



FONTAINEBLEAU

La carte géologique au 1 : 50.000
FONTAINEBLEAU est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France au 1 : 80.000 :
à l'ouest : FONTAINEBLEAU (N° 80)
à l'est : SENS (N° 81)

ÉTAMPES	MELUN	NANGIS
MALESHERBES	FONTAINEBLEAU	MONTEREAU - FAUT-YONNE
PITHIVIERS	CHATEAU- LANDON	CHÉROY

**CARTE
GÉOLOGIQUE
AU
1/50 000**

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

FONTAINEBLEAU

XXIV-17



DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE ET DES LABORATOIRES
Boîte Postale 818 - 45 - Orléans-la-Source

NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

La feuille couvre pour moitié la Forêt de Fontainebleau, dont les vallons se creusent dans le sable stampien, et sont compris entre des crêtes couronnées de grès siliceux, singulièrement alignés. Ce terrain passe à l'Ouest sous le Calcaire du Gâtinais formant plateau et, sur celui-ci, des buttes annoncent le pays de Beauce, qui règne au-delà sur le contre-haut du Gâtinais. Vers l'Est au contraire, le relèvement des couches laisse affleurer, sous le Stampien maintenant décimé, une autre surface structurale : celle-ci, subordonnée, fait bordure de la Brie sur la rive droite de la Seine.

Dans le Sud de la feuille, le Calcaire du Gâtinais règne à l'Ouest, tandis qu'à l'Est le relèvement d'ensemble, avec réduction des assises interposées, fait affleurer le calcaire dit ludien et, par dessous, l'Éocène détritique, enfin la Craie qui fait saillie dans l'angle sud-est : c'est ici le champ pétrolier de Villemer.

Les terrains néogènes n'ont sur la feuille qu'un rôle épisodique et le Quaternaire reste lié aux vallées, outre la mince couverture de limon.

Le Loing cote 58,5 à Nemours et 42 au confluent de la Seine; celle-ci sort de la feuille à 39. Le point le plus élevé cote 146 vers Villemaréchal, tout au SE; à l'opposé, le relief reste en-dessous de 130 mètres.

DESCRIPTION DES TERRAINS

E. Éboulis. Ils n'ont pas été figurés, bien que fréquents au bas des pentes et notamment de grès stampien, lequel est souvent dérangé par le remuement du sable subordonné. Ce qui trompe sur la disposition réelle de l'assise : en certains points, on ne peut pas délimiter celle-ci en place et le dérangement qu'elle a subi sur son bord; le contours est alors déformé. Les déplacements plus importants, accompagnés de mélange, doivent être rattachés aux diverses phases du Quaternaire. On a d'autre part signalé des grès erratiques stampiens, par le pointillé de leur couleur et la lettre **G**.

Limons. Formant une couverture très générale, mais mince, ils n'ont été portés que lorsqu'ils masquent vraiment leur substratum. Sans être atteint, celui-ci se peut laisser percevoir en débris incorporés.

Fz. Alluvions modernes et récentes. Les limons de crues vont à 3 et 4 m sur l'étiage, couvrant les sables et graviers de la Seine et du Loing qu'on exploite par dragages. Dans la vallée terminale du Loing et du Lunain, ces limons sont tourbeux, en relation avec les bignons ou venues d'eau qui sourdent de la Craie sous-jacente.

Le limon bordant le val à Écuelles est immédiatement antérieur à la phase moderne; il passe au travers de l'alluvion récente de ce val et partiellement dessous. Le même limon, à gauche de la Seine, se suit à Varennes (feuille Montereau), où il a livré une industrie du Paléolithique supérieur, en apparence de site archéologique. Cela atteste que le remblaiement du dernier lit, le Récent, s'est fait au cours de cette époque, postglaciaire.

La base des graviers récents descend à 5 m sous l'étiage, cotant 53 sur la Craie à Bourron, aux captages pour l'eau de Paris.

Les alluvions récentes et anciennes sont de même nature, réserve faite de l'inégale altération : sable quartzeux en bonne partie alimentés par le Stampien, gravier de quartz et silex, de meulière tertiaire, tandis que la Craie n'y figure que par menus débris. Les galets restent assez petits et mal roulés, de plus gros très ronds étant repris de la Formation à chailles, e7p. En outre, les alluvions de la Seine contiennent de menus débris de granite et les minéraux lourds des roches cristallines, apport du Morvan.

En rétablissant la chronologie dans l'ordre descendant, l'évolution des vallées part d'un stade en plateau culminant (p2) et comporte ensuite : 1° - creusement coupé de stades d'arrêt et formation de Hautes terrasses (F_x); 2° - descente des talwegs vers le niveau actuel, phase *chelléenne* reconnue en aval et qui paraît correspondre à la plus grande avancée glaciaire de nos montagnes; 3° - remontée partielle, allant ici à 18 m sur l'étiage actuel et constituant une première Basse terrasse (F_{y1}), couronnée par le niveau préhistorique *acheuléen*; 4° - redescente avec édification d'une seconde Basse terrasse (F_{y2}), la plus répandue et qui possède, en aval, la faune à *Elephas primigenius* avec l'industrie *moustérienne*; en abaissement, une Très-basse terrasse (F_{y3}) et 5° - descente des talwegs à 4 ou 5 m sous le niveau actuel; enfin 6° - la remontée à celui-ci durant le Paléolithique supérieur. Le niveau fluvial est resté stationnaire depuis le *Néolithique*.

Reprenant la chronologie ascendante, le système des Basses terrasses remonte en trois paliers.

Fy3. Très-basse terrasse, à droite du Loing à Moncourt puis à gauche vers Moret; à la Colonne, rive gauche de la Seine et en amont. La terrasse atteint 5 ou 6 m sur l'étiage actuel.

Fy2. Seconde basse terrasse, à 12 m au confluent du Loing : Champagne, cimetière de Saint-Mammès où toutefois cette alluvion se sépare mal de celle plus élevée, par suite du remaniement lié à la mise en place du limon. C'est un épisode important au cours d'une descente du talweg, plus qu'un cycle fluvial autonome.

F (U). Tuf de la Celle-sous-Moret. Il se situe avant ce stade et fait le couronnement de la première Basse terrasse, ci-après; son dépôt est très localisé en amont du village, reposant sur le sable alluvial à 18 m sur la Seine. Il provient d'une grosse source qui sortait en ce point du calcaire tertiaire. On y reconnaît des