Branneri* Hill.

3. Zone à *Orbitolina texana* Roemer sp.

4. Puis une série de couches peu fossilifères, de 30 à 35 mètres d'épaisseur, surmontée par un niveau avec *Lunatia pedernalis*, *Cyprina ? mediale*, *Pholadomya*, *Coniolina*, *Vicarya Branneri*, etc.

5. Et immédiatement au-dessus, la zone à *Ostrea Franklini* Coquand¹. M. Hill a pu suivre cette zone vers le Nord-Est, à Glenrose et en de nombreuses autres localités, jusque dans l'Arkansas. Nous l'avons vue aussi dans les comtés de Hamilton, Comanche et Erath, mais il n'est pas certain que cette couche se trouve toujours au même niveau.

En Europe, on a décrit de nombreuses espèces de ce groupe de l'Aptien et d'autres terrains. C'est le groupe d'Huîtres que M^{me} Gillet a mis dans le genre *Liostraea* ?.

6. Vers le sommet de la formation, il y a réapparition des Pachyodontes, avec des espèces identiques très probablement à celles des couches inférieures; il y a aussi un horizon à *Nérinées*.

Dans tout l'étage de « Glenrose », on trouve *Vicarya Branneri*, *Lunatia pedernalis*, *Goniolina*, *Cyprina mediale*, des Pholadomies et quelques Pachyodontes.

¹ On a décrit pour ce groupe d'Huîtres de nombreuses espèces que M. Hill a réunies sous deux espèces et quelques variétés. Hill, (102) « The Lower Cretaceous Gryphaeas of the Texas region », p. 30. Par exemple :

O. Franklini Coquand ;

O. Franklini var. *camelina* = *O. camelina* Cragin ;

O. Franklini var. *Hilli* = *O. Hilli* Cragin ;

O. Ragsdalei Hill = *O. Franklini* var. *Ragsdalei* Hill.

² S. Gillet, (86) « Etudes sur les Lamellibranches néocomiens », Thèse, p. 66.

Vers la partie supérieure, on voit apparaître des Nérinées, ainsi que *Exogyra texana* Roemer, qui passent jusque dans le « Fredricksburg ».

Glenrose, comté de Sommerville. — On considère cette localité comme typique, mais la base du « Glenrose » représente très probablement en ce point un niveau plus élevé (de quelques mètres) que celui d'Austin. On a soupçonné que les sables qui lui sont immédiatement inférieurs sont l'équivalent des sables de « Hensell », mais la lumière n'est pas encore complète sur ce point.

A la base, les sables de « Trinity » renferment des plantes dont nous donnerons la liste plus bas. Puis le « Glenrose » avec :

1. Un agglomérat compact de 10 m. d'épaisseur, où abondent les Mollusques, dont M. Hill donne la liste incomplète suivante :

<i>Anomia texana.</i>	<i>Trigonia Stolleyi.</i>
<i>Ostrea Ragsdalei.</i>	<i>Eriphyla pikensis.</i>
<i>Pecten Stantonii.</i>	<i>Protocardia</i> sp. Ind.
<i>Modiola Branneri.</i>	<i>Pleuromya ? Henselli.</i>
<i>Leda ? Harveyi.</i>	<i>Buccinopsis ? Parryi.</i>
<i>Cyprina medialis.</i>	<i>Lunatia pedernalis.</i>
<i>Cucullaea gratiota.</i>	<i>Vicarya Branneri.</i>
<i>Cucullaea terminalis.</i>	<i>Neritina</i> sp.

2. Environ 30 m. de calcaires peu fossilifères.

3. A cinquante mètres du sommet se trouve une assise de 11 m. d'épaisseur, dont les premières couches sont un agglomérat massif avec Pachyodontes. On n'a pas distingué d'espèces différentes de celles qui se trouvent à Austin.

Les cinq mètres au-dessus renferment des quantités de *Trigonia*, *Lunatia*, *Pholadomya*, *Vicarya*, etc.

4. Puis zone à *Ostrea Franklini*, var. *Camelina* Cragin. On trouve aussi *Nerinea*, *Anomia*, *Turritella* et des Plantes indéterminées.

5. Vers la partie supérieure, les couches renferment en abondance des débris de Mollusques, ainsi que d'autres fossiles.

Au-dessus se trouvent les sables de « Paluxy », sans fossiles.

Decatur, comté de Wise. — C'est le point où se trouve l'affluement le plus septentrional du « Glenrose ». Il est représenté par *quelques centimètres* seulement de calcaires marneux, renfermant des fossiles en très mauvais état de conservation. Au Sud, dans le comté de Parker, à l'Ouest de Weatherford, il atteint quelques mètres d'épaisseur, tandis qu'au Nord on voit en contact direct les sables du « Trinity » et les sables du « Paluxy » (respectivement au-dessus et au-dessous du « Glenrose » qui finit en bord de lentille). L'ensemble est appelé les « Antlers sands »; ceux-ci se continuent vers le Nord dans l'Oklahoma et l'Arkansas.

Les fossiles suivants proviennent des divers gisements du « Glenrose » :

Orbitolina texana Roemer, « Kreidebild. von Tex. », p. 86. pl. X, fig. 7; Hill, « Black and Grand Prairies », p. 161; Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 20, pl. I; Douvillé, « Quelques Rudistes américains », p. 218 (= *O. lenticularis* d'Orb.); Gerhardt, « Colombien », p. 122; Stanton, « Strat. notes on Malone Mt. », p. 29.

Goniolina Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 39, pl. I (= *Porocystis puriformis* Cragin.

Serpula paluxiensis Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 24, pl. I.

Enallaster obliquatus Clark, « Cret. Echin. », p. 87, pl. XL.
(Comparée avec *E. texanus*, voisine de l'*E. mexicanus* Cotteau, que cet auteur a considérée comme provenant de l'Aptien ou peut-être des couches un peu plus élevées.)

Palhemiaster (Hemiaster) comanchei Clark, « Cret. Echin. », p. 90, pl. XLIV. (Voyez note sur Echinides dans la partie paléontologique de ce travail.)

Hypodiadema elegans Clark, *ibid.*, p. 52, pl. XIV. (Sables de « Trinity » Ark.)

Pseudodiadema texana Clark, *ibid.*, p. 55, pl. XVIII. (Cité par Clark du « Glenrose », mais c'est une espèce caractéristique du « Fredricksburg ».)

Holectypus planatus Roemer. Clark, *ibid.*, p. 65, pl. XXV. (Cité du « Glenrose », mais caractéristique du « Fredricksburg ».)

Clark l'a confondu avec *H. limitis*; Sommermeier, « Nord Perou », et Paulcke, « Kreide Sud-Amer. », ont très probablement fait la même erreur.

Heteraster (Enallaster) texanus Roemer. Clark, *ibid.*, p. 86, pl. XXXIX (espèce caractéristique du « Fredricksburg ».)

Saynella Hilli Stanton, manuscrit de M. Stanton. = *Amm. Walcottii* Hill, non Sowerby. = *Neumayria Walcottii* Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 37, pl. VIII.

M. Stanton a comparé l'espèce avec *S. bicurvata* Mich. *Engonoceras Roemeri* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 245, pl. XLVI; Hyatt, « Pseudoceratites », p. 177.

Anomia texana Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 22, pl. II.

Pecten Stantonii Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 24, pl. II.

Cette espèce a une certaine ressemblance avec *P. Duplei* d'Orb., comme décrite par Pictet, « Terr. Aptien de la Perte du Rhône », p. 131.

Pecten duplicostatus Roemer, « Kreidebild. », p. 65, pl. VIII; Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 217.

Modiola Branneri Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 24, pl. V.

Cette espèce a une ressemblance superficielle avec les diverses formes de l'Aptien décrites et figurées par Pictet (« Terr. Aptien »), sous le nom générique de *Mytilus*.

Modiola jurafacies Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 191. (Comparé avec *M. Sowerbyana* du Jurassique sup.; M. Cragin croyait voir des affinités jurassiennes.)

Chondrodonta glabra Stanton, « Con. Munsoni, etc... », p. 306, pl. XXVI.

Ostrea Franklini Coquand, « Monog. Ostrea », p. 58, pl. XXIII; Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 23. (Comparé avec *O. Barrosei* Choffat. Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 203.) (Voyez le paragraphe « Travis Peak ».)

- Exogyra quillmanensis* Stanton, « Malone Mts. », p. 29.
- Ostrea camelina* Cragin, « Pal. Tex. Cret. ». (Comparé avec *O. Walkeri* du Néocomien de Cambridgeshire.)
- Lioostrea crenulimargo* Roemer. Cragin, *ibid.*, p. 20; Gillet, « Lamell. néoc. », p. 78.
- Gryphea Wardi* Hill et Vaughn, « Cret. Grypneas Tex. Reg. », p. 49; Gillet, *ibid.*, p. 79.
- Exogyra paupercula* Cragin, *ibid.*, p. 186, pl. XXX.
- Exogyra squamata* Roemer.
- Leda ? Harveyi* Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 25; Cragin, « Pal. Cucullaea gratiota Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 25; Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 173.
- Cucullaea comanchensis* Hill, *ibid.*, p. 25, pl. III.
- Cucullaea terminalis* Conrad. Hill, *ibid.*, p. 26; Cragin, *ibid.*, p. 174.
- Cucullaea gracilis* Cragin, *ibid.*, p. 173.
- Trigonia Stolleyi* Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 26, pl. III: (Ressemblance avec *T. aliformis* Pictet.)
- Trigonia crenulata* Roemer. Hill, *ibid.*, p. 27, pl. III.
- Trigonia Taffi* Cragin, « Pal. Tex. Cret. ». (Comparé avec *T. daedalea* Park. et *T. quadrata* Ag.)
- Trigonia Vyschetzki* Cragin, *ibid.*
- Chione decepta* Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 27, pl. I.
- Erephyla pikensis* Hill, *ibid.*, p. 28. (Comparé avec *Cyrena astar-teformis* Koch et Dunker du Wealdien d'Allemagne.)
- Corbicula arkansasensis* Hill, *ibid.*, p. 29.
- Cardium ? sevierense* Hill, *ibid.*
- Protocardia Stonei* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 20.
- Protocardia pendens* Cragin, *ibid.*
- Pholadomya Knowltoni* Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 30, pl. II.
= Prob. *P. pleuromyaeformis* Choffat, d'Angola.
- Pholadomya Lerchi* Hill, *ibid.*, p. 30, pl. IV.
- Pleuromya ? Henselli* Hill, *ibid.*
- Isocardia (Cyprina, Cardium) medialis* Conrad. Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 31, pl. II; Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 179 (très abondant).

- Avicula Singleyi* Cragin, *ibid.*, p. 173.
Cyprina Roemeri Cragin, *ibid.*, p. 179, pl. XXXVIII.
Cyprina (Trigonia) texana Conrad. Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 180.
Homomya jurafacies Cragin, *ibid.*, p. 191, pl. XXXIX.
Homomya solida Cragin, *ibid.*
Venus malonensis Cragin, *ibid.*, p. 201.
Natica ? texana Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 32.
Natica (Viviparus) cossatotensis Hill, *ibid.*, p. 32.
Cylindrites sp. ind. Hill, *ibid.*
Buccinopsis ? parryi Conrad. Hill, *ibid.*, p. 33, pl. IV.
Rostellites pupoides Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 228.
Tylostoma pedernalis Roemer. Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 33, pl. IV. (Forme très abondante dans le « Glenrose »; comparé avec le *T. similinum* Choffat, du Néocomien du Portugal, et *T. gigas* du Jurassique, par M. Hill.)
Vicarya Branneri Hill, *ibid.*, p. 34 (synonymie). (Comparé aux nombreuses formes décrites par Verneuil et de Lorière, du Néocomien sup. d'Utrillas.)
Nerinea austinensis Roemer. Hill, *ibid.*, p. 37.
Neritina sp. Hill, *ibid.*
Toucasiu cf. *Seunesi* Douvillé. Bull. Soc. Géol. Fr., 3^e, t. XXVI, p. 387; t. XXVIII, p. 218. (Expéd. par M. Hill du Texas, décrit par M. Douvillé de l'Aptien sup., Pyrénées, « Sur quelques Rudistes, Terr. Crét. », p. 631; Paquier, « Rudistes Urg. », p. 98, l'a décrite du Gault inf.)
Il est probable que *Requienia texana* Hill (non White et Roemer), « Pal. Trin. Div. », p. 28, est de cette espèce.
Monopleura Marcida Hill (non White, non Roemer), « Pal. Trin. Div. », p. 29.
Monopleura pinguiscula Hill (non White, non Roemer), *ibid.*

Vertébrés :

- Macrepistius arenatus* Cope. Hill, « Black and Grand Prairies », p. 159, pl. XXIV.

Lepidotus sp. Hill, « Pal. Trin. Div. », p. 17.

Crocodylus.

Dinosauria.

Chelona.

Plantes :

Toutes les Plantes connues de la « Trinity Division » proviennent des couches du « Glenrose » à Glenrose Tex. Elles ont été décrites par Fontaine¹.

La liste suivante était donnée par M. Hill², d'après Fontaine³ :

Equisetum Terense Font.

Sphenopteris valdensis ? Heer.

Droonites buchianus var. *rarinervis* Font.

— *buchianus* Schimper.

— *buchianus* var. *angustifolius* Font.

— *Dunkerianus* Gopp.

Podozamites acutifolius Font.

— sp.

Zamites tenuinervis Font.

Abietites Linkii (Roemer) Dunk.

Laricopsis longifolia Font.

Sphenolepidium sternbergianum var. *densifolium* Font.

Pinus sp. Font.

Brachyphyllum texense Font.

Pagiophyllum dubium Font.

¹ Fontaine, « Notes on some fossil Plants from the Trinity Division of the Comanche Series of Texas ». Proc. U. S. Nat. Mus., vol. XVI, 1893, p. 261-282, pl. 36-43. (Nous n'avons pas pu nous procurer cet ouvrage pendant la rédaction de ce travail.)

Voyez aussi Ward and Fontaine, (224) « Mesozoic floras of the United States », p. 326, pour l'histoire de ces plantes.

² Hill, (100) « Black and Grand Prairies of Texas », p. 165, pl. XXVI.

³ Berry, (12) « Correlation of the Potomac formations », p. 161, et (11) « Lower Cretaceous floras of the World », p. 135, consacre aussi un chapitre à cette flore. Il en conclut qu'elle est très probablement Aptienne.

Frenolopsis varians Font.

Frenolopsis Hohneggeri Schenk.

Sequoia pagiophylloides Font.

Abietites sp. ?

Williamsonia texana Font.

Carpolithus Harveyi Font.

Carpolithus obovatus Font.

Cycadeospermum rotundatum Font.

M. Hill a considéré cette flore comme voisine de celle des couches les plus basses du Crétacé à cause de ses affinités jurassiques et comme plus ancienne que le « Potomac » inférieur à cause de l'absence des Angiospermes; cette opinion est aussi celle de M. Fontaine. Cependant M. Stanton (197) semble croire qu'on a attaché trop d'importance à cette absence des Angiospermes.

Pour nous aussi, cette liste de plantes, qui reste très incomplète, donne peu de lumière sur l'âge véritable de ces couches.

Donc, en laissant de côté la flore, nous allons étudier la faune. Presque toutes les espèces sont des formes qui ne sont pas d'un réel secours pour la stratigraphie. Ce sont des fossiles de faciès (faciès zoogène, néritique et parfois même saumâtre, *Vycarya*).

Il est d'ailleurs facile de se rendre compte, en consultant la bibliographie, que nombre de géologues ont rapporté ces couches aux âges les plus divers et les fossiles aux formes les plus variées, pour constater qu'il était difficile de préciser leur niveau exact.

Nous avons cité à plusieurs reprises, dans la liste de fossiles, des analogies avec des espèces de l'Aptien de la Perte du Rhône, décrites par Pictet, de la région de la Méditerranée et de celle d'Utrillas en Espagne, d'Angola et du Portugal, étudiées respectivement par Matheron, Verneuil et Choffat, etc. Ces comparaisons ne sont bien souvent que superficielles; cependant les couches du « Glenrose » nous paraissent avoir des relations plus étroites avec l'Aptien de ces pays qu'avec celui d'aucune autre région.

Il y a pourtant, dans cet ensemble, certains fossiles qui nous donnent des renseignements précieux et qui nous aideront à préciser la limite supérieure du terrain aptien.

Nous savons déjà que le « Travis Peak », immédiatement inférieur au « Glenrose », est franchement gargasien. En concordance sur cette formation du « Glenrose » reposent les couches du « Walnut » avec *Mortoniceras acuto-carinatum*, « *Pseudoceratites* », etc., qui, comme nous allons le voir, sont certainement albiennes. C'est donc dans le « Glenrose » qu'il nous faut rechercher la limite supérieure de l'Aptien. Or, les couches à *Orbitolina texana* (= *O. lenticularis*) et à *Toucasia* cf. *Seunesi* Douv., au milieu et à la base de la formation, sont encore certainement de l'Aptien, et même, si on étudie certaines des espèces que nous avons énumérées, du « Glenrose » inférieur et moyen, on constate encore une affinité générale avec l'Aptien supérieur.

Mais à partir de là, c'est-à-dire dans la partie moyenne du « Glenrose », des formes plus ou moins transitionnelles commencent à apparaître et au sommet se trouvent quelques espèces caractéristiques du « Fredricksburg », comme par exemple « *Enallaster obliquatus*, *Heteraster (Enallaster) texanus*, *Holecotypus planatus*, *Pseudodiadema texana*, etc.

L'opinion que nous venons d'avancer nous semble être en harmonie avec les déductions que M. Stanton a pu tirer de la découverte de *Saynella Hilli*¹, dont il nous reste à parler.

Cet auteur a montré que *Saynella Hilli* ne diffère que peu de *S. bicurvata* Michelin, forme de l'Aptien supérieur. *Saynella Hilli* a été trouvée dans les sables de « Trinity », à Murfreesboro Arkansas, que l'on considère comme l'équivalent septentrional du « Glenrose ». On ne sait pas quel est exactement le niveau

¹ M. Stanton rédige en ce moment une description de cette espèce qui est représentée par un seul échantillon très abîmé; l'étude qu'il en fait l'a amené à des considérations intéressantes.

M. Stanton a eu l'extrême obligeance de nous communiquer une copie de son manuscrit.

de cette formation qu'ils représentent, mais le fait qu'ils n'y sont pas surmontés par des calcaires correspondants au « Glenrose » nous permet d'émettre l'opinion que ces sables sont ici un faciès de transgression du « Glenrose » supérieur.

En somme, sans pouvoir tracer absolument la limite supérieure exacte de l'Aptien, nous devons considérer ce terrain comme comprenant la « Trinity Division » (sauf peut-être quelques mètres supérieurs transitionnels qui feraient le passage à l'Albien et seraient dès lors l'équivalent du niveau de Clansayes, des bétons compacts et durs de la Perte du Rhône, de la lumachelle, etc. (Ch. Jacob) (106).

On a donc dans ces couches du « Glenrose » un Aptien supérieur littoral néritique et zoogène, passant à l'Albien inférieur, si bien que la limite entre les deux étages demeure imprécise.

Cependant cette difficulté n'a rien qui nous surprenne, car elle se retrouve en de nombreux points. Mais, au Texas, la chose est rendue plus délicate par l'absence presque absolue d'Ammonites, puisqu'on n'en a trouvé que deux échantillons en tout et pour tout. L'un (*Engonoceras Roemeri*), sur lequel nous insisterons plus bas, est très important du point de vue purement paléontologique, puisqu'il paraît présenter la forme la plus ancienne connue de ce groupe; l'autre est *Saynella Hilli*, dont nous venons de parler.

D'ailleurs, le grand nombre de couches de sables et de débris de Mollusques témoignent du caractère littoral de ces dépôts et aussi du nombre considérable de petites oscillations marines qui eurent lieu pendant une grande partie de l'Aptien supérieur du Texas.

c) La « Paluxy formation ».

Nous avons peu à ajouter à ce que nous avons déjà dit à propos de ces sables (v. *ante*) et à la description donnée par M. Hill¹. Selon cet auteur, leur épaisseur est de 60 m. dans

¹ Hill, (400) « Black and Grand Prairies of Texas », p. 166.

a) La « Walnut formation »

(*Exogyra texana* beds).

Le « Glenrose », dans le Texas du Sud, et le « Paluxy », dans celui du Nord, sont surmontés par des argiles jaunes et par l'agglomérat du « Walnut ».

Ce dernier a été considéré comme un niveau nettement défini. Pourtant M. Hill a démontré, il y a longtemps déjà, son caractère transgressif dans de nombreuses localités. Son épaisseur varie depuis quelques centimètres, comme près d'Austin, jusqu'à 40 m. environ dans le Texas du Nord. Selon M. Hill, elle va en augmentant vers le Sud et l'Est, tandis que vers le Nord et l'Ouest elle s'amincit et passe progressivement aux couches du « Comanche Peak ». L'agglomérat du « Walnut » n'a donc pas toujours le même âge. Bien entendu, cela peut changer probablement très peu le caractère transgressif de ces couches, ce qui n'est mis en doute par personne. Aussi le « Walnut » doit-il être considéré comme un faciès particulier.

L'on peut donc dire que la série du « Fredricksburg » repose en transgression sur la série de « Trinity ». La succession, ici, a été considérée tantôt comme complète, tantôt comme incomplète. Pour le moment, nous ne pouvons pas résoudre cette question, car nous ne connaissons pas de fossiles présentant une valeur stratigraphique précise à ce niveau, mais nous ne serions pas surpris si quelques couches de l'Albien y étaient recouvertes en transgression, au moins dans une grande partie de la région du Texas du Nord.

Paléontologiquement, le « Walnut » est caractérisé surtout par son agglomérat de quelques mètres d'épaisseur avec des Huîtres, *Exogyra texana* Rocmer et *Gryphea Marcowi* Hill, mais on trouve aussi des Oursins, les premières Ammonites du groupe

d'*Ammonites Roissyanus* et les premiers « Pseudoceratites » qui sont fort abondants¹.

On a trouvé ces fossiles répartis en des gisements les plus variés. Il n'y a donc pas de doute que le « Walnut » appartienne à l'Albien.

On y a encore signalé les fossiles suivants² :

Orbitolina sp. A notre connaissance, les Orbitolines du « Walnut » (Albien inf.) du Texas n'avaient pas jusqu'à présent été signalées. Pourtant elles sont bien connues. On les a toujours rapportées à l'*Orbitolina texana* Roemer (= *O. lenticularis*); mais, si on les étudie, on voit facilement qu'elles appartiennent à une autre espèce.

Nous n'osons pas donner une détermination spécifique pour ces fossiles, mais, autant que nous ayons pu en juger, ils s'accordent tout à fait avec la description que M. Douvillé³ a donnée des Orbitolines de l'Albien inférieur de Vinport (Pyrénées).

On ne les a pas trouvés dans le « Walnut » en dehors de la région d'Austin, où cette formation se trouve à environ 70 m. au-dessus de la couche à *O. texana* du « Glenrose ».

Exogyra texana Roemer, « Kreidebild. », p. 69, pl. X; Hill and Vaughn, « Lower Cret. Grypheas », p. 31; Adkins and Winton, « Tarrant Co. », p. 33; Böse, « Cerro de Muleros », p. 112, pl. 20; Adkins et Winton, « Fred. Washita », p. 64, pl. XIII.

Exogyra weatherfordensis Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 188, pl. XLV; Böse, « On a new Exogyra », p. 5, pl. I; Adkins

¹ Nous avons signalé l'*Engonoceras Roemeri* qui, d'après M. Taff, provient du « Glenrose », à 15 m. au-dessous du sommet, à Iredel, comté de Bosque; mais c'est le seul cas où on a cité une de ces formes plus bas que le « Walnut ».

² Toutes ces espèces, sauf les Orbitolines, se trouvent aussi dans la formation suivante, c'est-à-dire le « Comanche Peak ».

³ Douvillé (H.), (69) « Sur la distribution géographique des Rudistes, des Orbitolines et des Orbitoïdes », p. 226.

- and Winton, « Tarrant Co. »; *ibid.*, « Fred. Washita », p. 65, pl. XIII.
- Heteraster texanus* Roemer, « Kreidebild. von Tex. », p. 85, pl. X; d'Orb., « Pal. Fr. », p. 184, pl. 850; Clark, « Mesozoic Echin. », p. 78, pl. XXXIX; Böse, « Cerro de Muleros », p. 166, pl. XL, XLI, XLII; Adkins and Winton, « Tarrant Co. »; *ibid.*, « Fred. Washita », p. 55, pl. IX.
- Remondia* sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. ».
- Gryphea Marcouii* Hill and Vaughn, « Lower Cret. Grypheas », p. 50; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 61, pl. XV; *ibid.*, Tarrant Co. »; Böse, « Cerro de Muleros », p. 108.
- Salenia* aff. *mexicana* Adkins and Winton, « Tarrant Co. ».
- Holectypus planatus* Roemer, « Kreidebild. von Tex. », p. 84, pl. X; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 50, pl. IX; Clark, « Cret. Echin. », p. 65, pl. XXV, XXVI.
- Pecten irregularis* Böse, « Cerro de Muleros », p. 97, pl. XV; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 67, pl. XI.
- Trigonia* sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 33.
- Mortoniceras acutocarinarium* Shumard. (Voyez synonymie. groupe de *M. Roissyanum*, partie paléontologique de ce travail.)
- Mortoniceras trinitense* Gabb. (*Ibid.*)
- Protengonoceras (Engonoceras) emarginatum* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 245; Hyatt, « Pseudoceratites », p. 157 et 177.
- Engonoceras pedernale* von Buch. (Voyez « Goodland ».)

b) « Goodland limestone ».

(Texas du Nord)

« Edwards limestone »
« Comanche Peak limestone » | Texas du Sud

L'ensemble des couches auxquelles on a donné ces noms divers repose en concordance sur les assises que nous venons de décrire. Pour se mettre au courant de la nomenclature, il est

nécessaire de savoir que, dans les parties Sud du Texas (au Sud du Brazos), la grande masse des calcaires blancs est divisée en deux groupes : la partie inférieure s'appelle la « Comanche Peak » ; la partie supérieure, caractérisée par des calcaires extrêmement durs, renfermant de nombreux Pachyodontes et des nodules de silex, s'appelle l' « Edwards limestone ». Au Nord du Brazos, les couches qui forment ces deux groupes sont moins épaisses et difficiles à distinguer. M. Hill les a désignées sous le nom de « Goodland ».

Ces assises, du point de vue pittoresque, sont certainement les plus remarquables du Texas ; comme surface d'affleurement, ce sont les plus importantes aussi. Elles composent presque entièrement le grand plateau qui couvre une surface énorme et que l'on connaît sous le nom de « Edwards Plateau », le « Lampasas Cut Plain » et le « Llano Estacado ». Partout ce plateau a été disséqué par de nombreux cañons profonds qui isolent des sommets appelés « Montagnes », qui sont des restes du plateau uniformément arrondis au sommet. Une grande partie du plateau est presque déserte et ses roches blanches ne portent à peu près pas de végétation.

Tous les caractères de cet ensemble, sauf celui de l'épaisseur, sont partout remarquablement uniformes. Paléontologiquement, ils sont peut-être un peu mieux développés dans la région d'Austin qu'ailleurs, mais on trouve, avec de la patience, à peu près les mêmes éléments sur tous les points.

Dans la région d'Austin, où le « Fredricksburg » est beaucoup plus épais, il est possible qu'il y ait dans le « Comanche Peak » inférieur des zones qui ne se trouvent pas plus au Nord-Est, étant déposées en sables et argiles du « Walnut ». Dans cette dernière région, puisque ces couches sont moins épaisses, les zones doivent également être plus rapprochées les unes des autres.

En outre, le faciès zoogène du calcaire de l' « Edwards » doit commencer à un niveau plus bas dans le Texas du Sud et du centre que dans le Texas du Nord-Est. Cependant, ce sont là

des faits dont nous ne pouvons pas établir la localisation avec certitude en ce moment.

A Rivière Rouge, le « Goodland » a 6 m. d'épaisseur; à Fort Worth, comté de Tarrant, M. Hill, d'après M. Taff, lui a donné 18 m., mais MM. Winton et Adkins ont montré qu'il a en réalité 30 m., dont 1 m. au sommet est l'équivalent du « Edwards ». M. Hill a donné au « Comanche Peak », à Austin, 33 m. de puissance, mais, puisqu'on sait que l'épaisseur de ces formations augmente beaucoup vers le Sud-Ouest, on doit lui accorder beaucoup plus que cela.

L'« Edwards », à Fort Worth., a 1 m. d'épaisseur, au fleuve Brazos 10 m., à Austin 100 m., et sur le Rio Grande, à côté du Mexique, presque 200 mètres.

Vers le Nord, là où l'érosion n'a pas encore démantelé le Crétacé, on trouve que des sables de « Trinity » passent verticalement de plus en plus à la formation de « Fredricksburg ».

Partout ces couches sont riches en restes de Mollusques, d'Oursins, de Polypiers, etc., avec quelques Ammonites; mais, à part les deux sous-étages ou groupes qu'on y a reconnus, c'est-à-dire la « Comanche Peak » et l'« Edwards », il n'est pas facile de délimiter dans la masse des zones fossilifères. M. Hill a noté que la partie inférieure est particulièrement riche, mais il nous a semblé que c'était à peu près partout la même abondance de fossiles.

A notre connaissance, la seule tentative que l'on ait faite pour établir des zones dans cet ensemble a été celle de MM. Adkins et Winton pour la région au Nord du Brazos. On sait pourtant qu'on peut reconnaître ces mêmes zones dans d'autres régions, et peut-être en trouverait-on d'autres, car certaines sont encore mal définies. Ces auteurs ont reconnu les neuf zones suivantes¹, de bas en haut :

¹ Adkins and Winton (*loc. cit.* (3), p. 15) ont fait une distinction subtile entre « zone » et « horizon »; nous les avons tous considérés comme des zones. Ces auteurs ont aussi donné, pour plusieurs régions, la mesure des

1. Zone à *Exogyra texana*, *Gryphea Marcoui*, « Walnut ».

2. Zone à *Mortoniceras acuto-carinatum*.

Cette espèce se trouve du « Walnut » jusque dans le « Kiamitia », mais elle est toujours abondante à 10 m. environ au-dessus de la zone à *E. texana* et *G. Marcoui*, dans la région des fleuves Brazos et Trinity. On trouve aussi dans cette zone l'*Engonoceras pedernale* et *Mortoniceras trinitense*.

3. Zone à *Ostrea* sp. aff. *Johannae* Choffat.

On a, depuis ce temps, prouvé que cette Huitre n'est pas identique à l'espèce de Choffat, mais qu'elle fait partie de ce groupe avec *Chondrodonta Munsoni* Hill, *Chon. glabra* Stanton, etc. Cette zone se trouve de 20 à 25 m. au-dessus de la zone à *E. texana*. On trouve associé *Pecten irregularis* et d'autres fossiles encore.

4. Zone à *Pholadomya sancti-sabae*.

5. Zone à *Trichotropis Shumardi* (zone mal définie).

6. Zone à *Salenia mexicana* (= *S. prestensis*).

Cette zone, bien caractéristique, est réduite à un mètre d'épaisseur. Sa position est constante à environ 30 m. au-dessus de l'agglomérat du « Walnut ».

7. Zone à *Epiaster (Hemiaster)* sp. B. et *Heteraster (Enallaster) texanus*. On y trouve aussi *Epiaster (Hemiaster) Whitei* et *Holectypus planatus*.

8. Zone à *Parasmilia austinensis* et d'autres Polypiers.

9. Zone du calcaire d' « Edwards » ; peu fossilifère dans le Texas du Nord, mais, dans le Texas du Sud, il est appelé « Caprina limestone », ou « Couche supérieure à Rudistes », etc. On y trouve des rognons de silex et de nombreux Pachyodontes.

La localité la plus septentrionale où l'on ait jamais trouvé un Pachyodonte, dans le Texas, est Benbrook, comté de Tarrant.

distances qui les séparent du « Walnut » ; nous en donnons seulement quelques exemples.

Des fossiles de cet horizon ont été décrits par Roemer et White.

Au-dessus de cette zone se trouve la « Kiamitia formation », zone à *Gryphea navia* et *Mortoniceras Belknapi*.

Nous donnons ici une liste de fossiles que l'on a cités du « Comanche Peak », de l' « Edwards limestone » et du « Goodland », et à la fin une liste supplémentaire des espèces caractéristiques de l' « Edwards limestone » :

Nodosaria sp. cf. *texana* Conrad. (Voyez plus bas.) Enorme Foraminifère. Le véritable *N. texana* se trouve dans le « Weno » où il est très abondant. C'est la forme mentionnée dans tous les ouvrages. On a pensé pendant longtemps qu'il n'existait que dans le « Weno ». En 1919, W. M. Winton l'a découverte dans le « Goodland » inférieur, dans la partie Nord du comté de Tarrant.

Biflustra ? Brownii Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 164, pl. XXIV.
Parasmilia austinensis Roemer, « Fauna ober turonien Kreide von Texas, etc. », p. 6, pl. I.

Trochosmilia texana Conrad. Böse, « Cerro de Muleros », p. 51, pl. XLV; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 79.

Salenia texana Credner. Clark, « Cret. Echin. », p. 49, pl. XII, XIV (synonymie). (Comparé à *S. petalifera* DeFrance et *S. Desori* Wright.)

Salenia mexicana Schlüter. Böse, « Cerro de Muleros », p. 152, pl. XXXII; Cotteau, « Echin. de Mex. »; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 49, pl. IX. M. Lambert a bien voulu nous donner des renseignements sur cette espèce (Voyez note Echinides, dans la partie paléontologique de ce travail.)

Goniophorus Zitteli Clark, « Cret. Echin. », p. 52, pl. XIV, XV.

Pseudodiadema texanum Roemer. Clark, « Cret. Echin. », p. 55, pl. XVIII (synonymie); Sommermeier, « Apt. Alb. Perou ».

Diplopodia Taffi Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 148, pl. XLVI; Clark, *ibid.*, p. 58, pl. XX.

Cyphosoma texanum Roemer. Clark, *ibid.*, p. 160, pl. XXI (synonymie).

- Holectypus planatus* Roemer. Clark (voyez plus haut, p. 44).
Clark a confondu *H. limitus*, espèce du « Mainstreet »
(Vrac.), avec cette espèce. Sommermeier, paraît-il, aurait
commis la même erreur.
- Pyrina bulloides* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 162.
- Pyrina Parryi* Hall. Clark, « Cret. Echin. », p. 67, pl. XXVII
(synonymie).
- Heteraster (Enallaster) texanus* Roemer. Clark, *ibid.*, p. 86, pl.
XXXIX (= *E. peruvianus*) (synonymie); Sommermeier,
« Apt. Alb. Perou ».
- Epiaster electus* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 152.
- Epiaster (Hemiaster) Whitei* Clark, « Cret. Echin. », p. 89,
pl. XLIII, XLIV.
- Epiaster (Hemiaster)* sp. B. Adkins and Winton, « Fred. Wa-
shita », p. 53, pl. VIII.
- Mortoniceras acutocarinatum* Shumard.
- Mortoniceras acutocarinatum* var. *multifida* Steinman.
- Mortoniceras Supani* Lasswitz.
— *belknapi* Marcou.
— *trinilense* Gabb.
- Protonoceras Gabbi* Bohm, « *Engonoceras pedernale* ». Hyatt,
« Pseudoceratites », p. 153, pl. XVII. (De Sonora Mex.)
- Engonoceras pedernale* von Buch. Roemer, Bohm. *ibid.* (Bohm
donne une analyse complète de cette espèce et de quelques-
unes voisines); Hyatt, « Pseudoceratites », p. 165, pl. XX;
Lasswitz, « Kreide-Amm. », p. 12.
- Engonoceras pedernale* var. commune Hyatt, *ibid.*, p. 165,
pl. XXI.
- Engonoceras gibbosum* Hyatt, *ibid.*, p. 171, pl. XXII, XXIII.
- Engonoceras Stolleyi* Bohm, « Amm. pedernalis », p. 183, pl. V;
Hyatt, *ibid.*, p. 175, pl. XXIII, XXIV; Lasswitz, « Kreide-
Amm. », p. 13.
- Engonoceras Hilli* Bohm, *ibid.*; Lasswitz, *ibid.*, pl. I.
- Engonoceras complicatum* Hyatt, « Pseudoceratites », p. 175,
pl. XXIV.

Melengonoceras ambiguum Hyatt, *ibid.*, p. 183, pl. XXV; Lasswitz, « Kreide-Amm. », p. 12.

Exogyra texana Roemer, « Kreidebild. », p. 69, pl. X.

Exogyra plexa Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 187, pl. XXX; Böse, « On a new *Exogyra* »; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 65, pl. XIII.

Il est important de distinguer cette espèce d'une autre qui se trouve à un niveau supérieur de 50 m. Nos échantillons ressemblent beaucoup aux jeunes d'*Ostrea columba*.

Exogyra weatherfordensis Cragin.

Gryphea Marcouï Hill and Vaughan.

Ostrea sp. aff. *Johannae* Choffat. Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 60, pl. XVIII. (Peut-être = *O. subovata* Shumard.)

Ostrea crenulimargo Roemer. Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 201; Gillet, « Lamell. néoc. », p. 78.

Pinna guadalupe Roemer.

Pinna sp. aff. *comanchensis* Cragin. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 33.

Arca protiana Shumard, « Cret. Fossils », p. 601.

Anatina texana Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 168, pl. XLI.

Anatina tosta Cragin, *ibid.*

Cardium coloradoensis Shumard, « Cret. Fossils », p. 599.

Protocardia filosa Conrad. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 33.

Protocardia texana Conrad. Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 75, pl. XVIII.

Isocardia sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 33.

Cyprimeria (Arcopagia) texana Roemer, « Kreidebild. », p. 46, pl. VI; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 76, p. 18; Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 177.

Cardium brazoensis Shumard, « Cret. Fossils », p. 600.

Cyprimeria crassa Meek. Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 176.

Pecten occidentalis Conrad. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 33.

Pecten irregularis Böse, « Cerro de Muleros », p. 97, pl. XV; Kniker, « Pectens Tex. Cret. », p. 68, pl. XI; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 67, pl. XI. (D'après ces auteurs = *P. occidentalis* Cragin, non Conrad.)

Il ne nous paraît pas possible de distinguer *P. irregularis* de *Janira Ficalhoi* Choffat¹; pourtant il est possible que Choffat ait compris aussi le *Pecten subalpinus* Böse dans sa description, puisqu'il a dit que les sillons à la base des côtes principales n'existaient qu'exceptionnellement.

L'espèce de Choffat provient des couches à *Pholadomya pleuromyaeformis* de l'Albien d'Angola.

Pecten duplicostata Roemer. Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 217.

Pecten subalpinus Böse, « Cerro de Muleros », p. 95, pl. XI; Kniker, « Tex. Cret. Pect. », p. 28, pl. V; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 68, pl. XI, XII.

Pecten texanus Roemer. Böse, *ibid.*, p. 95, pl. XV; Adkins and Winton, *ibid.*, p. 71, pl. XII.

Pholadomya sanctisabae Roemer. Böse, *ibid.*, p. 138, pl. XXX; Adkins and Winton, *ibid.*, p. 73, pl. XIX.

Lima wacoensis Roemer. Adkins and Winton, *ibid.*, p. 72, pl. XVII.

Opis texana Cragin, « Pal. Tex. », p. 196.

Plicatula dentonensis Cragin, *ibid.*, p. 209, pl. XLVI; Winton, Scott, « Nat. Hist., etc. », pl. X.

Les Plicatules sont extrêmement abondantes dans toute la série de Comanche du Texas, c'est-à-dire l'Aptien, l'Albien et le Vraconnien. On en trouve aussi plus haut, dans le Cénomaniien, etc.

M. Cragin a d'abord décrit plusieurs espèces que l'on a réunies sous le nom unique de *P. dentonensis*. Il est à noter que ces formes ressemblent beaucoup aux plicatules du même terrain d'Europe.

¹ Choffat et de Loriol, (38) « Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola », p. 89, pl. V, fig. 8.

- Tapes* sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 33.
Trigonia sp., *ibid.*
Trigonia securiformis Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 314,
pl. XLVI.
Corbula sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 33.
Cinula tarrantensis Cragin, « Pal. Tex. Cret. ». p. 223, pl. XLII.
Trichotropis Shumardi Cragin, *ibid.*, p. 229, pl. XLII; Adkins and
Winton, « Fred. Washita », p. 76, pl. XVIII.
Cylindrites formosus Cragin, *ibid.*, p. 222, pl. XLII.
Cerithium Proctori Cragin, *ibid.*
Cerithium bosquense Shumard, « Cret. Fossils », p. 596; Cragin,
ibid., p. 220, pl. XLII.
Tylostoma mutabilis Gabb. Cragin, *ibid.*, p. 232.
Tylostoma chihuahuensis Böse, « Cerro de Muleros », p. 144,
pl. XXX, XXXI.
Tylostoma tumidium ? Shumard. Winton and Adkins, « Tarrant
Co. », p. 33.
Natica acutospira Shumard, « Cret. Fossils », p. 597.
Natica (Tylostoma) pedernalis Roemer. Winton and Adkins,
« Tarrant Co. », p. 33; Böse, « Cerro de Muleros », p. 142,
pl. XXX.
Nerinea sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. ».
Nerinea pellucida Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 226, pl. XLII.
Neritina sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. ».
Neritina apparatus Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 227, pl. XLVI.
Rostellaria subfusiformis Conrad. Winton and Adkins, « Tar-
rant Co. »¹.

Les fossiles suivants sont particulièrement caractéristiques du calcaire d' « Edwards », mais quelques-uns d'entre eux se trouvent aussi dans le « Comanche Peak » :

Favia texana Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 145, pl. XXIV, XLVI.

¹ Nous avons écarté plusieurs espèces de la liste d'après Hill, (400) « Black and Grand Prairies », p. 226.

- Parasmilia austlinensis* Roemer, « Fauna der ober turonien Kreide von Tex. », p. 6, pl. I; Winton and Adkins, « Fred. Washita », p. 79, pl. XIX.
- Coelosmilia americana* Roemer, *ibid.*, p. 6, pl. I.
- Pleurocora texana* Roemer, *ibid.*, p. 7, pl. I.
- Pleurocora coalescens* Roemer, *ibid.*
- Cladophyllia fucifera* Roemer, *ibid.*, p. 8, pl. I.
- Holectypus* sp. Roemer, *ibid.*, p. 9, pl. I.
- Lucina acutolineolata* Roemer, *ibid.*, p. 14, pl. III.
- Chondrodonta Munsoni* Hill, « Caprina limestone beds », p. 105, pl. XII; Cragin, « Pal. Tex. Gret. », p. 190, pl. XL (d'après M. Stanton, en partie seulement); Stanton, « Chond. a new genus, etc... », p. 303, pl. XXV. (Forme d'Huitre bizarre, comparée avec *O. Johannaë* Choffat.)
- Nalica avellana* Roemer, « ... Fauna der oberturonen Kreide von Tex. ».
- Trochus texanus* Roemer, *ibid.*, p. 15, pl. I.
- Solarium plurorbis* Roemer, *ibid.* (Comparé avec *S. Dupinianum* d'Orb.)
- Rostellaria monopleurophila* Roemer, *ibid.*, p. 16, pl. III.
- Cerithium obliterated-granosum* Roemer, *ibid.*, pl. I.
- Cerithium ausitnensis* Roemer, *ibid.*
- Nerinea ausitnensis* Roemer, *ibid.*, p. 17, pl. I.
- Nerinea cultispira* Roemer, *ibid.*
- Nerinea subula* Roemer, *ibid.*, p. 18, pl. I.
- Patella* ou *Pileolus* Hill, « Caprina limestone », p. 101.
- Chrysostoma*, *ibid.*
- Helicocryptus* ou *Adeorbis*, *ibid.*
- Ziziphinus* (*Calliostama*), *ibid.*
- Glauconia*, *ibid.*
- Pachyodontes*. (Voyez chapitre sur les Pachyodontes, partie paléontologique.)
- Diceras* ? Roemer.
- Agria Davidsoni* Hill.
- Sauvagesia texana* Roemer.

Caprinella anguis Roemer.

Ichthyosarcolithes ? Caprina crassifibra Roemer.

— — *guadalupae* Roemer.

— — *planata* Conrad.

— — *texana* Roemer.

— — *occidentalis* Conrad.

Toucasia (Requienia) bicornis Meek.

— — *texana* Roemer.

— -- *palagiata* White (groupe *T. santandrensis* Douv.).

Monopleura pinguiscula White.

— *subtriquetra* Roemer.

— *texana* Roemer.

Plagioptychus ? cordatus Roemer.

c) Le « Kiamitia ¹ ».

Au Sud du fleuve Brazos, l'« Edwards limestone » est directement surmonté par les premières couches du « Washita ». Le « Kiamitia » n'y existe pas, ou, s'il existe, est très réduit et il n'est pas possible de le distinguer. Au Nord du Brazos, près de Blum, on voit apparaître entre l'« Edwards » et les premières couches du « Washita », une assise d'argiles jaunes, siliceuses, interstratifiées de dalles, de peu d'épaisseur (5 m.). C'est le « Kiamitia », qui atteint à Fort Worth une épaisseur de 10 m. et à Denison, sur la rivière Rouge, 20 mètres.

Le « Kiamitia » est un horizon peu important. Ses affleurements dépassent très rarement quelques mètres de largeur. Il serait préférable de le considérer comme une zone particulière.

¹ Le « Kiamitia » a été cité dans des ouvrages comme étant la première zone à fossiles pyriteux. De fait, il s'en trouve quelques-uns associés à des nodules de Pyrite, mais les fossiles sont toujours si mal conservés que, à notre connaissance, on n'a jamais pu identifier une seule espèce.

Paléontologiquement, il est caractérisé surtout par *Gryphea navia*. Cette Huitre se trouve en quantité à Fort Worth et, plus au Nord sur la rivière Rouge, elle forme un agglomérat d'une épaisseur considérable.

On a cité les fossiles suivants :

Mortoniceras belknapi Marcou. (Voyez Gr. de *M. Roissyanum*, partie paléontologique.)

Mortoniceras acutocarinatum Shumard, *ibid.*

Gryphea navia Hall (d'après Hill et Vaughn), « Lower Cret. Grypheas..., etc. », p. 57, pl. XVII, XVIII (synonymie complète); Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 62, pl. XV.

Ce fossile est un représentant de ce groupe d'Huitres spéciales si caractéristiques du Crétacé du Texas.

Gryphea washitaensis Hill. (Voyez « Denton ».)

Gryphea corrugata Say.

Exogyra plexa Cragin. (Voyez « Goodland ».)

Exogyra texana Roemer. (Voyez « Walnut ».)

Exogyra forniculata White. Hill, « Black and Grand Prairies ».

Ostrea sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 38.

Avicula Leveretti Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 171, pl. XLI.

Pecten irregularis Böse. (Voyez « Goodland ».)

Pecten subalpinus Böse. (Voyez « Goodland ».)

Plicatula.

Isocardia sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 38.

Homomya sp., *ibid.*

Trigonia sp., *ibid.*

Protocardia texana Conrad. (Voyez « Goodland ».)

Cyprimeria sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 38.

Pinna sp., *ibid.*

Terrebratula choctawensis Shumard (d'après Hill), « Black and Grand Prairies », p. 257.

d) **Résumé.**

Résumons les faits les plus saillants relatifs au « Fredricksburg ». Nous avons déjà dit que la « Trinity division » doit être considérée comme l'équivalent de l'Aptien supérieur ou Gargasien. Nous considérons les deux zones, zone à *Hamites comanchensis* et *Uhligella* cf. *Reboul* du « Washita » inférieur, superposées à l'« Edwards » et au « Kiamitia », comme les équivalents stratigraphiques de la partie supérieure du gisement classique de la Balme de Rencurel, dans le Vercors, et peut-être de la partie inférieure de celui de la Fauge, près Grenoble, pour des raisons que nous justifierons plus loin.

Dès lors, l'ensemble de la « Fredricksburg division » représente tout l'Albien inférieur et moyen, sans que l'on puisse préciser davantage l'équivalence des horizons du « Fredricksburg » avec ceux de l'Albien de l'Europe, tels qu'ils ont été compris par M. Ch. Jacob¹. Pourtant il nous semble très probable qu'on doive considérer l'« Edwards » et le « Kiamitia » comme correspondant à peu près aux zones à *Mortonicer* *Hugardianum* et *Hoplites dentatus*. Bien entendu, on n'a jamais identifié ni l'un ni l'autre de ces fossiles dans le Texas et nous arrivons à ces conclusions par les considérations les plus indirectes. Cependant cela nous semble très logique, si l'on fait intervenir les faits qui se dégagent de l'étude des Pachyodontes de ces assises (v. plus bas).

Comme faciès, on a déjà vu que le « Walnut » surtout est un faciès à Ostracées qui acquiert ici un développement tout particulier et d'une richesse sans pareille.

Le « Comanche Peak » est plutôt un faciès à lumachelles, caractérisé par de nombreux Oursins et Mollusques; à ce point

¹ Ch. Jacob, (107) « Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés, etc... », p. 18.

de vue, il offre donc de grandes analogies avec l'Albien du Vercors et de la Chartreuse.

D'autre part, dans l'« Edwards » se développe un faciès zoogène à Pachyodontes et à Polypiers assez remarquable, surtout par sa grande surface d'affleurement et aussi parce que sa position stratigraphique est encore inconnue.

Dans son ensemble, cet Albien paraît présenter certaines modalités assez spéciales, si bien qu'on ne peut le comparer aisément avec celui d'aucune autre région. Cependant, si l'on cherche parmi les divers points où affleure l'Albien, on trouve de temps à autre des couches dont les faunes ressemblent à celle de ce terrain. Par exemple, à côté de celles que nous avons mentionnées, celle de la zone à *Pholadomya pleuromyaeformis* de l'Albien d'Angola (38), a beaucoup d'analogie avec la faune de notre « Goodland » et du « Comanche Peak ». En outre, l'exemplaire de *Schloenbachia* sp. ind. figuré par Choffat, pl. III, fig. 2, paraît être une Ammonite du groupe de *Amm. Roissyianus* très voisin de *Mort. trinilense*.

Notons comme particularité remarquable la grande extension que prend le groupe de *Mortonicerias Roissyianum*, avec plusieurs espèces toujours de grande taille, ainsi que le groupe d'*Engonoceras*. Comme nous l'avons déjà vu, ce groupe fait son apparition dans l'Aptien supérieur, ou dans les couches de passage à l'Albien, avec *Engonoceras Roemeri*, il devient tout à coup très important avec dix espèces connues et dont au moins deux se montrent dès le « Walnut », c'est-à-dire dans l'Albien tout à fait inférieur.

A propos de ces deux groupes, il est curieux de constater qu'ils ont, dans les couches du « Fredricksburg », un développement exclusif (dans toutes ces assises très puissantes, on n'a jamais, en effet, signalé une seule Ammonite d'une autre famille); aussi est-il vraisemblable que ces formes ont habité une mer bien moins profonde qu'aucun autre groupe. Nous aurons plus loin l'occasion de parler plus en détail de ces deux genres intéressants.

3° LA « WASHITA DIVISION¹ ».

Elle a été divisée ainsi par M. Hill :

TEXAS DU NORD	TEXAS DU SUD
g) Grayson..... f) Mainstreet e) Pawpaw d) Weno c) Denton b) Fort Worth a) Duck Creek	Buda Del Rio Georgetown

L'étude des couches de « Trinity » et de « Fredricksburg » nous a montré que l'on avait affaire à un ensemble où les Ammonites sont rares et où les zones sont peu nombreuses et mal définies; par contre, l'étage de « Washita » va nous offrir une très grande variété de zones caractérisées par des espèces d'Ammonites les plus diverses et cela surtout pour le Texas du Nord où les assises de ce terrain sont constituées par des marnes et des calcaires qui alternent d'une façon remarquable; chaque couche est caractérisée par des fossiles spéciaux. Les Céphalopodes, qui sont particulièrement abondants, se rapportent aux genres *Mortoniceras*, *Stoliczkaia*, *Acanthoceras*, *Engonoceras*, *Turrilites*, etc... Il y a aussi d'autres Mollusques, ainsi que des Oursins.

M. Hill a reconnu dans le « Washita » la succession que nous reproduisons plus haut. Ces formations n'ont souvent qu'une importance locale, néanmoins on voit avec quelle facilité on peut y délimiter des zones dont chacune d'elles est identifiée par des fossiles particuliers et caractéristiques.

MM. Adkins et Winton² ont pu y établir jusqu'à trente zones;

¹ Dans les travaux de M. Hill, les « Preston Beds » comprennent le « Duck Creek » et le « Fort Worth ». Les « Denison Beds » comprennent les « Denton », « Weno », « Pawpaw », « Mainstreet » et « Grayson ».

² Adkins and Winton, (3) « The paleontological correlation of the Fredricksburg and Washita Form., etc... », p. 18-31.

à notre tour, nous proposons d'en ajouter une nouvelle au sommet : la zone à *Stoliczkaia dispar*. La richesse de faune du « Washita » est certainement unique dans le Crétacé du Texas.

Il est assez curieux de noter que l'épaisseur des couches du « Washita » augmente selon une direction tout à fait opposée à celle des couches qu'il surmonte, c'est-à-dire que leur importance s'accroît du Sud-Ouest au Nord-Est. Ce brusque changement intéresse tous les horizons, sauf le « Fort Worth¹ », le « Mainstreet » et le « Grayson », mais il se produit, en outre, d'autres modifications assez importantes.

Partout cet ensemble de couches présente une série de marnes et de calcaires alternés qui forment sur le terrain des escarpements appelés « Cuestas ». Sur la rivière Rouge, il y a prédominance de marnes; au Brazos, ces deux constituants sont en proportions égales, tandis que plus au Sud-Ouest les couches sont presque entièrement calcaires.

Dans la région Ouest du fleuve Colorado, les assises du « Washita » sont peu connues, quoique MM. Hill et Stanton les aient citées à plusieurs reprises. Elles sont toujours relativement réduites puisque à Austin leur épaisseur totale n'est que de 70 m., à Fort Worth de 100 m. et à Denison, sur la rivière Rouge, de 150 m. Vers l'Arkansas, elles s'amincissent encore.

Dans la région au Nord du Brazos, on peut reconnaître quatre zones à fossiles pyriteux (elles se trouvent dans le « Duck Creek » supérieur, le « Denton », le « Pawpaw » et le « Grayson »). Vers le Sud-Ouest, ces zones disparaissent successivement et à intervalles variés, si bien qu'au Sud de ce fleuve, elles ont toutes perdu leur importance, sauf celle du « Grayson ».

¹ D'après M. Hill, le « Fort Worth » est plus épais dans le Sud du Texas que dans le Nord. Il lui a donné 8 mètres à Denison et 21 mètres à Fort-Worth. Depuis, MM. Winton et Adkins ont montré qu'il n'a que 10 mètres à Fort-Worth et il est probable qu'il ne change pas davantage ailleurs.

Le « Kiamitia », le « Walnut », le « Paluxy » s'amincissent vers le Sud-Ouest, mais nous avons vu que ces deux derniers ne sont que des faciès de transgression.

L'allure des dépôts change au Sud du Brazos, de sorte qu'il n'est plus possible d'y reconnaître toutes les zones; c'est cet obstacle qui a empêché M. Hill de diviser le « Washita » de cette région comme il l'avait fait pour le Texas du Nord. Cependant on trouve la même succession de certaines zones fossilifères dans les deux régions, sauf en ce qui concerne des variations de moindre importance.

Nous croyons inutile de revenir sur les excellentes descriptions que M. Hill nous a données de la stratigraphie de ce groupe. Le résumé qui précède nous servira de base pour étudier la faune de chacune de ces assises, afin de préciser autant que possible leurs relations avec d'autres couches du même âge.

Nous considérons comme typique la région du Texas du Nord où ces couches sont parfaitement développées et où elles ont été le mieux étudiées. Nous conservons à leur sujet la nomenclature usitée jusqu'à présent. Dans le Texas du Sud, on peut considérer chacune de ces formations comme une zone du « Georgetown », sauf le « Grayson », dont la partie inférieure doit correspondre au « Del Rio » et la partie supérieure au « Buda¹ ».

Les zones à Céphalopodes ont été en grande partie établies déjà par MM. Winton et Adkins, mais ces auteurs y ont intercalé aussi un certain nombre de zones caractérisées par d'autres fossiles et que nous proposons d'abandonner puisqu'elles ne seront d'aucune utilité pour le synchronisme dont nous poursuivons la réalisation.

¹ Comme nous l'avons indiqué ailleurs, cette opinion n'est pas universellement admise, et, bien que nous croyions notre assimilation tout à fait exacte (à cause de la zone à *Stoliczkaia dispar*), nous reconnaissons qu'elle n'est fondée que sur peu de matériaux et est susceptible d'être modifiée plus tard.

Ajoutons que c'est la région du Texas du Nord que nous considérons comme étant typique du « Washita » et que c'est de ces couches que nous nous occupons plus spécialement.

a) Le « Duck Creek ».

Le type de cette formation a été pris par MM. Hill sur la rivière Rouge, à Denison, comté de Grayson, où son épaisseur est la plus grande et son développement le plus important. Elle a été également étudiée à Fort Worth, dans le comté de Tarrant, par MM. Winton et Adkins. Ces auteurs ont pu reconnaître plusieurs horizons distincts en vastes affleurements. M. Winton et nous, l'avons étudié sur le Brazos et dans toute la région du Texas du Nord jusque dans l'Oklahoma. M. Adkins s'est occupé du niveau calcaire de Georgetown, dans le Texas central.

Ces horizons, à quelques exceptions près, se retrouvent partout, mais, vers le Sud-Ouest, ils deviennent moins distincts et moins importants.

A Denison, le « Duck Creek » a une épaisseur d'environ 45 m., à Fort Worth de 21 m. et sur le Brazos de 12 m.

On a pu y reconnaître les zones de Céphalopodes suivantes :

1. Au-dessus du « Kiamitia », dans le Texas du Nord, et de l'« Edwards », dans le Texas du Sud et central, le « Duck Creek » débute par une première couche de calcaires durs renfermant *Hamites comanchensis*, *H. Marcoui*, *H. Fromenti* et d'autres formes déroulées (*Anisoceras*).

A Denison, cette zone à 3 ou 4 mètres d'épaisseur; à Fort Worth, elle est plus mince, mais la faune y est toujours riche.

On n'a jamais fait d'examen très poussé de ces fossiles. A notre avis, ils ressemblent surtout aux formes décrites par Pictet et Campiche à la Perte du Rhône, sous les noms de *Anisoceras alternatum*, *A. perarmatum*, etc. M. Ch. Jacob a signalé cette zone en divers points et notamment à la Fauge (près de Grenoble). Elle paraît exister dans l'Inde où elle est représentée

par quelques espèces¹; de même, à Madagascar et en Tunisie, M. Choffat l'a citée à Angola.

Selons nous, il n'est pas douteux que cette première couche du « Duck Creek » représente le même niveau.

2. Zone à *Uhligella* cf. *Rebouli*, *Puzosia* ? (*Desmoceras*) *Brazoensis*, *Inoceramus comanchensis*.

Dans la description que nous donnons de *Uhligella* sp. cf. *Rebouli*, nous insistons sur le fait que cette forme nous a paru être un peu plus évoluée que celles qui ont été décrites par M. Ch. Jacob; de fait, l'échantillon que nous possédons nous semble appartenir, en effet, à un niveau un peu plus élevé:

3. Zone à *Mortoniceras trinodosum* et Ammonites du groupe de *M. inflatum*.

Au Texas, c'est la première couche où l'on trouve en abondance des Ammonites de ce groupe. *Nous considérons ce niveau comme l'horizon de base du Vraconnien.*

A Forth Worth, les fossiles de ces deux dernières zones se trouvent dans les calcaires, tandis qu'à Denison le faciès est marneux.

4. Zone à fossiles pyriteux avec *Scaphites obliquus* (= *S. wortschensis*), *Hamites varians*, *Hamites polyseptus*, *Mortoniceras pro-ratum*, *Engonoceras subjectum* et de nombreux autres fossiles pyriteux non encore déterminés, mais appartenant aux genres *Mortoniceras*, *Puzosia*, *Desmoceras*, *Engonoceras*, etc...

Cette zone est peut-être la plus importante des niveaux à fossiles pyriteux. Elle est bien développée dans les régions de Denison et Gainesville où les fossiles sont en bon état de conservation. A Fort Worth, elle est plus mince et les fossiles sont moins bons. Plus au Sud, elle diminue d'importance et finit par se perdre dans les calcaires du « Georgetown ».

¹ D'après Pictet et Campiche, il paraît que certains auteurs auraient confondu *Hamites perarmatum* et *Hamites armatum*. Le premier est une espèce de l'Albien, tandis que le deuxième est le plus souvent Cénomaniens.

5. Zone à *Mortoniceras Candollianum* (= M. sp. I. Winton and Adkins ?).

On a signalé les fossiles suivants dans le « Duck Creek » :

Bryozoaires.

Serpula sp.

Kingina wacoensis Roemer, « Kreidebild. von Tex. », p. 81, pl. VI; Conrad, « Mex. Boudary », p. 147, pl. III; Hill, « Black and Grand Prairies », p. 281, pl. XXXVII; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 78, pl. IX.

Ce petit Brachiopode est assez intéressant par sa répartition géographique curieuse. Sur la rivière Rouge, il se trouve en quantité dans le « Duck Creek » inférieur; à Fort Worth, il est très abondant dans le « Duck Creek » tout à fait supérieur; près de Blum, comté de Johnson, il monte jusque dans le « Weno ». Après cela, il a émigré encore vers le Nord et, près de Denton, il se trouve à la limite du « Mainstreet » et du « Grayson ». Dans le Texas central, on l'a cité dans le « Georgetown », près de Georgetown (Hill, « Black and Grand Prairies »).

Dans toutes ces localités, il est très abondant; mais ailleurs, dans les mêmes niveaux, il n'a été signalé que rarement.

Diplopodia sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 51.

Epiaster (Hemiaster) Whitei Clark.

Hemiaster sp. Winton and Adkins, *ibid.*

Holaster simplex Shumard.

Macraster (Hemiaster) elegans Shumard.

Salenia sp. Winton and Adkins, *ibid.*, p. 51.

Goniophorus Scotti Lambert (voyez note sur des Echinides, partie paléontologique); Adkins, « Weno Pawpaw », p. 103.

Très abondante « Military Road cut » T. C. U. Fort Worth, mais on ne l'a pas encore trouvé en dehors de cette petite localité.

Callianassa sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 51.

Mortoniceras trinodosum Böse.

- *belknapi* Marcou.
- *acutocarinatum* Shumard (rare).
- sp. ex. aff. *elobiense* Szajnocha, Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 51.
- *inflatum* var. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 51.
- *Candollianum* Pictet.
- *austinense* Lasswitz.
- *proratum* Coquand.

Puzosia (Desmoceras) brazoensis Shumard, « Tex. Cret. Fossils », p. 594 (grand seulement); Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 236, pl. 44 (grand seulement); Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 35; *ibid.*, « Fred. Washita », p. 35, pl. II, fig. 2 (non fig. 1).

Nous n'avons malheureusement pas d'échantillons de cette espèce; elle a été rapportée à plusieurs genres et d'abord elle a été considérée comme l'adulte de la forme que nous décrivons comme *U. cf. Rebouli* (voir partie paléontologique de ce travail), mais de laquelle elle nous paraît être toute différente. Ses tours sont beaucoup plus uniformes, moins aplatis et plus involutes. De plus, elle possède l'ornementation d'une *Puzosia* et ressemble beaucoup à *P. Mayoriana*.

C'est l'espèce qui atteint, au Texas, la taille la plus grande.

Puzosia sp. A. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 50; *ibid.*, « Fred. Washita », p. 35, pl. II.

Ces auteurs ont rapporté cette Ammonite au genre *Desmoceras*, mais elle a plutôt l'ornementation d'une *Puzosia*.

Uhligella cf. Rebouli Jacob.

Engonoceras subjectum Hyatt, « Pseudoceratites », p. 168, pl. XXI, XXII.

Scaphites obliquus Sowerby.

Macrosphites platydorsus Scott, « Gerontic Ammonites Duck Creek », p. 18, pl. V (forme petite, pyriteuse).

Hamiles comanchensis Adkins and Winton « Fred. Washita », p. 38, pl. V.

— *nokonis* Adkins and Winton, *ibid.*, p. 39, pl. VI.

— *Fremonti* Marcou, « Geol. North Amer. », pl. I; Hill, « Black and Grand Prairies », pl. XXXV; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 40, pl. VI (D. C. inf.)

— *tanima* Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 41, pl. VI (fossile pyriteux, D. C. sup.).

— *varians* Scott, *ibid.*

— *polyseplus* Scott, « Gerontic Ammonites Duck Creek », pl. IV (fossiles pyriteux).

Grioceras ? (*Ancycloceras*) *texanus* Hill, « Pal. Cret. Form. Tex. », part I, pl. III.

Inoceramus comanchensis Cragin, « Colo. Collection study », vol. V, p. 53 (d'après Adkins and Winton); Hill, « Black and Grand Prairies », pl. XXXV; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 73, pl. XVII; Reeside, « Fauna of the Dakota », p. 202, pl. XLV.

C'est le premier Inocérane du Crétacé du Texas.

M. Reeside en a récemment donné une très bonne description et l'a comparé avec des espèces européennes.

Inoceramus Munsoni Cragin (d'après Winton and Adkins), « Tarrant Co. », p. 51; *ibid.*, « Fred. Washita », p. 73.

Exogyra americana Marcou.

Ostrea sub-ovata Shumard (= *O. Marshi* Marcou).

Ostrea sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 51.

Gryphea corrugata Say (d'après Winton et Adkins), « Tarrant Co. », p. 51; Hill and Vaughn, « Lower Cret. Grypheas », p. 57, pl. XVIII. (Un de la série d'Huitres spéciales.)

Gryphea washitaensis Hill.

Pecten texanus Roemer.

Pecten subalpinus Böse, « Cerro de Muleros ».

P. texanus ne se distingue de cette espèce que par ses côtes un peu plus aplaties. Cette différence ne nous a pas

semblé être d'ordre spécifique. On observe, en effet, tous les passages entre les deux espèces. Néanmoins, il faut remarquer que les individus à côtes arrondies sont fréquents dans le « Fredricksburg » supérieur et le « Washita » inférieur, tandis que *Pecten texanus* se trouve le plus souvent dans le « Washita » supérieur.

En outre, ces deux espèces, dont nous avons pu comparer les échantillons avec ceux de *P. alpinus* du Cénomaniens d'Escragnolles, se montrent très voisines de cette dernière espèce.

Pecten bellulus Cragin.

Pecten Wrightii Shumard.

Pinna sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. ».

Lima wacoensis Roemer. Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 72, pl. XVII.

Ce fossile est très abondant dans tout le « Fred. » et le « Washita ».

Trigonia sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. ».

Pholadomya sp. Winton and Adkins, *ibid.*

Gyrodes sp. Winton and Adkins, *ibid.*

Pleurotomaria austinepsis Shumard.

Fusus sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. ».

Cerithium sp. Winton and Adkins, *ibid.*

Nerinea sp., Winton and Adkins, *ibid.*

Turbo sp. Winton and Adkins, *ibid.*

Lunatia sp. Winton and Adkins, *ibid.*

Plicatula dentonensis Cragin.

Dents de Poissons non encore déterminées, groupes de *Lamna* et *Orychina*.

Les dents de ces Squalidés se trouvent dans presque toutes les couches du « Washita ». On en cite quelques-unes dans le « Fredricksburg ».

b) Le « Fort Worth ¹ ».

Cette formation comporte des calcaires séparés par des couches de marnes très minces. Dans tout le Texas du Nord, elle a une épaisseur d'environ 10 m. Dans le Texas du Sud, où elle fait partie du « Georgetown », sa puissance n'a pas été bien déterminée, mais on croit qu'elle n'a pas varié dans de très larges mesures.

A tous les points de vue, le « Fort Worth » est la plus uniforme des formations du groupe de « Washita ». On y trouve les échantillons les plus caractéristiques de *Mortoniceras leonense*, *Holaster simplex*, *Macraster (Hemiaster) elegans*, dans tous ses affleurements, de l'Oklahoma jusque dans la région d'El Paso.

Cette formation comporte la zone d'Ammonites n° 6 :

6. Zone à *Mortoniceras leonense*, grande Ammonite abondante et très caractéristique. C'est, de toutes les zones d'Ammonites du Texas, la mieux individualisée,

Liste détaillée des divers fossiles de la « Fort Worth formation » :

Trochosmilia sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. ».

Serpula sp.

Enallaster texanus Roemer.

Enallaster sp. ind. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 58.

Holaster simplex Shumard. Clark, « Cret. Echin. », p. 85, pl. XXXIV; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 51, pl. IX (deux variétés).

Macraster (Hemiaster) elegans Shumard. Clark, « Cret. Echin. », p. 88, pl. XLI (synonymic); Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 53, pl. VIII.

¹ Pour la description lithologique, stratigraphique et détaillée, voir Hill, (100) « Black and Grand Prairies », et Winton et Adkins, (2) « Tarrant Co. ».

Macraster texanus Roemer.

Epiaster (Hemiaster) Whitei Clark.

Epiaster Aguilerae Böse, « Cerro de Muleros », p. 173, pl. XLVII.

Ophioglypha texana Clark, « Cret. Echin. », p. 43, pl. VIII.

Mortoniceras austinense Lasswitz, « Kreide Amm. von Texas », p. 24, pl. VI.

Nous avons vu un échantillon provenant du « Fort Worth » inférieur du « Diary Creek » Fort Worth, qui est conforme à la fig. de la pl. VI (*loc. cit.*). (Lasswitz paraissait croire que cette espèce était une variété de *Schloenbachia varians*; nous ne partageons pas du tout cette manière de voir.)

Mortoniceras Candollianum Pictet.

Mortoniceras inflatum Sow. var.

Mortoniceras leonense Conrad. Hill, « Black and Grand Prairies », pl. XXXVI; Lasswitz, « Kreide Amm. », p. 23, pl. VI; Adkins and Winton « Fred. Washita », p. 34, pl. IV; *ibid.*, « Tarrant Co. », pl. V.

Nautilus texanus Shumard. Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 32, pl. XX.

Cette espèce, et peut-être d'autres qui en sont voisines, sont très abondantes dans toutes les formations du Washita.

Gryphea gibberosa Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 189.

Gryphea washitaensis Hill and Vaughn.

Exogyra americana Marcou. Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 66, pl. XIV (énorme Huître).

Alectryonia (Ostrea) carinata Lamarck, Roemer, Conrad, etc. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 57; *ibid.*, « Washita Fred. », p. 59, pl. XVI (synonymie pour le Texas).

Cette Huître (au moins les Huîtres de ce groupe) se trouve dans tout le « Washita », sauf le Duck Creek. MM. Winton et Adkins ont donné une liste de couches dans lesquelles elle se trouve et ont montré qu'il y avait au moins deux variétés. Ils paraissent douter qu'elles appartiennent à l'espèce de Lamarck et les ont rapportées au genre *Alectryonia*.

Nous avons dans notre collection plusieurs échantillons où ces deux variétés sont représentées. Ce sont de vraies *Alectryonia*, mais non *A. carinata*, de sorte que l'on doit les décrire sous une autre dénomination.

Comme presque toutes les Huitres du Texas que nous avons pu étudier, ces formes nous semblent être un peu spéciales à cette région du Mexique et de l'Amérique du Sud.

L'*Ostrea carinata* est une espèce du Cénomaniens supérieur et du Turonien. Les *Alectryonia* se trouvent depuis le Néocomien jusque dans le Sénonien.

Ostrea sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. ».

— *perversa* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 205, pl. XXVIII.

— *subovalata* Shumard.

Plicatula.

Pecten subalpinus Böse.

— *Wrightii* Shumard, « Tex. Cret. Fossils », p. 307; Knicker, « Tex. Cret. Pectinidae », p. 22, pl. III; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 69, pl. XI.

— *bellulus* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 216; Knicker, « Cret. Pect. », p. 22, pl. III; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 69, pl. XI.

— *Catherinus* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 216.

Pinna sp. Winton and Adkins, « Tarrant Co. ».

Trigonia sp. *ibid.*

Pachymya sp. *ibid.*

Pteria sp. *ibid.*

Protocardia texana Conrad.

Lima wacoensis Roemer.

— *generosa* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 193.

Pholadomya Shattucki Böse, « Cerro de Muleros », p. 137, pl. XXIX (= *P. Roemeri*. Shattuck, « Buda limestone », p. 28, pl. XV, non Whitfield).

Spondylus Hilli Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 211, pl. XXXIII (probablement non « Fort Worth », mais « Mainstreet »; autrefois, on confondait ces deux couches).

Turritella Marnochi White. Winton and Adkins, « Tarrant Co. ».

— *seriatum-granulosa* Roemer. Cragin, « Pal. Tex. Cret. »,
p. 237 (Varietas).

Les Gastéropodes de cette espèce se trouvent dans toutes les couches du « Washita » et du « Fred. ». Dans le « weno », ils sont très abondants.

Pleurotomaria austinensis Shumard. Adkins and Winton, « Fred. and Washita », p. 76, pl. VIII.

— *macilenta* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 228.

— *robusta* Cragin, *ibid.*

Cinula tarrantensis Cragin *ibid.*, p. 223, pl. XLII.

Plantes : *Fucoides*. Ces plantes sont toutes indéterminables, mais leur présence caractérise le « Fort Worth », où on en trouve en grande abondance.

c) Le « Denton ».

Près de Fort Worth, cette formation a une puissance de 8 à 9 m. Vers le Nord, elle est plus épaisse, tandis que vers le Sud-Ouest elle s'amincit tout en devenant plus calcaire. Dans tout le Texas du Nord, cet étage est représenté par des marnes siliceuses et ferrugineuses passant au sommet à un agglomérat d'Huitres (*Gryphea washitaensis*). Cet agglomérat, ainsi que celui du « Walnut », est un des horizons les plus constants des couches à Huitres du Crétacé du Texas. Près d'Austin, il est encore visible dans les calcaires du « Georgetown ».

Un caractère assez curieux de cet agglomérat est qu'il renferme des quantités de jeunes *G. washitaensis*. Dans une localité située à cinq « miles » au Sud-Ouest de Fort Worth, près du chemin de fer « Frisco », il est composé presque entièrement de petits individus de *Gryphea washitaensis*. On trouve aussi en abondance *Ostrea subovata* et une Huitre qui, jusqu'à présent, a été rapportée à l'*Alectryonia carinata* Lamarck; mais, comme nous venons de le voir, il s'agit certainement d'une autre espèce.

Dans la partie inférieure du « Denton » se trouve la deuxième zone à fossiles pyriteux. Ce faciès est bien développé dans les affleurements situés au Nord du fleuve Trinity, mais, plus au Sud, il n'a pas été reconnu. D'après nos observations, le point où il offre son plus grand développement se trouve à trois « miles » au Nord-Est du Denison, à côté du chemin de fer « Frisco ». Sa faune n'a pas été étudiée en détail, mais on sait qu'il s'y trouve des *Mortoniceras* associés à d'autres Mollusques pyriteux.

Un caractère intéressant de cette formation, à Denison, est qu'elle présente une couche peu épaisse de schistes à « Miches », dont les concrétions renferment de nombreux Crustacés. Ces fossiles n'ont pas encore été étudiés, mais M. Adkins croit qu'ils appartiennent au genre *Hoploparia*.

Le « Denton » peut être considéré comme la zone à Céphalopodes n° 7.

7. Zone à *Mortoniceras inflatum* var. *nova*.

On y trouve les fossiles suivants :

Serpula sp.

Leiocidaris hemigranosus Shumard, « Tex. Cret. Fossils », p. 609; Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 160, pl. XLVI; Clark, « Cret. Echin. », p. 48, pl. X; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 49, pl. IX.

Goniophorus sp.

Epiaster sp.

Mortoniceras inflatum var. Dans les couches à fossiles pyriteux, MM. Winton, Adkins et nous, avons ramassé plusieurs petites Ammonites qui paraissent appartenir à ce groupe. On y trouve aussi une forme plus grande que les autres et plus vigoureusement ornée, dont nous n'avons trouvé que des fragments. Il s'agit peut-être des adultes de certaines espèces plus petites que nous avons recueillies, mais l'état de nos connaissances ne nous permet pas de l'affirmer.

Il y a en outre deux autres formes de *Mortoniceras* assez

abondantes et d'une allure spéciale. L'une est très évoluée, avec de nombreux tours plus ou moins arrondis et ornés de côtes larges mais faibles, légèrement tuberculées à la région ventrale; nous la considérons comme une variété de *M. inflatum*.

L'autre possède l'ornementation et les tours de *M. Ootatoorensis*, mais elle est beaucoup moins involute et son ombilic est plus petit. Ces différences nous ont empêché de la rapporter à cette espèce.

Acanthoceras sp. Nous avons également trouvé des fragments d'une Ammonite qui paraît être un *Acanthoceras*, mais que nous n'avons pas pu déterminer. Elle a le bord ventral arrondi et traversé par les côtes. Malheureusement, nous n'avons pas d'échantillon de cette forme.

Engonoceras sp. Nous avons sous les yeux de petits fossiles pyriteux de ce groupe, mais leur taille est trop faible pour permettre une détermination spécifique précise.

Nautilus texanus Shumard.

Ostrea curinata Lamarck.

Ostrea diluviana Lamarck. Hill, « Black and Grand Prairies », p. 272.

Comme nous allons le voir, cette espèce n'est certainement pas *O. diluviana*. C'est cependant une Huitre très grande, rarement bien conservée. Le vrai *O. diluviana* se trouve dans le Sénonien.

Ostrea quadriplicata Shumard, « Tex. Cret. Fossils », p. 608; Winton and Adkins, « Washita Fred. », p. 60, pl. XVI (synonymie).

Plicatula dentonensis Cragin.

Pecten inconspicuus Cragin. Adkins, « Weno Pawpaw Formations », p. 56.

— *texanus* Roemer.

— *subalpinus* Böse.

Gervillioopsis invaginata White.

Nucula sp.

Trigonia Emoryi Conrad.

Ptychomya Ragsdalei Cragin.

Protocardia texana Conrad.

— *subspinningerum* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 210.

Modiola Stonewallensis Cragin, *ibid.*, p. 196.

Lima wacoensis Roemer.

— *semilaevis* Cragin, *ibid.*, p. 194.

Cyprimeria sp. Hill, « Black and Grand Prairies », p. 372.

Tapes dentonensis Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 212.

Turritella Marnochi White, « Cret. Fossils », p. 314, pl. VII.

Stearnsia Robbinsi White. Adkins, « Weno Pawpaw », p. 56.

Crustacés.

Dents de Poissons.

d) Le « Weno¹ ».

Sur la rivière Rouge, à Denison, le « Weno » a une épaisseur de 43 m., et à Fort Worth, sur « Sycamore Creek », 23 m. Il s'amincit rapidement vers le Sud-Ouest et, dans le Texas central, se perd dans les calcaires du « Georgetown ».

MM. Winton et Adkins (2) ont reconnu trois divisions pour le « Weno » de Tarrant Co.

La partie inférieure, de 5 m. d'épaisseur, est composée de calcaires et de marnes alternés, caractérisés par *Gervillioipsis invaginata*. Ce fossile a été trouvé en grande abondance à ce niveau dans tout le Texas du Nord.

¹ Dans un ouvrage récent, (1) « Weno and Pawpaw formations, of the Texas Comanchean ». M. Adkins a décrit ces deux formations. Il en a revu la faune et donné des renseignements précieux sur d'autres gisements du « Washita ». Nous renvoyons le lecteur à ce mémoire pour plus de détails.

M. Adkins avait cru pouvoir distinguer certaines formes au point de créer pour elles des espèces nouvelles, mais nous avons pensé qu'il était préférable de les faire tomber en synonymie avec d'autres déjà décrites. Ce travail nous a d'ailleurs été facilité par des comparaisons que M. Adkins lui-même avait déjà faites avec les espèces européennes; mais il avait hésité à les assimiler à ces dernières, n'ayant pas eu l'occasion de les confronter avec de bons types.

La partie moyenne passe à des argiles interstratifiées de quelques couches minces de calcaire.

Dans ces deux assises inférieures, les Polypiers, les Oursins et les Mollusques abondent, mais les Céphalopodes sont rares. Cependant M. Adkins a trouvé quelques représentants d'une espèce qu'il a décrite sous le nom d'*Ancycloceras Bendirei*, ainsi que plusieurs échantillons d'*Engonoceras* du groupe d'*E. serpentinum*.

La partie supérieure, de 6 m. d'épaisseur, se compose de calcaires durs qui forment le sommet des nombreux escarpements dans toute la région des affleurements. Paléontologiquement, cette assise est caractérisée par *Mortoniceras Wintoni*.

Vers le Nord du fleuve Trinity, ces couches deviennent de plus en plus marneuses, et, sur la rivière Rouge, il n'y a comme calcaire que la partie tout à fait supérieure, appelée le « Quarry limestone ».

Dans cette région, le « Weno » contient de nombreuses concrétions d'argiles très ferrugineuses qui ont enrobé des quantités de fossiles conservés avec leur test.

Dans les comtés de Cooke et Denton, les concrétions sont remplacées par de petits modules de jaspe rouge.

Nous proposons de distinguer dans le « Weno » deux zones de Céphalopodes :

8. Zone à *Ancycloceras Bendirei* et *Engonoceras serpentinum*. Cette zone n'est pas bien définie. Les fossiles sont très rares, aussi ce niveau n'a-t-il qu'une importance théorique.

9. Zone à *Mortoniceras Wintoni*. C'est une zone très importante et facile à reconnaître partout.

On en a cité les fossiles suivants¹ :

Nodosari texana Conrad, « Mex. Boud. Survey », p. 13, pl. XIV;

¹ M. Adkins (4) donne une liste complète des fossiles connus des « Weno » et « Pawpaw » formations. Nous ne donnerons la référence complète que pour les fossiles qui ont été cités ailleurs.

Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 76, pl. XIX, XXI (synonymie); Adkins, « Weno Pawpaw », p. 143, pl. XI.

Cette espèce est extrêmement abondante dans les « Weno » et « Pawpaw formations », surtout à un niveau situé à 6 m. au-dessous du sommet. Pendant longtemps on a pensé que c'était une espèce caractéristique de ces couches, mais on en a reconnu récemment l'existence à plusieurs niveaux, dans le « Goodland » par exemple.

Actinopora ? sp.

Trochosmilia sp.

Placosmilia sp.

Serpula sp.

Pentagonaster texensis Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 47, pl. X; Adkins, « Weno Pawpaw », p. 95, pl. VII. (Rare.)

Ophioglypha texana ? Clark.

Enallaster wenoensis Adkins, « Weno Pawpaw », p. 112, pl. V.

Heteraster (Enallaster) bravoensis Böse, « Cerro de Muleros », p. 168, pl. XLI; Adkins, « Weno Pawpaw », p. 114, pl. VIII.

Enallaster sp. aff. *texanus* Roemer.

Epiaster subobesus Adkins, « Weno Pawpaw », p. 110, pl. XI.

Epiaster wenoensis Adkins, *ibid.*, p. 105, pl. VI.

Holaster sp.

Hemiaster Calvini Clark, « Cret. Echin. », p. 91, pl. XLVII; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 54, pl. VIII; Adkins, « Weno Pawpaw », p. 114, pl. V, VI.

Ces fossiles du « Weno » sont les véritables représentants de l'espèce *H. Calvini*. Jusqu'à présent, on a confondu sous ce nom une espèce du « Grayson » que M. Lambert a déterminée pour nous comme étant un *Cyclaster*. (*Palhemiaster*, v. note sur les Echinides, partie paléontologique de ce travail.)

Hemiaster sp. aff. *bezari* Clark, « Cret. Echin. », p. 89, pl. XLVI.

Pedinopsis symmetrica Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 150, pl. XXIV; Clark, *ibid.*, p. 64, pl. XXIII; Adkins, « Weno Pawpaw », p. 102.

Salenia sp.

Cyphosoma sp.

Holectypus limitis Böse, « Cerro de Muleros », p. 159, pl. XXXVI;
Adkins, « Weno Pawpaw », p. 103 (« Mainstreet »).

Cidaris sp.

Leiocidaris sp.

Nautilus texanus Shumard. (Abontante.)

Nautilus sp.

Engonoceras serpentinum Cragin. Hyatt, « Pseudoceratites »,
p. 162, pl. XIX, XX; Adkins, « Weno », p. 84, pl. IV.

Ancycloceras Bendirei Adkins, « Weno Pawpaw », p. 70, pl. XI.
(Rare.)

Mortoniceras (Schl.) *Wintoni* Adkins, « Weno Pawpaw », p. 50,
pl. III; Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 22; *ibid.*,
« Fred. Washita », p. 34, pl. V.

Mortoniceras sp. aff. *inflatum*.

Schloenbachia sp. (ou, peut-être, *Mortoniceras*).

Helicoceras ? sp.

Gervilliopsis invaginata White.

Pecten subalpinus Böse.

— *texanus* Roemer.

— *inconspicuus* Cragin.

— *georgetownensis* Knicker, « Comm. Cret. Pecten », p. 31,
pl. VI; Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 22;
ibid., « Fred. Washita », p. 70, pl. XII; Adkins,
« Weno Pawpaw », p. 125.

Gryphea washitaensis Hill.

Ostrea quadriplicata Shumard.

— *carinita* ? Lamark.

— *Marcoui* Böse, « Cerro de Muleros », p. 105, pl. XVI
(= *O. Marshi* Marcou).

— sp. aff. *diluviana* Lamark.

— sp.

Exogyra sp. aff. *arietina* Roemer.

Homomya sp.

Plicatula.

Corbula wenoensis Adkins, « Weno Pawpaw », p. 127, pl. X.

— *basiniformis* Adkins, *ibid.*, p. 130, pl. IX, X.

— *littoralis* Adkins, *ibid.*, p. 133, pl. X.

Nucula wenoensis Adkins, *ibid.*, p. 120, pl. X.

— *nokonis* Adkins, *ibid.*, p. 118, pl. X.

Remondia acuminata Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 171, pl. XLI;

Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 74, pl. XIX;

Adkins, « Weno Pawpaw », p. 136, pl. VI

Tapes sp.

Meretrix sp.

Cyprimeria washitaensis Adkins, *ibid.*, p. 134, pl. IX.

Cyprimeria sp.

Leda sp.

Yoldia sp.

Protocardia sp. aff. *multistriata* Shumard. Adkins, « Weno Pawpaw », p. 126, pl. X.

— *Vaughni* Shattuck, « Buda limestone », p. 26, pl. XIV.

— sp. aff. *texana* Roemer.

Pholadomya Shattucki Böse.

Trigonia clavigera Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 212, pl. XLVI;

Winton and Adkins, « Fred. Washita », p. 73, pl. XVII.

(Abondante.)

Trigonia Emoryi Conrad. Shattuck, « Buda limestone », p. 23, pl. VIII.

Barbatia Simondsi ? Whitney.

Barbatia sp.

Ostrea perversa Cragin.

Lima wacoensis Roemer.

Lima sp.

Arca sp.

Pachymya austinensis Shumard.

Cucullaea sp.

Vernerocardia wenoensis Adkins, « Weno Pawpaw », p. 128, pl. VI.

- Isocardia* sp.
Anomia sp.
Natica sp.
Cinula washitaensis Adkins, « Weno Pawpaw », p. 143, pl. X.
Turbo sp. aff. *chihuahuensis* Böse.
Turbo sp.
Fusus sp.
Turritella worthensis Adkins, *ibid.*, p. 147, pl. X.
Turritulla graysonensis Adkins, *ibid.*, p. 140, pl. X.
Anchura Mudgiana White. Adkins, *ibid.*, p. 135, pl. X (synonymie).
Cerithium sp.
Nerita sp.
Trochus laticonicus Adkins, *ibid.*, p. 138, pl. X.
Luntia sp.
Neritina sp.
Globiconcha sp.
Trochus sp.
Amberleya graysonensis Adkins, *ibid.*, p. 137, pl. VI.
Cambarus sp.
Hoploparia sp.
Odontus appendiculatus Agassiz.
Oxyrhina Mantelli Agassiz.

e) Le « Pawpaw ».

Sur le « Pawpaw Creek », dans le comté de Grayson, près de Denison, cette formation acquiert une épaisseur de 19 m. Elle se compose d'argiles ferrugineuses et de sables avec bancs de lignites. En ce point, elle renferme en grande abondance des fossiles saumâtres ou littoraux, conservés avec leur test. Plus au Sud, les couches deviennent plus argileuses et plus minces.

Sur le « Sycamore Creek », à Fort Worth, elles sont représentées par 8 m. d'argiles brunes ferrugineuses. Sur le Brazos,

elles n'ont qu'un mètre d'épaisseur et plus au Sud elles finissent en « biseau », comme celles du « Weno », dans les calcaires du « Georgetown ».

On trouve de beaux gisements fossilifères dans toute la région d'affleurement et on en identifie avec facilité les escarpements bruns et rouges, presque entièrement dépourvus de végétation.

Le « Pawpaw » est le troisième niveau à fossiles pyriteux du « Washita »; il est caractérisé par des Ammonites, des Turritiles, etc... Ce faciès a le plus grand développement dans le comté de Tarrant, sur le « Sycamore Creek ».

On peut considérer cette formation comme la zone à Céphalopodes n° 10.

10. Zone à *Turritiles Bergeri*, *T. circumtaeniatus*, *Acanthoceras Martimpreyi*, *A. Amualense*, *Mortoniceras worthense*, *Scaphites aequalis*.

On a cité dans cette zone les fossiles suivants :

Nodosaria texana Conrad.

Placosmilia sp.

Trochosmilia sp.

Pentaceras americanus Adkins, « Weno Pawpaw », p. 99, pl. VII.

Metopaster Hortensæ Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 46, pl. X; Adkins, « Weno Pawpaw », p. 97, pl. VII.

Comptonia Wintoni Adkins, *ibid.*, p. 97, pl. VII.

Ophioglypha sp.

Goniophorus sp.

Pellaster sp.

Enallaster bravoensis Böse.

Enallaster sp. aff. *texanus* Roemer.

Miotoxaster (Hemiaster) rivolistæ Adkins, « Weno Pawpaw », p. 115, pl. VI, VIII.

Hemiaster wenoensis Adkins, *ibid.*

Hemiaster Calvini Clark.

Epiaster wenoensis Adkins, *ibid.*, p. 105, pl. VI.

Epiaster subobesus Adkins, *ibid.*

- Holaster* sp.
Holectypus limitis Böse.
Goniopygus sp.
Nautilus texanus Shumard.
Stoliczkaia sp. aff. *dispar* d'Orb.
Flickia Boesei Adkins, « Weno Pawpaw », p. 85, pl. I. (Comparé avec *F. simplex* Perv., Vrac., Tunisie.)
Acanthoceras worthense Adkins (= *Acanthoceras Martempreyi* Perv. en partie).
Acanthoceras Aumalense Coquand.
Acanthoceras sp. aff. *Suzannae* Perv.
Hamites tenawa Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 21; *ibid.*, « Fred. Washita », p. 43, pl. VI; Adkins, « Weno Pawpaw », p. 69.
Hamites sp. aff. *armatus* Sow. Adkins, *ibid.*, p. 69.
Scaphites Hilli Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 37, pl. VII; Adkins, « Weno Pawpaw », p. 79, pl. II (= *S. Aequalis* Sow.).
Scaphites sp. aff. *worthensis* Winton and Adkins », *ibid.* (= *S. obliquus* ?).
Baculites comanchensis Adkins, « Weno Pawpaw », p. 74, pl. II.
Turrilites Bergeri Brongn. (= sp. B. Winton and Adkins).
Turrilites sp.
Turrilites circumtaeniatus Kossmat (= *T. worthensis* Winton and Adkins).
Mortoniceras worthense Adkins (= *M. inflatum* var. *spinosa* Perv.).
Mortoniceras Wintoni Adkins. (Voyez note sur *Mortoniceras*, partie paléontologique de ce travail.)
— (*Schloenbachia*) *wenoense* Adkins, « Weno Pawpaw », p. 89, pl. I.
Mortoniceras sp.
Engonoceras sp.
Engonoceras serpentinum Cragin.
Puzosia sp.

- Lyloceras* sp. aff. *Murat* Stol.
Macroscephites worthensis Adkins, « Weno Pawpaw », p. 71,
pl. II; Scott, « Geront. Amm. Duck. Creek ».
Arca washitaensis Adkins, *ibid.*, p. 121, pl. X.
Ostrea carinata ? Lamarck.
Ostrea quadriplicata Shumard.
Gryphea washitaensis Hill.
Remondia ? *acuminata* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 171, pl. XLI;
Adkins, *ibid.*, p. 136, pl. VI.
Pholadomya pretextensa Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 209,
pl. XLI.
Plicatula. (Ces fossiles sont extrêmement variés et abondants.)
Pecten subalpinus Böse.
Lima sp.
Leda sp.
Nucula sp.
Yoldia microdonta Cragin.
Helicocryptus mexicanus Böse.
Turritella sp.
Turbo sp.
Cinula sp.
Nerinea sp.
Corbula crassicistata Cragin.
Tapes denisonensis, *ibid.*
Tellina subaequalis, *ibid.*
Crustacés ind.
Vertébrés : dents et vertèbres de Poissons (*Squalus*, *Odontus*
appendiculatus).

f) Le « Mainstreet ¹ ».

Au-dessus du « Pawpaw », le calcaire de « Mainstreet » détermine, avec cette formation, le sommet d'un autre escarpement

¹ L'ensemble des couches du « Mainstreet » et du « Pawpaw » a été mis dans le sous-groupe du « Pottsboro ». Dans l'Oklahoma, le « Mainstreet » prend le nom de « Bennington limestone ».

ou « cuesta », qui traverse tout le Texas du Nord du Brazos jusque dans l'Oklahoma.

L'allure de ses couches ressemble beaucoup à celle du « Fort Worth ». Elles se composent de calcaires blancs avec intercalations de couches minces de marnes devenant jaunes après exposition à l'air.

M. Winton (233) et nous, avons récemment déterminé son épaisseur dans plusieurs localités.

A Denison, elle est de 6 m., à Fort Worth de 12 m. et à Cleburne, comté de Johnson, de 16 m. Sa puissance augmente en raison inverse de celle des couches inférieures du « Washita ». C'est la zone n° 11.

11. Zone à *Turrilites brazoensis* et *Mortoniceras inflatum* var. On y peut identifier les fossiles suivants :

Kingina wacoensis Roemer. (Voyez « Duck Creek ».)

Cyphosoma volanum Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 147; Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 71.

Holectypus limitis Böse. Ce fossile conserve un niveau bien distinct au milieu du « Mainstreet ». Il a été confondu par Clark avec *H. planatus*.

Holaster nanus Cragin, « Pal. tex. Cret. », p. 156, pl. XXIV.

Enallaster bravoensis Böse.

Enallaster sp.

Hemiaster sp.

Hemipedina Charltoni Cragin. Clark, « Cret. Echin. », p. 57.

Leiocidaris sp. aff. *hemigranosus* Shumard.

Mortoniceras inflatum Sow. var. (= *Schloenbachia* sp. aff. *inflata*. Winton and Adkins, « Tarrant Co. », p. 71. = *Schloen.* sp. du « Mainstreet ». Adkins, « Weno Pawpaw », p. 43.)

Nous pensons que ces couches sont les dernières où l'on ait trouvé au Texas une Ammonite appartenant à ce groupe. *Turrilites brazoensis* Roemer, « Kreidebildungen », p. 37, pl. III; Hill, « Black and Grand Prairies », pl. XXXVII, fig. 3a (non

fig. 3); Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 45, pl. VII (non *T. brazoensis* Stol, « Ceph. Cret. roks S. Ind. », pl. 88; non *T. brazoensis* Lasswitz, « Kreide Amm. von Tex. »).

Cette espèce paraît avoir été souvent mal interprétée, quoique son ornementation soit bien caractéristique, puisque c'est le seul Turrilite qui possède cinq rangées de tubercules par tour. C'est également celui qui, au Texas, atteint les plus grandes dimensions. On l'a souvent confondu avec l'espèce suivante qui, pourtant, s'en distingue par le nombre de ses tubercules, son angle de spire plus aigu et par l'absence de sillon entre les 2^e et 3^e rangées de tubercules.

Turrilites bosquensis Adkins.

Nautilus texanus Shumard.

Nautilus Hilli Shattuck, « Buda limestone », p. 35, pl. XXIII, XXIV.

Ostrea sp. aff. *Marcoui* Böse.

Ostrea carinata ? Lamarck.

Ostrea quadriplicata Shumard.

Ostrea subovata Shumard.

Exogyra arietina Roemer, « Kreidebild. von Texas », p. 68, pl. VIII; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 66, pl. XIII; Paulcke, « Kreideformation Sud-Amerika », p. 266.

Cette Huitre paraît avoir certains rapports avec *Ostrea africana* Coquand. Paulcke les a trouvées associées dans l'Amérique du Sud, à peu près au même niveau qu'au Texas. Les formes de l'Afrique sont peut-être un peu plus récentes puisqu'elles se trouvent dans les couches à *A. Rotomagensis*. Au Texas, elles font un agglomérat à la limite du « Mainstreet » et du « Grayson ». Elles sont au-dessous de la zone à *Stoliczkaia dispar*.

Exogyra Drakei Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 186.

Exogyra sp.

Gryphea mucronata Gabb. Hill and Vaughn, « Lower Cret. Grypheas », p. 63 et pl. (synonymie); Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 63, pl. XV.

Ces formes sont quelquefois très abondantes et atteignent une taille très grande. Ce sont les dernières de ce groupe si caractéristique du « Comanche ». Il y a plus haut, dans le Crétacé supérieur, des Gryphées, mais elles nous semblent s'éloigner sensiblement des formes de la série de « Comanche ».

Pecten texanus Roemer.

— *subalpinus* Böse.

— *Wrightii* Shumard.

— *Roemeri* Hill, « Pal. Tex. Cret. », p. 1, pl. I; Shattuck, « Buda limestone », p. 15, pl. II-V.

Cette espèce a été comparée avec *P. quinquecostatus* par M. Hill, mais elle paraît en être distincte, comme M. Hill l'a reconnu. *P. quinquecostatus* se trouve dans le Cénomanién et le Turonien. Cependant il est à remarquer que d'Orbigny (*loc. cit.*, p. 631) a mentionné des échantillons de l'Albien ressemblant beaucoup à cette espèce.

Pecten sp.

Spondylus Cragini Whitney.

Spondylus Hilli Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 211, pl. XXXIII.

Il nous semble fort possible que des auteurs aient confondu les couches d'où proviennent ces individus. Cette espèce a été citée du calcaire de « Fort Worth »; or, nous ne l'avons jamais vue à ce niveau. Par contre, elle est assez abondante dans le « Mainstreet ». Cragin la croyait analogue au *S. Roemeri* Desh. du Néocomien, espèce dont elle est certainement bien distincte.

Lima wacocensis Roemer.

Protocardia Vaughni Shattuck.

Pholadomya Shattucki Böse.

Ptychomia Raysdalei Cragin.

Pachymya austinensis Shumard, « Cret. Fossils », p. 604; White, « Cret. Fossils », p. 298, pl. VIII; Shattuck, « Buda limestone », p. 26; Adkins and Winton, « Fred. Washita », p. 73, pl. XVII.

Nous avons trouvé dans les collections de la Faculté des Sciences de Grenoble, provenant de Caussals (Alpes-Maritimes), un échantillon en tous points conforme à l'espèce ci-dessus mentionnée, et aussi un autre exemplaire écrasé du Vraconnien de Villard-de-Lans. Il ne nous est pas possible de distinguer ces formes de *Pholadomya gigas* Sow., décrite par d'Orbigny (Pal. Française) comme appartenant au Turonien, alors que dans le Prodrôme il l'a classée dans le Cénomanién.

Homomya sp.

Barbatia Simondsi Whitney.

Trigonia Eymoryi Conrad.

Nerinea volana Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 225, pl. XLII.

g) Le « Grayson ».

Dans le Texas du Sud		supérieur : Buda
		inférieur : Del Rio

Cette dernière formation du « Washita » est aussi la moins connue de toutes, parce qu'elle est presque toujours entièrement, ou en partie, recouverte par les sables de la formation suivante. Pour cette raison, les beaux gisements fossilifères sont rares.

Son épaisseur paraît aussi aller en augmentant vers le Sud-Ouest; mais, à notre connaissance, le seul endroit où l'on puisse en relever la coupe complète est sur le « Denton Creek », comté de Denton, près de Roanoake. Là, M. Winton et nous, en avons estimé l'épaisseur à près de 24 mètres.

Dans le Texas central et du Sud, le « Woodbine » n'existe pas, et on peut trouver de nombreux affleurements du « Del Rio » (= « Grayson » inf.) et du calcaire de « Buda » (= calcaire de « Shoal Creek » = « Grayson » sup.). A Austin, M. Hill a évalué l'épaisseur de l'ensemble de ces formations à 50 m. environ (25 m. pour chacune), tandis que la dernière a, sur le fleuve « Neuces », 33 mètres.

La partie inférieure du « Grayson » représente la quatrième zone à fossiles pyriteux du « Washita ». Ce faciès est très bien développé dans la localité citée plus haut et pourtant il n'a pas été bien étudié jusqu'à présent; on sait qu'il existe également dans le Texas central et du Sud, dans le « Del Rio », où cette dernière formation, paraît-il, devient plus marneuse, tandis que le « Buda » a une tendance à être plus calcaire ¹.

On peut y distinguer deux zones à Céphalopodes :

12. Zone à fossiles pyriteux, *Turrilites bosquensis*.

13. Zone à *Stoliczkaia dispar*.

On y a reconnu l'existence des fossiles suivants ² :

Placosmilia sp.

Parasmilia texana Vaughn, « Buda limestone Corals », p. 37, pl. XXVII (Buda).

Trochosmilia sp., *ibid.*, p. 38, pl. XXVI.

Leptophyllia sp., *ibid.*

Orbicella ? *texana* Vaughn, *ibid.*

Coral sp., *ibid.*, pl. XX.

Kingina wacoensis Roemer.

Cyphosoma volanum Cragin.

Orihopsis planulata Clark, « Cret. Echin. », p. 54, pl. XVI.

Cotaldia rotula Clark, *ibid.*, p. 54, pl. XX (Buda).

Micropsis lineatus Clark, *ibid.*, p. 63, pl. XXV.

Echinobrisus angustatus Clark, *ibid.*, p. 69, pl. XXVII (Buda).

Palhemias cf. *comanchei* Clark. (= *Hemias* *Calvini* en partie. Voyez sous Weno.)

Enallaster bravoensis Böse.

Enallaster inflatus Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 150, pl. XXIV.

Epiaster hemias Cragin, *ibid.*, p. 153.

Holaster completus Cragin, *ibid.*, p. 158, pl. XXIV.

¹ Adkins, (1) « Weno and Pawpaw formations of the Texas Comanchean », p. 56.

² Adkins, (1), p. 57, a énuméré les noms génériques de plusieurs formes; mais, puisqu'elles n'ont pas été décrites, nous ne les citerons pas ici.

Holæctypus Charltoni Cragin, *ibid.*, p. 158, pl. XXIV.

Nautilus texanus Shumard.

Nautilus Hilli Shattuck. Nous devons faire remarquer que les Nautilus qui se trouvent dans tout le « Washita » ont une ressemblance très marquée avec *N. albensis* d'Orb. et *N. Montmollini* Pictet et Campiche de l'Albien et nous ne serions pas surpris qu'ils soient identiques. Nous avons ramassé plusieurs de ces formes à la Fauge, près de Grenoble.

Engonoceras Uddeni (= *E. retardum* ?) Cragin. Hyatt, « Pseudoceratites », p. 159, pl. XIX.

Stoliczkaia dispar d'Orb.

Barroisiceras texanus Shattuck, « Buda limestone », p. 35, pl. XXV (Buda); Pervinquière, « Pal. Tunisienne » (Céphalopodes), p. 380.

Barroisiceras Hyatti Shattuck, *ibid.*, p. 36, pl. XXV; Pervinquière, *ibid.*

Ces deux espèces ont été décrites par Shattuck d'après deux échantillons en très mauvais état de conservation. Il nous semble que leur détermination exacte est très difficile et nous ne croyons même pas qu'ils appartiennent à ce genre.

L'allure des coquilles, celle des cloisons, ainsi que la présence de tubercules ventraux, nous font croire que ce sont peut-être le jeune et l'adulte de la même espèce et qu'ils appartiennent au groupe de *Stoliczkaia* de l'Albien supérieur, caractérisé par une rangée de tubercules siphonaux.

A ce groupe appartiennent aussi *S. gardonica* Héb. et Mun.-Chalmas, et *S. grandidiera* Boule, Lemoine et Thevenin.

En effet, nous avons dans notre collection la moitié d'un tour d'un *Stoliczkaia* à tubercules siphonaux provenant de la zone à fossiles pyriteux du « Grayson » à Roanoake. Cette forme rappelle par tous ses caractères le groupe dont nous venons de parler, sauf qu'elle ne possède qu'une seule rangée de tubercules.

Engonoceras sp,

Turrilites sp. (Nos échantillons sont voisins de *T. costatus*, mais paraissent en être distincts.)

Turrilites bosquensis Adkins.

Turrilites ex cf. *Puzosianus* Lamarck. (Nos échantillons paraissent appartenir à la variété figurée par Boule, Lemoine et Thévenin, « Céphalopodes de Diego-Suarez », pl. XIV, fig. 5.)

Exogyra arietina Roemer.

Exogyra cartledgei Böse, « On a new *Exogyra*, etc... ».

Gryphea mucronata Gabb. Hill and Vaughn, « Law. Cret. Grypheas, etc... », p. 63 et pl. (synonymie).

Pecten texanus Roemer.

— *subalpinus* Böse.

— *quinquecostatus*? Sowerby. Shattuck, « Buda limestone », p. 16, pl. V.

— *duplicostatus* Roemer, « Kreidebild. von Texas », p. 65, pl. VIII; Shattuck, *ibid.*, p. 16, pl. V.

Protocardia texana Conrad.

Pholadomya Shattucki Böse.

Ptychomya Ragsdalei Cragin.

Cardium budaense Shattuck, *ibid.*, p. 25, pl. XIV.

Isocardia medialis Conrad. Shattuck, *ibid.*, p. 27, pl. XIV.

Pholadomya Roemeri Shattuck, *ibid.*, p. 28, pl. XV.

Homomya austinensis Shattuck, *ibid.*, p. 28, pl. XVI.

— *vulgaris* Shattuck, *ibid.*

Anatina texana Shattuck, *ibid.*, p. 29, pl. XVIII.

Anatina austinensis Shatt., *ibid.*

Pleurotomaria Stantoni Shattuck. *ibid.*, p. 30, pl. XX.

Turritella budaensis Shattuck, *ibid.*, p. 31, pl. XIX.

Turritella Marnochi White.

Cinulia pelletti Whitney.

Cerithium texanum Shattuck, « Buda limestone », p. 32, pl. XIX.

Harpagodes Shumardi Hill. Shattuck, *ibid.*, p. 32, pl. XXI

Fusus texanus Shattuck, *ibid.*¹.

Dents, vertébrés de Poissons.

¹ M. Shattuck (*loc. cit.*) a figuré d'autres fossiles sans nom d'espèce.

On a décrit de nombreux fossiles du « Washita » sans désigner la formation dont ils proviennent; nous n'avons par conséquent pas pu préciser leur âge. Nous donnons ci-dessous une liste de ces espèces.

D'ailleurs, il y a quelques espèces qui ont été décrites seulement comme provenant du Crétacé du Texas. Souvent nous n'avons pas pu déterminer leur niveau exact, aussi nous sont-elles inutiles pour les recherches que nous poursuivons et nous les laissons de côté jusqu'à ce qu'elles soient mieux connues.

Leptorbacia argutus Clark, « Cret. Echin. », p. 35, pl. XVI.

Orthopsis occidentalis Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 54, pl. XVII.

Heterodiadema ornatum Clark, « Cret. Echin. », p. 56, pl. XVIII.

Diplopodia Streeruwitzi Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 147, pl. XXIV; Clark, *ibid.*, p. 58, pl. XX.

Pedinopsis symetrica Cragin, *ibid.*, p. 150, pl. XXXIV; Clark, *ibid.*, p. 64, pl. XXIII.

Holaster supernus Cragin, *ibid.*, p. 157.

Holactypus transpecoensis Cragin, *ibid.*, p. 160, pl. XXVII.

Pyrina parryi Hall. Cragin, *ibid.*, p. 162.

Cucullaea transpecoensis Cragin, *ibid.*, p. 175,

Lima generosa Cragin, *ibid.*, p. 193 (« Georgetown »).

Pholadomya postextenta Cragin, *ibid.*, p. 209, pl. XVI.

Tapes dentonensis Cragin, p. 212.

Anchura Mudgeana White, « Cret. Fossils », p. 312, pl. VII.

Mortoniceras vesperlinus Morton. Cette espèce a été prise comme type du genre *Mortoniceras*. Beaucoup d'auteurs l'ont confondu avec *M. Texanus*, mais elle constituerait, paraît-il, une espèce de *M. inflatum*. Nous ne savons pas de quel niveau provient cet échantillon.

h) Coup d'œil général sur la formation du « Washita ».

Si l'on examine les listes de fossiles que nous avons données dans les différentes formations du « Washita », et surtout les

espèces des treize zones à Céphalopodes, on y voit représentés les éléments principaux des faunes de la Fauge, près Grenoble, de l'Albien supérieur de la Perte du Rhône et de l'Albien supérieur de Sainte-Croix, de la Gaize, etc..

La série débute par une zone avec Céphalopodes déroulés, *Anisoceras*, *Hamites*, etc..., et se termine par la zone à *Stoliczkaia dispar*. Entre ces deux zones extrêmes se trouvent *Mortoniceras Candollianum*, *Uhligella* cf. *Rebouli*, plusieurs espèces et variétés du groupe de *Mortoniceras inflatum*, *Turrilites Bergeri* et d'autres Turrilites, les *Scaphites obliquus* et *aqualis*, des Nautilites et de nombreuses autres espèces sur lesquelles nous avons attiré l'attention en les comparant à leurs équivalents d'Europe.

Ce « Washita » appartient donc en entier à l'Albien supérieur ou au Vraconnien. Seulement nous n'y avons pas compris les deux premières zones (zone à *Anisoceras* sp. et *Uhligella* ex. cf. *Rebouli*) parce que, suivant en cela la majorité des auteurs, nous admettons que le Vraconnien ne commence qu'avec les premières Ammonites du groupe de *M. inflatum*. Ce n'est d'ailleurs qu'une question secondaire, parce que, dans le Texas du Sud, on ne peut pas séparer ces zones de celle de *M. trinodosum*, et dans le Texas du Nord elles n'ont que quelques mètres d'épaisseur.

En outre, ce « Washita » ne renferme que des couches de l'Albien. Parmi tous les fossiles énumérés, on ne peut pas citer une seule espèce qui soit certainement et exclusivement d'un horizon plus élevé que le Vraconnien.

On nous objectera peut-être que le « Grayson » aurait pu être classé dans le Cénomaniens; nous répondrons que l'existence de la zone à *Stoliczkaia dispar* à sa partie supérieure et la présence de *Turrilites Puzosianus* (deux espèces très caractéristiques, cosmopolites et qui se trouvent toujours exactement à la limite Albien-Cénomaniens, mais qui sont rapportées par la plupart des auteurs à ce premier étage), nous ont conduit à mettre ces couches également dans le Vraconnien.

Par contre, nous verrons plus tard que la faune des couches

SCHEMA montrant la transgression entre la Série de "Comanche" et la Série de "Golfe".



SCHEMA montrant la relation probable des couches Wacoennes, Cénomanniennes et Turoniennes à Fort Worth, à Waco et à Austin



suivantes est très nettement d'un niveau plus élevé, c'est-à-dire cénomaniennne.

Si l'on va plus loin et si l'on compare le « Washita » avec des couches du même âge des régions plus méridionales, on voit que les rapports sont encore plus étroits avec le Vraconnien d'Algérie et de Tunisie, de Madagascar, d'Angola et de l'Inde, car, outre les fossiles cités précédemment, on retrouve dans ces dernières régions les espèces suivantes : *Mortonicerias trinodosum*, *M. worthense*, *M. proratum*, *Turrilites circumlaeniatus*, *T. bosquensis* ?, *Acanthoceras Aumalense*, *A. Martimpreyi* et d'autres fossiles identiques ou analogues des diverses régions citées dans notre texte.

Il est aussi significatif de constater que, dans ces régions, les fossiles de ce niveau sont souvent transformés en pyrite. C'est une modalité qui paraît ne pas avoir été remarquée à ce niveau dans les régions beaucoup plus au Nord.

A propos du mode de fossilisation, nous nous sommes borné à mentionner que, pour nous, les fossiles pyriteux du Texas, à côté de leurs différences génériques et spécifiques, ont une allure tout à fait spéciale et différente de ceux que nous avons pu examiner dans les couches plus inférieures, à fossiles pyriteux, du Crétacé du Sud-Est de la France. Nous ne pouvons pas analyser ces différences, mais nous avons pu voir que les Ammonites sont associées à un plus grand nombre d'Oursins, d'Huitres et d'autres Lamellibranches, de Gastéropodes, de Polypiers, etc. Elles seraient donc moins bathyales. En outre, les fossiles sont presque toujours très petits.

Pervinquière, ainsi que nous le faisons remarquer dans nos descriptions de certaines formes, a noté, dans l'Afrique du Nord, que souvent les cloisons des Ammonites empiètent les unes sur les autres et que, par ailleurs, ces formes ont l'air d'être naines. Nous avons pu faire des observations analogues pour les formes du Texas.

Quoique les caractères fauniques précédents soient communs avec d'autres régions et soient assez frappants, il faut néanmoins

remarquer qu'il y a dans cette faune du Texas des éléments spéciaux tout à fait particuliers et locaux. En effet, parmi les Huîtres, nous n'avons pas pu trouver une seule espèce qui soit certainement commune au Texas et à l'Europe. Cela est vrai surtout du groupe de *Gryphea*¹ qui, commencé dans l'Aptien et l'Albien inférieur, se continue dans le Vraconnien avec *G. navia*, *G. corrugata*, *G. washitaensis*, *G. mucronata*, en formant souvent des agglomérats; ce groupe forme un rameau spécial qui ne paraît pas être représenté à ce niveau dans les régions citées plus haut. On en a signalé dans l'Amérique du Sud, mais, dans l'Afrique, Choffat en a mentionné avec doute; de toute façon, le Texas paraît être un centre de dispersion pour ces formes, comme aussi pour certaines Ammonites dont nous avons parlé ailleurs (du groupe des « Pseudoceratites », de *Mortoniceras Roissyanum* et peut-être aussi de *M. inflatum*).

Les « Pseudoceratites » du groupe d'*Engonoceras* qui apparaissent dans le « Glenrose » (Aptien supérieur ou Albien inférieur) prennent un développement important dans l'Albien inférieur et sont encore représentées par un nombre considérable de formes dans le Vraconnien, tandis que dans les autres régions on n'en a signalé que quelques rares espèces à ce même niveau.

Le groupe de *Mortoniceras inflatum* comporte aussi, au Texas, un grand nombre d'espèces et de variétés qui peuvent être réparties en zones.

Parmi les Oursins, qui acquièrent ici un développement considérable, quoiqu'ils montrent souvent des analogies assez importantes, nous n'avons trouvé aucune espèce que nous puissions identifier certainement avec les espèces autres que celles d'Amérique.

Enfin, on pourrait constater aussi l'absence de certains groupes, mais, on ne peut pas encore trop insister sur ce caractère négatif, tant que l'on n'a pas fouillé tous les gîtes fossilifères.

¹ A ce propos, voyez le chapitre sur les Gryphées, dans la partie paléontologique de ce travail.

Remarquons qu'on n'a pu mentionner jusqu'ici que quelques rares exemplaires de *Lytoceras* et de *Phylloceras* (v. bibliographie n° 1), ce qui tendrait à faire croire que les couches du Texas ne sont pas des dépôts assez profonds pour permettre l'introduction de ces formes.

C. — La « Gulf Serie ».

(Crétacé supérieur des auteurs.)

D'après M. Hill, on aurait la succession suivante :

5. Les argiles de « Navarro ».
4. Les marnes de « Taylor ».
3. La craie d' « Austin ».
2. L' « Eagleford ».
1. Les sables de « Woodbine »¹.

Toutes les assises du Crétacé du Texas situées au-dessus des couches que nous venons d'étudier ont été, comme nous l'avons vu plus haut, groupées par M. Hill en cinq formations. Dans chacune, cet auteur a distingué des subdivisions auxquelles nous n'attacherons pas une grande importance.

M. Hill pense que ces couches forment une série de dépôts continus et en concordance les uns par rapport aux autres; cependant il admet que la « Gulf Serie » du Crétacé supérieur est séparée de la série du « Comanche » par une lacune.

Des études plus récentes ont, à quelques exceptions près, tendance à infirmer partiellement cette hypothèse en établissant que, sauf en certains points (sur les bords), les couches de l'ensemble du Crétacé du Texas sont en concordance parfaite

¹ On a beaucoup discuté la question de savoir s'il fallait rattacher le « Woodbine » à la série de « Comanche » ou à celle du « Gulf ». Nous le réunissons à la série du « Gulf », suivant en cela la classification de M. Hill, et aussi parce que son contact à la base avec le « Washita » marque la limite des terrains Vraconnien et Cénomaniens et nous pensons que l'on doit, avant tout, respecter ces divisions classiques.

Indépendamment de ces considérations, nous aurions rangé le « Woodbine » avec la série de « Comanche » en faisant remarquer qu'il est séparé du « Gulf » par une transgression.

depuis le « Travis Peak » jusqu'au sommet des argiles de « Navarro¹ ».

Cependant, dans nos conclusions concernant l'« Eagleford », nous allons aborder encore une fois cette question.

On sait, du moins, que certaines de ces divisions ne représentent pas de vrais étages, mais plutôt des faciès. Par exemple, M. Stephenson² a récemment démontré que le sommet de l'« Austin Chalk », à Sherman, comté de Grayson, est à un niveau stratigraphique d'au moins 150 m. plus élevé qu'à Austin. Il est aussi possible, comme on l'a pensé, que la base de la craie soit plus haute à Sherman qu'à Austin, mais les mesures que M. Stephenson a données ne l'indiquent pas.

Les formations de la « Gulf Serie » sont beaucoup moins connues que celles du « Washita », et, plus on monte dans la série, moins elles ont été étudiées. Les faciès lithologiques ne sont pas aussi variés que dans le « Washita » et, à cause de cela, les assises ne se divisent pas aussi facilement en zones.

Il est regrettable qu'on n'ait pas encore pu établir une succession d'horizons paléontologiques; d'ailleurs, la plupart des fossiles recueillis ne sont, paraît-il, pas encore décrits. Nous ne pouvons donc pas espérer préciser l'âge de ces couches avec autant de sûreté que nous l'avons fait pour les assises précédentes.

Conservant le plan que nous avons choisi pour décrire la série de « Comanche », nous allons étudier chacune des formations du « Gulf » en précisant aussi étroitement que possible la position exacte des niveaux et leurs rapports avec les étages classiques.

¹ Pour plus de détails, voyez : Adkins and Winton, (3) « Fred. Washita »; Winton and Adkins, (2) « Tarrant Co. »; Stephenson (210) « Geology of northeastern Texas and southeastern Oklahoma »; Winton and Scott, (233) « Geology of Johnson Co. »; Adkins, (1) « Geol. of Mc Clellen Co. »; Berry, (145) « Flora of Woodbine sand, etc... »; Dumble, (75) « The Geology of East Texas ». Ce dernier auteur s'est attaché à démontrer qu'il y avait discordance entre ces deux divisions.

² Stephenson, (210) « N. E. Texas, S. Okla », p. 148.

Etant donnée l'importance de la lacune qui se place entre la série de « Comanche » et celle du « Gulf » (« Woodbine » et « Eagleford »), nous serons amené à traiter et résumer certains caractères du « Woodbine » dans le paragraphe consacré à l' « Eagleford ».

1° Le « Woodbine ».

(« *Timber Creek* », « *Lower Cross-Timbers* », « *Dakota* »
des Auteurs.)

Il n'y a peut-être pas de formation du Texas qui ait été aussi souvent décrite que le « Woodbine »; nous ne nous attarderons donc pas longuement sur ce sujet¹.

Il nous suffira de dire qu'il est composé de sables et d'argiles très ferrugineux, avec souvent, notamment sur la rivière Rouge, des dépôts continentaux ou lagunaires à plantes et niveaux de gypse intercalés. Plus au Sud, il passe à un faciès littoral, souvent glauconieux, avec fossiles franchement marins, comme des Gastéropodes, des Lamellibranches et même, mais plus rarement, des Ammonites.

Sur la rivière Rouge, comté de Grayson, le « Woodbine » acquiert une épaisseur d'environ 200 m.; entre Fort Worth et Dallas, comté de Tarrant, de 100 m.; près de Blum, comté de Johnson, de 10 m. seulement. A l'Ouest du Brazos, il n'est plus représenté.

On a beaucoup discuté pour savoir quel était son représentant au Texas central et méridional; de nombreuses hypothèses ont été émises dans les ouvrages cités plus haut.

M. Winton (233) et nous, avons conclu, après les explorations assez étendues auxquelles nous nous sommes livrés dans la

¹ Hill, (100) « Black and Grand Prairies »; Winton and Adkins, (2) « Tarrant Co. »; Stephenson, (210) « A contribution to the Geology of N. E. Texas and S. Oklahoma »; Winton and Scott, (233) « Geology of Johnson Co. ».

région du Brazos, que cette formation n'est pas l'équivalent du Calcaire de « Buda », mais que, dans ces régions, elle finit en bord de lentille de dépôts deltaïques, saumâtres et que l'agglomérat de Mollusques et de dents de Poissons qui se trouve à son sommet est identique à la couche qui se trouve à la base de l'« Eagleford » dans le Texas central. Cette question, cependant, n'est pas entièrement résolue et nous y reviendrons plus tard dans notre description de l'« Eagleford ».

Paléontologiquement, le « Woodbine » renferme peu de fossiles dont la connaissance pourrait être utile pour une comparaison avec la faune d'autres régions. En effet, il est généralement peu fossilifère, quoique, dans les parties moyennes et supérieures de certaines régions on ait fait quelques récoltes fructueuses. A « Arthurs Bluff », comté de Lamar, à Denison, comté de Grayson, et à Grainesville, comté de Cooke, on a trouvé des empreintes végétales. En de nombreux points, on a mentionné aussi de minces couches de lignite.

Récemment, M. Berry (15) a décrit 43 espèces de plantes du gisement d'« Arthurs Bluff » et nous renvoyons le lecteur à cet ouvrage pour plus de détails.

M. Berry conclut de ses études, après comparaison de ces flores avec d'autres flores du Crétacé d'Amérique, que le Woodbine est très probablement turonien, bien que, sur 43 espèces, il n'en ait trouvé que trois qui soient caractéristiques du Turonien d'Europe et cinq du Cénomanién.

On a déjà vu que le « Woodbine » se trouve directement au-dessus de la zone à *Stoliczkaia dispar*, la dernière zone du Vraconnien, tandis que, immédiatement au-dessus, dans la partie inférieure de l'« Eagleford », on trouve l'*Acanthoceras Rotomugense* qui est partout caractéristique du Cénomanién; il faudrait donc admettre, en dehors de tout examen de la faune et de la flore, que le « Woodbine » représente le Cénomanién inférieur.

Outre les plantes citées plus haut, on a déterminé les fossiles suivants provenant des gisements divers du « Woodbine » :

Acanthoceras Rotomagense DeFrance. Rare dans le « Woodbine » supérieur, caractéristique de l' « Eagleford » inférieur. Il paraît avoir été confondu avec *Ammonites Swallowi* Shumard.

Scaphites sp. Hill, « Black and Grand Prairies », p. 302.

Ostrea soleniscus Meek, « Cret. Fossils », p. 487; Hill, « Black and Grand Prairies », p. 313.

Ostrea Lyoni Shumard. Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 204.

Ostrea carcica Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 200, pl. XLV.

Exogyra columbella Meek. Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 184; Hill, « Black and Grand Prairies », p. 312; de Grossouvre, « Craie sup. », p. 741.

Exogyra Ferox Cragin, *ibid.*, p. 185. (Comparée avec *E. Aquila* d'Orb., Albien.)

Modiola flisculpta Cragin, *ibid.*, p. 194.

Aguileria Cumminsi White. Cragin, *ibid.*, p. 167.

Cytheria Leveretti Cragin, *ibid.*, p. 182.

Cytheria Taffi Cragin, *ibid.*

Trigonaria siouxensis Meek and Haden. Cragin, *ibid.*, p. 170.

Arca Gallieni var. *tramtensis* Cragin, *ibid.*, p. 168. *A. Gallieni* d'Orb. est une espèce du Cénomaniens de la France, décrite par d'Orbigny (« Pal. Fr. ») comme du Turonien, mais considérée comme cénomaniens dans le Prodrôme.

Barbatia micronema Meek, « Cret. Fossils », p. 493.

Pteria salinesis White. Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 211.

Turritella coalvillensis Meek, « Cret. Fossils », p. 502; Cragin, *ibid.*, p. 230.

Turritella Renauxiana d'Orb. Cragin, *ibid.*, p. 231.

Cerithium interlineatum Cragin, *ibid.*, p. 221.

Cerithium tramtensis Cragin, *ibid.*, p. 222.

Natica humilis Cragin, *ibid.*, p. 224, pl. XLVI

Neritopsis tramtensis Cragin, *ibid.*, p. 227.

Crustacés.

Dents de Poissons. Au sommet du « Woodbine », on observe un

« bone bed » presque entièrement constitué de ces dents palatines du genre *Pycnodus*.

Elles ne nous semblent pas différentes des exemplaires de *P. Couloni* du Cénomaniien du Beausset (Var).

Dans les parties sud et centrale du Texas, ce « bone bed » se trouve à la base de l' « Eagleford ».

Nous dirons plus bas pourquoi l'on ne doit plus rattacher cette couche au « Woodbine » (elle représente en effet la transgression de l' « Eagleford »).

2° L' « Eagleford »¹.

Dans tout le Texas du Nord, cette formation est représentée par des argiles noires et bitumineuses, avec parfois de minces intercalations sableuses et calcaires. Vers le sommet, elle devient de plus en plus calcaire.

Dans toute la masse, on remarque de nombreuses concrétions dont la présence caractérise l' « Eagleford ». Quelquefois, ces dernières atteignent une masse considérable et contiennent souvent des fossiles.

L' « Eagleford » repose sur les sables du « Woodbine » et on considère cette formation comme l'équivalent de la « Colorado formation » de MM. Meek et Haden, si bien développée dans la partie centrale des Etats-Unis et qui surmonte le « Dakota ».

Dans le Texas central, comme à Austin, elle est au-dessus du calcaire de « Buda », dont elle se distingue par ses strates plus minces et plus calcaires, par son « bone bed » de base et par sa faune.

De là, vers l'Ouest, la formation augmente d'épaisseur, tout en devenant moins calcaire. Dans toutes les régions, on voit sa partie supérieure passer à des couches plus calcaires avec des Ammonites et d'autres fossiles, souvent en grande quantité. Au sommet, on trouve fréquemment une autre assise à dents de Poissons que M. Stephenson rattache à la Craie d'Austin.

¹ Les ouvrages cités plus haut donnent les descriptions de cette formation.

M. Stephenson¹ a attribué à l' « Eagleford », dans le comté de Collin, une épaisseur de 175 m.; dans le comté de Dallas, 160 m.; à Austin, 10 m., et dans le comté de Uvalde, 80 m. Sur la rivière Rouge, M. Hill lui avait donné jusqu'à 200 mètres.

L' « Eagleford » a été si peu étudié et ses fossiles sont si peu connus qu'il ne nous semble pas que le moment soit encore venu d'y délimiter les zones. Cependant, on trouve dans les régions du Nord, à la base, la zone à *Acanthoceras Rotomagense*: c'est donc le Cénomaniens². Ailleurs, M. Lasswitz a signalé ce fossile, ainsi que *A. Mantelli* dans la région des « Eagle mountains », mais sans en connaître exactement le niveau. Au-dessus, l' « Eagleford » est peu fossilifère jusque vers le milieu, où l'on trouve *Inoceramus labiatus* en abondance et *I. fragilis*. En Europe, *I. labiatus* marque toujours le Turonien inférieur. C'est, en effet, souvent la première zone de cet étage.

Au sommet, on trouve *Ostrea lugubris*, *Ostrea alifera*, dents de Poissons, des Ammonites carénées, qui jusqu'à présent n'ont pas été décrites, *Placenticeras pseudoplacenta*, *Meloicoceras Whitei* et *Helicoceras pariense*. Pour des raisons constatées dans la description de ces dernières espèces, nous considérons cette zone comme représentant un niveau non plus bas que le Turonien moyen.

On a signalé les fossiles suivants des gisements divers de l' « Eagleford » :

Lingula Shumardi Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 166.

Acanthoceras Rotomagense DeFrance. (Voyez description dans la partie paléontologique de cet ouvrage.)

Acanthoceras Mantelli Sow. Lasswitz, « Kreide Amm. von Tex. »,

¹ Stephenson, (210) « Contribution to the Geology of N. E. Texas and S. Oklahoma », p. 147.

² M. Ch. Jacob (107) a fait deux zones à Céphalopodes pour le Cénomaniens : zone à *A. Rotomagense* et *A. Mantelli* à la base et zone à *Schloenbachia varians* au sommet. Dans d'autres régions, ces zones paraissent se mélanger souvent. Nous ne connaissons pas cette dernière espèce dans le Texas.

p. 18. Lasswitz a décrit plusieurs autres espèces dont, jusqu'à présent, nous n'avons pas pu préciser le niveau, du moins pour un grand nombre d'entre elles.

Prionotropis Woolgari Mantelli Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 243; Stanton, « Colorado formation », p. 174, pl. XLII. (Voyez aussi *A. Meekianus* et *A. graysonensis*.)

Metoicoceras Swallowi Shumard. Hyatt, « Pseudoceratites », p. 118, pl. XI, XIII, XV (« Eagleford » sup.).

Metoicoceras gibbosum Hyatt, *ibid.*, p. 12, pl. XV (« Eagleford » sup.).

Metoicoceras Whitei Hyatt, *ibid.*

Metoicoceras acceleratum Hyatt, *ibid.*, p. 127, pl. XIV.

Protengonoceras planum Hyatt, *ibid.*, p. 156, pl. XVII.

Metengonoceras acutum Hyatt, *ibid.*, p. 184, pl. XXVI, XXVII.

Metengonoceras Dumbeli Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 234, pl. XLIV; Hyatt, *ibid.*, p. 185, pl. XXVI.

Placenticeras Stantonii Hyatt, *ibid.*, p. 214, pl. XL, XLIII.

Placenticeras pseudoplacenta Hyatt, *ibid.*, p. 216, pl. XLIII.

Placenticeras pseudoplacenta var. *occidentale* Hyatt, *ibid.*

Placenticeras syrtalis var. *Cumminsi* ? Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 237.

Pulchellia bentonianum Cragin, *ibid.*, p. 239. Cette espèce, décrite, sans être figurée, par Cragin de l'« Eagleford » du comté de Dallas, n'est probablement par une *Pulchellia*. Nous suggérons qu'elle représente peut-être un jeune *Metoicoceras*.

Ammonites Meekianus Shumard, « Cret. Fossils », p. 592; Stanton, « Colorado formation », p. 177.

Ammonites graysonensis Shumard, *ibid.*, p. 593; Stanton, « Colo. Form. », p. 177; White, « Contrib. Cretaceous Pal. », n° 14, pl.

A. Meekianus et *A. graysonensis*, d'après M. Stanton, sont très probablement des *Prionotropis*; le premier peut-être un *P. Hyatti* Stanton et le deuxième un jeune de *P. Hyatti* ou de *P. Woolgari*. Shumard a découvert des fossiles en asso-

- ciation avec des formes que nous avons trouvées dans l' « Eagleford » supérieur. Il les croyait de l' « Eagleford » inférieur, mais il s'agissait d'une succession renversée.
- Pachydiscus Lewisensis* Matell. Lasswitz, « Kreide Amm. von Tex. », p. 17.
- Scaphites vermiculus* Shumard, « Cret. Fossils », p. 594; White, « Cont. Cret. Pal. », n° 11, et pl.
- Scaphites septem seriatius* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 240.
- Helicoceras paricense* White. (Voyez description dans la partie paléontologique de cet ouvrage.)
- Buculites gracilis* Shumard, *ibid.*
- Lucina sublenticularis* Shumard, « Cret. Fossils », p. 602.
- Nucula Haydeni* Shumard, *ibid.*
- Nucula serrata* Shumard, *ibid.*
- Corbula Tuomeyi* Shumard, *ibid.*, p. 604.
- Panopea Newberryi* Shumard, *ibid.*, p. 605.
- Inoceramus capulus* Shumard, *ibid.*, p. 606.
- Inoceramus fragilis* Hall and Meek. Hill, « Black and Grand Prairies », pl. XL; Stanton, « Colo. Form. », p. 76, pl. XI.
- Inoceramus labiatus* Schlotheim. Hill, *ibid.*, p. XL; Stanton, *ibid.*, p. 77, pl. X, XII.
- Gervillia gregaria* Shumard, « Tex. Cret. Fossils », p. 606.
- Ostrea lugubris* Conrad (= *O. belliplicata* Shumard). Hill, « Black and Grand Prairies », pl. XL; Stanton, « Colo. form. », p. 58, pl. IV.
- Ostrea alifera* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 218.
- Anchura modista* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 218.
- Fusus graysonensis* Cragin, *ibid.*, p. 224.
- Natica striata-costata* Cragin, *ibid.*, p. 225.
- Neritopsis biangulatus* Shumard, « Cret. Fossils », p. 598.
- Cyprimeria excavata* Cragin, « Pal. Tex. Cret. », p. 176.
- Cytheria lamarensis* Shumard. Cragin, *ibid.*, p. 181.
- Cytheria Taffi* Cragin.
- Isocardia humilis* Cragin.

Yolda septeriana Cragin.

Tubinopsis septeriana Cragin.

Ptychodus Whipplei Marcou (Stephenson, « Geol. S. E. Tex. South. Okla. », p. 147), et d'autres dents de Poissons.

En ce qui concerne l' « Eagleford » du Texas du Nord, on peut donc affirmer que la partie inférieure (c'est-à-dire jusqu'à la zone à *Inoceramus labiatus*) représente sûrement le Cénomancien, tandis que la partie supérieure doit être considérée comme turonienne.

Dans le Texas de l'Ouest, l' « Eagleford » n'est pas bien connu, mais, d'Austin vers l'Ouest, on sait que son épaisseur augmente considérablement, et M. Lasswitz a signalé *Acanthoceras Rotomagense* et *A. Mantelli* dans la région des « Eagle-mountains », ce qui indique que le Cénomancien y existe aussi et que c'est très probablement dans la formation d' « Eagleford ».

Dans le Texas central, comme nous l'avons déjà vu, l' « Eagleford » est peu épais et la succession n'est pas aussi nette. On suppose qu'une partie de l' « Eagleford » de cette région passe à la partie inférieure de la Craie d'Austin; ce n'est d'ailleurs qu'une hypothèse rendue extrêmement problématique par les faits suivants :

M. Cragin (53) a décrit sans la figurer l'*Ammonites Woolgari* provenant de l'agglomérat à coquilles de Mollusques, de dents et d'épines de Poissons qui forme la base de l' « Eagleford ». Il a trouvé ce fossile à « Townes mill », dans la région de la rivière San Gabriel, six « miles » en aval de Georgetown, comté de Williamson. A cet endroit, l' « Eagleford » a une épaisseur de 12 à 13 m. et il repose sur le calcaire de « Buda » (= Grayson supérieur = zone à *Stoliczkaia dispar* = Vraconnien supérieur). Ailleurs, cette espèce a été signalée par M. Stanton (194) dans les Etats de Dakota, Colorado, Nebraska et New Mexico. Dans le Texas du Nord, M. Shumard (188) a décrit l'*Amm. Meekianus* et *A. Graysonensis* de l' « Eagleford » 4 1/2 « miles » au Nord de Sherman, comté de Grayson, et sur la rivière Rouge, dans les

comtés de Fannin et Lamar. D'après M. Stanton ¹, comme nous l'avons remarqué, ces deux formes appartiennent au genre *Pri-notropis* et la dernière est très probablement une forme jeune soit de *P. Woolgari*, soit de *P. Hyatti*.

Quoi qu'il en soit, d'après ces faits, il faudrait conclure que, dans cette région du Texas central au moins, le *Turonien moyen* (parce que dans le monde entier *Pri-notropis Woolgari* est considéré comme un fossile du Turonien moyen et ne se trouve jamais en dehors de cet étage) *repose en transgression sur l'Albien supérieur et que, en ce point, le Cénomaniens et le Turonien inférieur manquent.*

A l'appui de cette manière de voir, on peut rappeler que M. Hill a toujours cru qu'il existait une lacune entre la série de « Comanche » et la série du « Gulf ». Parmi les auteurs qui ont envisagé une telle possibilité, on peut citer MM. White ², Whitney ³, de Grossouvre ⁴ et Stephenson ⁵; enfin, M. Dumble ⁶ a affirmé l'existence d'une discordance et démontré qu'il y en avait l'indication entre ces deux séries dans toute la région de leur affleurement.

Tous ces géologues, cependant, sauf peut-être M. de Grossouvre, ne se sont pas rendu compte de l'importance réelle de cette lacune, et personne n'a montré quelle avait dû être sa durée ⁷.

On ne peut pas encore conclure avec précision, car nombreux sont les éléments d'analyse qui manquent encore, mais il est bon de noter que M. Lasswitz n'a pas signalé une seule espèce de cette région qu'on puisse avec certitude rapporter au Céno-

¹ Stanton, (191) « Colorado formation, etc. », p. 177.

² Publications diverses.

³ Udden Baker, etc., (220) « Review of the Geol. Tex. », p. 79.

⁴ De Grossouvre, (90) « Recherches sur la Craie sup. », p. 743.

⁵ Stephenson, (210) (*loc. cit.*), p. 19.

⁶ Dumble, (75) « Geol. of East Texas », p. 19.

⁷ M. de Grossouvre l'a mis dans le Coniacien et M. Lasswitz dans le Gault.

manien¹. Rappelons que c'est cet auteur qui avait cité *Acanthoceras Rotomagense* et *A. Mantelli* des « Eagle mountains »; d'autre part, nous possédons des échantillons de cette première espèce de l'« Eagleford » inférieur du Texas du Nord.

Revenons au « Woodbine »; nous avons déjà dit qu'il n'est pas représenté dans la région d'Austin.

M. Dumble (15), à son tour, a signalé des traces de ravinements entre le « Woodbine » et le « Washita » en de nombreux points du Texas du Nord; cependant nous n'en connaissons pas d'exemples.

Par ses fossiles, cette formation se révèle évidemment comme littorale, ou même comme subcontinentale; pour nous, bien que l'on ait parlé de ravinements à sa base, il semble tout à fait raisonnable de conclure qu'il s'agit de sables déposés par une mer en régression, associés peut-être à des dépôts deltaïques fluviatiles.

Quant à l'agglomérat de dents de Poissons, etc..., qui se trouve à son sommet, on ne doit plus le considérer comme appartenant au « Woodbine ». Il convient au contraire de le rattacher au groupe d'« Eagleford », car il prolonge l'agglomérat de base de cet étage dans les parties méridionales et centrales du Texas; cet agglomérat marquant le passage de la transgression « eaglefordienne » qui, au Texas du Nord, est cénomaniennne, tandis que dans la région d'Austin elle est du Turonien moyen. Donc, dans le Texas du Nord, lacune et transgression s'intercalent au milieu du Cénomaniennne².

Dans l'état actuel de nos connaissances, on ne peut pas savoir

¹ A notre avis, pas un auteur n'a cité d'espèce du Cénomaniennne dans cette région. M. Lasswitz croyait que l'*Amn. austinensis* était une variété de *Schloenbachia varians*, mais, comme nous le disons ailleurs, cette opinion ne peut pas se défendre. En somme, c'est une Ammonite qui, dans le Texas du Nord, se trouve dans le « Duck Creek » et le « Fort Worth ». C'est donc une forme du Vraconnien, et, selon nous, elle appartient au groupe de *M. inflatum*.

² Ce serait un argument pour classer le « Woodbine » avec la série de « Comanche ».

quelle est l'étendue de cette lacune dans toutes les régions du Texas, mais l'on voit cependant qu'elle est certainement moins importante dans le Texas du Nord-Est et du Sud-Ouest où la zone à *Acanthoceras Rotomagense* et *A. Mantelli* de l'« Eagleford » et les sables du « Woodbine » indiquent le Cénomanién, tandis que dans le Texas central cet étage entier, ainsi que la moitié inférieure du Turonien, paraissent manquer.

On peut faire alors deux hypothèses : ou la mer s'est retirée plus loin et plus longtemps dans la partie centrale du Texas, ou alors l'érosion, depuis ce temps, a enlevé les sédiments qui ont couvert le Cénomanién dans le Texas du Nord-Est et de l'Ouest plus rapidement que dans le Texas central¹, ou peut-être tous les deux.

Cette longue discussion s'appuie évidemment sur un petit nombre d'arguments; néanmoins, les données nous semblent justifier les conclusions. Ce sera tout au moins une nouvelle explication d'un problème qui n'a jamais été résolu d'une façon satisfaisante et, pour le moment, elle nous semble être la solution la plus acceptable.

Ceci mis à part, l'« Eagleford » est assez monotone. Il se prête mal aux études stratigraphiques détaillées et a peu de caractères saillants. On doit cependant attirer l'attention sur le grand nombre de « Pseudoceratites » dont le nombre paraît augmenter, ainsi que celui des Inocerames.

D'ailleurs, ce Turonien est assez différent de celui des autres pays, même voisins, tels que le Mexique. On n'y a pas encore signalé de *Tissotia*, de *Pseudotissotia*, d'*Hoplitoides*, de *Vasco-ceras*, *Fagesia*, etc..., qui se trouvent ailleurs dans le Turonien même, tout près de là, au Mexique.

¹ On se rappelle en outre que l'anticlinal de « Preston » a relevé ces couches sur la rivière Rouge; de même, dans le Texas de l'Ouest, elles ont été élevées, tandis que dans le Texas central, près d'Austin et de Georgetown, elles ont été abaissées par la faille de « Balcones », ce qui a dû modifier beaucoup les effets de l'érosion dans les deux régions considérées.

D'autre part, les *Acanthoceras*, les *Placenticeras* et les *Inoceramus* sont assez abondants; c'est grâce à eux qu'il a été possible de déterminer l'âge de ces assises,

3° L' « Austin Chalk ».

En l'état actuel de nos connaissances, il nous est impossible de donner des listes complètes de fossiles des formations situées au-dessus de l' « Eagleford », sans risquer de faire quantité d'erreurs.

Nous avons peu à ajouter aux connaissances que nous possédons déjà en ce qui concerne les couches crétacées superposées à la formation de l' « Eagleford ». Dans un ouvrage récent, M. Stephenson (210) a pu tirer des observations intéressantes de l'étude de ces sédiments du Texas du Nord-Est, mais il a signalé peu de faits susceptibles de servir de base pour édifier une comparaison avec le Crétacé supérieur d'autres régions.

Plus tard, quand on aura déterminé un plus grand nombre de fossiles, il sera peut être possible de résoudre ce problème.

D'après cet auteur, la craie d' « Austin », qui repose au-dessus des schistes d' « Eagleford », débute dans le Texas du Nord par un agglomérat à dents de Poissons¹ et débris de Mollusques, des sables et de petits modules de phosphate, que l'on considère quelquefois comme représentant encore le sommet de l' « Eagleford », de sorte que l'on s'est demandé s'il n'y avait peut-être pas à ce niveau une légère transgression entre ces deux formations. Sans pouvoir apporter aucune autre preuve positive d'une telle discordance, nous devons dire que cette hypothèse nous semble fort probable.

Nous avons déjà indiqué que la zone à *Placenticeras pseudo-placenta* var. *occidentale*, *Metoicoceras Swallowi* et *Whitei*, Prio-

¹ Le « Fish tooth conglomerate » des auteurs.

notropis Woolgari du sommet de l' « Eagleford » de cette région est très probablement du Turonien moyen. D'après M. Hill, on trouve à la base de l' « Austin Chalk », sur 70 m.¹, le *Mortoniceras texanum* Roemer. C'est donc déjà le Coniacien et le Santonien inférieur. On voit que, surtout dans le Texas du Nord, il y a peu de place pour le Turonien supérieur et le Coniacien inférieur et nous n'avons pas pu trouver de fossiles dans cette région indiquant des couches de cet âge.

D'après M. Stephenson (210), l'agglomérat de « Fish beds » est très caractéristique dans les comtés de Fannin, Lamar et Grayson. Nous le connaissons aussi plus au Sud que le comté de Dallas. Là il n'est plus un agglomérat, mais un ensemble de couches d'argile sableuse à dents et ossements de Poissons.

Nous ne serons pas surpris si, dans cette région du Texas du Nord, certaines assises du sommet du Turonien et de la base du Coniacien manquent. D'autre part, près d'Austin, M. Lasswitz (127) a signalé *Barroisiceras Haberfellneri* Hauer, caractéristique du Coniacien inférieur; ainsi la succession paraît-elle être complète.

Nous avons déjà mentionné la transgression qui existe entre la série de « Comanche » et la série du « Gulf » : c'est la plus importante; mais il est probable qu'on pourra mettre en évidence une autre transgression; nous en reparlerons. En somme, il est fort possible que l'on arrive à distinguer plus tard plusieurs de ces transgressions plus ou moins importantes dans les zones bordières et causées par de petits mouvements offensifs de la mer, et donnant lieu par conséquent au recouvrement de certaines assises par des couches plus récentes. De fait, M. Hill² a observé dans la région au Sud de « Waxahachie », dans certains affleurements, qu'au contact de l' « Austin Chalk » avec

¹ Depuis, on sait que *M. texanum* se trouve jusqu'au milieu de l' « Austin Chalk ». Il est aussi possible que M. Hill ait considéré d'autres Ammonites comme appartenant à cette espèce, qui actuellement en sont séparées.

² Hill, (100) « Black and Grand Prairies of Texas », p. 230.

les marnes de « Taylor », il y a des couches intercalées qui, plus au Nord, ne se retrouvent pas. Cette observation pourrait être rattachée au même phénomène.

D'après M. Stephenson (210), l'« Austin Chalk » possède à Austin une épaisseur de 135 m. et entre Sherman et Greenville plus de 300 m. D'après M. Hill, il a atteint plus de 200 m. à Dallas.

Comme nous l'avons dit, l'« Austin Chalk » n'est pas une vraie formation, puisque M. Stephenson a démontré que son sommet dans le Texas du Nord-Est est à un niveau de 150 m. plus élevé qu'à Austin. Il est composé partout de calcaires blancs crayeux et massifs qui forment un escarpement de 100 m. de haut à regard Ouest et Nord. On le suit à travers tout le Texas sur une distance de 600 « miles » et il constitue un des caractères topographiques les plus frappants du relief.

On suppose que l'« Austin Chalk » englobe le Coniacien et le Santonien; cependant on n'a pas réussi à séparer ces étages, car leur faune n'est pas suffisamment connue et l'on n'a pas pu y établir des zones.

Dans la moitié inférieure, on a signalé *Sauvagesia austlinensis* Roemer, *Barroisiceras Haberfellneri* von Hauer (= *Amm. dentacrinus* Roemer) et *Mortoniceras Bourgeoisii* d'Orb. à Austin, et *Mortoniceras texanum* Roemer et *Inoceramus undulato-plicatus* Roemer en de nombreuses localités, fossiles représentant le Coniacien inférieur et supérieur et le Santonien inférieur. Ces faits correspondent bien à ce que l'on avait supposé.

Au-dessus viennent des calcaires marneux d'une épaisseur inconnue et généralement peu fossilifères, auxquels succède une zone (20 m.) très riche, mais dans laquelle peu de fossiles ont été reconnus et dont la connaissance pourrait être utile pour la détermination de l'âge. On y récolte en grande quantité *Gryphea aucella* Roemer et *Exogyra ponderosa* Roemer et de rares Ammonites.

Au sommet, on trouve la zone à *Ostrea diluviana* Lamarck, *Exogyra ponderosa* et *Baculites asper* Morton. C'est dans cette

zone ou dans la partie inférieure des marnes de « Taylor », entre les fleuves Trinity et Brazos, qu'a été signalé aussi *Placenticeras syrtale* Morton¹. En outre, on y trouve *Ananchytes texana* Cragin, *Inoceramus Cripsii* Goldfuss et *Hemiaster parasulus* Morton, ce qui indique le sommet du Santonien².

On peut dire que, puisque le sommet de la craie d'Austin se relève vers le Nord-Est, il est possible que, dans cette région, la partie supérieure soit du Campanien, tandis que, dans des régions plus au Sud, la partie inférieure des marnes de « Taylor » pourrait être santonienne. Nous regrettons de ne pouvoir préciser plus exactement cette limite.

4° Les marnes de « Taylor³ ».

(Marnes à *Exogyra ponderosa auctorum*.)

Ces assises, qui font suite à l' « Austin Chalk », sont composées d'argiles, interstratifiées de quelques couches de sables et de calcaires crayeux. Elles ont une épaisseur d'environ 250 m. La formation débute par une première zone de 30 m. d'épaisseur à nombreux Inocerames, *Pecten*, *Ostrea*, *Exogyra ponderosa* Roemer, des Ammonites et des Baculites.

Puis vient un niveau de marnes et de calcaires peu fossilifères, avec cependant *Baculites asper* Morton et des *Scaphites* sp.

¹ Hyatt, (104) « Pseudoceratites of the Cretaceous », p. 206 (note). A peu près au même niveau, Hyatt a décrit les couches de « San Carlos » (Rio Grande) à *Placenticeras guadalupae* Roemer, *P. sancarlosense* et *P. planum*. Ailleurs, il a décrit *P. Newberryi* de Chihuahua (Mexique), qui doit être au même niveau.

² Nous devons faire remarquer que M. Stephenson (210) a fait de nombreuses sous-divisions dans la Craie d'Austin, sur la rivière Rouge. Ces divisions sont fondées sur les caractères lithologiques. Il a donné les listes de fossiles pour chacune, mais presque toujours sans proposer de déterminations spécifiques. Ces listes sont donc inutilisables pour notre étude.

³ Les marnes de « Taylor » dans l'Arkansas = « Malbrook marnes », dans les Quittman Mts = couches inférieures de « San Carlos ». Dans le pays du « Big Bend » = couches supérieures de « Terlingua ». Sur le Rio Grande = « Upsom » argile.

Au sommet des marnes de « Taylor », il y a une zone très fossilifère, mais dont la faune n'a pas été déterminée; cependant, on y connaît des Baculites, des Scaphites et des Nautilus.

Par sa position stratigraphique et ses fossiles, le « Taylor » doit appartenir au Campanien.

5° Les argiles de « Navarro ».

(« *Eaglepass formation* », couches de « *Webberville* », niveau glauconieux, « *Bexar formation* », série arénacée supérieure des auteurs.)

Au-dessus de la « Taylor formation¹ », les dépôts passent insensiblement aux argiles et aux sables glauconieux du « Navarro ». Dans le Texas du Nord et central, cette formation a une épaisseur évaluée à 200 m. Ces couches sont plus fossilifères que celles du « Taylor », mais, jusqu'à présent, on n'y a pas reconnu de zones et peu de fossiles ont été déterminés. Cependant on y trouve : *Exogyra costata* Say (grande Huitre), *Gryphea vesicularis* Lamarck, *Ostrea larvae* Lamarck, *Baculites* sp. et *Sphenodiscus lenticularis* Morton.

Ailleurs, cette dernière espèce paraît toujours être associée aux fossiles du Campanien supérieur.

Indépendamment de la présence de cette espèce et certains autres faits qui parlent en faveur de l'âge campanien supérieur de ces couches, on est frappé par la ressemblance d'une partie de la faune telle que *Pycnodonta (Gryphea) vesicularis*, *Alectryonia (Ostrea) larvae*² et des Baculites avec la faune de la craie de

¹ Le « Navarro » à Austin = couches de « Webberville »; à Corsicana = couches de « Corsicana »; à la base = Argiles de « Kemp » au sommet. Dans Quittman Mts = « Vieja serie » des couches de « San Carlos ». Dans le pays du « Big Bend » = « Rattlesnake » couches à la base, « Torillo » argiles au milieu et couches de « Chisos » au sommet. Sur le Rio Grande, près d'Eagle Pass = couches de « San Miguel » à la base, la série de Charbon au milieu et l'« Escondido » au sommet.

² Il reste encore bien à dire sur l'identification de ces espèces, cependant

Meudon (Maestrichtien inférieur) et la faune néritiquè de cet étage dans de nombreuses localités. Nous ne savons pas à quelle partie du « Navarro » ces fossiles appartiennent, mais, d'après les faits énumérés ci-dessus, il nous semble tout naturel de conclure que le « Navarro » comprend le Campanien tout à fait supérieur et le Maestrichtien inférieur.

Nous allons voir plus loin, à propos de l' « Escondido », que la faune de ces couches soutient cette conclusion d'une façon certaine.

6° L' « Escondido ».

Sur le Rio Grande, près d'Eagle Pass, le « Navarro » (dit l' « Eaglepass formation ») se divise en trois niveaux distincts. Ce sont, à la base, les couches de « San Miguel », puis la série de Charbon et, au sommet, les couches d' « Escondido ».

On croit que les deux niveaux inférieurs sont à peu près l'équivalent du « Navarro » du Texas du Nord et central, tandis que l' « Escondido », d'une épaisseur de près de 200 m., est plus élevé qu'aucune autre couche du « Navarro » et la plus récente des assises crétacées du Texas¹.

L' « Escondido » possède une faune assez riche, mais très insuffisamment connue. Cependant Conrad et Hyatt ont décrit

leur confusion avec les formes européennes ne nous semble pas faire de doute. D'ailleurs ces Huitres, et surtout la première, paraissent avoir une distribution géographique unique parmi les Ostracés. Elle a été signalée dans les localités les plus diverses et toujours dans le Maestrichtien, au juste à la limite de cet étage avec le Campanien.

¹ M. Stephenson (209) (« Cretaceous-Eocene contact in the Atlantic and Gulf coastal Plain », p. 180) paraît croire que l'Escondido n'est pas beaucoup plus récent que les marnes à *Evogyra costata* du « Navarro » supérieur du Texas de l'Est et que ces couches ne sont pas du Crétacé tout à fait supérieur. Cependant, il nous semble que cet auteur a attaché trop d'importance à l'*Evogyra costata* qui a une distribution verticale considérable. D'ailleurs, l'épaisseur des couches et la faune des Céphalopodes nous semblent donner une indication tout autre. Quoi qu'il en soit, c'est une question à préciser plus tard. Pour le moment, il s'agit de savoir le niveau exact de cet « Escondido » supérieur; tout le monde s'accorde à le trouver aussi récent au moins qu'aucune autre assise du Texas jusqu'à présent rapportée au Crétacé. Nous aurons l'occasion d'y revenir, ainsi que sur la question du prétendu Tertiaire inférieur.

*Sphenodiscus pleurisepta*¹ qui, selon ce dernier auteur, est analogue au *S. Binckhorsti* Bohm. du Maestrichtien du Limbourg. D'après M. Stephenson, il est très abondant au sommet de l' « Escondido ». On y trouve aussi *Sphenodiscus Stantonii* Hyatt², qui paraît avoir des analogies avec *S. Ubagshi* Gros-souvre, espèce très répandue dans le Maestrichtien d'Europe. On se rappelle en outre que l'on a cité à plusieurs reprises des exemplaires de *Belemnitella mucronata* d'Orb.³ remaniés dans la brèche de base du Tertiaire, ce qui indique avec certitude que le Maestrichtien tout à fait supérieur existait autrefois dans cette région.

Bien que les conclusions auxquelles on arrive soient atteintes par des moyens un peu indirects, ces ressemblances sont très convaincantes et, selon nous, il n'y a pas de doute que cet « Escondido » n'appartienne au Maestrichtien supérieur. Cette faune présente surtout des analogies très frappantes avec le Tuffeau de Maestricht, du Limbourg et du bassin de l'Aquitaine (sauf qu'en ce dernier point il y a des colonies de Rudistes).

De ces données, on peut conclure que le Crétacé du Texas monte bien plus haut qu'on ne l'avait pensé jusqu'ici, au moins dans la région du Rio Grande: Quant au « Navarro » du Texas du Nord et du centre, nous ne pouvons pas préciser; cependant nous croyons que le Maestrichtien est représenté partout dans sa partie supérieure, mais non peut-être le Maestrichtien le plus supérieur.

Ceci nous amène à parler de la lacune qui existe entre le « Navarro » et le prétendu Tertiaire et dont on a beaucoup discuté l'importance. Nous allons dire quelques mots des couches les plus inférieures de ce soi-disant Tertiaire, auxquelles on a donné le nom de « Midway ».

¹ Hyatt, (104) « Pseudoceratites of the Cretaceous ».

² Voyez aussi *S. lobatus* Hyatt (*loc. cit.*, p. 66) du Ripley, qui doit être le même niveau stratigraphique que le « Navarro ».

³ Hill et Penrose, « Relation of the uppermost Cretaceous beds of the Eastern and Southern United States, and the Tertiary-Cretaceous parting of Arkansas ». « Amer. Jour. Science », t. 38 (d'après Kilian, « Annuaire géologique universel », tomes IV, VI et VII).

7° Le « Midway ».

Dans son ouvrage récent, M. Stephenson (209) a fait un résumé des diverses opinions relatives au contact du Crétacé et de couches que l'on a rapportées à l'Eocène. Il a conclu que les couches supérieures du « Navarro » et de l' « Escondido » ne représentent pas le niveau le plus élevé du Crétacé et que les couches les plus inférieures du « Midway » ne sont pas les plus anciennes du Tertiaire. Par conséquent, vu le changement complet de la faune, il a cru que, dans toute la région où s'observe ce contact, les couches du « Navarro » et du « Midway » étaient séparées par une lacune.

C'est une opinion partagée par la plupart des géologues, paraît-il. Mais personne n'a essayé d'évaluer la durée de cette lacune depuis la régression de la mer crétacée jusqu'à la transgression de ladite mer tertiaire, et le seul fait que l'on ait invoqué pour démontrer sa longue durée est justement le complet renouvellement de la faune.

En réalité, l'on sait depuis longtemps qu'un tel changement de la faune peut dépendre de plusieurs causes et qu'il n'indique pas nécessairement un arrêt dans la sédimentation ou même une lacune temporaire. Nos recherches ont d'ailleurs montré que c'est la migration des faunes qui est, à ce point de vue, la chose la plus importante. On a dit que la mer avait dû se retirer jusqu'au voisinage de la rive actuelle du golfe du Mexique, ou même plus loin. Mais il est impossible de le savoir avec certitude, car toute cette région est recouverte de dépôts plus récents.

Qu'il y ait partout dans cette région du « Gulf Coastal Plain » une lacune et une transgression, cela paraît certain, mais, pour ce qui est de la durée de cette lacune en certains points, nos conclusions sont un peu différentes de celles proposées jusqu'à présent.

Si l'on s'en tient aux Céphalopodes dont la valeur stratigraphique est reconnue depuis longtemps, on doit noter la décou-

verte dans le « Midway » inférieur de plusieurs échantillons de *Enclimaticeras Ulrichi*¹ White.

Nous avons pu étudier les figures et les descriptions de cette espèce données à la fois par White (229), Grabau et Shimer² et Deussen³, qui d'ailleurs paraissent avoir toujours reproduit les mêmes figures. Ces auteurs n'ont fait de comparaisons avec aucune espèce extra-américaine; or, l'étude que nous en avons faite, grâce à ces documents, nous amène à l'opinion qu'il est impossible de distinguer spécifiquement cette prétendue espèce de l'espèce bien connue *Hercoglossa danica* Schloth.

A ce propos, nous n'avons pas pu étudier la description originale de Schlothheim ou de Moberg, mais, par contre, nous avons eu sous les yeux : un échantillon du Danien de Tercis⁴ (région de Dax); les figures et la description du Blanford⁵; la figure d'après Mauberg donnée par M. Haug⁶, et un ouvrage récent de M. Ravn⁷, dans lequel cet auteur a très soigneusement analysé et figuré le *Nautilus danicus*; enfin cinq exemplaires⁸ du « Coral limestone » du Faxø, Danemark.

L'échantillon de Tercis, ainsi que la figure reproduite dans

¹ Nous n'avons jamais eu en main un échantillon de cette espèce. Elle a été signalée dans plusieurs ouvrages comme provenant du « Midway » des Etats du Texas, de Louisiane, d'Arkansas, du Mississippi et d'Alabama. Récemment, M^{lle} Julia Gardner (dans Trowbridge, « A geological reconnaissance in the Gulf Coastal Plain near the Rio Grande », United States Geol. Surv. prof. paper, 131-D) a décrit une espèce voisine, sous le nom de *E. Vaughni*. Il est peut-être possible que ce fossile soit la forme qui a parfois été rapportée à l'*E. Ulrichi*, mais nous n'affirmons rien.

D'ailleurs, il nous semble que l'on doit chercher des analogies entre *E. Vaughni* et *Nautilus fricator* Beck, du Danien.

² Grabau et Shimer, « North American Index Fossils ».

³ Deussen, (56) « Geology of the Coastal Plain of Texas, etc. ».

⁴ Cet échantillon nous a été très gracieusement prêté par M. de Grossouvre.

⁵ Stoliczka and Blanford, (22) « Fossil Cephalopodes of the Cretaceous rocks of Southern India », p. 24, p. 208, pl. X, fig. 4, pl. XI.

⁶ Haug, (92) « Traité de Géologie », p. 1405.

⁷ Ravn, (166) « Molluskerne; Danmarks Kridtstofe jrringer », II, p. 242, pl. IV et V.

⁸ Ces fossiles, ainsi que l'ouvrage dont nous parlons, ont été généreusement donnés par M. Ravn au Laboratoire de Géologie de l'Université de Grenoble.

le traité de M. Haug, paraissent concerner des formes bien plus comprimées que les figures de *Enclimaticeras Ulrichi* d'Amérique. Les figures de Blanford (*loc. cit.*, pl. XI) intéressent des formes un peu plus aplaties, tandis que l'échantillon du *N. danicus* du Danien de l'Inde figuré par le même auteur (fig. 4, pl. X) cadre absolument avec l'*Enclimaticeras Ulrichi* d'Amérique. Blanford a noté déjà la variabilité considérable dans l'épaisseur des différents individus. Quant aux exemplaires de Faxé, ils montrent tous les stades d'accroissement et nous n'avons pu distinguer aucun caractère spécifique différent des formes d'Amérique. Ajoutons que le galbe tout particulier de la cloison ne laisse pas de doute sur l'identité des deux espèces¹.

En somme, malgré une documentation défectueuse sur la question, tant au point de vue paléontologique qu'au point de vue stratigraphique, nous sommes disposé à considérer comme daniennes (puisque tout le monde s'accorde à limiter cet étage à la zone à *Hercoglossa danica*) ces couches attribuées jusqu'ici à l'Eocène.

Nous avons déjà vu que le sommet de l' « Escondido » devait, selon toute apparence, être rapporté au Maestrichtien supérieur.

On a beaucoup discuté la question de savoir si le Danien devait revenir au Crétacé ou au Tertiaire. Finalement on l'a classé dans le Crétacé. La disparition brusque de Bélemnites et des Ammonoïdes à la fin du Maestrichtien se renouvelle au Texas et n'a rien qui puisse nous surprendre, cela montre la généralité du phénomène. Cependant, à ne considérer que le Texas, il vaudrait peut-être mieux rattacher le Danien au Tertiaire, puisqu'il est partout séparé du Maestrichtien par une transgression et une lacune, tandis qu'au-dessus, il paraît passer en concordance avec l'Eocène plus élevé. Mais cette question dépasse le cadre de notre étude.

Ce qui pour nous est important, c'est de savoir que la lacune

¹ Quant au genre *Enclimaticeras* Hyatt, il nous paraît inutile de le séparer de *Hercoglossa* Conrad.

qui existe entre l' « Escondido » et le « Midway » paraît être bien moins importante qu'on l'avait tout d'abord pensé et doit, semble-t-il, être localisée entre le Maestrichtien tout à fait supérieur et le Danien inférieur; en outre, la différence très marquée entre les faunes de ces deux formations est due à autre chose qu'au laps de temps qui s'est écoulé après le retrait de la mer jusqu'à son mouvement offensif.

Pour résumer les données de nos études sur la série de « Gulf », nous attirerons tout d'abord l'attention sur la lacune considérable qui existe entre cet étage et la série de « Comanche » où, en certains points, le Cénomanien et le Turonien inférieur manquent. Dans d'autres régions, nous ne connaissons ce premier étage que par les sables de « Woodbine » et l' « Eagleford » inférieur à *Acanthoceras Rotomagense* et *A. Mantelli*. Le Turonien est représenté par l' « Eagleford » supérieur renfermant ses fossiles caractéristiques tels que *Inoceramus labiatus*, *Prionotropis Woolgari*, etc... Cependant, ce Turonien est par ailleurs assez différent du Turonien des autres pays.

L' « Austin Chalk », la vraie craie du Texas, est séparée de l' « Eagleford », seulement dans le Texas du Nord, par une transgression. Elle comprend le Coniacien et le Santonien. D'ailleurs, ces étages ressemblent beaucoup, à tous les points de vue, aux mêmes étages des régions classiques d'Europe et notamment à la région de l'Aquitaine.

Les formations suivantes (« Taylor » et « Navarro »), sauf l' « Escondido », sont trop mal connues paléontologiquement pour que l'on puisse les comparer avec leurs équivalents européens, mais nous avons vu qu'elles comprennent des argiles, des marnes, des sables glauconieux et souvent des calcaires crayeux. Elles représentent le Campanien et une partie du Maestrichtien. Ce dernier étage est suivi par une lacune, puis par une transgression que nous croyons être danienne.

Le tableau suivant donne, d'après nos recherches, une vue schématique de cette série de « Gulf » :

Danien	« Midway »	(Partie inférieure seulement) zone à <i>Hercoglossa danica</i> (= <i>Enclimaticeras Ulrichi</i>), couches jusqu'à présent rapportées à l'Eocène.
Transgression — Lacune.		
« Navarro » (175 m.)	Escondido (Maestrich- lien)	Marnes de l' « Escondido » à <i>Sphenodiscus pleurisepta</i> et <i>S. Stantoni</i> . Ces couches, qui sont représentées seulement sur le Rio Grande sont les plus récentes que l'on ait rapportées au Crétacé dans le Texas. Ailleurs elles paraissent être recouvertes par les couches inférieures du « Midway ».
Maestrichtien et Campanien		Marnes, calcaires, sables, souvent glauconitiques et lignitiques, zones non définies, à <i>Exogyra costata</i> , <i>Pycnodonta (Gryphea) vesicularis</i> , <i>Ostrea larvae</i> , <i>Sphenodiscus lenticularis</i> , <i>Baculites</i> sp.
« Taylor »		Zone fossilifère à fossiles qui ne sont pas encore déterminés, <i>Baculites</i> sp., <i>Nautilus</i> sp.
Marnes, sables (250 m.) Campanien		Zone à <i>Baculites asper</i> , <i>Scaphites</i> sp. Zone (30 m.) à Ammonites, <i>Baculites</i> , <i>Inocerames</i> , <i>Pecten</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Exogyra ponderosa</i> . Zone à <i>Ostrea diluviana</i> , <i>Exogyra ponderosa</i> , <i>Baculites asper</i> , <i>Ananchytes texana</i> , <i>Placenticeras syrtae</i> . <i>Inoceramus Cripsii</i> .
« Austin Chalk » (200-300 m.)		Zone (20 m.) à <i>Gryphea aucella</i> , <i>Exogyra ponderosa</i> et des Ammonites. Zone à calcaires marneux, fossiles non déterminés, épaisseur non connue.
Santonien et Coniacien		Zone à <i>Inoceramus undulato-plicatus</i> , <i>Mortonicerus texanum</i> , <i>Barroisicerus Habersellneri</i> , <i>Mortonicerus Bourgeoisii</i> , <i>Sauvagesia austiniensis</i> . Zone à dents de Poissons, débris de Mollusques, calcaires sableux et grossiers, nodules phosphatés (dans le Texas du Nord seulement). Quelquefois cette zone est mise dans l' « Eagleford ».
Transgression dans le Texas du Nord seulement.		
Eagleford (10-190 m.)		Zone à <i>Prinotropis Woolgari</i> , <i>Metoicoceras Swallowi</i> et <i>Whitci</i> , <i>Placenticeras pseudoplacenta</i> , <i>Pachydiscus Lewisensis</i>
Turonien et Cénomaniens		Zone à <i>Inoceramus labiatus</i> . Zone à <i>Acanthoceras Rotomagense</i> . Zone à dents de Poissons, débris de Mollusques.
Transgression — Lacune.		
Cénomaniens		Woodbine, sables à fossiles, Plantes.

ÉTUDES STRATIGRAPHIQUES ET PALÉONTOLOGIQUES SUR LES TERRAINS CRÉTACÉS DU TEXAS

Par Gayle SCOTT,

Assistant Professor de Géologie, à Texas Christian University,
Fort Worth, Texas.

(Suite et fin.)

DEUXIÈME PARTIE ÉTUDES PALÉONTOLOGIQUES

Dans cette partie paléontologique, nous nous proposons tout d'abord de décrire un certain nombre de fossiles provenant des diverses couches du Crétacé du Texas et qui nous paraissent avoir une importance spéciale, soit pour synchroniser divers niveaux les uns avec les autres, soit pour contribuer à la connaissance de formes rares ou peu connues, ou qui appartiennent à des espèces offrant une certaine importance pour la phylogénie du groupe.

Puis nous parlerons ensuite de quelques groupes qui paraissent acquérir une valeur particulière dans le Texas.

1. Description de quelques fossiles intéressants du Texas.

Parahoplites furcatus Sow. var. *Justinae* Hill.

1840. *Ammonites Dufrenoyi* d'Orb. : (148) Pal. Fr., p. 200, pl. XXXIII, fig. 4, 6.

1858. *Ammonites Dufrenoyi* Pictet et Renevier : (158) Perte du Rhône, p. 23, 171.

1888. *Hoplites furcatus* Kilian : (112) Mt. de Lure, p. 268 (variétés).

1892. *Hoplites Roemeri* Cragin : (53) Contrib. to Invert. Pal. Tex. Cret., p. 234, pl. XLIV, fig. 4, 5.
1893. *Acanthoceras Justinae* Hill : (98) Invert. Pal. Trinity Division, p. 38, pl. VII, fig. 1, 2, 3.
1902. *Hoplites furcatus* Kilian : (115) Sur quelques gisements de l'étage aptien.
1904. *Hoplites furcatus* Lasswitz : (127) Die Kreideammoniten von Texas, p. 4, text. fig. 1.
1910. *Hoplites* gr. *furcatus* Böse : (22) Beitrage zur Kenntnis der mexikanischen-Kreide, p. 6 (noté), p. 16 (signalé dans le Texas et au Mexique par Burckhardt).
1910. *Hoplites* (*Neocomites*) *furcatus* Kilian : (117) Lethaea geognostica, pl. VIII, fig. 3a, b.
1915. *Parahoplites furcatus* Kilian et Reboul : (119) Faunes Paléocrét. Sud-Est de la France, p. 34 (= *Amm. Dufrenoyi* d'Orb. = *Hop. Stuebeli* Gerhardt : (204).

Nous avons eu sous les yeux tous les ouvrages où il est question d'échantillons de cette espèce découverts au Texas. Tous les matériaux figurés pouvant être rapportés à cette très intéressante espèce proviennent des couches les plus anciennes du Crétacé du Texas; ils marquent donc l'époque du début de la transgression dans cette région.

Nous avons eu connaissance des descriptions et figures de MM. Hill et Cragin, ainsi que de nombreux exemplaires de *Parahoplites furcatus* Sow. sp. provenant de gisements divers de l'Europe et même d'autres parties du monde; mais nous n'avons pu étudier qu'un seul moulage (collection du Laboratoire de Géologie de Grenoble) d'un échantillon recueilli à « Coombs Hollow », Texas, et considéré par M. Lasswitz et par M. Kilian¹ comme *Hoplites furcatus*.

¹ W. Kilian, (115) « Sur quelques gisements de l'étage Aptien ». Voici ce que M. Kilian a dit à propos de l'original de ce moulage :

« J'ai eu également l'occasion d'examiner à Breslau, grâce à l'obligeance « de M. Frech, des séries très complètes de *fossiles crétacés du Texas* (Coll. « Roemer, etc.) et j'ai pu reconnaître dans une forme d'Ammonite des « Tri-nity sands », une espèce caractéristique de l'Aptien européen: *Hoplites fur-*

L'original de ce moulage est au Museum de Breslau. Les types de M. Hill sont conservés dans les collections du « United States Geological Survey », à Washington, D. C., confiées aux soins de M. Stanton. Quant à ceux de M. Cragin, nous ignorons où ils se trouvent et le gisement ne paraît pas avoir fourni d'autres échantillons.

Tour à tour, les formes figurées par M. Hill ont été promenées dans les genres *Acanthoceras*¹ et *Stoliczkaia*². Nous reproduisons ici la description originale de M. Hill :

« Discoidal, thin and flattened in general outline, deeply umbilicate, marked by numerous, simple, gently sinuous ribs extending across the convolution and separated by shorter ribs, which disappear near the middle of the convolution; abdomen oblately rounded; suture lines not preserved in specimens found; umbilicus narrow, depressed.

« This species occurs on a coarse sand in the Trinity beds of Travis Peak post office in western Travis County, Texas, only four specimens having thus far been found. It is preserved as a cast, unpropitious for the preservation of the structure. It is the only ammonite thus far found in the Trinity Division, excepting *Neumayria Walcottii*, but is of little value in determining the stratigraphic position of the beds.

« Prof. Hyatt has provisionally referred it to the family *Acanthoceratidae*, and suggests a resemblance to *A. Remondii* Gabb,

« *catus* J. Sow. (= *Dufrenoyi* d'Orb. sp.). C'est donc avec l'Aptien que débute au Texas, ainsi que l'avait pressenti déjà M. Douville, la série crétacée marine. Cet étage présente, dans les contrées les plus diverses, comme en Perse, aux Indes, au Texas, dans l'Afrique australe, en Russie, en Angleterre, en Provence, etc., une remarquable uniformité paléontologique; ce sont partout les mêmes quelques espèces d'*Hoplites* et d'*Acanthoceras* qui se retrouvent; l'*Hoplites furcatus* du Texas ne diffère pas de certains exemplaires des environs d'Apt.' »

¹ Hill, d'après Hyatt, (98) « Pal. Trinity Div. », p. 38.

² Stanton, (197) « Lower Cret. Faunas », p. 604; de Grossouvre, (90) « Craie sup. », p. 735. Ailleurs, ces Ammonites ont été citées sous le nom d'*Ammonites* par Taff, (214) « Cret. N. of. Color. River », p. 295 (les échantillons que M. Cragin a décrits), et Hill, (400) « Black and Grand Prairies », p. 141.

« from the Cretaceous of California. Our species, however, in
« the writer's opinion, is quite different in general aspect, being
« very much more flattened, more rectangular at the dorsum,
« and possessing wider convolutions. It has some external re-
« semblance also the genus *Hoplites*. »

En réponse à notre lettre concernant les types de MM. Hill et Cragin et le soi-disant *Neumayria Walcottii*, M. Stanton a bien voulu nous communiquer les renseignements qui suivent et dont nous lui sommes très reconnaissant :

« The two names, *Acanthoceras ? Justinæ* Hill (wich you list
« as *Stoliczkaia Justinæ*) et *Hoplites Roemeri* Cragin, were, in
« my opinion, both applied to the same species, and the types
« came from the same locality. I have here Hill's type and a
« few fragmentary specimens from the type locality which
« show the essential characters in a better state of preservation.
« I have no doubt these belong to the same species as Lasswitz's
« fragment which Professor Kilian identified as *Parahoplites*
« *furcatus*. That the species belong to *Parahoplites* is possibly
« true, but I think it is distinct from *P. furcatus*. I have speci-
« mens of this European species from Carniol, France, sent to
« me through the kindness of Professor Kilian, and I find the
« whorl is stouter (that is the breadth or thickness of the whorl
« is much greater in relation to the height), the septa are not
« so much dissected, and the ribs are as strong on the venter as
« on the sides, in this respect resembling *Stoliczkaia*. »

La réflexion de M. Stanton à propos des tours du type de l'*A. Justinæ* Hill est également vraie pour le moulage. Les côtes, ici, traversent la partie ventrale, en s'atténuant très peu, mais certaines sont interrompues.

Les figures de M. Cragin, quoique mal dessinées, ne peuvent être interprétées autrement que comme celles d'*Hoplites furcatus*. Voici la description qu'il nous en donne :

« Small, laterally compressed, consisting of about (? three)

« volutions; umbilicus one-third to one-fourth as large as the
« major diameter of the coil; cross section of whorl elevated,
« narrow and truncate above; principal leaves and saddles
« subequal, much as in *H. Dufrenoyi* d'Orb. (the smaller ones
« and the character of the dissection of the sutural line not
« shown in the type); about thirty-seven alternately complete
« and short ribs (partly transitional from eighteen or nineteen
« bifurcate ones); continuous over the flattened venter, each
« raised into a node at either ventrolateral angle, so that the
« rib appears to droop in crossing the middle region of the
« venter.

« **Occurrence.** — Dinosaur sands, on Cow-Creek; collected by
« Mr. Taff.

« The species is allied to *H. Dufrenoyi* d'Orb., of the Neoco-
« mian of Europe, so far as I can judge from specimens that
« yield only a partial knowledge of the suture. »

Tous ces fossiles proviennent de la même localité. Nous nous rangerons donc à l'avis de M. Stanton qui considère tous ces individus comme les représentants d'une seule et même espèce; nous ferons pourtant quelques restrictions.

Le groupe de *Hoplites furcatus*, d'après M. Ch. Jacob¹, est peu aberrant. C'est un rameau à part dont le galbe est facilement reconnaissable. Jusqu'à présent, on n'en a décrit que quatre espèces. Ce sont : *Parahoplites Somalicus* Mayer Eymar du Somali-Land, forme comprimée et peu ornée; *Parah. lurensis* Kilian, dont l'ornementation exagère celle de *P. furcatus*; *Parah. Stuebelli* Gerhardt, de l'Aptien supérieur de l'Amérique du Sud, où il est associé à *Douvilleiceras Martini* d'Orb.; il est caractérisé par ses tours massifs et ses côtes qui traversent le bord ventral; et enfin *Parah. furcatus* Sow. *sensu stricto*. Mais, pour le travail

¹ Ch. Jacob (107), thèse, p. 80.

de comparaison que nous poursuivons, les deux dernières seules nous intéressent.

Les caractères de *Parah. furcatus* sont bien connus. Au Laboratoire de Géologie de Grenoble, il existe un échantillon de *Parah. Stuebeli* de l'Amérique du Sud, qui s'accorde bien avec la description de Gerhardt¹, mais c'est évidemment un individu plus âgé que ceux qu'il a figurés.

D'après cet auteur, l'espèce qu'il a créée diffère de *Parah. furcatus* par ses tours plus massifs, ses côtes un peu plus flexueuses et son bord ventral qui est un peu plus arrondi et traversé par les côtes (ce sont précisément par ces caractères que le moulage se différencie, mais, sur ce dernier, ces différences sont moins accentuées). En considérant la variabilité de *Parah. furcatus*, nous doutons que ces caractères soient spécifiques. Nous préférons faire de *Parah. Stuebeli* une simple variété de *P. furcatus* (d'ailleurs, MM. Kilian et Reboul ont confondu ces deux espèces dans leur synonymie).

Nous avons pu étudier plusieurs formes, une grande venant de l'Aude et une de faible diamètre, dans la collection de Carniol; chez les deux, les côtes traversent le bord ventral sans s'affaiblir. En somme, cette tendance des côtes à traverser le bord ventral ne paraît être qu'un caractère de l'âge et il se manifeste quelquefois sur les formes très jeunes.

Cette description servira, nous l'espérons, à assigner aux fossiles américains leur place exacte. On pourra les rapporter soit à *Parah. furcatus*, soit à *Parah. Stuebeli*, au choix². Nous préférons la première hypothèse, en les considérant comme une variété pour laquelle nous réserverons le nom de *Justinæ*, à

¹ Gerhardt, (204) « Kreide-Formation in Columbien », p. 166, pl. XIV, fig. 6.

² On pourrait encore changer le nom de *Stuebeli* contre celui de *Justinæ*, ou même de *Roemeri*, parce que ces termes ont la priorité sur l'autre, mais cela ne nous semble pas à conseiller parce que les figures de MM. Hill et Cragin ne sont pas très suggestives. En tout cas, il n'y a pas assez de place dans cet ensemble pour trois espèces.

cause des types de M. Hill qui sont bien conservés. En tout cas, leur âge est *gargasien* et leur présence témoigne du début de la transgression crétacée dans le Texas, ce qui, pour nous, est la chose la plus importante.

Gisement : *Parahoplites furcatus* se trouve presque partout dans l'Aptien supérieur ou Gargasien qu'il caractérise. On l'a cité en Europe, en Afrique du Sud, en Afrique du Nord et en Amérique du Sud. MM. Böse et Burekhardt l'ont signalé au Mexique.

Uhligella ex. cf. **Rebouli** Ch. Jacob.

Pl. I, fig. 2.

- 1860 ? *Amm. brazoensis* Shumard : (188) Tex. Cret. Fossils, p. 524 (seulement la forme jeune).
1893 ? *Pachydiscus brazoensis* Cragin : (53) 4th Ann. Report Tex. Geol. Survey, p. 236, pl. XLIV, fig. 3 (cloison).
1907. *Uhligella Rebouli* Ch. Jacob : (108) Ann. Cret. Moyen, p. 32, pl. IV, fig. 1, 2, 3, 4, 5, a, b.
1919. *Desmoceras* sp. B. Winton and Adkins : (2) Geol. of Tarrant Co.
1919. *Desmoceras brazoensis* Adkins and Winton : (3) Fred. and Washita Formations, p. 35, pl. II, fig. 1 (non 2).
1920. *Uhligella Rebouli* Chaput : (37) Céph. Crét. du Sud-Est de la France, p. 182.

Nous ne possédons qu'un seul échantillon complet de cette forme que nous avons eu beaucoup de peine à déterminer ; mais, grâce à la cloison conservée d'une façon parfaite, nous avons pu en établir l'identité d'une manière assez certaine.

Le lecteur trouvera dans les mémoires de MM. Ch. Jacob et Chaput tous les renseignements concernant cette espèce, ses caractères et sa position phylogénique¹.

¹ Récemment, M. Spath (192) (« Ammonoidea of the Gault », p. 37) a voulu nier la possibilité de la manière de voir de MM. Ch. Jacob et

Nous figurons ici notre échantillon et sa cloison.

On voit qu'il s'agit d'un individu d'une taille supérieure à ceux qu'a figurés M. Ch. Jacob. La cloison a les éléments plus grands, mais moins découpés; cela tient à ce que la surface de notre exemplaire est un peu usée¹ et qu'alors les digitations extrêmes ont disparu. Néanmoins, on constate de légères différences dans le détail. Par exemple, la base du premier lobe latéral se complique de deux petits lobes secondaires symétriques. Sur notre fossile, ces derniers sont plus développés que ceux de l'échantillon figuré par M. Ch. Jacob, où c'est au contraire l'inverse qui se présente. Nous ne croyons pas que ces différences nécessitent un changement d'espèce.

Nous devons ajouter que *Uhligella* cf. *Rebouli* nous semble se trouver à un niveau un peu plus élevé que l'espèce française. Peut-être notre fossile est-il, en effet, un peu plus évolué. De fait, on le trouve quelquefois dans la zone à *Mortonicerias trinosum* Böse (« inflatum group » tout à fait inférieur) ou dans le niveau immédiatement sous-jacent.

On voit, en avant de la cloison, un bourrelet et un sillon bien marqués, malgré l'état d'usure de la surface. Ces caractères la séparent de *U. Walleranti* Ch. Jacob.

Nous proposons de conserver le nom de *brazoensis* pour la grande forme figurée par Winton et Adkins (*loc. cit.*, pl. II, fig. 2), qui est bien l'une de celles que Shumard, d'après sa description originale, voulait décrire en considérant notre forme comme un jeune. Malheureusement, nous n'avons pas d'exemplaire de cette dernière espèce; on voit cependant très bien, par les figures de MM. Winton et Adkins, que son ornementation n'est pas celle d'une *Uhligella*, mais plutôt celle d'une

Chaput. Il a présenté une autre classification tout à fait différente, mais peu convaincante. D'autant plus que nous avons pu étudier la série d'Ammonites dont ces auteurs ont donné une description.

¹ Les fossiles que M. Ch. Jacob a figurés sont conservés au Laboratoire de Géologie de Grenoble. Ils sont en phosphate de chaux et parfaitement conservés.

Puzosia. Nous ne serions pas surpris si on démontrait plus tard que cette forme est une des espèces du groupe de *Puzosia Mayori*ana d'Orb. sp.¹.

Gisement : « Duck Creek » inférieur à « Ammonite Creek », « Municipal Golf Course », Fort Worth, Texas.

M. Ch. Jacob a décrit l'espèce de l'Albien supérieur de la Balme de Rencurel (Isère).

Mortoniceras trinodosum Böse.

Pl. III, fig. 1', 1''.

1865. *Ammonites inflatus* var. I, Stoliczka : (212) Cret. Ceph. S. India, p. 48, pl. XXVII, XXIX, fig. 2 (non var. II et III).
1895. *Schloenbachia inflata* typique, Kossmat : (123) Sudind. Kreidef., t. IX, p. 185, pl. XXIII, fig. 2; pl. XXIV, fig. 1.
1906. *Schloenbachia inflata* typique, Boule, Lemoine et Thévenin : (27) Ceph. Diego-Suarez, p. 40, pl. IX, fig. 7, 7a (non les variétés).
1910. *Schloenbachia trinodosa* Böse : (21) Cerro de Muleros, p. 78, pl. IX, fig. 4; pl. X, fig. 1-4.
1911. *Schloenbachia inflata* Schlagintweit : (208) Vracon. et Cénonoman. in peru., p. 79 (= *S. trinodosa* Böse, p. 129).
1919. *Schloenbachia* sp. H., Winton and Adkins : (2) Geol. Tarrant Co.
1919. *Schloenbachia trinodosa* Adkins and Winton : (3) Fredericksburg and Washita, p. 33, pl. III, fig. 1-3.
1922. *Schloenbachia trinodosa* Spath : (191) Cret. Ammonoidea Angola, p. 102.

¹ Si plus tard on séparerait notre fossile de *U. Rebouli*, on pourra lui donner le nom de *brazoensis*, si on le veut. Ce nom a la priorité sur *U. Rebouli*, mais la publication de Shumard est obscure, sa description laisse beaucoup à désirer et il n'a pas donné de figures.

Nous ne reviendrons pas sur les excellentes descriptions de M. Böse. Il nous suffira de dire ici que cette espèce est caractérisée par trois rangées de tubercules très forts, également espacés, et dont le diamètre croît de l'ombilic vers l'extérieur. Les gros tubercules externes, arrondis, empêchent de voir la carène lorsqu'on regarde l'Ammonite de profil. Les côtes sont d'abord serrées et généralement bifurquées à partir du tubercule ombilical, mais plus tard elles deviennent simples et de plus en plus espacées, chacune ornée de trois tubercules.

La synonymie placée en tête de cette description montre que nous avons réuni à cette espèce certaines formes décrites et figurées comme des variétés de *M. inflatum* par Stoliczka, Kossmat, Boule, Lemoine et Thévenin. Tous ces auteurs sont d'accord sur le fait que ces fossiles appartiennent à la même variété; Kossmat les a considérés comme des formes typiques d'*Ammonites inflatus*, mais MM. Boule, Lemoine et Thévenin et Pervinquièr¹ paraissent douter de cette manière de voir.

A propos des côtes et tubercules, Sowerby dit, dans sa description (nous ne parlons pas des variétés), que les côtes commencent par un tubercule ombilical comprimé, qu'elles se bifurquent et que quelquefois l'une de ces branches est bien séparée de l'autre, puis qu'elles se terminent au pourtour par de longs tubercules comprimés en avant. Il y a au Laboratoire de Grenoble des formes de la Perte du Rhône qui répondent bien à la description et aux figures de Sowerby et de d'Orbigny, quoique ce dernier auteur ait compris aussi quelques variétés dans la description qu'il en donne. Ces formes diffèrent des nôtres, ainsi que des formes de l'espèce citée plus haut, par l'absence des tubercules, bien nette au milieu des flancs; par leurs côtes plus grêles, plus nombreuses et plus flexueuses aussi; par leurs tubercules allongés, comprimés radialement, au lieu d'être arrondis ou grosses bosses, comme sur notre fossile. La carène est moins

¹ Pervinquièr, (156) « Etudes pal. tunisienne », p. 239.

forte et les sillons de chaque côté moins profonds. La section de la coquille est aussi plus nettement quadrangulaire. En somme, l'aspect général de *Mort. trinodosum* est tout à fait différent de celui d'*Ammonites inflatus* typique¹.

M. rostratum Sow. a été considéré comme une simple variété d'*Ammonites inflatus* par de nombreux auteurs, mais il nous paraît en être bien distinct. Il est caractérisé surtout par ses gros tubercules comprimés et allongés dans la direction de la carène et, d'après M. Ch. Jacob², par bien d'autres différences encore. Son ornementation peut être considérée comme l'opposé de celle d'*Ammonites inflatus*.

Avant de passer à une autre espèce, nous devons dire que les figures de Stoliczka et de MM. Boule, Lemoine et Thévenin, ne diffèrent que par de petits détails de notre fossile et des figures de M. Böse. Celle de Kossmat s'en éloigne par les petits plis qui se remarquent sur les tubercules externes et par une tendance de certains de ces derniers au dédoublement. Nous ne savons si l'on doit attribuer beaucoup d'importance à ces caractères. Les plis du test surtout sont des particularités qui ne se sont conservées qu'assez rarement et ne sont donc pas un *criterium* bien pratique pour distinguer des espèces.

Nous avons cité dans la synonymie le travail de Schlagintweit, bien que cet auteur n'ait pas donné de figure de *Sch. trinodosa*. Il indique, dans ce travail, que son fossile paraît être la même chose que *M. trinodosum*.

Choffat³ a décrit une Ammonite dont MM. Boule, Lemoine et Thévenin pensent qu'elle représente la « forme typique » de Kossmat, mais nous en sommes moins sûrs que ces auteurs; les tubercules au milieu des flancs paraissent être, en effet, plus

¹ Le premier lobe latéral de la cloison de *M. trinodosum* est aussi beaucoup moins symétriquement bifide que chez des formes typiques de *M. inflatum* que nous avons pu étudier.

² Ch. Jacob (107), thèse, p. 109.

³ Choffat, (42) « Province d'Angola », p. 35, pl. IV, fig. 1.

rapprochés de la rangée externe que chez d'autres formes¹.

Gisement : Cette espèce est une des plus caractéristiques et des plus abondantes du « Washita » du Texas. Notre exemplaire provient du « Duck Creek » inférieur à « Ammonite Creek », « Municipal Golf Course », Fort Worth, Texas. La zone de *M. trinodosum*, dans le Texas, est limitée à cinq ou six mètres d'épaisseur et a donc depuis longtemps été un point de départ pour les géologues. C'est avec cette zone que, croyons-nous, débute le Vraconnien.

On sait que cette espèce se trouve également dans l'Amérique du Sud, au Mexique, en Afrique, à Madagascar et dans l'Inde. Elle nous semble s'être rencontrée le plus souvent dans les régions méridionales. Nous n'avons pas trouvé un fossile ou la figure d'un fossile de l'Europe que nous puissions lui rapporter.

Mortoniceras Candollianum Pictet.

1847. *Ammonites Candollianus* Pictet : (159) Grès verts, p. 106 (361), pl. XI.

1884. *Schloenbachia Lenzi* Szajnocha : (213) Caph. Flobi, p. 4, pl. II, fig. 4.

1907. *Mortoniceras Candollianum* Pervinquierè : (156) Et. pal. tunisienne, p. 233.

Nous avons eu en main un petit exemplaire de cette espèce, d'environ 35 mm. de diamètre, sectionné selon une coupe sagittale et qui nous a été aimablement communiqué par M. Winton. Il se rapporte fidèlement à la fig. 3, pl. II, de Pictet (*loc. cit.*) et à la description des individus jeunes qu'il en donne.

¹ Nous nous sommes borné à renvoyer une fois de plus à l'ouvrage de M. Spath, (191) « Cret. Am. d'Angola ». Cet auteur (p. 102, 122) paraît aussi considérer *M. trinodosum* comme un représentant du groupe dans lequel nous l'avons mis. Seulement il a établi tant de genres et d'espèces, sur des caractères tellement faibles, que nous ne nous croyons pas autorisé à le suivre.

Il ne diffère de *M. Lenzi* Szajnocha que par l'absence des plis spiralés. On sait déjà que ce sont des caractères sur lesquels il vaut mieux ne pas s'appuyer. Pervinquière a confondu les deux espèces en considérant *M. Lenzi* de Choffat comme tout à fait distinct.

Gisement : Notre échantillon provient du « Fort Worth » inférieur, à Fort Worth, où on l'a trouvé avec *M. austinense* Lasswitz, *Brancocheras* sp. indéterminé, *M. inflatum* variété et *Holaster simplex* Shumard.

Pictet a décrit l'espèce de la Perte du Rhône; on l'a signalée du Vraconnien de l'Afrique du Nord et de l'île d'Elobi. Il est très probable qu'elle existe dans bien d'autres régions, où elle a été confondue avec *M. inflatum*.

Vraconnien.

Mortoniceras worthense Adkins.

Pl. I, fig. 3', 3'', 3''', 4, 5', 5''.

- 1907 ? *Schloenbachia tectoria* Boule, Lemoine et Thévenin (27)
(non White) : Diego-Suarez, p. 36, pl. IX, fig. 2, 2a, 2b.
1907. *Mortoniceras inflatum* var. *spinosa* Pervinquière : (156)
Et. pal. tunisienne, p. 230, pl. XI, fig. 3a, b.
1910. *Mortoniceras inflatum* var. *spinosa* Pervinquière : (157)
Amm. Crét. algérien, p. 64.
- 1918 (1920). *Mortoniceras worthense* Adkins : (4) Weno Pawpaw
formations, p. 91, pl. I, fig. 6-10, 18, 19, 26.

Nous conservons pour cette espèce le nom que M. Adkins lui a donné, bien que Pervinquière l'ait déjà décrite sous le nom de *spinosa*, mais, il est vrai, comme une simple variété de *Mortoniceras inflatum*. Ses caractères uniformes et sa large distribution géographique nous semblent justifier sa distinction en une espèce à part.

Nous avons trois exemplaires qui se rapportent bien aux des-

criptions et figures données par MM. Pervinquière et Adkins. Ils sont caractérisés par leur ombilic large, leurs tours surbaissés et quadrangulaires et leur ornementation très accusée. Le pourtour de l'ombilic s'orne d'une rangée de forts tubercules. De chacun partent une ou deux côtes qui s'abaissent et qui ensuite se relèvent au pourtour en deux gros tubercules pointus. Sur les jeunes, les côtes sont parfaitement droites, passant au pourtour jusqu'aux profonds sillons de chaque côté de la forte carène, sans se courber davantage; mais, avec l'âge (comme chez le grand exemplaire), elles montrent une tendance à s'infléchir en avant du deuxième tubercule et le tour s'élève un peu.

Pervinquière a dit que le premier lobe latéral de la cloison de ses exemplaires était trifide, et nous avons d'abord reconnu ce caractère sur nos fossiles, d'après les cloisons des individus jeunes, qui montrent bien leur ligne suturale; mais, plus tard, nous avons été amené à étudier plus soigneusement ce premier lobe latéral.

Chez nos petites Ammonites, il y a en effet trois petits lobes à son extrémité, mais ils sont encore très mal définis et il est difficile de dire que ce lobe est trifide dans le même sens que chez *Amm. varians* par exemple. Sur un exemplaire de plus grand diamètre, nous avons pu constater qu'il n'est pas distinctement trilobé, mais plutôt irrégulièrement bifide.

Nous avons approfondi l'examen de ce caractère pour nous permettre de décider à quel genre, *Schloenbachia* ou *Mortoniceras*, on devait rapporter cette Ammonite. Nous pensons qu'elle doit être assimilée à ce dernier genre.

Nous avons étudié et déterminé un échantillon de l'Albien d'Allan (Drôme) qui est bien conforme à nos fossiles d'Amérique, quoiqu'il soit plus grand. Le tour est plus haut et les côtes sont un peu plus infléchies en avant, mais nous avons déjà montré que ces différences sont dues à l'âge. La cloison de cet échantillon n'est pas conservée. Nous le regardons cependant comme un représentant de cette espèce.

Jusqu'à présent, *M. worthense* a toujours été trouvé en exem-

plaires pyriteux. Dans le « Pawpaw, c'est une des espèces les plus abondantes de la zone à fossiles pyriteux.

Dans la couche immédiatement inférieure (« Weno ») se trouve une Ammonite (*Mortoniceras Wintoni* Adkins¹) conservée en gros individus calcaires, chez lesquels la distribution des tubercules est la même, et nous nous sommes demandé si *M. worthense* ne pourrait pas être le jeune de cette forme. D'autres caractères de *Mortoniceras Wintoni* paraissent indiquer le contraire. Nous n'avons pas en ce moment d'échantillon de cette dernière espèce, mais, par ailleurs, il nous a été donné d'en étudier plusieurs et nous avons sous les yeux les descriptions et les figures de M. Adkins. L'ornementation de *M. Wintoni* est beaucoup moins forte que celle de *M. worthense*; les tours sont plus hauts et plus aplatis, les côtes ne s'incurvent pas sensiblement en avant, même chez les exemplaires de grande taille (250 mm.). Le premier lobe latéral de la cloison est franchement bifide.

A propos de cette espèce, nous ne serions pas surpris que le grand fragment mentionné par Pervinquière², de Mrhila, doive lui être rattaché.

Ce savant avait déjà signalé la ressemblance de *Amm. corruptus* Stoliczka³ avec l'espèce dont nous nous occupons, mais malheureusement la figure de Stoliczka laisse beaucoup à désirer.

Gisement : Nous venons de voir que *M. worthense* se retrouve en France, en Algérie, Tunisie, Madagascar et au Texas, toujours dans l'Albien supérieur, Cénomaniens inférieur ou Vraconnien, selon les auteurs.

Nos échantillons et ceux de M. Adkins proviennent du « Pawpaw » à « Sycamore Creek », Fort Worth, Texas.

¹ Adkins, (4) « Weno Pawpaw form. », p. 90, pl. III, fig. 8, 11.

² Pervinquière, (156) « Et. pal. tunisienne », p. 230.

³ Stoliczka, (212) « Pal. Cret. S. Ind. », pl. 58, p. XXXVI, fig. 2.

Mortoniceras proratum Coquand.

Pl. I, fig. 6', 6''.

1880. *Ammonites proratus* Coquand : Etud. Suppl., p. 32 (d'après Pervinquière).
1907. *Mortoniceras proratum* Pervinquière : (156) Etudes paléontologie tunisienne, p. 237, pl. XI, fig. 5a-b, 6a-b, 7, 8a-b, 9a-b, 10a-b, 11a-b, 12.
1910. *Mortoniceras proratum* Pervinquière : (157) Ammonites du Crétacé algérien, p. 66, pl. VI, fig. 20-28.

Nous avons deux échantillons se rapportant (bien qu'ils soient un peu usés et que, de ce fait, l'ornementation soit atténuée) aux descriptions et aux figures données par Pervinquière, surtout à la figure 9 qu'il a considérée comme la forme typique.

Les cloisons sont identiques en tous points à celles que Pervinquière a figurées. Les mêmes resserrements, écrasements et emboîtements des éléments qui caractérisent ses formes dans les stades plus âgés sont aussi bien développés dans les nôtres.

Gisement : Pervinquière l'a décrite comme du Vraconnien de Tunisie et du Cénomaniens d'Algérie. Nos exemplaires ont été recueillis de la « Duck Creek formation », à Denison, Texas. Vraconnien.

Mortoniceras trinitense Gabb.

Pl. I, fig. 1; pl. II, fig. 1.

1858. *Ammonites gibbianus* Marcou : (135) Geol. of. North America, p. 35, pl. II, fig. 2a, 2b. (Non *A. gibbianus* Lea.)
1877. *Ammonites gibbianus* Gabb : (86) Collection of fossils from Peru, p. 274.

1877. *Ammonites trinitensis* Gabb : Proceeding of Acad. of Nat. Sciences Phil., 1876, p. 278¹.

1877. *Ammonites trinitensis* Stanton : (197) Lower Cretaceous formations and faunas, p. 606.

Plus loin, lorsque nous traiterons des Ammonites du groupe de *A. Roissyanus*, nous parlerons de leur importance dans le Texas. *M. trinitense* a été décrite par Gabb d'après la forme que Marcou avait rapportée à l'*Amm. gibbonianus*. Cependant la seule figure qui en existe est celle de Marcou. Quoique notre échantillon soit réduit à un fragment très mal conservé, nous le figurons pour montrer les différences qui existent entre la disposition des côtes de l'espèce et celles des individus de la même grandeur que nous avons rapportés à *Mortoniceras acutocarinaratum*, figurés par MM. Lasswitz, Winton et Adkins, Böse, etc.

M. trinitense a été souvent confondu avec cette dernière espèce. Cependant nous les croyons distincts.

M. trinitense est une forme très évolutive et ses tours se dégagent les uns des autres très facilement. Par conséquent, on ne trouve presque jamais de très bons exemplaires. C'est à cause de cela peut-être que l'on a hésité à admettre le bien-fondé de l'espèce.

Si on le compare à *M. acutocarinaratum*, on constate qu'il s'en différencie par ses côtes éloignées les unes des autres, très tranchantes et très saillantes dans leurs parties siphonales et paraissant même comme déjetées vers l'avant. La carène est forte et tranchante. Les tours s'enveloppent à peine.

M. acutocarinaratum, au contraire, possède des côtes aplaties et séparées les unes des autres par de petits sillons étroits.

Entre autres, la hauteur des tours augmente plus rapidement chez *M. acutocarinaratum* que chez *M. trinitense*.

¹ M. Fox, de cette Académie, a bien voulu nous expédier une copie de cette description.

Gisement : « Goodland formation » au « Nine mile dam », Fort Worth, Texas.

Albien inférieur.

M. trinitense paraît être une forme spéciale aux deux Amériques.

Acanthoceras Rotomagense DeFrance.

1822. *Amm. Rotomagensis* DeFrance : (55) in Cuvier et Bronniart : Environs de Paris, p. 391, pl. VI, fig. 2a-b.
1840. *Amm. Rotomagensis* d'Orb. : (148) Pal. fr., p. 345, pl. CV, CVI.
1853. *Amm. Rotomagensis* Sharpe : (186) Foss. Moll. Chalk, p. 53, pl. XVI, fig. 1-4.
1859. *Amm. Rotomagensis* Pictet et Campiche : (160) Ste-Croix, p. 190, pl. XXV, fig. 1-3.
- 1860 ? *Amm. inaequiplacatus* Shumard : (188) Cret. fossils Tex., p. 591.
1904. *Acanthoceras Rotomagense* Lasswitz : (127) Kreide Amm. von Tex., p. 17.
1907. *Acanthoceras Rotomagense* Pervinquière : (156) Et. pal. tunisienne, p. 260.
1910. *Acanthoceras Rotomagense* Pervinquière : (157) Amm. Crét. algérien, p. 44, pl. IV, fig. 32-36.

Comme le cas s'est souvent présenté pour les fossiles que nous avons apportés avec nous du Texas, les deux échantillons dont nous nous occupons ne concordent pas exactement avec les figures de DeFrance et d'Orbigny. Néanmoins, nous les rapportons à cette espèce parce qu'ils en diffèrent moins que beaucoup d'exemplaires que nous avons vus et que tous les auteurs s'accordent à lui rapporter. Nous en avons trouvé au Laboratoire de Grenoble une forme jeune (d'environ 15 mm. de diamètre) du Cénomaniens de Rouen qui ne diffère pas sensiblement de la nôtre du même diamètre.

Nous ne reviendrons pas sur les descriptions des variétés que d'Orbigny, Pictet et Campiche ont publiées. Les différences principales entre nos fossiles et les formes typiques sont que, sur les nôtres, les tubercules médians semblent disparaître plus tôt et les tubercules de la rangée interne du pourtour sont aussi moins développés que ceux de la rangée externe.

La cloison est bien caractéristique.

Gisement : Cette espèce est une des plus répandues du Céno-manien. Lasswitz l'a déjà citée dans le Texas, « El Paso Creek » et « Eagle Mts. », sans la figurer. Nos échantillons ont été recueillis dans la partie inférieure de la « Eagleford formation », entre Fort Worth et Dallas, Texas, par M. Winton.

La présence de cette espèce dans l'« Eagleford » est très importante parce que cela constitue la preuve que le « *Woodbine* » et l'« *Eagleford* » inférieur sont bien cénomaniens, ce qui n'était pas admis jusqu'à présent, puisqu'on les considérait comme turoniens.

***Acanthoceras Martimpreyi* Coquand.**

Pl. I, fig. 7', 7'', 8', 8''.

1862. *Ammonites Martimpreyi* Coquand : (47) Geol. Pal. Sud Constantine, p. 172, pl. I, fig. 7, 8.
1907. *Acanthoceras Martimpreyi* Pervinquière : (156) Etud. pal. tunisienne, p. 289, pl. XVI, fig. 1-6, 16-18.
1907. *Acanthoceras Martimpreyi* Boule, Lemoine et Thévenin : (27) Diego-Suarez, p. 29, pl. VIII, fig. 4, 4a.
1910. *Acanthoceras Martimpreyi* Pervinquière : (156) Amm. Crét. algérien, p. 41, pl. IV, fig. 2-10.
1918. *Acanthoceras worthense* Adkins : (4) Weno Pawpaw form., p. 91, pl. I, fig. 16, 17, 20, 23, 24 (non 11, 12, 13, 15, 21, 22).

Nous rapportons trois de nos exemplaires à cette espèce, et en

cela nous suivons l'opinion de Pervinquière qui la considère comme distincte d'*A. Mantelli*, mais avec laquelle elle est certainement étroitement apparentée. Nous n'avons rien à ajouter à la description donnée par cet auteur dans son Etude paléontologique de la Tunisie (*loc. cit.*), à laquelle nos fossiles correspondent à peu près parfaitement.

Deux de nos échantillons, dont un est un fragment, se rapportent bien à la figure 5, pl. IV, de Pervinquière (« Ammonites algériennes » (*loc. cit.*). La troisième, qui est aussi un fragment ayant appartenu à un individu plus âgé, correspond plutôt à la figure 1, pl. XVI, du même auteur (« Etudes pal. tunisienne », *loc. cit.*).

Les cloisons sont bien caractéristiques et, comme l'a remarqué Pervinquière, elles sont parfois serrées au point de s'écraser dans le plus grand exemplaire.

M. Adkins a créé l'espèce *A. worthense* pour un groupe de formes provenant de la même localité que les nôtres et qui répondent certainement aux mêmes espèces.

Et, en donnant la description, il a reconnu les relations étroites que ses fossiles présentaient avec la série de formes que Pervinquière et Coquand avaient réparties dans les trois espèces *A. Martimpreyi*, *A. Aumalensis* et *A. Suzannae*. Mais il a hésité à rapporter ses Ammonites à ces espèces, et peut-être avec raison, parce que Pervinquière lui-même n'était pas tout à fait sûr de leur réalité, d'autant plus que certaines formes, notamment les nôtres que nous rapportons à *A. Aumalense* pour les raisons indiquées plus loin, représentent plutôt une transition entre cette dernière espèce et *A. Suzannae*. Quant à la distinction entre *A. Aumalense* et *A. Martimpreyi*, on sait déjà qu'il y a des exemplaires qu'on pourrait rapporter soit à l'un, soit à l'autre.

Malgré ces types transitionnels, nous conserverons les espèces admises par Pervinquière parce que la série représente, semble-t-il, trois types assez distincts.

Ceci posé, il faudrait assigner une place aux figures de M. Adkins, que nous avons déterminées avec beaucoup de peine

et un peu d'incertitude, parce que plusieurs d'entre elles sont des formes plus ou moins transitionnelles et dont il n'a figuré la partie siphonale que pour un seul échantillon.

Il n'y en a pas qui corresponde bien à l'A. *Suzannae*, et notre collection ne renferme pas cette espèce non plus; son existence au Texas reste donc encore douteuse. Ce qui est certain, c'est que le groupe y existe et on trouvera peut-être l'espèce représentée dans une collection plus riche.

Avant de passer à un autre groupe, nous nous sommes borné à répéter ce que Pervinquière et bien d'autres auteurs ont déjà constaté il y a longtemps : c'est que ces petits fossiles pyriteux ne sont pas de détermination aisée, et on se demande souvent si on doit rapporter les individus à telle espèce ou à telle autre.

Pervinquière a cité de nombreux cas où les cloisons de ces petites Ammonites pyriteuses mettaient en évidence des caractères séniles, en se serrant et s'écrasant les unes contre les autres. Il y voyait l'indication possible de races naines.

Nous avons fait des remarques analogues dans plusieurs de nos descriptions, ainsi que dans une petite note antérieure (181).

Gisement : Des « Pawpaw argiles », à « Sycamore Creek », Fort Worth, Texas. Coquand et Pervinquière ont décrit l'espèce de Tunisie et d'Algérie : Vraconnien et Cénomaniens. Elle a aussi été citée dans le Vraconnien de Madagascar, par MM. Boule, Lemoine et Thévenin.

Vraconnien.

Acanthoceras Aumalense Coquand.

Pl. I, fig. 9', 9''.

1862. *Ammonites Aumalensis* Coquand : (47) Geol. pal. S. Constantine, p. 172, pl. I, fig. 27, 28.

1907. *Acanthoceras Aumalense* Pervinquière : (156) Et. pal. tunisienne, p. 296, pl. XVI, fig. 6-11.

1910. *Acanthoceras Aumalense* Pervinquière : (157) *Amm. Crét. algér.*, p. 42, pl. IV, fig. 11-19.
- 1918 (1920). *Acanthoceras worthense* Adkins : (4) *Weno Pawpaw formation*, p. 93, pl. I, fig. 11, 12, 13, 15, 21, 22 (non 16, 17, 20, 23, 24); pl. III, fig. 5.

Comme nous venons de le dire, les trois Ammonites que nous rapportons à cette espèce ne correspondent pas tout à fait à la diagnose du type.

Si l'on étudie les descriptions d'*A. Aumalense* et *A. Suzannae*, on voit que nos fossiles font manifestement le passage de l'un à l'autre. La section des tours, presque rectangulaires; l'allure de la partie ventrale, lisse, étroite et légèrement bombée; les méplats latéro-ventraux, très indistincts (et par conséquent l'aplatissement de leurs flancs), correspondent bien à la diagnose d'*A. Suzannae*, espèce à laquelle nous aurions rapporté nos échantillons, n'était leur ombilic très étroit et qui ne correspond pas du tout à celui de l'espèce de Coquand qui est, au contraire, très large. Les côtes de cette dernière espèce ont disparu et les tubercules latéraux sont extrêmement aigus, tandis que sur nos échantillons les côtes sont plus ou moins distinctes, et les tubercules ne sont pas notablement pointus, excepté pour le petit exemplaire que nous figurons, qui, son ombilic étroit mis à part, reproduit tous les autres caractères d'*A. Suzannae*; néanmoins, nous nous demandons encore si cette espèce n'est pas simplement le jeune *A. Aumalense*.

Ce que nous avons dit de nos fossiles ne nous semble pas devoir s'appliquer exactement à ceux figurés par M. Adkins, lesquels sont plutôt des formes caractéristiques d'*A. Aumalense*, ou même quelquefois les formes de transition entre cette espèce et *A. Martimpreyi*. Comme nous l'avons déjà dit, cet auteur les a considérés comme appartenant à une seule espèce.

Gisement : Nos échantillons et ceux de M. Adkins proviennent des « Pawpaw argiles », « Sycamore Crêek », Fort Worth, Texas.

Coquand et Pervinquière ont décrit l'espèce du Cénomancien d'Algérie et du Vraconnien de Tunisie.

Vraconnien.

Stoliczkaia dispar d'Orbigny.

Pl. III, fig. 3, 4.

1840. *Ammonites dispar* d'Orb. : (148) Pal. fr. terr. cré., p. 142, pl. XLV, fig. 1, 2.
1860. *Ammonites dispar* Pictet et Campiche : (160) Ste-Croix, p. 264, pl. XXXVIII.
1861. *Ammonites dispar* Stoliczka : (212) Cret. S. Ind., p. 85, pl. XLV, fig. 1, 3 (non 2).
1888. *Hoplites dispar* Choffat : (42) Prov. d'Angola; p. 69, pl. II, fig. 5-9.
1892. *Hoplites texanus* Cragin : (53) Contrib. invert. pal. Tex. Cret., p. 235, pl. XLIV, fig. 1, 2.
1898. *Stoliczkaia dispar* Kossmat : (123) Sud-Indische Kreide Form., p. 98, pl. X, fig. 2, 3.
1904. *Stoliczkaia* ex. aff. *dispar* Lasswitz : (127) Kreide Ammoniten, p. 19, pl. IV (XVI), fig. 1, 2.
1907. *Stoliczkaia dispar* Pervinquière : (156) Et. Pal. tunisienne, p. 388, pl. XII, 9a, b (?), 10a, b; pl. XVI, 19a, b, 20a, b, 21a, b, 22a, b, 23a, b.

On sait déjà combien variable est cette espèce. Nos cinq échantillons, quoique étant dans un assez mauvais état de conservation, permettent de reconstituer l'*A. dispar* à plusieurs stades de croissance tout à fait caractéristiques, ne différant point de certains exemplaires de la Fauge et correspondant aux figures 1a et 1b et 3, pl. XXXVIII, de Pictet et Campiche (*loc. cit.*), que ces auteurs ont considérées comme des formes typiques.

Nous sommes de l'avis de Pervinquière lorsque cet auteur distingue *S. dispar* de *A. Martimpreyi* (p. 290 « Et. Pal. tunisienne »), d'autant plus que dans le Texas du Nord *S. dispar* se

trouve dans une couche située à quelques mètres au-dessus de celle où on recueille *A. Martimpreyi*.

Gisement : Cinq échantillons, dont trois fragmentaires, proviennent de la partie supérieure de la « Grayson formation », à « Denton Creek », Roanoake, Texas.

Lasswitz en décrit un de « Shoal Creek » à Austin, Texas. Cette espèce, très caractéristique, a d'ailleurs une distribution mondiale, toujours à la limite du Vraconnien et du Cénomarien.

***Metoicoceras Whitei* Hyatt.**

1903. *Metoicoceras Whitei* Hyatt : (104) *Pseudoceratites*, p. 112, pl. XIII, XIV.

Nous possédons un seul exemplaire, mais en excellent état de conservation, de cette espèce que M. Hyatt a déjà si soigneusement décrite. Nous n'avons pu le comparer à aucune espèce d'aucune autre région. D'ailleurs, tout ce genre (c'est-à-dire le genre *Metoicoceras*) nous semble être spécial à l'Amérique.

Nous citons l'espèce ici à cause de son importance dans la stratigraphie de l'« Eagleford ».

Ces Acanthocératidés, du groupe de *A. Mantelli*, paraissent avoir vécu plus longtemps en Amérique qu'ailleurs. On a supposé que ce groupe s'est séparé, dans le Turonien inférieur, des genres *Mammites*, *Fagesia* et *Vascoceras*, mais dans le Texas ces formes, telles que *M. Whitei*, *M. Swallowi*, *M. gibbosum*, *M. acceleratum*¹, ont subsisté au moins jusque dans le Turonien moyen.

¹ Tout le monde sait combien Hyatt a pulvérisé à l'extrême les genres et les espèces. Nous doutons que toutes les divisions de ce groupe puissent être maintenues, mais aujourd'hui nous n'essaierons pas de modifier cette nomenclature. Cependant il nous semble probable que l'on doive considérer certaines de ces espèces comme de simples variétés, d'autant plus qu'elles paraissent occuper le même niveau que l'espèce considérée.

Notre échantillon est complet avec la loge d'habitation. Son plus grand diamètre est de 175 mm.

Gisement: « Elm Fork », comté de Dallas, dans l' « Eagleford » supérieur. Notre exemplaire a été trouvé par M. Winton en compagnie de *Placenticeras pseudoplacenta* var. *occidentale*, *Helicoceras pariense* et *Baculites gracilis*.

Turonien.

***Placenticeras pseudoplacenta* var. *occidentale* Hyatt.**

1903. *Placenticeras pseudoplacenta* var. *occidentale* Hyatt : (104)
Pseudoceratites, p. 217, pl. XLV.

Nous possédons deux échantillons de cette jolie espèce, dont l'un est dans un excellent état de conservation, avec la moitié de la loge d'habitation. Le diamètre de cette coquille est 225 mm.

Nous n'avons pu identifier ces fossiles avec aucune autre espèce de l'Europe. Ils se rapprochent de *P. Fritschi* de Grossouvre, du Coniacien inférieur, par leur allure générale et surtout par leurs cloisons. Cependant ils en diffèrent par leur ombilic plus étroit, leur bord siphonal plus mince et par leurs flancs complètement lisses. Les seules ornementsations qu'ils possèdent sont une rangée de tubercules coniques autour de l'ombilic, qui disparaissent dans les stades âgés, et une rangée de tubercules allongés de chaque côté du bord ventral aplati, qui alternent les uns avec les autres. Sur les flancs, nous avons pu reconnaître au toucher de longs renflements, mais ils ne sont pas visibles.

Cette espèce est assez voisine de *P. memoria-Schloenbachi* Laube et Bruder¹, duquel elle paraît cependant être distincte.

¹ Laube et Bruder, (128) « Ammoniten böhmischen Kreide », p. 221, pl. XXIII.

Gisement : Nos échantillons proviennent de l' « Elm Fork », comté de Dallas (localité typique), des schistes supérieurs de l' « Eagleford ». Ils se sont trouvés en compagnie de *Metoicoceras Whitei*, *Helicoceras pariense* et *Baculites gracilis*.

En raison des comparaisons que nous venons de faire et de son association avec cette dernière espèce, nous croyons que l'on doit considérer *P. pseudoplacenta* var. *occidentale* comme une espèce du Turonien moyen ou supérieur.

Turrilites Bergeri Brongniart.

Pl. II, fig. 2.

1822. *Turrilites Bergeri* Brongniart et Cuvier : (55) Environs de Paris, p. 395, pl. VII, fig. 30b.
1842. *Turrilites Bergeri* d'Orb. : (448) Pal. fr., p. 590, pl. CXLIII, fig. 3-6.
1862. *Turrilites Bergeri* Pictet et Campiche : (160) Ste-Croix, III, p. 134, pl. LVIII, fig. 1-5.
1865. *Turrilites Bergeri* Stoliczka : (212) Cret. S. Ind., p. 185, pl. LXXXVI, fig. 3-6.
1907. *Turrilites Bergeri* Pervinquièrè : (156) Et. Pal. tunisienne, p. 98.
1910. *Turrilites Bergeri* Pervinquièrè : (157) Amm. Crét. algérien, p. 53, pl. V, fig. 12-13.
1912. *Turrilites* cf. *Bergeri* Schlagintweit : (208) Vracon und Cenoman Peru, p. 89.
1919. *Turrilites* sp. B., Adkins and Winton : (3) Fred. and Washita form., p. 45, pl. VII, fig. 7-8.

Nous avons examiné deux échantillons très caractéristiques de cette espèce importante, dont l'un est dextre et mal conservé, tandis que l'autre est sénestre et en bon état. Ce dernier ne diffère point des descriptions et des figures données par d'Orbigny, Pictet et Campiche (comparer surtout avec la figure 1a [*loc. cit.*] donnée par ces derniers auteurs) et de certains exemplaires

venant de la Fauge (près de Grenoble). Nous n'avons pu voir la cloison que très imparfaitement, mais elle ne rappelle pas la cloison de *T. elegans*, le seul autre Turrilite avec lequel *T. Bergeri* pourrait être confondu.

Nous rangeons dans cette espèce le *Turrilites* sp. B. de Winton et Adkins sans aucune réserve. Deux figures montrent les échantillons sénestres. Leurs formes sont conservées en pyrite, comme c'est le plus souvent le cas au Texas, tandis que nos fossiles sont des moules calcaires très chargés d'oxyde de fer.

Gisement : Nos fossiles et ceux de MM. Winton et Adkins proviennent des argiles de « Pawpaw », « Sycamore Creek », Fort Worth, Texas.

Cette espèce est une des plus répandues. Elle se trouve toujours à la limite supérieure du Vraconnien ¹.

***Turrilites circumtaeniatus* Kossmat.**

Pl. I, fig. 10', 10'', 11.

1865. *Turrilites Gresslyi* Stoliczka (non Pictet) : (212) Cret. South. Ind., vol. I, p. 186, pl. LXXXVII, fig. 1-5.
1895. *Turrilites circumtaeniatus* Kossmat : (123) Über die südindische Kreide Formation, p. 141, pl. XVIII (IV), fig. 5a, b, 6a, b, c.
1907. *Turrilites circumtaeniatus* Boule, Lemoine et Thévenin : (127) Ceph. de Diego-Suarez, p. 57.
1910. *Turrilites Gresslyi* Pervinquière : (157) Ammonites du Crétacé algérien, p. 54.
1919. *Turrilites* sp. A., Winton and Adkins : (2) Geology of Tarrant Co.

¹ Nous ne pensons pas que *T. Wlyogorskii* (Lasswitz, (127) « Kreide Ammoniten von Texas », p. 15, pl. I (XIII), fig. 5) doive être séparé de *T. Bergeri*,

1919. *Turrilites worthensis* Adkins and Winton : (3) Fred. and Washita form., p. 44, pl. VII, fig. 10, 11, 13.
1918-1920. *Turrilites worthensis* Adkins : (4) Weno Pawpaw formations, p. 93, pl. III, fig. 1, 6; *ibid.*, p. 78, pl. III, fig. 2, 4.

Nous avons sous les yeux neuf échantillons qui répondent très nettement à cette espèce, cinq d'entre eux sont sénestres, trois sont dextres. Cette variation dans l'enroulement a, paraît-il, toujours été notée chez cette espèce ainsi que chez *T. Gresslyi*, dont *T. circumtaeniatus* diffère seulement par ses côtes doublées.

La seule différence que nous ayons pu trouver entre les descriptions et les figures que nous ont données Kossmat, Boule, Lemoine et Thévenin, et nos fossiles, est que ces derniers sont beaucoup plus petits.

Pervinquière a établi une synonymie de cette espèce d'après laquelle elle pourrait être confondue avec *T. Gresslyi*. Cet auteur n'a pas assez attaché d'importance à ce redoublement des côtes qui ne lui semblait se manifester qu'à un âge très avancé. Cependant nos exemplaires, qui sont tous petits, montrent que ce caractère existe, bien développé, dans les stades jeunes. Nous pensons donc que *T. circumtaeniatus* doit être considéré comme une espèce distincte.

Nous lui avons aussi rapporté les formes décrites par Winton et Adkins sous le nom de *T. worthensis*, sans en être tout à fait sûr. Les figures et les descriptions de ces auteurs ne montrent pas le caractère principal de l'espèce (c'est-à-dire les côtes redoublées), mais on peut les voir sur la figure (*loc. cit.*, pl. III, fig. 6) que M. Adkins a donnée par la suite de cette espèce. Nos fossiles viennent du même niveau et de la même localité.

Les échantillons que M. Adkins a figurés sur la même planche (*loc. cit.*, pl. III, fig. 2, 4), sous la dénomination de *Turrilites* sp., nous semblent être également des variétés de cette espèce, quoiqu'il n'ait joint à ses figures que quelques mots de description.

Gisement : Nos fossiles et ceux de MM. Winton et Adkins sont

conservés en pyrite et proviennent des argiles de « Pawpaw », à « Sycamore Creek », Fort Worth, Texas, où ils sont abondants.

MM. Boule, Lemoine et Thévenin ont cité l'espèce dans le Vraconnien de Madagascar, et Kossmat et Stoliczka des couches inférieures de l'Ootatoor de l'Inde.

Vraconnien.

Turrilites bosquensis Adkins.

Pl. III, fig. 5, 6.

1918 (1920). *Turrilites bosquensis* Adkins : (4) Weno Pawpaw formations, p. 76, pl. III, fig. 3, 7.

M. Adkins a déjà très soigneusement décrit cette espèce, mais nous la décrivons et la figurons à nouveau, à cause de certaines observations que nous avons pu faire concernant ses relations avec d'autres formes américaines et européennes.

Les échantillons qui ont servi de types à M. Adkins étaient conservés en pyrite et provenaient de la zone à fossiles pyriteux du « Del Rio » (= « Grayson » inf.), près de Waco.

Nous avons dans notre collection un petit Turrilite conservé de la même façon et de la même zone du « Grayson » à Roanoke. Il ne diffère en aucune façon des figures et des descriptions de M. Adkins. Nous avons également deux grands exemplaires calcaires du même gisement, qui appartiennent certainement à cette espèce; ils ont tous les caractères des fossiles cités plus haut, sauf que ce sont des individus calcaires et plus âgés. En outre, c'est la forme que M. Hill ¹ a figurée, pl. XXXVII, fig. 3 (non fig. 3a) sous le nom de *Turrilites brazoensis*. Lasswitz ² a confondu cette espèce avec *Turrilites brazoensis* qui possède cinq rangées de tubercules. C'est la seule espèce du Texas ayant

¹ Hill, (400) « Black and Grand Prairies », pl. XXXVII, fig. 3 (non fig. 3a).

² Lasswitz, (427) « Kreide Amm. von Texas », p. 13, pl. II (XIV), fig. 2.

cette disposition de l'ornementation; ainsi que l'ont déjà fait remarquer MM. Adkins et Winton ¹.

Le caractère le plus frappant de *Turrilites bosquensis* est l'existence d'un sillon très net entre la deuxième et la troisième rangée de tubercules. Plusieurs espèces de *Turrilites* ont bien des bandes lisses entre les diverses rangées, mais, selon nous, la seule autre espèce caractérisée par un sillon de cette disposition est le *Turrilites Aumalensis* Coquand ². Nous nous sommes d'abord demandé si nous devions réunir ces espèces en une seule; mais, à cause de certaines différences, nous les croyons distinctes, d'autant plus que *Turrilites bosquensis* paraît occuper un niveau un peu plus bas que l'espèce atricaine.

Comparés à *T. Aumalensis*, nos fossiles possèdent un angle moins ouvert, les tubercules des deuxième et troisième rangées ne sont pas allongés parallèlement à la suture comme dans cette espèce, quoiqu'il nous semble qu'ils aient une tendance à s'allonger. Les tubercules situés de chaque côté du sillon ont l'air d'être en nombre constant, mais si on les dénombre avec soin, on trouve cependant que ceux de la troisième rangée sont plus nombreux. Sur le dernier tour du petit échantillon, nous en avons compté seize pour la deuxième rangée et dix-neuf pour la troisième, contrairement aux affirmations de Pervinquière, qui prétend que sur ses échantillons ce nombre était le même pour les deux rangées. En outre, nos fossiles ont quatre rangées de tubercules bien distincts, quoique les tubercules de la quatrième rangée soient assez faibles et toujours reliés avec ceux de la troisième rangée de côtes légères. *T. Aumalensis* n'a que trois rangées; mais, d'après Pervinquière, la troisième est doublée de façon telle qu'on peut presque parler d'une quatrième rangée.

Nous n'avons pu voir que le lobe siphonal et la première selle de la cloison. Ces éléments s'accordent très bien avec les figures

¹ Adkins and Winton, (3) « Fred. Washita form. », p. 45.

² Coquand, (47) « Géol. Pal. Sud Constantine », p. 323, pl. XXXV, fig. 5; Pervinquière, (157) « Amm. du Crét. alg. », p. 58, pl. V, fig. 21, 22.

de Pervinquière, bien qu'ils soient moins découpés. Les dessins de M. Adkins sont trop mauvais pour en tirer des conclusions.

Quoiqu'elles paraissent peu importantes, ces différences donnent une allure bien distincte à nos fossiles et nous considérons ces deux espèces comme devant être séparées, bien que certainement très voisines l'une de l'autre.

Il est aussi à remarquer que Pervinquière¹ a trouvé dans le Vraconnien de Tunisie un Turrilite qu'il a rapporté à *T. Aumalensis*, malgré certaines différences.

Gisement : Zone à fossiles pyriteux du « Grayson » et du « Del Rio », à Waco et à Roanoake. C'est une zone qui vient immédiatement au-dessous de la zone à *Stoliczkaia dispar*.

Vraconnien.

Scaphites aequalis et Sc. obliquus Sowerby.

1813. *Scaphites aequalis* Sowerby : Min. Conch., vol. I, p. 53, pl. XVIII, fig. 1-3.
1813. *Scaphites obliquus* Sowerby : *ibid.*, p. 54, pl. XVIII, fig. 4-7.
1840. *Scaphites aequalis* d'Orb. : (148) Pal. fr., p. 518, pl. CXXIX, fig. 1-2, 3-7.
1861. *Sc. aequalis* et *Sc. obliquus* Pictet et Campiche : (160) Ste-Croix, II, p. 11 et 14.
1872. *Sc. aequalis* Schlüter : (180) Ceph. ober deutsch-Kreide, p. 72, pl. XXIII, fig. 1-4.
1907. *Sc. aequalis* Boule, Lemoine et Thévenin : (27) Diego-Suarez, p. 50, pl. XIII, fig. 6, 6a.
1907. *Sc. aequalis* et *obliquus* Pervinquière : (156) Et. pal. tunisienne, p. 118, pl. IV, fig. 22, 27.
1910. *Sc. aequalis* et *obliquus* Pervinquière : (157) Amm. Cret. algérien, p. 24.

¹ Pervinquière, (156) « Pal. tunisienne », p. 101, *Turr.* sp. ind.

1919. *Scaphites* sp. A. B., Winton et Adkins : (2) Geology of Tarrant County.
1919. *Scaphites worthensis* Adkins et Winton : (3) Fredricksburg and Washita, p. 36, pl. VII, fig. 1-2.
1919. *Scaphites Hilli* Adkins et Winton : *ibid.*, p. 37, pl. VII, fig. 3-6.
1918. (1920). *Scaphites Hilli* Adkins : (4) Weno Pawpaw formations, p. 79, pl. II, fig. 1-12.
1923. *Scaphites* aff. *aequalis* Böse : (26) Algunas faunas, cretácicas, p. 165, pl. XI, fig. 25, 28.

Nous ne discuterons pas ici s'il convient de réunir ou de séparer ces deux espèces, ni de la conduite à tenir relativement aux nombreuses variétés qui ont été créées. Nous n'avons eu à notre disposition qu'un nombre trop réduit d'échantillons et de conservation médiocre pour décider de ces questions avec compétence.

Néanmoins, nous devons consigner les résultats que nous avons pu obtenir par l'étude de ces fossiles à propos du bien-fondé de la distinction des deux espèces.

Comme nous l'avons déjà mentionné plusieurs fois, le Vraconnien du Texas du Nord acquiert une épaisseur énorme (plus d'une centaine de mètres) et il a été soumis à des conditions de sédimentation qui ont permis la division de l'ensemble en zones fossilifères beaucoup plus nombreuses que dans aucune autre région actuellement connue. Il en résulte donc que des espèces qui, dans les autres régions, sont groupées en des zones complexes, sont ici bien séparées et forment des zones distinctes¹.

¹ Les affleurements les plus typiques du Vraconnien, tels que la Fauge (près Grenoble), la Perte du Rhône, Sainte-Croix, etc., sont toujours des faciès gréseux, c'est-à-dire littoraux. On constate que les zones sont très rapprochées les unes des autres ou même mélangées.

Dans le Texas du Sud et central se sont également déposés des faciès littoraux, mais plus zoogènes et moins sableux que dans ces gîtes européens, tandis que dans le Texas septentrional ces mêmes dépôts sont beaucoup plus

Nous avons déjà cité le cas de *Stoliczkaia dispar* et de *Acanthoceras Martimpreyi*.

Dans le Texas, les représentants de ces espèces de Scaphites se trouvent dans deux couches (« Duck Creek » et « Pawpaw ») séparées par une trentaine de mètres de dépôts où l'on trouve des Ammonites et beaucoup d'autres fossiles, mais où il n'a jamais été signalé de Scaphite.

Nous avons devant nous huit exemplaires provenant de la « Duck Creek formation » (couche inférieure) et deux de la « Pawpaw » (couche supérieure). Ces fossiles sont tous petits et, considérés isolément, on les attribuerait facilement à une espèce ou à l'autre; mais, dans l'ensemble, on voit très bien que les formes du « Duck Creek » sont toujours un peu moins comprimées, moins globuleuses et qu'elles ont des côtes un peu plus fines que celles du « Pawpaw ». Ce sont des caractères qui rappellent respectivement *Sc. obliquus* et *Sc. aequalis*.

Winton et Adkins ont fait la même remarque dans une collection plus complète que la nôtre et, comme nous allons le voir plus loin, ils en ont fait deux espèces distinctes (*Sc. Hilli* et *Sc. worthensis*).

Malgré ce que nous venons de dire, nous préférons les traiter ensemble comme l'ont fait la plupart des auteurs récents.

Avant de parler des *Sc. Hilli* et *Sc. worthensis* de Winton et Adkins, nous nous sommes borné à dire que nous avons pu comparer nos fossiles avec divers exemplaires du Laboratoire de Grenoble et il n'y a pas de doute sur leur attribution spécifique.

Quant à *Sc. worthensis* de la « Duck Creek formation » et à *Sc. Hilli* des argiles de « Pawpaw », MM. Winton et Adkins les ont décrits à cause de leur importance stratigraphique dans le Texas du Nord et avant qu'on ait trouvé de bons exemplaires

épais et plus bathyaux. On trouve là une succession de marnes à fossiles pyriteux alternant avec des assises calcaires où il devient possible d'individualiser des zones paléontologiques.

bien conservés dans le « Duck Creek » et sans avoir pu se procurer d'ouvrages et de collections pour faire une bonne comparaison. Plus tard, M. Adkins a décrit soigneusement le *Sc. Hilli* en donnant de très bonnes figures. Il l'a distingué de *Sc. aequalis* par la rapidité avec laquelle croissent les tours, l'existence d'un tubercule (ou renflement) latéro-dorsal, l'ombilic et le style particulier de la cloison.

La première différence nous semble à peine marquée, d'autant que ce caractère est assez variable chez *Sc. aequalis*. Quant aux tubercules latéraux-dorsaux, visibles sur les figures (*loc. cit.*, fig. 7 et 8), ils sont plus grands que ne les montrent les figures de d'Orbigny, mais ils ne sont pas plus grands que ceux des exemplaires que nous avons pu étudier à Grenoble. La différence qui est signalée dans l'ombilic nous semble être due à l'existence de ce tubercule. Quant aux cloisons, elles ne diffèrent entre elles que par de petits détails qui varient avec l'âge des échantillons considérés. La ligne suturale de nos exemplaires ne s'écarte pas des cloisons typiques de *Sc. obliquus* et *Sc. aequalis*.

Gisement : « Duck Creek formation » ; « Frisco railroad cut », trois « miles » au Nord de Denison, Texas, et argiles de « Pawpaw », Sycamore Creek », Fort Worth, Texas.

Ailleurs, ces espèces sont parmi les Céphalopodes les plus répandus, toujours dans le Vraconnien et jusque dans le Céno-manien moyen, comme à Rouen.

Vraconnien.

***Helicoceras pariense* White.**

1860. *Ancycloceras annulatus* Shumard : (188) Tex. Cret. Fossils, p. 595.

1875. *Helicoceras pariense* White : U. S. Geog. and Geol. Survey West 100th Merid., vol. IV, p. 203, pl. XIX, fig. 2a, d (d'après Stanton).

1893. *Helicoceras pariense* Stanton : (194) Colorado formation and its fauna, p. 164, pl. XXXV, fig. 2-4.

Nous avons extrait de la gangue de notre échantillon de *Meloicoceras Whitei* plusieurs fragments d'*Helicoceras pariense* White, bien conservés, qui ne diffèrent en aucune façon des descriptions et des figures de Stanton.

Il est presque certain aussi que c'est la forme que Shumard a décrite sous le nom d'*Ancycloceras annulatus* (non *H. annulatum* d'Orb.), comme M. Stanton l'avait déjà fait remarquer. Cette assimilation est d'autant plus certaine que nos échantillons proviennent du même niveau que ceux de Shumard et d'une localité assez proche. Le nom que Shumard lui avait donné ne peut donc pas être retenu, puisqu'il a déjà été employé par d'Orbigny pour une espèce bien différente de la nôtre, mais du même genre.

Gisement : « Eagleford » supérieur, « Elm Fork », comté de Dallas, avec *Meloicoceras Whitei* et *Placenticeras pseudoplacenta* var. *occidentale*, des Baculites et des Scaphites.

Turonien moyen et supérieur.

Cette espèce est, paraît-il, assez répandue dans l'Amérique du Nord, ayant été trouvée en Utah, Colorado et Texas. Nous n'avons pu la comparer avec aucune espèce européenne.

Baculites gracilis Shumard.

1860. *Baculites gracilis* Shumard : (188) Tex. Cret. Fossils, p. 596.

1893. *Baculites gracilis* Stanton : (194) Colorado formation and its fauna, p. 166, pl. XXXVI, fig. 1-3.

Nous mentionnons cette espèce ici, pour confirmer l'assimilation que M. Stanton a déjà faite. Nous avons plusieurs exemplaires provenant des couches de l'« Eagleford » supérieur avec *Meloicoceras Whitei*, *Placenticeras pseudoplacenta*, etc., qui sont bien conformes à la description de Shumard et aux descriptions et figures de M. Stanton.

M. Stanton (*loc. cit.*, p. 50) a assimilé à cette espèce *Baculites bohemicus* Fritsch et Schleon. de la craie de Bohême. A notre avis, on doit confondre ces deux espèces avec *Baculites undulatus* d'Orb. du Turonien supérieur du bassin d'Uchaux. Les petites différences qu'elles montrent nous semblent à peine spécifiques. Malheureusement, les échantillons que MM. Roman et Mazeran¹ ont figurés sont en trop mauvais état de conservation pour que l'on puisse y reconnaître les caractères de l'espèce.

Gisement : « *Elm Fork* », comté de Dallas, « *Eagleford* » supérieur.

Turonien.

B. gracilis est très abondant à ce niveau et a été trouvé en de nombreux endroits de l'Amérique du Nord.

***Gryphea mucronata* Gabb.**

Pl. III, fig. 3, 4.

1898. *Gryphea mucronata* Hill et Vaughn : (101) Lower Cretaceous Grypneas of the Texas region, p. 63, pl. XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XVIII, XXIX, XXX (synonymie).

Nous figurons ici un échantillon de la dernière espèce de ce groupe d'Huîtres si caractéristiques de la série de « Comanche » du Texas.

Citons d'autres espèces très voisines : *G. Wardi* Hill et Vaughn, *G. Marcoui* Hill et Vaughn, *G. corrugata* Say, *G. washitaensis* Hill.

Gisement : *Gryphea mucronata* se trouve dans la « Grayson formation », zone à *Stoliczkaia dispar*.

Vraconnien supérieur.

¹ Roman et Mazeran, (174) « Faune du Turonien d'Uchaux », p. 11, pl. IV, fig. 6, 7, 8.

***Palhemiaster* ex. cf. *comanchei* Clark.**

Pl. II, fig. 3, 4, 5.

1915. *Hemiaster comanchei* Clark : (144) Mesozoic Echinoder-
mata, p. 90, pl. XLVI, fig. 2a-d.

Nous figurons ici les échantillons déterminés par M. Lambert (voir plus bas, note sur Echinides). Jusqu'à présent, ces formes du « Grayson » ont été confondues avec *Hemiaster Calvini* Clark du « Weno ».

Il est probable que l'on devra plus tard séparer la forme du « Grayson » de celle du « Glenrose », puisque la première se trouve à deux ou trois cents mètres plus haut.

Gisement : Grayson, Vraconnien supérieur. Zone à *Stoliczkaia dispar*, « Denton Creek », Roanoake, Texas.

**2. Remarques sur les genres *Schloenbachia*
et *Mortoniceras*.**

M. Ch. Jacob¹ a proposé de limiter le terme de *Schloenbachia* aux formes du Crétacé moyen pourvues d'une carène siphonale et dérivées des *Hoplites* s. str. du Gault, en prenant *Schl. varians* comme type. Puis il a adopté le terme de *Mortoniceras* pour tout l'ensemble des autres formes de *Schloenbachia* du Crétacé moyen, qui étaient déjà différenciées avant que le fût la série du *Schl. varians*.

De ces deux genres, seul le deuxième nous intéresse en ce moment².

¹ Ch. Jacob, (107) « Etudes sur la partie moyenne, etc... », p. 106.

² Pervinquière (157) (« Amm. Crét. alg. », p. 63) n'a pas trouvé cette division pratique; il a cru voir, en effet, une sorte de *contradiction* entre les

Genre **Mortoniceras** Meek
emend. de Grossouvre, emend. Ch. Jacob.

M. H. Douvillé¹ a rattaché ce genre ainsi compris aux *Pulchelliidés* du groupe de *Psilotissotia*. Nous avons essayé de pousser plus loin ce rapprochement en intercalant, entre *Psilotissotia* proprement dit et *Mortoniceras Delaurei* et *M. cristatum*, des formes intermédiaires : *Psilotissotia* gr. de *P. Mario-lae*, *Mortoniceras subtuberculatum* Gerhardt, *M. flexuosum* Gerhardt, *M. rhombiferum* Gerhardt (voyez schéma phylogénique, p. 170).

A part cela, les *Mortoniceratidés* paraissent donner deux groupes : le groupe de *M. Roissyanum*, qui disparaît à la fin de l'Albien, et le groupe de *Mortoniceras* proprement dit, avec *M. inflatum* qui, en donnant d'autres genres, passe au Sénonien. Cependant, cette assimilation que nous avons faite doit rester hypothétique parce que nous ne connaissons par les cloisons des formes figurées par Gerhardt.

En attendant que ces deux formes soient mieux connues, on peut au moins admettre les deux groupes suivants de Ch. Jacob (*loc. cit.*) :

Groupe A (1) *Mort. Roissyanum* d'Orb.

(2) *Mort. Delaurei* d'Orb.

Mort. cristatum Deluc (*Amm. cornatus* Pictet).

Groupe B (1) *Mort. Hugardianum* d'Orb.

Mort. Candollianum Pictet.

Mort. balmatianum Pictet.

cloisons et la forme externe des coquilles, particulièrement chez certaines formes, comme *Amm. proratus* et *Amm. Nicaisei*.

Récemment, M. Spath (191) (« Cret. Amm. from Angola ») a proposé pour ce groupe d'Ammonites une classification trop complexe à notre gré.

¹ Douvillé, (72) « Classification des Pulchelliidés ».

- (2) *Mort. inflatum* Sow.
Mort. rostratum Sow.
Mort. texanum Roemer.
etc.

Jusqu'à présent, au Texas, on n'a pas identifié avec certitude de représentant du sous-groupe A (2). Donc, pour le moment, nous allons l'exclure de notre discussion en parlant exclusivement des groupes de *Mortoniceras Roissyanum* et *Mortoniceras inflatum*.

A. — Groupe de **Mortoniceras Roissyanum**.

A ce groupe, nous proposons de rattacher des formes d'Amérique dont nous donnons la liste plus loin. En Amérique, ce groupe a été l'objet de confusions nombreuses. On y a certainement décrit trop d'espèces; mais, inversement, c'est une erreur de réunir toutes les formes de cet ensemble dans une seule espèce, comme l'ont fait Schlagintweit et beaucoup d'autres auteurs.

Nous n'avons pas assez de matériaux pour pouvoir préciser la nomenclature de ces fossiles, mais nous allons néanmoins essayer d'écarter partiellement la confusion qui les enveloppe, de façon à ne conserver que les bonnes espèces.

Jusqu'à présent, dans les Amériques, les formes de ce groupe ont été rapportées aux espèces suivantes¹ :

Schloenbachia Roissyana d'Orb.

1901. De Grossouvre : (91) Craie supérieure, p. 735 (*Amm. acuto-*

¹ Il est à noter que M. Spath (191) (« Ammonoidea from Angola ») a récemment proposé le nom générique de *Pseudophacoceras* pour le groupe d'Ammonites dont nous nous occupons.

Mais ce nom ne saurait être retenu parce que le nom d'*Oxytropidoceras* donné par Stieler (211) a la priorité sur lui, comme l'ont déjà démontré MM. Yabe et Shimizu, (255) « A note on the Genus *Mortoniceras* ».

carinatus = *Amm. Roissyanus* d'Orb.). (Plusieurs auteurs ont fait cette assimilation.)

1906. Douvillé (R.) : (74) *Amm. Cret. Sud amer.*, p. 147, pl. IV, fig. 3, 3a.
1910. Schlagintweit : (208) *Vracon., Ceno. in Peru.*, p. 64. (*S. Roissyanus* = *Amm. peruvianus* von Buch = *acutocarinatus* = *Amm. belknapii* Marcou = *A. carbonarius* Gabb = *A. Buarquianus* White.)

Ammonites Buarquianus White.

1887. White : (230) *Contributions to the Pal. of Brazil*, p. 222, pl. XXIV, fig. 3, 4, 5, 6; pl. XXV, fig. 7, 8. (Thévenin, *Bull. Soc. Géol. France*, 4^e, Vol. V, p. 483, a dit qu'elle est du même type que *A. Mirapelianus* d'Orb.)

Ammonites acutocarinatus Shumard.

1853. Shumard, *Explor. Red.-River Louisiana*, d'après Winton and Adkins : (3) *Fred. Washita formations*, p. 32, pl. I.
1881. Steinmann : (202) *Ueber Tithonic und Kreide Peruvianischen And.*, p. 139, pl. VII, fig. I.
1897. Gerhardt : (204) *Kreide formation in Columbien*, p. 195, pl. V, fig. 17.
1904. Lasswitz : (127) *Kreide Amm. von Tex.*, p. 20, pl. V (XVII), fig. 1 (*Sonneratia*).
1906. Burckardt : (35) *Mazapil*, p. 15 (*Schl. ex. cfr. acutocarinata*).
1910. Böse : (21) *Cerro de Muleros*, p. 65, pl. I, fig. 3; pl. II, fig. 1, 2, 3.
1919. Winton and Adkins : (3) *Fred. and Washita*, p. 32, pl. I, fig. 1-3.
1923. Böse : (26) *Algunas Faunas*, p. 171, pl. XI, fig. 61, 62 (*Schl. ex. cfr. acutocarinatus*).

Ammonites peruvianus von Buch.

1839. Von Buch : (29) Pétrifications recueillies en Amérique, etc..., p. 5, fig. 5-7.
1858. Marcou : (135) Geol. North Amer., p. 34, pl. V, fig. 1, 1a, 1b (= *S. acutocarinata*).
1892. Cragin : (53) Inv. Pal. Tex. Cret., p. 242 (d'après Cragin, *Schl. peruvianus* = *S. belknapii* = *S. acutocarinata* = *S. gibbonianus*).

Ammonites acutocarinatus var. *multifida* Steinmann.

1881. Steinmann : (202) Ueber Tithonic und Kreide Per.
1904. Lasswitz : (127) Kreide Amm. von Tex., p. 22, pl. V, fig. 2 (*Sonneratia*).

Sonneratia Supani Lasswitz.

1904. Lasswitz : (127) Kreide Amm. von Tex., p. 77, pl. IV (XVI), fig. 3.

Ammonites gibbonianus Lea.

1840. Lea : (129) Notice on the Oolitic formation in America, p. 4, pl. VIII, fig. 3.
1858. Marcou : (135) Geol. of North America, p. 35, pl. II, fig. 2a, 2b. (Plus tard, rapporté à *A. trinitensis* par Gabb.)

Ammonites carbonarius Gabb.

1877. Gabb : (86) Collection of fossils from Peru, p. 209, pl. XXXVIII, fig. 2. (Voyez Schlaginweit.)

Ammonites trinitensis Gabb.

1858. Marcou : (133) Geol. North Amer. (*Amm. gibbonianus* Marcou, non Lea).
1877. Gabb : (86) Collection of fossils from Peru (*Amm. gibbonianus*), p. 274.
1877. Gabb : Proceedings of Acad. of Nat. Sc. of Phil., 1876, p. 278.

(*Amm. trinilensis* = *Amm. gibbonianus* Marcou, non Lea).

1897. Stanton : (197) Lower Cret. Formations and Faunas, p. 605

Ammonites belknapii Marcou.

1858. Marcou : (135) Geol. of North Amer., p. 34, pl. II, fig. 1.

1906. Douvillé (R.) : (74) *Amm. du Crét. Sud-amér.*, p. 148, pl. II, fig. 4.

1910. Böse : (21) Cerro de Muleros, p. 71, pl. V, fig. 1, 2; pl. VI, fig. 1, 2, 3; pl. VII, fig. 1, 2, 5 (*Schl. cfr. belknapii*).

1919. Winton and Adkins : (3) Fred. Washita form., p. 37, pl. II, fig. 4, 5.

Schloenbachia bravoensis Böse.

1910. Böse : (21) Cerro de Muleros, p. 69, pl. III, fig. 6; pl. IV, fig. 1-5.

Schloenbachia chihuahuaensis Böse.

1910. Böse : (21) Cerro de Muleros, p. 73, pl. V, fig. 3, 4; pl. VII, fig. 3, 4; pl. VIII, fig. 1, 2.

La seule Ammonite qui doit être considéré comme un représentant de l'**A. Roissyanus** en Amérique est, à notre sens, la forme que M. Douvillé lui a rapportée. Tous les autres fossiles américains qui ont été rapportés à l'*Amm. Roissyanus* doivent en être distingués.

D'autre part, il nous semble possible que les formes décrites par White sous le nom de **A. Buarquianus** représentent deux espèces distinctes et non les formes jeunes et adultes d'une même espèce, comme cet auteur l'a pensé. En somme, M. Thévenin (*loc. cit.*) a déjà fait remarquer que cette prétendue espèce est analogue à l'*Amm. Mirapeliana* d'Orb. (une forme que plusieurs auteurs ont rapportée à l'*Amm. Roissyanus*). Cette assimilation nous semble justifiée pour les formes petites, tandis

que les figures 3 et 4 (White, *loc. cit.*) ne nous paraissent pas distinctes d'*Amm. belknapii* Marcou. Cependant les figures de White ne permettent pas de décider définitivement et nous admettons son espèce jusqu'à ce que ces formes soient mieux connues.

Tous les auteurs, paraît-il, sont d'accord sur le fait qu'**Ammonites acutocarinatus** Shumard et *A. peruvianus* Marcou (non von Buch) sont identiques et qu'**A. peruvianus** von Buch est une espèce distincte. Steinmann a décrit une variété **multifida** de *A. acutocarinatus* dans le Pérou. Lasswitz a cité cette même variété dans le Texas à côté de *A. acutocarinatus* sensu stricto, sous le nom générique de *Sonneratia*, et il a décrit une deuxième espèce, **S. Supani**. Ces trois formes nous semblent à peine séparables et ce serait une erreur de les rapporter au genre *Sonneratia*. Néanmoins, nous admettons les deux espèces et une variété-division adoptée par Lasswitz.

L'**Amm. gibbonianus** Lea, d'après Gabb, a le bord ventral arrondi et n'a pas de carène; les côtes passent ventralement. Ce n'est certainement pas un membre de ce groupe.

L'**Amm. carbonarius** Gabb, qui a été confondue avec ce groupe par Schlagintweit (*loc. cit.*), en diffère par son ombilic : celui-ci, en effet, est beaucoup plus petit et sa paroi bien différente. En outre, elle paraît être une *Ammonite du Lias* et non une espèce du groupe qui nous occupe.

Toutes les autres espèces qui ont été créées pour ce groupe peuvent être justifiées, au moins jusqu'à ce que l'occasion nous soit fournie de faire d'autres comparaisons.

L'**Ammonites trinitensis** Gabb a été souvent confondue avec *Amm. acutocarinatus*. Nous avons des échantillons des deux espèces; de leur examen, il résulte qu'elles sont distinctes (voyez description plus haut).

Il ne subsiste donc plus, parmi les représentants américains du groupe de *Amm. Roissyanus*, que les espèces ci-dessous que

nous plaçons, suivant le procédé de classification de M. Jacob, dans le genre *Mortoniceras*.

Mortoniceras Roissyanum d'Orb.

- *Buarquianum* White.
- *acutocarinatum* Shumard.
- *acutocarinatum* var. *multifida* Steinmann.
- *peruvianum* Buch (non Marcou).
- *trinicense* Gabb (= *Amm. gibbonianus* Marcou, non Lea).
- *belknapii* Marcou.
- *supuni* Læsswitz.
- *bravoense* Böse.
- *chihuahuaense* Böse.

Il est à noter que les membres de ce groupe sont très involutes, très aplatis. Ces Ammonites ont une ornementation tout à fait caractéristique : des côtes simples, minces et sans tubercules. Leur cloison est caractérisée par le lobe ventral très large à la base et la moitié externe de la première selle beaucoup plus courte et plus étroite que la moitié interne. Presque toujours, elles sont très fortement carénées.

Ce groupe, paraît-il, est partout caractéristique de l'Albien, mais les espèces sont bien plus nombreuses en Amérique qu'en Europe où l'on n'a décrit que *A. Roissyanus*. Cependant, M. Thévenin a signalé *Amm. acutocarinatus* dans l'Albien de Madagascar, et l'échantillon figuré par Parona et Bonarelli de l'Albien d'Escragnoles (*loc. cit.*), pl. XI (II), fig. 8, sous le nom de *Amm. Roissyanus*, nous semble pouvoir être assimilé à l'espèce américaine, surtout à une des figures de M. Böse (*loc. cit.*, pl. II, fig. 1).

D'ailleurs, les échantillons figurés par Choffat (38 Matériaux, etc., pl. II, fig. 2) et Stoliczka (212, South India, pl. XXX, fig. 5) appartiennent très probablement à notre groupe.

L'épanouissement du groupe de *M. Roissyanum* en Amérique nous amène à penser que l'on doit chercher quelque part dans cette région un centre de dispersion de ces formes.

Ces Ammonites sont des types très minces, légers, peu ornés, types que M. Douvillé¹ a considérés comme des formes nectiques, nageuses.

Nous avons déjà insisté sur le fait qu'au Texas, dans un faciès peu profond, à Huîtres, Oursins, Pachyodontes de l'Albien *sensu stricto*, on ne trouve uniquement que *des Ammonites appartenant à ce groupe et à celui d'Engonoceras*.

B. — Groupe de *Mortoniceras inflatum*.

Bien que de nombreux auteurs aient mis en évidence l'impossibilité de diviser ce groupe en espèces très nettes, il existe cependant certaines variétés qui sont aussi distinctes et aussi caractéristiques que d'autres espèces d'Ammonites voisines.

Au Texas, surtout, ces variétés caractérisent des zones nettement individualisées et doivent être considérées comme des espèces. Ces formes jouent un rôle stratigraphique capital dans tout le Vraconnien du Texas du Nord.

Le problème de savoir quelle est, au Texas, l'espèce représentative de l'*Ammonites inflatus*¹ a présenté d'extrêmes difficultés aux géologues de ce pays qui se sont occupés du Crétacé. On doit répondre à cette question que, du « Duck Creek » inférieur jusqu'au « Mainstreet formation », le groupe de *M. inflatum* est représenté par une série de formes ou variétés nettement différenciées.

Selon nous, ce sont ces divisions, ici plus nettement marquées qu'ailleurs, qui ont induit en erreur les géologues américains. Ils ont, de ce fait, décrit plusieurs de ces formes comme des espèces distinctes, formes qui n'ont eu jusqu'ici qu'une signification locale.

Les espèces suivantes sont connues :

Mortoniceras trinodosum Böse, « Duck Creek » inf.

— *leonense* Conrad, « Fort Worth ».

¹ Douvillé, (72) « Classification des Pulchelliidés », 285.

² Voyez Adkins, (4) « Weno Pawpaw Formations », p. 42.

- *Wintoni* Adkins, « Weno ».
- *worthense* Adkins, « Pawpaw ».
- *austinense* Lasswitz, « Fort Worth ».
- *wenoense* Adkins, « Pawpaw ».

A cette liste, on pourrait peut-être ajouter quelques autres espèces décrites par MM. Böse, White et d'autres auteurs au Mexique et dans l'Amérique du Sud. Ces espèces ne sont pas encore identifiées au Texas, et nous ne pouvons pas, provisoirement, préciser leurs affinités.

D'autres formes de *M. inflatum* ont été signalées dans ces régions, mais sans noms spécifiques. Celles que nous venons de citer sont les plus importantes au point de vue stratigraphique.

Le *Mortoniceras inflatum* typique y est très probablement représenté, mais, au Texas, on n'a jamais pu sans réserve rapporter un fossile à cette espèce.

Des représentants du groupe de *M. inflatum* se trouvent dans tout le « Washita », à l'exception des premières couches du « Duck Creek » inférieur et du « Grayson ». Ces horizons ainsi datés appartiennent au Vraconnien. (Nous employons ce terme pour désigner la zone à *M. inflatum* dans le sens le plus large.)

Sans essayer, en aucune manière, de séparer plus parfaitement les éléments de ce groupe, nous admettons les cinq espèces citées plus haut. Nous proposons d'ajouter à quelques-unes d'entre elles des formes qui ont été décrites ailleurs comme des variétés de *M. inflatum*. Nous nous croyons autorisé à le faire, non seulement à cause de l'importance de ces formes au Texas, mais surtout à cause de la large distribution des *M. trinodosum* et *M. worthense*. (Voyez, plus haut, description de ces espèces.)

Nous avons pu également identifier, dans notre collection du Texas, certains fossiles qui se rapportent aux espèces de ce groupe décrites ailleurs.

Nous complétons la liste des espèces citées plus haut :

- Mortoniceras trinodosum* Böse, « Duck Creek » inférieur.
- *leonense* Conrad, « Fort Worth ».

- *Wintoni* Adkins, « Weno ».
- *worthense* Adkins, « Pawpaw ».
- *wenoense* Adkins, « Pawpaw ».
- *Candollianum* Pictet, « Fort Worth ».
- *austinense* Lasswitz, « Fort Worth ».
- *proratum* Coquand, « Duck Creek ».
- *inflatum* Sow. var. plusieurs animaux.

Si l'on devait plus tard séparer les groupes de *M. Roissyanum* et *M. inflatum*, ce serait à ce dernier que devrait revenir le nom de *Mortoniceras*. Si l'on divisait encore ce genre, ce serait les formes du groupe de *M. texanum* qui seraient les vrais *Mortoniceras* s. str., comme l'ont déjà dit MM. Douvillé, Ch. Jacob et d'autres auteurs¹.

3. Observations sur les « Ceratites » de la Craie du Texas.

Genres *Knemiceras*, *Engonoceras*, *Placenticeras* et *Sphenodiscus*.

Ce sont des formes appartenant aux « Pseudoceratites » de la Craie que M. Douvillé (72) a réunies dans un seul groupe phylogénique et qu'il a rattachées aux Pulchelliidés.

Leur cloison est, comme on le sait, caractérisée par deux lobes adventifs (*Knemiceras*, *Placenticeras* et *Sphenodiscus*) ou par quatre (*Engonoceras*).

¹ Revenons aux travaux de MM. Stieler et Spath cités plus haut. Ce premier auteur a séparé le groupe de *A. inflatus* des autres *Mortonicératidés* en lui donnant le nom générique de *Inflatoceras*. Plus tard, M. Spath a divisé le genre *Mortoniceras* en plusieurs genres, et sans tenir compte, paraît-il, de la note de M. Stieler. Il paraît que M. Spath n'a eu connaissance de la note de M. Stieler qu'après l'impression de son ouvrage.

En outre, les divers rameaux des *Mortonicératidés* sont encore mal individualisés et, dans la confusion actuelle, nous hésitons à compliquer la nomenclature avec de nouveaux noms génériques.

Ces formes sont des ramifications très nettes des Pulchelliidés. A notre avis, elles doivent être rattachées au groupe de *Pulchellia Sauvageaui* par l'intermédiaire des *Knemiceras* du groupe de *K. priscum*. Elles donnent, d'une part, de vrais *Knemiceras* qui se prolongent jusque dans le Cénomaniens par des formes plus ou moins épaisses; d'autre part, les *Placenticeras* et les *Engonoceras*.

Ces dernières formes, toujours très minces, montent jusque dans le Turonien.

Les *Placenticeras* se développent du Cénomaniens au Campanien. Ils donnent à leur tour naissance aux *Sphenodiscus* qui ne diffèrent des *Placenticeras* que par leur bord ventral tranchant ou arrondi au lieu d'être tronqué. Les *Sphenodiscus* montent jusque dans le Maestrichtien supérieur.

Comme on le sait, ces formes sont d'abord localisées dans les régions nettement méridionales. A l'exception de *Knemiceras*, tous ces genres paraissent être très abondamment représentés dans la région du golfe du Mexique; l'un d'entre eux (*Engonoceras*) n'est représenté ailleurs que sporadiquement.

Ces observations nous conduisent à l'hypothèse de l'origine américaine du rameau tout entier.

Dans le Texas, on voit apparaître, de l'Aptien supérieur à l'Albien inférieur, le genre *Engonoceras* avec *E. Roemeri*. Il se développe dans l'Albien avec quatorze espèces connues, dont dix appartiennent à l'Albien proprement dit. En Europe, le seul représentant de ce genre dans l'Albien paraît être *Engonoceras iris* Spath (193) de l'Angleterre, dont on ne connaît qu'un seul échantillon.

M. de Grossouvre¹ a figuré la cloison d'un exemplaire provenant du Cénomaniens du Mans, sous le nom de *Sphenodiscus* cfr. *pedernalis*. Cette espèce, cependant, doit être distincte de l'*Engonoceras pedernale* de l'Albien inférieur du Texas.

¹ De Grossouvre, « Craie supérieure », p. 140.

Pervinquière en a décrit deux (*E. Thomasi* et *E. Toussainti*) provenant du Cénomaniens de Tunisie, et on a cité *E. Saadense* Peron du Vraconnien de l'Afrique du Nord.

Toutes les autres formes extra-américaines dont nous avons eu connaissance et qui ont été rapportées à ce genre doivent en être séparées.

Le genre *Knemiceras* a une distribution assez étendue, mais toujours très méridionale. Les espèces suivantes ont été décrites : *K. attenuatum* Hyatt, Cénomaniens Pérou; *K. Gabbi* Hyatt, Cénomaniens Pérou; *K. syriacum* Buch, Cénomaniens Syrie, Afrique, Asie; *K. compressum* Hyatt, Cénomaniens Syrie; *K. priscum* Douvillé, Barrémien ou Aptien, massif de Moghara; *K. Uhligi* Choffat, de l'Albien, Afrique, Asie, Portugal; *K. gracile* Douvillé, Albien massif de Moghara, et *K. Ebrayi* de Loriol, Gault de Cosne.

La répartition des genres *Placenticeras* et *Sphenodiscus* est aussi très vaste, mais, jusqu'à présent, leur maximum de densité a été constaté en Amérique. Par contre, la distribution géographique des espèces de ce rameau est toujours assez limitée (celles de l'Europe, par exemple, étant presque toujours distinctes des formes américaines), plus limitée certainement que celle des autres Ammonites.

Partout ailleurs qu'au Texas on rencontre, dans les mêmes niveaux, une foule d'Ammonites telles que des Mortonicératidés, des Acanthocératidés, des Hoplites et autres formes dont les espèces ont parfois une distribution presque mondiale. Dès lors, il semble paradoxal de vouloir limiter à certaines parties de la *Mésogée*, où les communications étaient si aisées, l'aire de distribution des espèces appartenant aux genres *Knemiceras*, *Engonoceras*, *Placenticeras* et *Sphenodiscus*.

Or, nous avons mentionné plusieurs fois que, dans toute l'épaisseur du « Fredricksburg » (Albien proprement dit) du Texas, les seules Ammonites trouvées, mais en grande abondance, sont des « *Engonoceras* » et des Mortonicératidés très minces, du groupe de *M. Roissyanum*. Ces couches, ainsi que

nous l'avons déjà dit, présentent là un faciès de lumachelle, souvent même zoogène, avec Oursins, Lamellibranches, Polypiers, etc. Elles indiquent donc une mer peu profonde, mais étendue. Il en résulte que ces Ammonites paraissent avoir habité des profondeurs moins grandes que celles généralement habitées par les Céphalopodes.

Ainsi, les quatre genres de « Pseudoceratites » dont nous nous occupons et les Mortoniceratides du groupe de *M. Roissyanum* sont, comme nous l'avons déjà indiqué, des types minces, légers et peu ornés. C'est pourquoi M. Douvillé (64, 72, 73) les considérait comme des formes nectiques nageuses.

Les difficultés de l'émigration par les voies alors occupées par le domaine néritique ont paralysé leur extension.

4. Essai provisoire de groupement phylogénique des Pulchelliidés.

Nous venons de passer en revue les Mortoniceratidés et les genres *Knemiceras*, *Engonoceras*, *Placenticeras* et *Sphenodiscus*.

De la lecture attentive du remarquable ouvrage de M. Douvillé (72) sur l'origine de ces Ammonites et de nombreux mémoires cités par cet auteur, nous avons retenu en particulier le considérable développement, dans le golfe mexicain, des Pulchelliidés, ainsi que des rameaux rattachés à ce groupe par M. Douvillé lui-même.

Lorsque l'on tient compte du nombre extrêmement limité d'explorations jusqu'ici entreprises dans cette partie du monde, on est frappé du rôle capital que jouent les formes américaines dans cet essai phylogénique. Comme nous l'avons vu déjà, la région du golfe du Mexique est vraisemblablement un centre de dispersion pour certains groupes de Pulchelliidés; nous nous demandons si nous ne devons pas rechercher dans cette région

la souche des Pulchelliinés eux-mêmes et, par suite, celle de tous leurs rameaux.

En suivant le texte de M. Douvillé et en le complétant par des observations personnelles, nous avons tenté un schéma phylogénique de la famille des Pulchelliidés. Nous ne le donnons d'ailleurs qu'à titre d'essai tout à fait provisoire.

Le texte de M. Douvillé aide à la compréhension de notre schéma, bien qu'é, en quelques points, nous ayons écarté certaines conclusions de cet auteur qui ne nous paraissaient pas cadrer avec nos observations.

Le caractère essentiel du groupe réside, ainsi que l'a démontré M. Douvillé, dans la cloison et surtout de la disposition du premier lobe latéral. Dans les Pulchelliinés, ce lobe est en forme de « sac », avec une tendance à devenir bifide. Chez les formes plus évoluées, il est franchement bifide, et cette disposition se retrouve dans tous les rameaux que nous rattachons aux Pulchelliidés¹.

Les *Coelopoceras*, les *Placenticeras*, les *Sphenodiscus*, les *Engonoceras*, etc., présentent cette même disposition du premier lobe latéral, mais le nombre des lobes et des selles est accru dans de considérables proportions par des lobes adventifs.

Toutes les formes de ce groupe, surtout les jeunes, rappellent les Pulchelliinés par leur ornementation.

Nous avons tenu compte du caractère tiré de la carène et de l'allure générale des *Coelopoceras*, des Tissotinés et des Mortonicératidés, pour les placer aux côtés des *Psilotissotia*.

Nous rattachons les *Knemiceras*, *Engonoceras*, *Placenticeras* et *Sphenodiscus* aux *Pulchellia*, à cause de la troncature de leur région ventrale. Nous avons également rapproché les Hoplitoi-

¹ *Acanthoceras prorsocurvatum* Gerhardt pourrait être une exception. Son premier lobe latéral est en effet encore en forme de « sac », avec trois denticules au lieu de deux.

Les cloisons de certaines autres formes, telles que *Mortoniceras rhombiferum* Gerhardt, *M. subtuberculatum* Gerhardt et *M. flexuosum* Gerhardt, n'ont pas été figurées.

dinés des *Pulchellia*, mais c'est un rapprochement évidemment hypothétique.

D'après l'allure de leurs cloisons, les *Placenticeras*, les *Sphenodiscus*, les *Engonoceras* et les *Coelopoceras* doivent être réunis. Cependant, cette reproduction des lobes et des selles chez ces formes paraît être un simple caractère d'évolution et, comme M. Douvillé l'a démontré, peut se manifester dans des groupes assez éloignés les uns des autres. Chez les *Placenticeras*, les *Sphenodiscus* et les *Engonoceras*, il remonte à un âge plus ancien que chez les *Coelopoceras*.

Il nous paraît inutile d'insister sur les ressemblances des deux groupes d'*Acanthoceras* et de leurs souches, *Heinzia* et *Nicklesia*.

5. Les Pachyodontes du Texas¹.

Aucune étude systématique des Pachyodontes du Texas n'a été entreprise jusqu'ici. La plupart de ceux-ci ont été, en effet, décrits et figurés d'une manière insuffisante, sans faire entrer en ligne de compte l'étude des organes internes, base de la classification actuelle.

Une révision de ce groupe s'impose donc. Mais, pour cela, il est nécessaire d'en constituer des collections complètes et systématiques. Nous n'avons pas eu assez de matériaux à notre disposition pour tenter cette révision; notre but a été seulement de réunir les faits connus jusqu'ici relatifs aux formes du Texas et d'y ajouter quelques observations personnelles.

Il est très probable que l'on soit amené à réunir quelques espèces et, d'autre part, à en séparer, mais nous laissons de côté cette question pour le moment.

¹ M. Hill (97) (« Caprina limestone », p. 103) a bien donné une liste des Pachyodontes décrits de l'« Edwards ».

Les espèces actuellement reconnues sont les suivantes ¹ :

Diceras ? Roemer.

Hill : (97) Caprina limestone beds, p. 103.

Agria Davidsoni Hill.

1893. *Radiolites Davidsoni* Hill : (97) Caprina limestone beds, p. 106, pl. XIII.
1900. *Radiolites Davidsoni* Douvillé : (68) Sur quelques Rudistes américains, p. 218, fig. 13 à 15.
1902. *Praeradiolites Davidsoni* Douvillé : (70) Classification des Radiolites. (Comparé avec *R. cantabricus* Douvillé.)
1907. *Agria Davidsoni* Toucas : (219) Et. sur la classification et l'évolution des Radiolites (1^{re} partie), p. 24, pl. XI.

Sauvagesia texana Roemer.

1852. *Hippurites texanus* Roemer : (171) Kreiderbild., p. 76, pl. V.
1893. *Radiolites texanus* Hill : (97) Inv. fossils caprina limestone, p. 103.
1909. *Sauvagesia texana* Toucas : (219) Et. sur la classification et l'évolution des Radiolites (3^e partie), p. 82, pl. XVI.

Caprinula anguis Roemer.

1888. *Ichthyosarcolithes* ² *anguis* Roemer : (172) Ueber eine durch Haufigkeit. Hipp. Arliger Chamiden, etc..., von Texas, p. 9, pl. I, II.
1900. *Caprinula anguis* Douvillé : (68) Sur quelques Rudistes américains, Texas, p. 220, fig. 16, 17.

Ichthyosarcolithes ? (*Caprina*) *crassifibra* Roemer : (171) Kreidebild, p. 79, pl. V, fig. 6.

¹ Stanton (194) (« Color. form », p. 96) a signalé d'autres « Hippurites » du Crétacé supérieur des Etats de Colorado et de Nebraska.

² *Ichthyosarcolithes anguis* Roemer (*loc. cit.*).

Ichthyosarcolithes ? (*Caprina*) *guadalupae* Roemer, *ibid.*, fig. 4.

Ichthyosarcolithes ? (*Caprina*) *planata* Conrad.

Ichthyosarcolithes ? (*Caprina*) *occidentalis* Conrad.

Requienia bicornis Meek.

Toucasia texana Roemer.

1852. *Capritina texana* Roemer : (171) Kreidebild. von Tex., p. 80, pl. V, fig. 2a, 2b, 2c.

1884. *Requienia texana* White : (229) U. S. G. S. Bull., n° 4, p. 7, pl. II, fig. 5, 6, 7.

M. Hill (98) s'est demandé si les *Requienia texana* Roemer et *R. patagiata* White sont des espèces réellement distinctes. Ailleurs, nous avons indiqué que le fossile du « Glenrose » rapporté au *Requienia* par M. Hill est très probablement la forme que M. Douvillé a référée au *Toucasia Seunesi*.

Toucasia patagiata White.

1884. *Requienia patagiata* White : (229) U. S. G. S. Bull., n° 4, p. 6, pl. I, fig. 1-8; pl. II, fig. 1-4.

1888. *Requienia patagiata* Roemer : (172) Ueber eine durch die Häufigkeit. Hipp. Artiger, etc..., von Tex., p. 17, pl. I et III.

Dans notre collection de fossiles du Texas, il y a deux beaux échantillons à test de calcite. Ils sont extrêmement fragiles et nous n'avons pas pu séparer les deux valves du plus grand exemplaire; seul, le petit échantillon, dont les valves étaient entr'ouvertes, a pu être nettoyé, de sorte que nous avons pu étudier tous ses caractères internes. Il se rapproche, par sa valve supérieure arrondie et pas très nettement carénée, et surtout par sa lame myophage postérieure franchement coudée, du groupe de *Toucasia santanderensis*.

sis Douvillé¹. Il y a cependant des différences. La disposition de cette lame est, paraît-il, assez variable², mais on n'a pas encore essayé de séparer le groupe en espèces.

Monopleura marcida White : (229) U. S. G. S. Bull., n° 4, p. 8, pl. III, IV; Roemer : (172) Ueber eine durch de Haufigheit, etc..., p. 10, pl. III; Hill : (97) Caprina limestone, p. 103.

Nous avons deux échantillons se conformant aux figures de Roemer. Ils paraissent bien être des Monopleuridés, mais nous n'avons pu les comparer avec aucune espèce de l'Europe.

Monopleura pinguiscula White : (229) U. S. G. S. Bull., n° , p. 8, pl. V; Roemer : (172) Ueber eine durch, etc..., p. 11, pl. III; Hill : (97) Caprina limestone, p. 103; Hill : (100) Black and Grand Prairies, p. 289.

M. Félix (83) a déjà cité de très grandes analogies de cette espèce avec *M. Votani*. Il nous semble possible qu'on doive les réunir. Mais, à cette époque, on ignorait que *M. Pinguiscula* appartenait à l'Albien et non au Turonien, comme Roemer le pensait. C'est sans doute pour cette raison que Félix a hésité à rapporter ses fossiles à l'espèce de White.

Les formes du « Gleurose », que M. Hill (98) a rapportées sous réserve à cette espèce, ne nous semblent pas lui appartenir réellement.

Monopleura subtriquetra Roemer : (171) Kreidcbild., p. 81, pl. V, fig. 5; Hill : (97) Caprina limestone, p. 103.

Monopleura texana Roemer, *ibid.*, fig. 3; Hill, *ibid.*, p. 103.

¹ Douvillé, (62) « Rudistes des Pyrénées », p. 632, fig. 4 et 5.

² Paquier, (150) « Les Rudistes urgoniens », p. 45, fig. 4.

Plagioptycus ? cordatus Roemer : (172) Ueber eine durch, etc..., p. 13, pl. II; Hill : (97) Caprina limestone, p. 103.

Sauvagesia austinensis Roemer : Forme d' « Austin Chalk » (Sénonien).

1852. *Hippurites austinensis* Roemer : (171) Kreidebildungen von Texas, p. 77, pl. VI, fig. 1.

1901. *Radiolites austinensis* Hill : (100) Black and Grand Prairies, pl. XLIV, fig. 1.

1909. *Sauvagesia austinensis* Toucas : (219) Classification et évolution des Radiolites, p. 96¹.

Toucasia cfr. *Seunesi* Douvillé (forme du « Glenrose »).

En résumé, nous attirons encore une fois l'attention sur les niveaux du « Glenrose » auxquels appartiennent plusieurs formes de Pachyodontes, malheureusement jusqu'ici peu connues. Parmi celles-ci, on n'a identifié avec certitude que *Toucasia Seunesi*. Il y a aussi des Monopleuridés qui ont été cités par M. Hill.

Dans le Crétacé supérieur, on a décrit seulement le *Sauvagesia austinensis* de l' « Austin Chalk ».

Toutes les autres espèces que nous énumérons ici proviennent de la grande couche à Rudistes dite l' « Edwards limestone ». Il devient donc intéressant de préciser aussi étroitement que possible le parallélisme de ces couches avec celles des régions classiques.

Si l'on étudie la liste que nous donnons ici, on est immédiatement frappé par les analogies de cette faune avec celle du « faciès urgonien » ou zoogène de l'Albien des Pyrénées et du Portugal. La présence de *Toucasia* du groupe de *santanderensis* et de l'*Agria Davidsoni*, qui a des affinités assez importantes

¹ Cette forme doit probablement être rapportée au genre *Durania* Douvillé, à cause de l'absence de l'arête cardinale.

avec *Radiolites cantabricus*, comme l'ont déjà démontré MM. Douvillé et Toucas, est surtout intéressante à noter.

Au Portugal, d'après MM. Choffat¹ et Douvillé, la couche à Rudistes se trouve dans l'Albien tout à fait supérieur, c'est-à-dire entre la zone à *Ammonites inflatus* et la zone à *Acanthoceras Rotomagense*, tandis que dans les Pyrénées elle se trouve dans l'Albien inférieur. Or, nous avons attiré plus haut l'attention sur le fait que *Toucasia* cfr. *Seunesi*, du « Glenrose » moyen, représente le fossile caractéristique de l'équivalent latéral de cette zone. En outre, la zone à Ammonites du groupe de *A. inflatus* (*Mortoniceras trinodosum*, etc.) repose immédiatement au-dessus de l'« Edwards », tandis qu'au-dessous se trouvent déjà des Ammonites du groupe d'*Ammonites Roissyanus* (c'est-à-dire *Mortoniceras acutocarinatum*, *Mortoniceras trinilense*, etc.).

Donc, il nous semble tout naturel de conclure que les couches à Rudistes de l'« Edwards » sont intermédiaires entre la couche de l'Albien inférieur des Pyrénées et la couche supérieure du Portugal. Par conséquent, en se rapportant aux zones de M. Ch. Jacob, ces couches doivent être parallélisées avec les zones à *Mortoniceras Hugardianum* et à *Hoplites dentatus*.

Il est intéressant aussi de noter au Texas l'association dans ces couches de Pachyodontes et d'Orbitolines et de comparer ces formations avec les formations analogues de l'Aptien et de l'Albien du bord septentrional du bassin méditerranéen. Les analogies deviennent tout à coup très frappantes, même en faisant abstraction des détails, encore peu connus. A partir de l'Aptien supérieur du Texas, on rencontre dans le « Glenrose » des couches avec *Toucasia Seunesi* et *Orbitolina texana* (= *O. lenticularis*); ces couches passent à l'Albien inférieur (« Walnut ») avec également des Orbitolines analogues, ou même peut-être identiques aux formes de l'Albien inférieur des Pyrénées.

¹ Choffat, (39) « Faciès ammonitique et récifal du Turonien portugais », p. 470.

nées (Vinport), comme nous le montrons plus haut; ces faits témoignent des rapports étroits qui ont existé entre le Texas et l'Europe du Sud-Ouest pendant ces époques. Dans l'Albien supérieur proprement dit, il y a, dans l' « Edwards », des Rudistes analogues aux espèces de l'Albien supérieur du Portugal; citons enfin le *Sauvagesia austinensis* de l' « Austin Chalk », forme qui est assez répandue dans le Santonien de nombreux points de l'Europe méridionale et même de l'Angleterre.

Tous ces faits contribuent à démontrer la continuité du bord septentrional de la Mésogée, dont les contours généraux avaient déjà été ébauchés par M. Douvillé (69).

6. Sur les Huitres du groupe de *Gryphea*.

Le Crétacé du Texas se caractérise parfois d'une façon très nette par le développement tout à fait remarquable des *Gryphea*¹.

La ressemblance de ces formes avec certaines espèces du Jurassique de la région du Jura, telles que *Gryphea dilatata*, *G. arcuata*, *Gryphea gryphus*, etc., est singulièrement frappante. Cette ressemblance, en effet, nous porte à penser qu'elles doivent appartenir au même groupe. Ces formes paraissent avoir quitté l'Europe vers la fin du Jurassique, pour réapparaître plus tard dans l'Albien du Texas; une question se pose immédiatement et c'est celle de savoir où se sont réfugiées ces Huitres pendant cet intervalle de temps considérable, car on n'en retrouve plus trace dans le Crétacé européen. Nous posons la question sans chercher, pour le moment, à la résoudre.

Rappelons les erreurs et confusions auxquelles ont donné lieu la présence de ces Huitres dans des régions diverses. Les pre-

¹ Les espèces de ce groupe ont été très soigneusement décrites par MM. Hill et Vaughn (402).

miers géologues qui ont étudié la géologie du Texas ont tout d'abord cru, en effet, qu'elles appartenait à des formes jurassiques, et c'est ainsi que l'on a, par erreur, parallélisé les couches crétacées du Texas avec certaines couches du Jurassique du Jura.

Choffat¹ a signalé, sans aucune indication de niveau, une *G. Szajnochai* de l'Afrique méridionale, qui paraît appartenir à ce groupe. Il a également parlé des deux échantillons décrits par Neumayr de l'Afrique australe et qui ressemblaient tant à *G. arcuata* que Neumayr croyait qu'ils avaient été apportés dans cette région par des émigrants.

Dans le Texas, la dernière Gryphée (*Gryphea mucronata*) jusqu'ici connue se trouve dans le « Grayson », c'est-à-dire dans le Vraconnien supérieur. Il y a bien dans le Crétacé supérieur des Exogyres (*E. costata* et *ponderosa*), mais elles paraissent s'éloigner sensiblement des Gryphées.

7. Notes critiques sur quelques Echinides du Crétacé du Texas².

Nous avons rapporté du Texas plusieurs espèces d'Echinides, quelques-unes provenant du « Goodland », mais la plus grande partie du « Washita ». Comme nous l'indiquons plus haut, nous avons cru trouver quelque part dans le « Washita » la limite du Vraconnien et du Cénomaniens et avons espéré trouver parmi nos Echinides des formes identiques ou analogues aux formes européennes qui nous auraient aidé à préciser cette limite.

Après avoir cherché sans beaucoup de résultats des affinités

¹ Choffat, (38) « Matériaux, etc... », p. 27 et 92.

² Nous devons à l'obligeance de M. Lambert, le célèbre spécialiste bien connu par ses recherches sur les Echinides, de précieuses indications que nous croyons utile de reproduire *in extenso* et qui constituent une contribution de haute valeur pour le parallélisme des horizons crétacés du Texas avec ceux de la France et de l'Europe.

européennes, nous avons envoyé nos échantillons, en deux portions séparées, à M. Lambert, en lui indiquant leurs niveaux au Texas et ce que nous avons cru être les équivalents de ces niveaux en Europe. Nous avons également indiqué les déterminations faites par nous d'après des auteurs américains.

Voici la note qu'il a bien voulu nous communiquer à propos du premier groupe :

« Il me paraît tout d'abord important d'en préciser les caractères, tant génériques que spécifiques. D'après la liste jointe, ils seraient les suivants :

Hemiaster elegans Shumard, « Fort Worth formation » (n° 42).

Hemiaster Whitei Clark, « Goodland » (n° 39).

Hemiaster sp. B., Winton and Adkins, « Goodland » (n° 38).

Enallaster sp., « Grayson » (n° 46).

Enallaster riovistae Adkins, « Weno » (n° 43).

Enallaster texanus Roemer, « Goodland » (n° 40).

Ces Echinides se répartissent, en effet, en deux groupes :
1° celui des *Toxaster*, dit *Enallaster*; 2° celui dit des *Hemiaster*.

En ce qui concerne le premier, celui des *Toxaster*, il faut d'abord constater qu'aucun des prétendus *Enallaster* ne présente la disposition caractéristique des pores du pétale impair des vrais *Enallaster*, tels que les avait compris d'Orbigny : alternance régulière de deux pores allongés, traversés par deux pores ronds, microscopiques. L'alternance, au moins chez 46 (*Enallaster* sp. « Grayson »), est irrégulière, comme chez *Heteraster*. Chez 43 (*Enallaster riovistae*), il n'y a pas d'alternance; tous les pores sont semblables. Seul 40 (*Enallaster texanus*) présente cette alternance régulière, mais les pores arrondis y sont beaucoup plus développés que chez le néotype de d'Orbigny et les individus communiqués sont bien semblables au type de Roemer.

De Loriol a établi, et je suis de son avis, que la régularité de l'alternance des pores ne constitue pas un caractère générique

et il a réuni les deux genres de d'Orbigny. Mais celui qui doit subsister est *Heteraster*, le premier publié. (*Enallaster*, en effet, n'a été publié que dans un fascicule postérieur de la « Paléontologie française » et de Loriol avait perdu de vue ce fait de la publication successive de chaque volume de la Paléontologie). Quant à l'espèce dont tous les pores sont semblables, le n° 43 (*Enallaster riovistae*), on ne peut en faire un *Heteraster*; ce serait plutôt un *Miotoxaster* et je proposerais, au moins provisoirement, de le rattacher à ce genre. En ce qui concerne le n° 46 (*Enallaster* sp. du « Grayson »), non déterminé, il me paraît avoir tous les caractères du *Heteraster bravoensis* Böse (*Enallaster*).

Je propose donc les déterminations suivantes :

Miotoxaster riovistae Adkins (*Hemiaster*), n° 43

Heteraster texanus Roemer (*Toxaster*), n° 40.

Heteraster bravoensis Böse (*Enallaster*), n° 46.

J'ajoute que *Miotoxaster riovistae*, étant dépourvu de fasciole péripétale, n'a pu être assimilé avec *Hemiaster* que par suite d'une erreur évidente.

Il est certain que ni 43 (*Miotoxaster riovistae*), ni 46 (*Heteraster bravoensis*) n'ont de rapports bien étroits avec *Heteraster Greenovi*¹ Forbes (*Hemipneutes*) d'Angleterre. Celui qui se rapproche le plus de ce dernier serait *H. texanus* (n° 40), que je crois cependant spécifiquement différent.

Quant aux espèces du groupe des prétendus *Hemiaster* dépourvues de véritable fasciole péripétale, elles ne sauraient être maintenues dans ce genre.

Dans le n° 42, il y a deux espèces différentes. L'une correspond très exactement au *Macraster elegans* Shumard (*Hemiaster*), caractérisé par son péristome subpentagonal, ses larges

¹ Nous avons fait la comparaison avec cette espèce dans notre lettre à M. Lambert.

pétales pairs et son pétale impair composé de pores allongés en chevron. L'autre, le n° 42, me paraît être le *Macraster Aguilerae* Böse (*Epiaster*). Il diffère du précédent par sa face inférieure plus plane, par ses pétales pairs plus longs et bien plus étroits, son pétale impair composé de pores simplement elliptiques, mais encore en chevron. Cette espèce se place à la limite des genres *Macraster* et *Epiaster*, mais sa physionomie générale la rapproche surtout de *Macraster texanus* Roemer, réuni à tort par Clark au *M. elegans*, mais après, Böse l'en sépare à juste titre. Son péristome subpentagonal l'éloigne d'ailleurs des vrais *Epiasters*.

Le n° 39 (*Hemiaster Whitei*) n'est pas davantage un *Hemias-ter*, mais un *Epiaster* typique, à péristome subréniforme et pores du pétale impair simples. Il ne présente pas de véritable fasciole, mais, dans la région péripétale, une tendance générale des granules à devenir plus petits, plus serrés, plus uniformes; cette granulation est d'ailleurs sans limites précises et n'entraîne ni exclusion ni oblitération des tubercules. Il y a là une disposition exactement semblable à celle que l'on observe chez certains *Toxaster* du groupe *Pliotoxaster*, chez beaucoup d'*Epiaster* et chez des *Micraster* typiques. On ne saurait la confondre avec le véritable fasciole des *Hemiaster Brissopsis*, *Sinthia*, *Brissoi-des*, etc. J'ai fait connaître, il y a plus de 30 ans, un *Epiaster* du Cénomancien du bassin de Paris présentant cette disposition des granules (*Epiaster matronensis*) et j'ai fait figurer à côté un *Hemiaster*. On peut voir combien est sensible la différence entre les deux genres.

Le n° 38 (*Hemiaster* sp. B., Winton and Adkins) n'est pas davantage un *Hemiaster*, puisqu'il est dépourvu de fasciole péripétale. Avec son péristome pentagonal, ses larges pétales pairs, les pores de l'impair déjà un peu en chevron, il a tous les caractères d'un jeune du *Macraster elegans*. Je le considère comme la forme primitive de ce dernier, qui n'a acquis tout son développement que dans le Vraconnien ou Cénomancien inférieur.

Les espèces de ce dernier groupe sont donc :

Macraster elegans Shumard (*Hemiaster*), n° 38 et n° 40.

Macraster Aguilerae Böse (*Epiaster*), n° 42.

Epiaster Whitei Clark, n° 39.

Au point de vue des rapports de ces espèces avec celles du Cénomaniens d'Europe, il n'est guère possible de rapprocher *Macraster elegans* d'*Epiaster tumidus*¹, car les deux espèces se distinguent facilement par leur forme générale, bien plus renflée, moins plane en dessous chez *Epiaster tumidus*, par la forme de leur péristome, la largeur des pétales pairs et surtout les caractères des pores du pétale impair, à peine elliptiques, séparés par un granule chez l'espèce française, allongés, transversés en chevron chez celle du Texas.

Epiaster trigonalis et *E. Whitei*, appartenant au même genre, sont évidemment plus voisins, mais se distinguent facilement par leur forme générale plus rétrécie en arrière du premier, par son péristome moins excentrique, son sillon plus atténué, moins bien limité, par les pores de son pétale impair plus espacés et ses pétales pairs plus superficiels. »

Dès réception de cette note, nous avons expédié à M. Lambert un deuxième lot d'Echinides du Crétacé du Texas.

Comme la plupart des auteurs américains, nous avons cru jusqu'ici que le « Fredricksburg » appartenait à l'Albien, le « Washita » inférieur au Vraconnien, tandis que le « Washita » supérieur devait être du Cénomaniens. En conséquence, nous avons mis un numéro sur chacun des échantillons que nous avons déterminés et nous les avons envoyés à M. Lambert avec les indications suivantes, en lui demandant de nous fournir des indications sur leurs rapports avec les formes européennes :

26. *Holaster simplex* Shumard, « low phase », « Fort Worth »,
ou Vraconnien, ou Cénomaniens.

¹ Au moment où nous avons envoyé ces Echinides à M. Lambert, nous avons suivi l'opinion générale que le « Washita » était en partie Vraconnien et en partie Cénomaniens et nous avons fait des comparaisons de nos fossiles avec *E. tumidus* et *E. trigonalis*.

41. *Holaster simplex* Shumard, « tall phase », « Fort Worth »,
Vraconnien ou Cénomanién.
44. *Epiaster* sp. « Weno formation », Cénomanién.
46. *Hemiaster Calvini* Clark (deux échantillons), « Grayson for-
mation », Cénomanién.
24. *Holectypus planatus* Roemer, « Goodland formation », Al-
bien.
55. *Salenia mexicana* Schluter, « Goodland formation », Albien.
23. *Goniophorus* sp. (deux échantillons), « Duck Creek », Vra-
connien.
39. *Epiaster (Hemiaster) Whitei* Clark (4 échantillons), « Good-
land », Albien.

Voici les renseignements que M. Lambert a bien voulu nous donner :

« Avant de donner un avis sur les rapports de ces Echinides avec les formes européennes, il importe de préciser leurs déterminations.

Les n^{os} 26 et 41 sont bien des *Holaster simplex* Shumard. Cette espèce ne présente que des rapports éloignés du *H. tricentis* Leymerie, du Cénomanién supérieur de France, qui a son périprocte ouvert plus bas et une forme renflée, subtronquée en avant et non déclinée de ce côté comme le *H. simplex*. (Il importe de remarquer que le *H. tricentis* anglais est tout à fait autre chose; j'en ai fait mon *H. Gregoryi*.) Les rapports de l'espèce du Texas sont plus étroits avec *Holaster nodulosus* Goldfuss (*Spatangus*) qui se rencontre dans le Vraconnien et tout le Cénomanién. Cet *Holaster* est cependant un peu plus rétréci et moins tronqué en arrière; son apex est plus excentrique en avant; ses pétales pairs sont plus étroits et, sur les flancs, ses tubercules scrobiculés sont un peu plus développés. Bien que faibles, ces différences suffisent pour légitimer les deux espèces que relie des rapports étroits.

Le n^o 44, envoyé comme *Epiaster* sp., ne me paraît pas pouvoir être distingué du *Macraster Aguilerae* Böse. Il appartient, comme

Macraster elegans Shumard et *M. texanus* Roemer, à des formes spéciales au Texas et qui s'éloignent sensiblement des espèces européennes.

Les deux numéros 45, déterminés comme *Hemiasster Calvinii* Clark, ne me paraissent pas pouvoir être rapportés à cette espèce, car le type décrit et figuré par Clark est dépourvu de fasciole péripétale et n'est pas réellement un *Hemiasster*, tandis que les n^{os} 45 montrent un fasciole, incomplet sans doute, mais semi-péripétale bien distinct, analogue à celui des *Cyclaster*. Ils représentent une forme de passage qui se retrouve dans l'Afrique du Nord (Aptien de Constantine), où je l'ai désigné sous le nom de *Palhemiasster*¹. Au Texas, un véritable *Palhemiasster* se trouve dans les couches dites de Trinity, où Clark l'a décrit comme *Hemiasster Comanchei*; mais son fasciole ne se poursuit pas en avant et son péristome est subpentagonal. L'espèce du Grayson présente les mêmes caractères que le type de la Trinity formation, mais ses pétales postérieurs sont plus courts, sa face postérieure est moins noduleuse, son péristome est plus nettement pentagonal et les pores de son pétale impair, moins serrés, sont plutôt elliptiques qu'arrondis. Il faudrait de plus nombreux matériaux et connaître en nature *H. Comanchei* type pour affirmer que ces différences peuvent être considérées comme spécifiques. En attendant, on peut admettre que le *Palhemiasster Comanchei* de l'Albien a continué à vivre jusque dans le Cénomanién. Quoi qu'il en soit, si ce *Palhemiasster* du Texas ne présente que des rapports éloignés avec *P. Peroni* de l'Aptien de Constantine, il se rapproche beaucoup d'une espèce encore mal connue de l'Albien de Bou Thaleb (Algérie).

Le n^o 24 est bien un *Holectypus planatus* Roemer, du Goodland. L'espèce doit être limitée comme l'a fait Cragin et ne saurait confondre des formes absolument différentes, comme *H. Charltoni*, figuré par Clark, à sa pl. XXVI, sous le nom

¹ Nous figurons cette espèce pl. II.

erroné de *H. planatus*. L'espèce présente des rapports avec *H. macropygus*, connu en Europe de l'Hauterivien à l'Aptien inclusivement, mais ses bords sont relativement plus épais, son périprocte est plus régulièrement ovale et son madréporite est plus saillant. Mais, avec *H. cenomaniensis* Gueranger, toutes les différences s'évanouissent et il ne paraît pas possible de distinguer l'espèce d'Europe, du Cénomancien de la Sarthe et de l'Algérie, de celle de l'Albien du Texas.

Le n° 55, dit *Salenia mexicana*, ne me paraît pas réellement distinct du *S. prestensis* Desor et doit, à mon avis, lui être réuni. Si l'on examine un certain nombre de *S. prestensis* d'une même localité, comme le Rimet, on reconnaît bien vite que certains caractères sont susceptibles d'assez larges variations individuelles. Dans ces conditions, Cotteau s'était justement opposé à en séparer *S. Triboleti* Desor et il lui réunissait l'espèce du Mexique, que Schlüter a voulu distinguer sous le nom de *S. mexicana* et dont Böse a donné d'excellentes figures. Mais l'examen de ces figures ne permet pas de relever des différences réellement spécifiques entre les deux prétendues espèces que Cotteau n'admettait pas.

Le n° 23 est un petit *Goniophorus*, voisin du *G. limulatus*, du Cénomancien inférieur du Havre, mais qui me paraît s'en distinguer par ses granules ambulacraires plus réguliers et plus serrés, par ses pores sous-tuberculaires moins apparents et par son apex plus étoilé, dont les angles du pentagone sont plus saillants, les ocellaires plus distinctes, les côtes plus fines et le périprocte plus développé. J'estime que cette espèce, déjà signalée par M. Adkins dans le « Duck Creek », est nouvelle et je propose de la nommer *Goniophorus Scotti*.

Trois des individus portant le n° 39 sont attribués à *Epiaster Whitei* Clark et se rapportent bien à cette espèce qui, voisine des *E. incisus* de l'Albien d'Algérie, *E. Villei* du Cénomancien, s'en distingue cependant bien nettement. *E. tumidus* d'Orbigny, d'après les figures données, qui correspondent d'ailleurs assez mal à la description, est bien plus globuleux et a les pores de

son pétale impair arrondis, séparés par un granule. L'espèce la plus voisine est mon *E. Guebhardi* de l'Albien du Var; mais, chez ce dernier, l'apex et le péristome sont moins excentriques, les tubercules, soit en dessus, soit en dessous, sont moins développés, et les deux espèces, malgré des analogies incontestables, paraissent bien distinctes.

Quant au quatrième individu, de petite taille, portant le n° 39, il est trop défectueux pour être exactement déterminé; mais, avec ses pétales pairs à fleur du test, flexueux, et l'absence de fasciole, ce n'est ni un *Epiaster* ni un *Hemiaster*. C'est probablement un *Toxaster* ou un *Heteraster*, ce que la destruction du sillon antérieur ne permet pas de préciser. »

Les données précédentes nous autorisent à conclure que les Oursins de cette région du Texas n'ont qu'une valeur discutable pour le synchronisme exact de nos roches crétacées avec celles de l'Europe. Ce sont généralement des formes — pour le moins des espèces — spéciales aux Amériques. Les espèces telles que *Salenia prestensis* et *Holectypus planatus*, qui se trouvent aussi en Europe, ont une distribution verticale plus ou moins étendue et, de ce fait, ne peuvent servir à préciser étroitement leurs niveaux. Les Oursins, cependant, dans leur ensemble, donnent des indications stratigraphiques incontestables.

Quand nous avons envoyé ces fossiles à M. Lambert, nous n'avions pas encore reçu nos Ammonites du Texas et nous n'avions que des idées assez vagues sur la limite Vraconien-Cénomanién. Les Echinides et les Ammonites ont prouvé que nous nous étions complètement trompé en plaçant cette limite provisoirement dans la partie inférieure du « Washita ». Toutes ces formes d'Echinides du « Washita », bien qu'elles ne se trouvent pas en Europe, ont des affinités nettement vraconiennes et ce sont aux formes de l'Albien et du Vraconnien des régions plus septentrionales, comme l'Afrique du Nord, qu'elles paraissent ressembler le plus. Ces ressemblances, actuellement assez vagues, seraient peut-être plus frappantes, si l'on

étudiait un plus grand nombre de formes des couches de l'Albien, du Vraconnien et du Cénomaniens du Texas.

Du point de vue purement paléontologique, les Echinides du Texas présentent un intérêt tout spécial, et si nous ne pouvons pas nous laisser entraîner ici dans une étude plus approfondie, du moins nous voulons en signaler l'importance.

Il apparaît, en effet, au premier examen, que nombre d'espèces n'ont pas encore été décrites; que celles qui l'ont été doivent être révisées pour trouver désormais leur place dans l'échelle de la succession phylogénique des Echinodermes.

TROISIÈME PARTIE

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Le but principal de ces recherches a été d'établir les limites inférieure et supérieure du Crétacé du Texas et de déterminer, entre ces limites, autant de zones que possible communes au Texas et à d'autres régions. Nous nous sommes particulièrement attaché à délimiter des terrains tels que l'Aptien, l'Albien et le Cénomaniien, etc.

En ce qui concerne la limite inférieure visible du Crétacé du Texas, nous avons vu avec W. Kilian et M. Douvillé qu'elle doit être placée dans l'Aptien supérieur et plus précisément dans la zone à *Parahoplites furcatus*. Ces couches, dans la surface principale de l'affleurement crétacé, ne se trouvent pas en dehors de la région d'Austin. Il nous est impossible de préciser cette limite inférieure dans la région du « Pecos », que nous ne connaissons pas suffisamment. Ailleurs, elle dépend de la date de l'immersion par la mer aptienne-albienne transgressive.

La limite supérieure ne se précise pas aussi facilement; il faut en rechercher les raisons dans l'irrégularité du contact du Crétacé avec le Tertiaire et, partant, de l'importance variable de la lacune et aussi dans l'absence de fossiles caractéristiques. Cependant, nous sommes arrivé à conclure, par des arguments assez probants, que l'« Escondido » représente, comme on l'avait d'ailleurs déjà pensé, les couches les plus récentes de

la série, jusqu'ici attribuées au Crétacé. Nous avons démontré que ces couches appartiennent au Maestrichtien de la zone de *Sphenodiscus Ubagshi*, c'est-à-dire au Maestrichtien supérieur, lequel est représenté, comme l'on sait, dans la région classique du Limbourg. Au-dessus de ces couches d' « Escondido » et de « Navarro » reposent en transgression les dépôts dits « Midway », que l'on a rapportés au Tertiaire. Nous avons démontré, au contraire, que ces prétendues couches inférieures du Tertiaire appartiennent très probablement au Danien. C'est donc cet étage qui repose en transgression sur le Maestrichtien ; la lacune qui, dans le Texas septentrional et central, semble importante (entre le « Navarro » et le « Midway »), diminue au contraire d'importance où elle est resserrée (entre l' « Escondido » et le « Midway »), dans la région du « Rio Grande », entre le Maestrichtien tout à fait supérieur et le Danien inférieur.

En ce qui concerne le parallélisme général de nos assises crétaées du Texas avec celles de l'Europe (classification d'Orbigny, Ch. Jacob, Kilian, Douvillé, de Grossouvre, Haug, etc.), nos recherches nous ont conduit à les établir ainsi qu'il suit :

Danien	Zone à <i>Hercoglossa danica</i> (= <i>Enchmatorceras Ulrichi</i>).	Tertiaire inf.	Midway
	Transgression.		
Maestrichtien	Zone à <i>Sphenodiscus pleurisepta</i> et <i>S. Stantonii</i> .	Escondido	
	Zone à <i>Exogyra costata</i> . <i>Pycnodonta vesicularis</i> . <i>Ostrea larvae</i> .		Navarro
Campanien	Zone à <i>Sphenodiscus lenticularis</i> . Taylor marnes.....		Taylor
Santonien	Zone à <i>Placenticeras syrtale</i> . <i>Ananchytes texana</i> . <i>Inoceramus Cripsii</i> .		Austin Chalk
	Zone à <i>Mortoniceras texanum</i> .		
Coniacien	Zone à <i>Mortoniceras Bourgeoisii</i> .		
	Zone à <i>Barroisiceras Habersfellneri</i> .		

Transgression, au moins dans quelques régions.

Turonien	Zone à <i>Meloicoceras Whitei</i> . <i>Placenticeras placenta</i> . <i>Helicoceras pariense</i> . <i>Prionotropis Woolgari</i> .		Eagleford
	Zone à <i>Inoceramus labiatus</i> .		
Cénomannien	Zone à <i>Acanthoceras Rotomagense</i> . Transgression et lacune.		Woodbine
	Sables à plantes fossiles et dépôts lagunaires et continentaux.		
Vraconnien	Zone à <i>Stoliczkaia dispar</i> .	Grayson	Washita
	Zone à <i>Turrilites bosquensis</i> .		
	Zone à <i>Turrilites brazoensis</i> et <i>Mort. inflatum</i> .	Mainstreet	
	Zone à <i>Turrilites Bergeri</i> , etc.	Pawpaw	
	Zone à <i>Mortoniceras Wintoni</i> .		
	Zone à <i>Ancyloceras Bendirei</i> .	Weno	
	Zone à <i>Mortoniceras inflatum</i> var.	Denton	
	Zone à <i>Mortoniceras leonense</i> .	Fort Worth	
	Zone à <i>M. Candollianum</i> .		
	Zone à fossiles pyriteux.		
	Zone à <i>Mortoniceras trinodosum</i> .	Duck Creek	
	Zone à <i>Uhligella</i> ex. cfr. <i>Rebouli</i> .		
	Zone à formes déroulées : <i>Hamites comanchensis</i> , etc.		
Albien	Zone à <i>Gryphea navia</i> , <i>Mortoniceras Belknapii</i> .	Kiamitia	Comanche Peak
	Zone à <i>Pachyodontes</i> .	Calcaires d'Edwards	
	Zone à <i>Parasmilia austinensis</i> et autres Polypiers.		
	Zone à <i>Heteraster texanus</i> . <i>Epiaster Whitei</i> . <i>Holactypus planatus</i> .		
	Zone à <i>Salenia mexicana</i> (= <i>S. prestensis</i>).		
	Zone à <i>Trichotropis Shumardi</i> .		
	Zone à <i>Pholadomya sanctisabae</i> .		
	Zone à <i>Pecten irregularis</i> et <i>Ostrea</i> sp. aff. <i>Johannae</i> .		
	Zone à <i>Mort. acuto-carinatum</i> ; <i>Mort. trinitense</i> , <i>Eng. pedernale</i> .		
	Zone à <i>Exogyra texana</i> , <i>Gryphea Marcoui</i> Orbitolines.		
Transgression de Paluxy		Walnut	

	Sables sans fossiles.	Sables de Paluxy
Albien	Zone à débris de Mollusques, partie supérieure du Glenrose, couches à <i>Nerinea</i> .	Glenrose
	Zone à <i>Ostrea Franklini</i> .	
	Zone à <i>Lunatia pedernalis</i> . <i>Pholadomya</i> . <i>Goniolina</i> . <i>Vicarya Branñeri</i> .	
Aptien (Gargasien)	Zone à <i>Orbitolina texana</i> (= <i>O. lenticularis</i>).	Travis Peak
	Zone à Lamellibranches nombreux.	
	Zone à <i>Toucasia Seunesi</i> .	
	Sables de Hensells. Zone à <i>Parahop. furcatus</i> var. <i>Justinæ</i> . Couches de Cow « Creek ». Sables de « Sycamore ».	

Examinons cette répartition stratigraphique.

L'*Aptien*, par lequel débute le Crétacé du Texas, comprend les couches du « Travis Peak » et du « Glenrose », à l'exception de la partie tout à fait supérieure du « Glenrose », laquelle est sensiblement à la limite de l'*Aptien* et de l'*Albien*, c'est-à-dire correspond à l'horizon de Clansayes. Toutes ces couches se trouvent comprises entre la zone à *Hoplites furcatus* var. *Justinæ* et l'horizon de Clansayes : c'est donc de l'*Aptien* supérieur ou Gargasien.

Cet *Aptien*, dans la région du Texas, est représenté par des dépôts néritiques et littoraux, à Gastéropodes, Lamellibranches; on y voit quelques Pachyodontes et Orbitolines et deux espèces d'Ammonites : *H. furcatus* var. *Justinæ* et *Saynella Hilli*¹.

La transgressivité de l'*Aptien* et de l'*Albien* au Texas en constitue un des principaux caractères.

En effet, l'*Albien* (*Gault*) commence, dans le Texas du Nord,

¹ *Engonoceras Roemeri*, représenté par un seul échantillon dans le Glenrose supérieur, doit être considéré comme appartenant à l'horizon de Clansayes, donc à l'*Albien* inférieur.

par quelques mètres du « Glenrose » supérieur suivi par les sables de « Paluxy » et l'agglomérat à Ostracés du « Walnut ». Dans le Texas du Sud, les sables manquent. Les fossiles qui s'y trouvent sont franchement albiens. Pour nous, ces couches indiquent une nouvelle transgression, mais, étant donné l'absence de fossiles intéressants du point de vue stratigraphique, nous ne pouvons pas prouver l'existence d'une lacune à ce niveau. Vraisemblablement, si elle existe, elle a peu d'importance. Sur ces couches à Huîtres reposent en concordance les calcaires blancs du « Comanche Peak », très riches en Oursins, Lamel-libranches, Gastéropodes, Polypiers, etc., avec des Ammonites du groupe de *A. Roissyanus* et des *Engonoceras*. Au-dessus, vient un dépôt néritique, l'« Edwards limestone », *niveau zoogène à Pachyodontes*; puis le « Kiamitia », qui est un nouveau faciès à Ostracés qui termine la série du « Fredricksburg ».

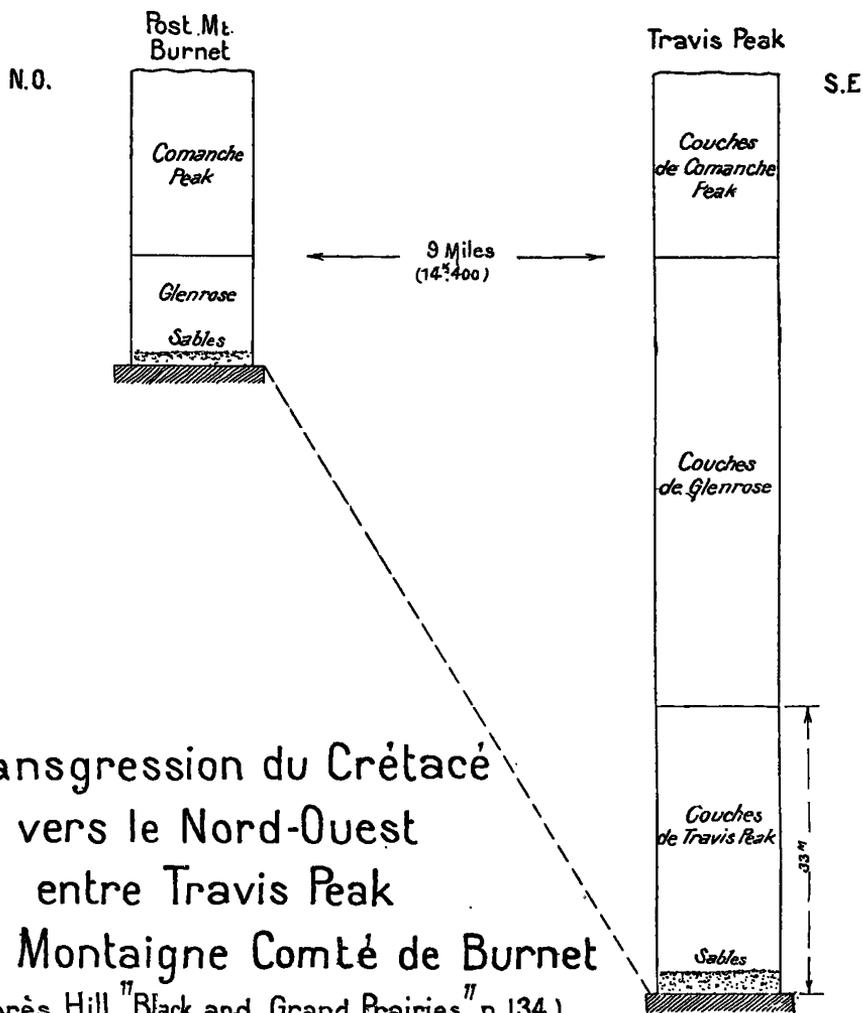
Pendant toute cette époque, dite du « Fredricksburg », la mer crétacée s'est avancée vers le Nord et l'Ouest.

Les dépôts qui viennent ensuite, et qui sont concordants avec ceux du substratum, présentent un faciès plus profond, avec des Ammonites. C'est le « Washita », avec ses treize zones de Céphalopodes et ses quatre niveaux à fossiles pyriteux. Il débute par une zone à formes déroulées, *Hamites Fremonti*, *H. comanchensis*, etc., suivie de la zone à *Uhligella* ex. cfr. *Rebouli*, puis de nombreuses formes du groupe de *Mortoniceras inflatum*. Le « Washita » se termine par le « Grayson » supérieur avec la zone à *Stoliczkaia dispar*.

Le « Washita », pour nous, est l'équivalent du *Vraconnien*, sauf ses deux zones inférieures qui ne contiennent pas le *M. inflatum*.

Nous considérons le *Vraconnien* comme la partie supérieure de l'Albien, puisque nous avons adopté la classification générale et aussi parce qu'au Texas le niveau immédiatement supérieur indique une régression très nette.

A propos de cette limite supérieure du *Vraconnien*, on nous objectera peut-être que nous aurions dû la placer entre le



« Mainstreet » et le « Grayson », limitant ainsi le Vraconnien par la zone à *Mortoniceras inflatum*. Mais, puisque le *Stoliczkaia dispar* nous semble avoir été mis le plus souvent dans l'Albien, nous proposons de le considérer comme représentant la zone tout à fait supérieure de notre Vraconnien.

D'ailleurs, ce Vraconnien du Texas possède un nombre de zones à Céphalopodes plus considérable que partout ailleurs, et, si l'on nous reproche de l'avoir subdivisé d'une façon excessive, nous ferons remarquer que nos prédécesseurs y avaient décrit 31 zones et que nous avons ramené ce chiffre à 13.

Le *Cénomanién* manque dans le Texas central et le Turonien repose en transgression sur le Vraconnien. Dans le Texas de l'Ouest, le Cénomanién existe et il y est représenté par les zones à *Acanthoceras Mantelli* et *A. Rotomagense*. Dans le Texas du Nord, au-dessus du Vraconnien à *Stoliczkaia dispar*, vient le Cénomanién, qui comprend tout d'abord les sables du « Woodbine » (phénomène régressif), à végétaux fossiles et à Mollusques littoraux et d'eau douce; au-dessus du « Woodbine » et en transgression, les schistes de l'« Eagleford » inférieur ont livré *Acanthoceras Rotomagense*.

Le *Turonien*. Dans le Texas central, le Turonien moyen à *Prionotropis Woolgari* repose en transgression sur le Vraconnien, comme nous l'avons dit; le Turonien inférieur manque. Dans le Texas de l'Ouest, nous ne connaissons qu'imparfaitement cet étage. Dans le Texas du Nord, le Turonien n'est pas très distinct du Cénomanién, bien que, dans la partie moyenne des schistes de l'« Eagleford », on rencontre l'*Inoceramus labiatus*. Plus haut, se trouvent *Prionotropis Woolgari*, *Metoiceras Whitei*, *Swallowi*, *Placenticeras placenta*, etc.

Le *Coniacien* est représenté par la moitié inférieure de l'« Austin Chalk » à *Barroisiceras Habersfellneri* et *Mortoniceras Bourgeoisii*. C'est la vraie Craie du Texas. Dans le Texas du Nord, il existe une lacune — dont nous ignorons l'importance — entre le Turonien et le Coniacien; ce dernier est transgressif. Ailleurs, ces couches paraissent être en concordance.

Le *Santonien* est représenté par la moitié supérieure de l' « Austin Chalk » à *Mortoniceras texanum* et *Placenticeras syrtale*. Comme le contact entre l' « Austin Chalk » et les marnes du « Taylor » n'est pas régulier, on doit, pour certaines régions au moins, considérer la partie la plus inférieure de ces marnes comme appartenant au *Santonien*; ailleurs, peut-être, la partie supérieure de l' « Austin Chalk » serait *campanienne*.

Le *Campanien* est représenté par les marnes de « Taylor » et la moitié inférieure des argiles de « Navarro » (zone à *Sphenodiscus lenticularis*).

Le *Maestrichtien* paraît être représenté par la moitié supérieure du « Navarro » à *Pyonodonta vesicularis*, *Ostrea larvae* et l' « Escondido » à *Sphenodiscus pleurisepta* et *S. Stantoni*.

Le *Danien*. Au sommet du « Navarro » et de l' « Escondido », la couche à débris de Mollusques, avec, par endroits, des *Belemnitella mucronata* roulés, indique une lacune, suivie d'une transgression. Au-dessus se trouvent les couches inférieures du « Midway » que l'on a rapportées depuis longtemps au Tertiaire. Cependant, on y trouve *Enclimaticeras Ulrichi* qui ne paraît être qu'une variété de *Hercoglossa Danica*. Bien que nous soyons pour le moment très mal documenté sur ces couches, nous sommes persuadé qu'elles appartiennent au *Danien*. Ces couches paraissent passer insensiblement aux assises plus élevées.

Si l'on jette un coup d'œil sur le tableau des synchronismes tel que nous venons de le donner, on est tout d'abord frappé par l'existence, au Texas, de nombreuses zones à Céphalopodes classiques de MM. Ch. Jacob, de Grossouvre, Schlüter, etc., et qui s'y présentent avec la même succession. Les grandes distances ne constituent donc pas un obstacle insurmontable aux synchronismes précis, comme on l'avait tout d'abord pensé. Seulement, il importe de n'interpréter l'âge des faunes privées de Céphalopodes qu'avec la plus grande réserve. Nous avons suppléé à l'absence des Ammonites par l'étude d'autres fossiles, tels que

les Pectinidés, les Oursins, les Inocerames, les Pachyodontes, les Orbitolines, etc. Mais nous insistons sur le fait que nous nous sommes surtout guidé sur les Céphalopodes¹.

Nous ne voulons pas abandonner ce problème de la synchronisation des dépôts sans signaler quelques faits que nous jugeons encore insuffisamment établis. Ainsi, nous n'avons pu établir exactement la limite de l'Aptien et de l'Albien, par suite de l'absence presque complète d'Ammonites. De même, certaines de nos limites d'étages, notamment celles du Santonien et du Campanien, ne nous satisfont pas entièrement; mais, étant donné l'indigence de nos connaissances paléontologiques sur la faune du « Taylor » et du « Navarro », il nous semble actuellement impossible de les préciser plus exactement.

D'autre part, nous savons qu'il existe plusieurs lacunes dans le Crétacé du Texas et que la plus importante de ces lacunes paraît être celle qui marque la limite supérieure du Vraconnien. Mais il y en a d'autres, et nous croyons précisément avoir fourni un nombre suffisant de preuves de ce fait que le Crétacé du Texas, avec ses transgressions et régressions ainsi que par sa faune néritique, représente la bordure septentrionale de la

¹ D'ailleurs, la généralité du mode de succession des faunes de Céphalopodes nous amène à l'opinion qu'il y eut, à l'époque, des centres de dispersion à partir desquels, dans un laps de temps très court, les Ammonites ont essaimé dans les régions les plus diverses.

Si l'on souscrit à cette théorie, on peut se demander jusqu'à quel point il est alors possible de synchroniser exactement les mêmes couches dans des régions très éloignées les unes des autres. Pour parcourir des distances aussi grandes que celles qui séparent l'Europe de l'Amérique, les organismes nageurs ont dû, en effet, employer un temps déterminé; or, il faut, pour obtenir des synchronismes exacts à l'aide de certains groupes ubiquistes d'Ammonites, que ce temps ait été relativement court, sans quoi la succession des faunes, dans le temps, se trouverait décalée d'une période de temps précisément égale à celle employée par ces Ammonites pour franchir deux stations éloignées. Il est donc nécessaire d'admettre ce postulat, sans lequel tout parallélisme à distance deviendrait impossible.

En cours d'étude, nous avons été heureux et fier de voir notre opinion partagée par une autorité aussi compétente que celle de M. W. Kilian et de pouvoir bénéficier de ses enseignements dans une communication à l'A. F. A. S. en 1925.

grande cuvette de sédimentation qui, à cette époque, occupait la région du golfe mexicain.

Or, on sait que les divisions du Crétacé de l'Europe sont presque toutes fondées sur l'existence des transgressions et des régressions intéressant la *Mésogée* et que des zones de Céphalopodes ont été employées pour distinguer ces étages dans les régions où ces mouvements de la mer ne se faisaient point sentir. Il est assez frappant de constater que la correspondance qui existe entre les zones à Céphalopodes du Texas et de la région méditerranéenne se retrouve dans les transgressions et régressions ; ces mouvements de la mer, dans la région du Texas, correspondent, en effet, d'une façon tout à fait remarquable aux mêmes mouvements en Europe, telle que la description en a été ébauchée par M. Haug¹. Citons la grande transgression aptienne par laquelle le Crétacé débute au Texas, l'arrêt et ensuite l'important accroissement de cette transgression dans l'Albien inférieur (« Paluxy », « Walnut »). Après la régression de la mer à la fin du Vraconnien et pendant le maximum de la transgression cénomaniennne et jusqu'au Turonien moyen (« Woodbine », « Eagleford »), la mer est arrivée à couvrir tout le centre des Etats-Unis. Enfin, on peut citer une transgression moins importante entre le Turonien et le Coniacien, dont nous avons parlé plus haut, et, à la fin du Maestrichtien, la régression considérable suivie d'une transgression nouvelle daniennne et tertiaire.

On a démontré depuis longtemps que la région du Texas appartenait à la *Mésogée* et l'on a même ébauché la paléogéographie de cette mer, en utilisant les analogies paléontologiques et stratigraphiques qui existent entre le Texas, l'Espagne, le Portugal, le Sud-Est de la France, le Nord de l'Afrique, l'Angola, Madagascar, l'Inde et d'autres régions méridionales. Nous ne reviendrons plus sur ce sujet, traité avant nous par MM. Dou-

¹ Haug, « Traité de Géologie », p. 1373.

villé et Pervinquière et dont nous avons dit quelques mots au cours de cet ouvrage. Nos recherches confirment incontestablement ces hypothèses; nos Rudistes et Orbitolines précisent pour l'Amérique la limite septentrionale de cette *Mésogée*.

Parmi les traits paléontologiques particuliers au Texas, nous avons mentionné à plusieurs reprises l'existence d'Huîtres du groupe de *Gryphea*, des Oursins, certaines « Pseudoceratites », des Ammonites du groupe de *M. Roissyanum* et *M. inflatum* qui prennent dans cette région un développement remarquable.

On est ainsi autorisé à penser que, pendant la période crétacée, le golfe du Mexique a été un centre de dispersion de ces formes; pour le Jurassique supérieur, les études de M. Burckardt ont conduit à un résultat identique.

Nous avons vu que les assises crétacées du Texas ne sont pas, aux affleurements, représentées par des dépôts très profonds. Les Ammonites lisses, telles que les Lytocératidés et les Phyllocératidés, qui indiquent une sédimentation bathyale, y manquent presque complètement. On en a signalé de rares et minuscules exemplaires, que l'on n'a pas pu déterminer, dans les faunes pyriteuses du « Washita ». Ces dépôts du « Washita » paraissent néanmoins être les plus profonds du Crétacé du Texas; c'est là, en effet, que l'on trouve le plus grand nombre de Céphalopodes avec des niveaux à fossiles pyriteux.

Nous avons décrit quelques espèces caractéristiques de notre région, en ajoutant à la fin de la partie paléontologique des paragraphes sur certains groupes importants. En outre, comme la région du golfe du Mexique nous semble avoir été une région de dispersion pour certains groupes d'Ammonites, nous avons tenté un groupement phylogénique de ces groupes.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. ADKINS (W. S.). — The Weno and Pawpaw formations of the Texas Comanchean.
Univ. Tex. Bull., n° 1856, 1918.
2. ADKINS (W. S.) and WINTON (W. M.). — The Geology of Tarrant County.
Univ. Tex. Bull., n° 1931, 1918.
3. — The paleontological correlation of the Fredricksburg and Washita formation of north Texas.
Univ. Tex. Bull., n° 1945, 1918.
4. BARROIS (Charles). — Sur le Gault et les couches entre lesquelles il est compris dans le Bassin de Paris.
Annales de la Soc. Géologique du Nord, 18 nov. 1874.
5. — L'étage de la Gaïze dans le Boulonnais.
Bull. Soc. Géol. France, 3°, II, p. 227, 1874.
6. — Le Gault dans le Bassin de Paris.
Bull. Soc. Géol. France, 3°. III, p. 707, 1875.
7. — Recherches sur le terrain crétacé supérieur de l'Angleterre et de l'Irlande.
Thèse, 1876.
8. BAYLE (E.) et COQUAND (H.). — Mémoire sur les fossiles secondaires recueillis dans le Chili par Ignace Domeyko, et sur les terrains auxquels ils appartiennent.
Mém. Soc. Géol. France, 2° sér., t. IV, 1851.
9. BEEDE (J. W.) et BENTLEY (W. P.). — The Geology of Coke County.
Univ. Tex. Bull., n° 1850, 1918.
10. BEHRENDSEN (O.). — Zur Geologie des Ostabhanges der Argentinischen Cordillere.
Abdruch. a. d. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Gesellschaft Jahrg., I, Theil, Bd. XLI, s. 369-420, Taf. XXII-XXV, 1891; II, Theil, Bd. XLII, s. i-42, Taf. I-IV, 1892.
BENTLEY (W. P.) et BEEDE (J. W.). — (Voyez Beede et Bentley.)
11. BERRY (E. W.). — The Lower Cretaceous floras of the world.
Maryland Geol. Survey, Lower Cret., 1911.
12. — Correlation of the Potomac formations.
Ibid.
13. — The Upper Cretaceous of the Mississippi Gulf.
Scientific monthly, 1919.

14. — Upper Cretaceous floras of the eastern Gulf Region in Tennessee, Mississippi, Alabama and Georgia.
United States Geol. Survey Prof. Paper 112, 1921.
15. — The Flora of the Woodbine sand at Arthurs Bluff Texas.
United States Geol. Survey Prof. Paper 129-G, 1921.
16. — The Flora of the Cheyene sandstone of Kansas.
United States Geol. Survey Prof. Paper 125-I, 1921.
17. BLAYAC (Joseph). — Esquisse géologique du Bassin de la Seybouse et de quelques régions voisines.
Extrait du Bulletin du Service de la Carte géologique de l'Algérie, 2^e série, n° 6, 1912.
18. BOHM (J.). — Ueber Ammonites pedernalis v. Buch.
Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, vol. L, p. 183-201, 1898.
19. BÖSE (E.). — On a new *Exogyra* from the del Rio clays and observations on the evolution of *Exogyra* in the Texas Cretaceous.
Univ. Tex. Bull., 1902.
20. — La fauna molluscos del Sononiana de Caronas, San Louis Potosi.
Inst. Geol. Mexico, Bol. 24, 1906.
21. — Monographia geologica y paleontologica del Cerro de Muleros cerca de Ciudad Juarez estado de Chihuahua y description de la fauna cretaceo de la Encantado, Placer de Guadalupe, estado Chihuahua (Cerro de Muleros).
Inst. Geol. Mexico, Bol. 25, 178 p., 48 lam., 1910.
22. — Neue Beitrage zur Kenntnis der mexicanischen Kreide.
Centralbl. f. Miner. Geol. u. Pal., Jahrg., n° 19, 20, 1910.
23. — De San Louis Potosi à Tampico.
Liv. Guide du X^e Congr. Géol. internat., fasc. XXX.
24. — Algunas faunas des Cretaceous Superior de Coahuila y regiones limitrifes.
25. — On a new ammonite fauna of the Lower Turonian of Mexico.
Univ. Tex. Bull., n° 1856, 1918.
26. — Algunas faunas cretacecas de Zacatecas, Durango y Guer-rero.
Inst. Geol. Mexico, Bol. 42, 210 p., 19 lam., 1923.
27. BOULE (M.), LEMOINE (P.), THÉVENIN. — Paléontologie de Madagascar. III, Céphalopodes crétacés des environs de Diego Suarez.
Annales de Paléontologie, vol. I, fasc. IV, 1906, p. 1-70, pl. I-VII; vol. I, II, 1901, p. 21-76, pl. VIII-XV. (Céph. Diego-Suarez.)
BRONGNIART et CUVIER. — (Voyez Cuvier et Brongniart.)
BRUGGEN (H.). — (Voyez Steinmann.)
28. BUCAILLE (M.-E.). — Sur la répartition des Echinides dans le système crétacé du département de la Seine-Inférieure.
Assoc. Française pour l'Avancement des Sciences, 1883.
29. BUCH (Leopold von). — Pétrifications recueillies en Amérique par M. Alexander de Humboldt et par M. Charles Deginhardt.
Berlin, 1839.
30. BURCKHARDT (Carlos). — La Fauna jurassique de Mazapil, avec un appendice sur les fossiles du Crétacique inférieur.
Inst. Geol. Mexico, Bol. 23, 216 p., 43 pl., 1906.

31. — Géologie de la Sierra de Concepción del Oro.
Livret-Guide des excursions du X^e Congrès géologique international, fasc. XXIV, 1906.
32. — Estudio Geologico de los Alrededores de una parte del Rio Najas en relacion con el proyecto de una presa en el cañon de Fernandez Bosguijo, geologico de la region.
Parerg. cl Inst. Geol. Mexico, t. III, n° 3, 1909.
33. — Faunes jurassique et crétacique de San Pedro del Gallo.
Inst. Geol. Mexico, Bol. 29, 1910.
34. — Faunas jurassicas de Symon (Zacatecas) y Faunas cretacias de Zumpango del Rio (Guerrero).
Inst. Geol. Mexico, Bol. 33, 1921.
35. — Géologie de la Sierra de Mazapil et Santa Rosa.
Ibid., fasc. XXVI.
36. CAREZ (L.). — Annuaire géologique universel; terrains crétacés, t. 4, 1888.
37. CHAPUT (M. E.). — Les Desmocératidés. Révision du genre *Desmoceras*.
Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géologique détaillée de la France, 1920.
38. CHOFFAT (Paul), LORIOL (P. de). — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola.
Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève, t. XXX, n° 2, 1888.
39. CHOFFAT (Paul). — Faciès ammonitique et faciès récifal du Turonien portugais.
Bull. Soc. Géol. France, XXV, p. 470, 1897.
40. — Recueils d'Etudes paléontologiques sur la Faune crétacique du Portugal. I, Espèces nouvelles ou peu connues.
Comm. Serv. Géol. Portugal. Lisbonne, 171 p., 22 pl., 1898.
41. — Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique. I, Le Crétacique de Conducia.
Comm. Serv. Géol. Portugal. Lisbonne, 29 p., 9 pl., 1903.
42. Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique. II, Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola.
Comm. Serv. Géol. Portugal. Lisbonne, 48 p., 4 pl., 1905.
43. CHUDEAU (R.). — Ammonites du Damergou (Sahara méridional).
Bull. Soc. Géol. France, 4^e, IX, p. 67, 1909.
44. CLARK (W. B.). — The Mesozoic Echinodermata of the United States.
United States Geol. Survey Monograph, LIV, 1915.
45. COLLET (Léon-W.). — Sur quelques Ammonites du Barrémien de Colombie.
Elogæ geologicæ Helvetiæ, vol. XVIII, n° 4, 1924.
46. COLLOT (M.). — Description du terrain crétacé dans une partie de la Basse-Provence.
Bull. Soc. Géol. France, 3^e, XVIII, 1880.
47. COQUAND (H.). — Géologie et Paléontologie de la région Sud de la province de Constantine.
Mém. Soc. Emul. Provence. Marseille, t. II, p. 1-320, 59 fig., 35 pl., 1862.

48. — Monographie paléontologique de l'étage aptien de l'Espagne.
Mém. Soc. Emul. Provence. Marseille, t. III, 221 p., 28 pl., 1865.
49. — Monographie du genre *Ostrea*, terrain crétacé, 75 pl. Paris, 1869.
50. — Etudes supplémentaires sur la Paléontologie algérienne, faisant suite à la description géologique et paléontologique de la région Sud de la province de Constantine.
Bulletin de l'Académie d'Hyppone. Bône, n° 15, p. 449, 1880.
51. COTTEAU (G.). — Notes sur quelques Echinides du terrain crétacé du Mexique.
Bull. Soc. Géol. France, 3°, XVIII, p. 292-299, pl. I et II.
52. COTTREAU (Jean). — Paléontologie de Madagascar, VI, les Echinides.
Annales de Paléontologie, t. III, 1908.
53. CRAGIN (F. W.). — A contribution to the invertebrate paleontology of the Texas Cretaceous.
Geol. Surv. Tex., 4th, Ann. sept., p. 141-246, pl. XXIV-XLVI Austin, 1893.
54. CRICK (G. C.). — Cretaceous fossils of Natal. Part. III.
Third Annual Report of the Geological Survey of Natal and Zululand, 1907.
55. CUVIER (G.) et BRONGNIART. — Description géologique des environs de Paris, 1835.
56. DEUSSEN (Alexander). — Geology of the Coastal Plain of Texas west of the Brazos River.
United States Geol. Survey Prof. Paper, n° 126, 1924.
57. DOLLFUS (G.-F.) et FORTIN (R.). — Le Crétacé de la région de Rouen.
Extrait du Congrès du Millénaire Normand, 1911.
58. DI STEFANO (Giovanni). — Studi stratigrafici et paleontologici sul sistema cretaceo della Sicilia.
Sibero docente de geologica e paleontologia presso l'universita di Palermo, 1888.
59. DOUVILLÉ (H.). — Essai sur la Morphologie des Rudistes.
Bull. Soc. Géol. France, 3°, XIV, p. 309, 1886.
60. — Sur quelques formes peu connues de la famille des Chamidés.
Ibid., XV, p. 756, 1887.
61. — Etude sur les Caprinés.
Ibid., XVI, p. 699, 1888.
62. — Sur quelques Rudistes du terrain crétacé inférieur des Pyrénées.
Ibid., 3°, XVII, p. 631, 1889.
63. — Etudes sur les Rudistes. Révision des principales espèces d'Hippurites.
Mém. Soc. Géol. France, n° 6, 1890. (Les Hippurites de la province américaine, ch. III, p. 228.)
64. — Sur la classification des Cératites de la Craie.
Bull. Soc. Géol. France, 3°, XVIII, p. 275, 1890.
65. — Etudes sur les Rudistes du Gault supérieur du Portugal. Sur les Faunes de Rudistes du Crétacé inférieur.
Ibid., XXVI, p. 140, 1898.
66. — Sur quelques fossiles du Pérou.
Ibid., p. 286, 1898.

67. — Sur les couches à Rudistes du Texas.
Ibid., p. 387, 1898.
68. — Sur quelques Rudistes américains, Texas.
Ibid., XXVIII, p. 218, 1900.
69. — Sur la distribution géographique des Rudistes, des Orbitolines et des Orbitoïdes.
Bull. Soc. Géol. France, 3^e, XXVIII, p. 222, 1900.
70. — Classification des Radiolites.
Ibid., 4, II, p. 465, 1902.
71. — Etudes sur les Rudistes d'Algérie, d'Egypte, du Liban et de la Perse.
Mém. Soc. Géol. France, n^o 41, 1910.
72. — Evolution et classification des Pulchelliidés.
Bull. Soc. Géol. France, 4^e, XI, p. 285, 1911.
73. — Les terrains secondaires dans le massif du Moghara, à l'Est de l'isthme de Suez, d'après les explorations de M. Canyot-Barthoux.
Mém. de l'Académie des Sciences de l'Institut de France, t. 54, 2^e sér., 1916.
74. DOUVILLÉ (R.). — Sur les Ammonites du Crétacé Sud-Américain.
Annales de la Soc. roy. Zoolog. et Malacolog. Belgique, 41, Bruxelles, 1906.
75. DUMBLE (E. T.). — The Geology of East Texas.
Univ. Tex. Bull., n^o 1869, 1918.
76. DUNCAN and WALL. — A notice of the Geology of Jamaica.
Quarterly Journal of the Geol. Soc. of London, 1864.
77. DUVAL-JOUVE (J.). — Les Bélemnites des terrains crétacés inférieurs des environs de Castellane (Basses-Alpes) considérés géologiquement et zoologiquement avec la description de ces terrains, 18 planches, cartes, coupes. Paris, 1841.
78. ECK (O.). — Verläufige Mitteilungen über die Bearbeitung der Cephalopoden der Schweinfurtschen Sammlung und über die Entwicklung der Turons in Aegypten.
Monaster. Deut. Geol. Ges., p. 379, 1910.
79. FALLOT (E.). — Etude géologique sur les étages moyens et supérieurs du terrain crétacé dans le Sud-Est de la France.
Thèse, 268 p., 8 pl., 1835.
80. FALLOT (Paul). — Sur quelques fossiles pyriteux du Gault des Baléares.
Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble, t. IX, 1909.
81. — Sur la présence de l'Aptien dans la Sierra Majorique (Baléares).
Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble, t. XI, 1915.
82. FAVRE (François). — Die Ammoniten der unteren Kreide Patagoniens.
Stuttgart. Genève, 1908.
83. FELIX (J.). — Versteinerungen aus der Jura und Kreideformation von Mexico.
Paleontographia, Stuttgart, Bd. 27, ss. 140-144, Taf. XXII-XXX, 1891.
84. FELIX (J.) und LENK (H.). — Übersicht über die geologischen Verhältnisse der mexicanischen Stattes Puebla (mit Taf. XXX).
Paleontographia, Stuttgart, Bd. 37, 1891.

- FONTAINE (W.-M.) and WARD (L.). — (Voyez Ward and Fontaine.)
85. FRITSCH (A.) und SCHLOENBACH. — Cephalopoden der böhmischen Kreideformation.
Prague, 1872.
86. CABE (W. M.). — Description of a collection of fossils, made by Doctor Antonio Raimondi in Peru.
Journal of Acad. of Nat. Sciences of Philadelphia, new series, vol. VIII, part. III, 1877.
87. GALEOTTI (H.). — Notice sur le calcaire crétacé des environs de Jalapa, au Mexique.
Bull. Soc. Géol. France, vol. X, p. 32-39, 1839
- GERHARDT (Von). — (Voyez Steinmann.)
88. GILLET (M^{me} S.). — Etudes sur les Lamellibranches néocomiens.
Thèse, Paris, 1925.
89. GOLDFUSS. — Petrefacta Germaniae.
90. GROSSOUVRE (A. de). — Sur le terrain crétacé dans le Sud-Ouest du Bassin de Paris.
Bull. Soc. Géol. France, 3^e, XVII, pl. XI-XII, 1889.
91. — Recherches sur la Craie supérieure. I, Stratigraphie générale. II, Paléontologie de la Craie supérieure.
Mém. de la Carte géologique de la France, 264 p., 89 fig., 39 pl. Paris, 1893.
92. HAUG (Emile). — Traité de Géologie, 1911.
93. HÉBERT (E.). — Tableau des fossiles de la Craie de Meudon et description de quelques espèces nouvelles.
Mém. Soc. Géol. France, 2^e sér., t. V, mém. 4, 1854. (Craie blanche = Sénon.)
94. HÉBERT (E.) et MUNIER-CHALMAS. — Fossiles du Bassin d'Uchaux.
Annales des Sciences géologiques, t. 6, p. 113, 1875.
95. HILL (R. T.). — Check list of the invertebrate fossils from the Cretaceous formations of Texas, accompanied by notes on their geographic and geologic distribution.
Austin, 1889.
96. — Paleontology of the Cretaceous formations of Texas.
Univ. Tex. School of Geol. Austin, 1889.
97. — Paleontology of the Cretaceous formations of Texas. The invertebrate fossils of the caprina limestone beds.
Biolog. Soc. Wash., vol. VIII, 1893.
98. — Invertebrate paleontology of the Trinity Division.
Ibid.
99. — On outlying areas of the Comanche Series in Kansas, Oklahoma, and New Mexico.
Amer. Jour. Sc., 3d ser., vol. I., p. 205-234, 1895.
100. — Geology of the Black and Grand Prairies of Texas.
21st Annual Rept. United States Geol. Survey, part 7, 1900.
101. HILL (R. T.) et VAUGHN (T. W.). — Artesian waters of the Grand Prairies adjacent to San Antonio, Texas.
18th Annual Rept. United States Geol. Survey, part 2, 1897.

102. — The Lower Cretaceous Gryphea of the Texas Region.
United States Geol. Survey, Bull. n° 151, 1898.
103. HYATT (Alpheus). — Text book of palontology, Cephalopoda by K. A. von Zittel, 1900.
104. — The Pseudoceratites of the Cretaceous.
United States Geol. Survey, Monograph XLIV, 1903.
105. JACOB (Charles) et TOBLER (A.). — Etude stratigraphique et paléontologique du Gault de la vallée de l'Engelberger-Aa.
Mém. Paléontolog. Soc. Suisse. Genève, t. XXXIII, 26 p., 2 pl., 3 fig., 1906.
106. JACOB (Charles). — Etudes sur les Ammonites et sur l'horizon stratigraphique du gisement de Clansayes (Drôme).
Bull. Soc. Géol. France, V, p. 289-300, pl. IX, 1905.
107. — Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises et les régions voisines.
Thèse. Paris, 315 p., 14 fig., 6 pl., 1907.
108. — Etudes sur quelques Ammonites du Crétacé moyen.
Mém. Paléont. Soc. Géol. France, t. XV, n° 38, p. 164, 44 fig., pl. I-IX, 1907.
109. JUKES BROWNE (A. J.) et HILL (W.). — The Cretaceous rocks of Britain. Vol. I : The Gault and upper Green sand of England.
Mem. of the Geol. Survey of the United Kingdom, 1900.
110. KARSTEN (Hermann). — Géologie de l'ancienne Colombie Bolivarienne : Vénézuëla, Nouvelle-Grenade et Ecuador.
Berlin : R. Friedlander und Sohn, 1886.
111. KILIAN (W.). — Note sur le Gault de la Montagne de Lure et le Schloenbachia inflatiformis.
Bull. Soc. Géol. France, 3°, XV, p. 464, 1887.
112. — Description géologique de la Montagne de Lure.
Thèse de Doctorat. Paris, 458 p., 3 cartes, 59 fig., 8 pl., 1888.
113. — Sur quelques fossiles du Crétacé inférieur de la Provence.
Bull. Soc. Géol. France, 3°, XVI, p. 663, 1888.
114. — Annuaire géologique universel, terrains crétacés, t. 4, 5, 6, 7, 1888-1890.
115. — Sur quelques gisements de l'étage aptien.
Bull. Soc. Géol. France, 4°, II, 1902.
116. KILIAN (W.) et REBOUL (P.). — Les Céphalopodes néocrétacés des îles Seymour et Snow-Hill.
Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen sudpolar-Expedition, 1901-1903, Otto Nordenskjöld, Stockholm, Bd. III, Lief. 6, 20 pl., 20 fig. 75 p., 1909.
117. KILIAN (W.). — Lethaea geognostica, Theil. II, Band. III, Kreide, das Mesozoicum Erste abteilung : Unterkreide (Paleocretacicum).
Stuttgart, Borntraeger, ed., 1907-1913.
118. — Un nouvel exemple de phénomène de convergence chez les Ammonitidés. Sur les origines du groupe de l'*Amm. bicurvatus* Mich. (*Saynella*, Kil.)
C. R. Ac. Sc. Paris, t. 150, 1910. — Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble, t. IX, 1910.

119. KILIAN (W.) et REBOUL (P.). — Contribution à l'étude des faunes paléocrétacées du Sud-Est de la France. I, La faune de l'Aptien inférieur des environs de Montclimmar (Drôme).
Mém. Expl. Carte Géol. France. Paris, p. 1-221, pl. I-IX, 1915.
120. KILIAN, GIGNOUX, CHAPUT, SAYN, FALLOT, REBOUL. — Contributions à l'étude des Céphalopodes paléocrétacés du Sud Est de la France.
Mém. Expl. Carte Géol. France. Paris, 1920.
121. KOENEN (A. von). — Ueber Fossilien der unteren Kreide am Ufer des Mungo in Kamerun.
Abhdl. k. Gesell. Wissensch. Gaetting., Neue Folge, Bd. I, ss. 1-48, Taf. I-IV, 1897.
122. — Nachtrag zu : Ueber Fossilien der unteren Kreide am Ufer des Mungo in Kamerun.
Abhdl. k. Gesell. Wissensch. Gaetting., Neue Folge, Bd. I, ss. 49-65, Taf. V-VII, 1898.
123. KOSSMAT (F.). — Untersuchungen über die Sudindische Kreideformation.
Beitrage zur Paleontologie und Geologie Ostereich Ungarns und des Orients, I. Bd. IX, ss. 97-203, Taf. XV-XXV, 1895. II-III, Bd. XI, ss. 1-46, Taf. I-VIII, ss. 89-152, Taf. XIV-XIX, 1898.
124. LAMBERT (J.). — Description des Echinides fossiles de la province de Barcelone.
M. S. G. F., n° 24, 1902.
125. — Etude sur quelques formes primitives de Spatangides.
Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. de l'Yonne, 1920.
126. LAPPARENT (J. de). — Etude lithologique des terrains crétacés de la région d'Hendaye.
Mém. Expl. Carte Géol. France, 1918.
127. LASSWITZ (R.). — Die Kreide-Ammoniten von Texas (Coll. F. Roemer).
Geologische u. Pal. abhand, Herausgeben von E. Koken, 40 p., 8 pl., 1904.
128. LAUBE (G. C.) et BRUDER (G.). — Ammoniten böhmischen Kreide.
Paleontographia, vol. XXXIII, 1887.
129. LEA (Isaac). — Notice of the Oolitic formation in America with descriptions of some of its organic remains.
Transactions Am. Phil. Soc., 2^e ser., vol. VII, 1840.
130. LEMOINE (P.). — Etudes géologiques dans le Nord de Madagascar. Contribution à l'histoire géologique de l'océan Indien.
Thèse. Paris. 1907.
- LENK (H.) et FELIX (S.). — (Voyez Felix et Lenk.)
131. LEYMERIE (A.). — Mémoire sur le terrain crétacé du département de l'Aube.
Mém. Soc. Géol. France, t. II, 1^{re} sér., 2^e partie, p. 313, 1835.
- LORIÈRE (G. de) et VERNEUIL (E. de). — (Voyez Verneuil et Lorière.)
132. LORIOU (P. de). — Etude sur la faune des couches du Gault de Cosne (Nièvre).
Mém. Soc. Pal. Suisse. Genève, t. IX, 118 p., 13 pl., 1882.
133. LORY (Charles). — Note sur le terrain crétacé supérieur de l'Isère.
Bull. Soc. Géol. France, 3Q, IX, p. 58.

134. MANTSELL (Cideon). — The fossils of the South Downs or illustrations of the geology of Sussex, 1822.
135. MARCOU (Jules). — Geology of North America with two reports on the Prairies of Arkansas and Texas, the Rocky Mountains of Mexico and the Sierra Nevada of California.
Zurich, 1858.
136. — Notes on Cretaceous and Carboniferous rocks of Texas.
Boston Soc. Nat. Hist., 1861.
137. — Jura, Neocomien and Chalk of Arkansas.
Ame. Geologist., 1889.
138. — Jura, Neocomien and Chalk of Arkansas, Kansas, Oklahoma, New Mexico and Texas.
Amer. Jour. Science, vol. IV, 1897.
139. MATHERON (Phil.). — Recherches paléontologiques dans le Midi de la France.
Marseille, 12 p., 41 pl., 1880.
140. MEEK (F. B.). — Description of Cretaceous fossils.
United States Geol. Survey of the Territoires, p. 487-518, 1872, 1872.
141. MENGAUD (Louis). — Recherches géologiques dans la région Cantabrique.
Thèse, Toulouse, 1920.
142. MEUNIER (S.). — Contribution à la géologie de l'Afrique occidentale.
Bull. Soc. Géol. France, 3^e, XVI, p. 61, 1888.
- 142 bis. MORET (L.). — Sur la présence des Rudistes dans le Vraconnien de la Fauge, près Grenoble, et sur la phylogénie du genre *Durania* Douvillé.
C. R. Som. Soc. Géol. France, n° 12, p. 170, 1925.
143. NEUMANN (R.). — Beiträge zur Kenntnis der Kreideformation in Mittel-Peru (in Steimanns Beitr. Geol. Paleont. Sud-Amerikas, XIII).
N. Jahrb. Min. Geol. u. Paleont. Beil., Bd. XXIV, ss. 89-132, 2 fig., Taf. I-IV. Stuttgart, 1907.
144. NICKLÈS (René). — Sur le Gault et le Cénomaniens du Sud-Est de l'Espagne.
C. R. Acad. So., 1889.
145. — Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et du Sud de la province de Valence (Espagne).
Thèse, 1892.
146. — Contribution à la Paléontologie du Sud-Est de l'Espagne.
Mém. Soc. Géol. France. Paléontologie. I, 1891, et IV, 1894.
147. NIKITIN (S.). — Les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale.
Mém. Com. Géol. Saint-Petersbourg, vol. V, n° 2, 205 p., 5 pl., 1888 (5 pl., résumé en français).
148. ORBIGNY (Alcide d'). — Paléontologie française. Terrain crétacé.
149. — Prodrôme de Paléontologie stratigraphique universelle, II.
150. PAQUIER (V.). — Les Rudistes urgoniens.
Mém. Soc. Géol. France, n° 29, p. 1-102, pl. XV-XXI, 1903,

151. PARONA (C. F.) et BONARELLI (G.). — Fossili albiani d'Escagnolles del Nizzardo et della Liguria occidentale.
Paleont. italiana. Pisa, vol. II, p. 53-112, Tao X-XIV, 1896.
152. PAULCKE (W.). — Die Cephalopoden der oberen Kreide Süd patagoniens.
Sonderabdruck aus den Berichten der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg, I, Br. Band XV, 1903.
153. — Ueber die Kreideformation in Sudamerika und ihre Beziehungen zu anderen Gebieten. Teil 10 : Steinmann G.
Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerika Neues Jahrbuch für Mineralogie U. S. W. Beilage, Bd. 17. Stuttgart, 1903.
154. PÉRON (M.). — Les Ammonites du Crétacé supérieur de l'Algérie.
Mém. Soc. Géol. France, n° 17, 1896.
155. PERVINQUIÈRE (L.). — Etude géologique de la Tunisie centrale.
Thèse, 352 p., cartes. Paris, 1903.
156. — Etude de paléontologie tunisienne.
Mém. Carte géol. Tunisie, 1907.
157. — Sur quelques Ammonites du Crétacé algérien.
Mém. Soc. Géol. France, t. XVIII, n° 42, p. 1-86, pl. I-VII, 1910.
158. PICTET (F.-J.) et RENEVIER (E.). — Description des fossiles du terrain aptien de la Perte du Rhône et des environs de Sainte-Croix.
Mat. Paléont. Suisse, 1^{re} sér., p. 1-184, pl. I-XXIII, 1858.
159. PICTET (F.-J.) et ROUX (W.). — Description des Mollusques fossiles qui se trouvent dans les Grès verts des environs de Genève.
Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, t. XI.
160. PICTET (F.-J.), CAMPICHE (G.) et TRIBOLET (G. de). — Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix.
Mat. Pal. Suisse, Genève, Bâle, Part. I, II, III, IV, 1858-1872.
161. PICTET (F.-J.). — Mélanges paléontologiques.
162. POPOVICI HATZG (V.). — Contribution à l'étude de la faune du Crétacé supérieur de Roumanie, environs de Campulung et de Sinaia.
Mém. Soc. Géol. France, n° 20, 1899.
163. PRICE (Hilton). — The Gault. The substance of a lecture delivered in the Woodwardian Museum, Cambridge, 1878, and before the Geologists Association 1879.
164. — On the Gault of Folkestone.
Quart. Jour. of Geological Society, vol. XXX, p. 342-368.
165. QUENSTEDT (F. A.). — Petrefactenkunde Deutschlands, Bd. I, Cephalopoden. Tübingen, 580 ss. Atlas 61, Taf. Leipzig, 1846-1849.
166. RAVN (J. P. J.). — Molluskerne i Danmarks Kridtæjring.
Muséum de Minéralogie et de Géologie de l'Université de Copenhague.
Communications Paléontologiques. Copenhague, 1902-1903.
167. REESIDE (John B. J.). — A new fauna from the Colorado group of southern Montana.
United States Geol. Survey Prof. Paper 132-B, 1923.
168. — Notes on the geology of Green River valley between Green River Wyoming and Green River Utah.
United States Geol. Survey Prof. Paper 132-C, 1923.

169. — The fauna of the so-called Dakota formation of northern central Colorado.
United States Geol. Survey Prof. Paper 131-H, 1923.
170. RENEVIER (E.). — Mémoire géologique sur la Perte du Rhône et ses environs.
Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, p. 1-10, pl. IV, t. XIV, 1885.
171. ROEMER (Ferdinand). — Die Kreidebildungen von Texas und ihre organischen Einschlüsse, mit einemen die Beschreibung von Versteinerungen aus paläozoischen und tertiären Schichten enthaltenden Anhang, und mit II von C. Hohe nach der Natur auf Stein gezeichneten Tafeln., 100 p., 11 pl. Bonn, 1852.
172. — Ueber eine durch die Häufigkeit Hippuriten Artiger Chamiden ausgezeichnete Fauna der oberturonen Kreide von Texas.
Palaeontologische Abhandlungen Herausgeben von W. Dames und E. Kayser, 1888.
173. ROMAN (F.). — Coup d'œil sur les zones à Céphalopodes du Turonien du Vaucluse et du Gard.
C. R. de l'Assoc. française pour l'Avancement des Sciences. Mémoire hors volume.
174. ROMAN (F.) et MAZERAN (B.). — Monographie paléontologique de la faune du Turonien du Bassin d'Uchaux et de ses dépendances.
Archives du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon, t. XII, 1913.
175. SALFELD (von H.). — Versteinerungen aus dem Devon von Bolivien dem Jura und der Kreide von Peru.
Erster anhang; Paläontologie.
176. SARASIN (Charles). — Etude sur les *Oppelia* du groupe de *Nisus* et les *Sonneratia* du groupe du *bicurvatus* et du *rare sulcatus*.
Bull. Soc. Géol. France, 3^e, XXI, p. 149-164, pl. IV-VI, 1893.
177. — Quelques considérations sur les genres *Hoplites*, *Sonneratia*, *Desmoceras* et *Puzosia*.
Bull. Soc. Géol. France, XXV, 1897.
178. SAVIN (L.). — Révision des Echinides du département de l'Isère.
Bull. de la Soc. de Statistique, des Sciences naturelles et des Arts industriels du département de l'Isère, 4 sér., t. VIII. Grenoble, 1905.
179. SAYN (G.). — Description des Ammonites du Barrémien du Djebel Ouach.
Lyon, p. 78, pl. III, 1890.
180. SCHLUTER (Cl.). — Cephalopoden der oberen deutschen Kreide.
Palaeontographia. Stuttgart, Bd. XXI, ss. 1-20, und Bd. XXIV, ss. 1-145, 55 Taf., 1871-1876.
181. SCOTT (G.). — Some gerontic Ammonites of the Duck Creek formation.
T. C. U. Quarterly, vol. I, n° 1, 1924.
- SCOTT (G.) et WINTON (W. M.). — (Voyez Winton et Scott.)
182. SEELEY (Harry). — On Ammonites of the Cambridge Greensand Woodwardian Museum Cambridge, Plates X-XI.
The Annals and Magazine of Natural History, 3^e sér., n° 94, 1865.
183. SELLARDS (E. H.). — Geology and mineral resources of Bexar county.
Univ. Tex. Bull., n° 1932, 1919,

184. SEUNES (Jean). — Contribution à l'étude des Céphalopodes du Crétacé supérieur de France. I, Ammonites du Calcaire à Baculites du Contentin. II, Ammonites du Campanien de la région sous-pyrénéenne. *Mém. Soc. Géol. France; Paléont.*, n° 2, 22 p., 6 pl., 1890.
185. SHATTUCK (G. B.). — The Mollusca of the Buda limestone, with an appendix on the Corals of the Buda limestone by Thomas Wayland Vaughn, 40 p., 27 pl. (8°).
United States Geol. Survey Bull., n° 205. Washington, 1903.
186. SHARPE (Daniel). — Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England.
Palaeont. Soc. London. vol. VII, vol. IX, 1853-1856.
SHIMIZU and YABE. — (Voyez and Shimizu.)
187. SULER (E. W.). — The Geology of Dallas county.
Univ. Tex. Bull., n° 1818, 1918.
188. SHUMARD (B. F.). — Descriptions of new Cretaceous fossils from Texas.
Trans. of St-Louis Acad. Sc., 1860.
189. — Observations on the Cretaceous of the state of Texas.
Trans. of St-Louis Acad. Sc., 1860.
190. SOLGER (Friedrich). — Die Ammonitenfauna der Mungokalke in Kamerun und das geologische Alter der Letzteren.
Thesen. Berlin, 1902.
SOMMERMEIER (L.). — (Voyez Steinmann.)
191. SPATH (L. F.). — On Cretaceous Ammonoidea from Angola, collected by Professor J. W. Gregory D. Sc. F. R. S.
Trans. Royal Soc. of Edinburg, vol. III, part. I (n° 6), p. 92-160, pl. I-IV, 1921.
192. — Ammonoidea of the Gault.
Palaontographical Society, 1921.
193. — On a new Ammonite from the Gault of Folkestone (*Engonoceras iris*).
Annales and Magazine of Natural History, ser. 9, vol. XIV, p. 504, oct. 1924.
194. STANTON (T. W.). — The Colorado formation and its invertebrate fauna, 189 p. (8).
United States Geol. Survey Bull., n° 106, Washington, 1893.
195. — Contribution to the Cretaceous paleontology of the Pacific Coast; the fauna of the Knoxville beds.
United States Geol. Survey Bull., n° 133, 1895.
196. STANTON and VAUGHN (T. W.). — Section of the Cretaceous at El Paso, Texas.
Amer. jour. Sc., vol. I, 1896.
197. STANTON (T. W.). — A comparative study of the Lower Cretaceous formations and faunas of the United States.
Jour. Geology, vol. V, n° 6, 1897.
Univ. Chicago Press, 1897.
198. — Chondrodonta, a new genus of Ostreiform Mollusks from the Cretaceous with descriptions of the genotype and a new species.
Smithsonian Inst. United States. Nat. Museum, vol. XXIV. p. 301-307, pl. XXIV-XXVI, 1902.

199. — Stratigraphic notes on Malone Mountain and the surrounding region near Sierra Blanca Texas.
United States Geol. Survey Bull., n° 266, 1905.
200. — Boundary between Cretaceous and Tertiary in North America as indicated by stratigraphy and invertebrate faunas.
Bull. Geol. Soc. of America, vol. 25, 1914.
201. STANTON and VAUGHEN. — The fauna of the Cannonball marine member of the Lance formation.
United States Geol. Survey Prof. Paper 128-A, 1920.
202. STEINMANN (G.). — Ueber Tithon und Kreide in den peruanischen Anden.
Separat-Abdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Min. Geol. und Pal., 1881.
203. — Neues Jahrbuch für Min. Geol. u. Paleont., Bd. I, s. 441, 1890.
(Revue.)
204. — V, Beiträge zur Kenntniss der Kreideformation in Venezuela und Peru. VI, Beiträge zur Kenntniss der Kreideformation in Columbien, par von Gerhardt (pl. I-V).
Separat-Abdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie, etc., XI, 1897.
205. — Revision der Fauna der Quiriquina-Schichten, von Otto Wilckens in Freiburg.
Separat-Abdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie, etc., Bd. XVIII, 1904.
206. — Die Fauna des unteren Senons von Nord-Peru (mit Taf. XXV-XXIX und 17 text fig.). H. Bruggen.
Separat-Abdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie, etc., Bd. XXX, 1910.
207. — Die Fauna des Aptien und Albien im nordlichen Peru.
Teil II, von L. Sommermeier.
Separat-Abdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie, etc., Bd. XXXVI, 1910.
208. STEINMANN (G.). — Die Fauna der Vracon und Cenoman in Peru, von Otto Schlagintweit (Taf. V-VII).
Separat-Abdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie, etc., Bd. XXXIII, 1911.
209. STEPHENSON (L. W.). — The Cretaceous-Eocene contact in the Atlantic and Gulf Coastal Plain.
United States Geol. Survey Prof. Paper 90-J, 1915.
210. — A contribution to the geology of north-eastern Texas and southern Oklahoma.
United States Geol. Survey Prof. Paper 120-H, 1918.
211. STIELER (C.). — Ueber sogenannte Mortoniceraten des Gault.
Central b. f. M. G. u. P., p. 345, 1920.
212. STOLICZKA (F.) et BLANFORD (H.). — The fossil Cephalopoda of the Cretaceous rocks of southern India.
Paleont. Indica. Calcutta, vol. I, 215 p., 44 pl., 1863-1866.

213. SZAJNOCHA (L.). — Zur Kenntniss der mittlereretacischen Cephalopodenfauna der Inseln Elebi an der Westküste Afrikas.
Deutschr. K. K. Ak. Wissensch, Wien, Bd. XLIX, 4 Taf., 1884.
214. TAFF (J. A.). — Report of the Cretaceous area north of the Colorado River.
Deutschr. K. K. Ak. Wissensch, Wien, Bd. XLIX, 4 Taf., 1884.
C. R. Soc. Géol. France, 1905.
Bull. Soc. Géol. France, 4^o, V, p. 483, 1905.
215. THÉVENIN (A.). — Fossiles d'âge aptien provenant du N. O. de Madagascar.
C. R. Soc. Géol. France, 1905.
Bull. Soc. Géol. France, 4^o, V, p. 483, 1905.
216. TOUCAS (A.). — Description du Beausset.
Bull. Soc. Géol. France, 2^o, XXVI, p. 796, 1869.
217. — Sur les terrains crétacés du Beausset.
Bull. Soc. Géol. France, 2^o, XXIX, p. 303, 1872.
218. — Classification et évolution des Hippurites.
Mém. Soc. Géol. France, t. XXX, 1903.
219. — Etudes sur la classification et l'évolution des Radiolites.
Mém. Soc. Géol. France, t. XIV, mém. 36, 1907.
220. UDDEN (J. A.), BAKER (C. L.) et BÖSE (E.). — Review of the Geology of Texas.
Univ. Tex. Bull., n^o 44, 1919.
221. VASSEUR (G.). — Compte rendu d'excursions géologiques aux Martigues et à l'Estaque.
Bull. Soc. Géol. France, 3^o XXII, p. 413, 444, 1894.
222. VAUGHN (T. W.). — Corals of the Buda limestone.
United States Geol. Survey Bull., n^o 205, 1903.
- VAUGHN (T. W.) and HILL (R. T.). — (Voyez Hill et Vaughn.)
VAUGHN (T. W.) and STANTON (T. W.). — (Voyez Stanton et Vaughn.)
223. VERNEUIL (E. de) et LORIÈRE (C. de). — Description des fossiles du Néocomien supérieur d'Utrillas et ses environs.
Matériaux pour la Paléontologie de l'Espagne, 1868.
224. WARD (L.) and FONTAINE (W. M.). — Status of the Mesozoic floras of the United States.
United States Geol. Survey Mono., XLIV, 1905.
225. WELSON (Jules). — Les terrains crétacés du Seressou occidental et de Sehou, département d'Oran (Algérie).
Bull. Soc. Géol. France, 3^o, XVIII, 1889.
226. WHITE (C. A.). — Contributions to invertebrate paleontology. I, Cretaceous fossils of the Western States and Territories.
11th Ann. Report United States Geol. Geog. Survey Terr., p. 273-319, pl. I-X, 1879.
227. — *Ibid.*, n^o 2.
12th Ann. Report United States Geol. Geog. Survey Terr., p. 1-38, pl. XI-XVIII, 1880.

228. — Review of the fossil Ostreidae of North America and a comparison of the fossils with living forms.
4th Ann. Rept. United States Geol. Survey, 1882.
229. — On Mesozoic fossils.
United States Geol. Survey Bull., n° 4, 1884.
230. — Contributions to the paleontology of Brazil.
Archives of the Nat. Museum of Rio de Janeiro, 1887.
231. — Correlation papers Cretaceous.
United States Geol. Survey Bull., n° 82, 1891.
- WILCKENS (von Otto). — (Voyez Steinmann.)
232. WILMARTH (M. Grace). — The Geologic time classification of the United States Geological Survey compared with other classifications
United States Geol. Survey Bull., n° 769, 1925.
- WINTON (W. M.) et ADKINS (W. S.). — (Voyez Adkins et Winton.)
233. WINTON (W. M.) et SCOTT (G.). — The geology of Johnson county.
Univ. Tex. Bull., n° 2229, 1922.
234. WINTON (H.), WINTON (W. M.) et SCOTT (G.). — A natural history manual of the T. C. U. vicinity.
T. C. U. Bull., n° 2, vol. XX, 1924.
235. YABE (H.) and SHIMIZU (S.). — A note on the Genus *Mortoniceras*.
Japanese Journal of Geology and Geography, vol. II, n° 2, 1923.
236. ZIETEN (V. C. H.). — Die Versteinerungen württembergs.
Stuttgart, 1830.
-

PLANCHE I

1. *Mortoniceras trinitense* Gabb, p. 212.
2. *Uhligella* ex. cf. *Rebouli* Ch. Jacob, p. 203.
- 3'. *Mortoniceras worthense* Adkins, p. 209.
- 3''. — — Vu du côté de l'ouverture.
- 3'''. — — Vu du côté siphonal.
4. — — Petit individu.
- 5'. — — Individu plus grand.
- 5''. — — Vu du côté siphonal.
- 6'. — *proratum* Coquand, p. 212.
- 6''. — — Vu du côté de l'ouverture.
- 7'. *Acanthoceras Martimpreyi* Coquand, p. 215.
- 7''. — — Vu du côté siphonal.
- 8'. — — Individu plus grand.
- 8''. — — Vu du côté siphonal.
- 9'. — *Aumalense* Coquand, petite forme faisant le passage entre *A. Aumalense* et *A. Suzannae*, p. 217.
- 9''. — — Vu du côté siphonal.
- 10'. *Turrilites circumtaeniatus* Kossmal, p. 223.
- 10''. — — Le même.
11. — — Petit échantillon.

PLANCHE II

1. *Mortoniceras trinitense* Gabb. Même échantillon que fig. 1, pl. I, p. 212.
2. *Turrilites Bergeri* Brongn., p. 222.
- 3'. *Palhemiasia* ex. cf. *comanchei* Clark, p. 233.
- 3''. — — Le même vu par-dessus.
- 3'''. — — Le même vu par-dessous.

PLANCHE III

- 1'. *Mortoniceras trinodosum* Böse (gr. = 1/2), p. 205.
- 1''. — — Vu du côté dorsal (gr. = 1/2).
- 2'. *Gryphea mucronata* Gabb, p. 232.
- 2''. — — Même.
3. *Stoliczkaia dispar* d'Orb. Individu jeune, p. 219.
4. — — Autre échantillon vu du côté siphonal.
5. *Turrilites bosquensis* Adkins. Grand échantillon conservé en calcite.
6. — — Petit individu conservé en pyrite, p. 225.

	Pages
II. — Études paléontologiques.....	197
1. — Description de quelques fossiles intéressants du Texas.....	197
<i>Parahoplites furcatus</i> Sow. var. <i>Justinæ</i> Hill.....	197
<i>Uhligella</i> ex. cf. <i>Reboulî</i> Ch. Jacob.....	203
<i>Mortoniceras trinodosum</i> Böse.....	205
<i>Mortoniceras Candollianum</i> Pictet.....	208
<i>Mortoniceras worthense</i> Adkins.....	219
<i>Mortoniceras proratum</i> Coquand.....	212
<i>Mortoniceras trinitense</i> Gabb.....	212
<i>Acanthoceras Rotomagense</i>	214
<i>Acanthoceras Martimpreyi</i> Coquand.....	215
<i>Acanthoceras Aumulense</i> Coquand.....	217
<i>Stoliczkaia dispar</i> d'Orb.....	219
<i>Metoicoceras Whitei</i> Hyatt.....	220
<i>Placentoceras pseudoplacenta</i> var. <i>occidentale</i> Hyatt.....	221
<i>Turrilites Bergeri</i> Brongniart.....	222
<i>Turrilites circumtaeniatus</i> Rosemali.....	223
<i>Turrilites bosquensis</i> Adkins.....	225
<i>Scaphites æqualis</i> et <i>Sc. obliquus</i> Sow.....	227
<i>Helicoceras pariense</i> White.....	230
<i>Baculites gracilis</i> Shumard.....	231
<i>Gryphea mucronata</i> Gabb.....	232
<i>Palhemiasier</i> ex. cfr. <i>comanchei</i> Clark.....	233
2. — Remarques sur les genres <i>Schloenbachia</i> et <i>Mortoniceras</i>	233
Genre <i>Mortoniceras</i>	234
a) Groupe de <i>Mortoniceras Roissyanum</i>	235
b) Groupe de <i>Mortoniceras inflatum</i>	241
3. — Observations sur les « <i>Ceratites</i> » de la craie du Texas.....	243
4. — Essai provisoire de groupement phylogénique des <i>Pulchellitidés</i>	246
5. — Les <i>Pachyodontes</i> du Texas.....	249
6. — Note sur les <i>Huîtres</i> du groupe de <i>Gryphea</i>	255
7. — Notes critiques sur quelques <i>Echinidés</i> du Crétacé du Texas, par M. J. Lambert.....	256
III. — Résumé et conclusions.....	266
Index bibliographique.....	279
Explication des planches.....	295
Table des matières.....	297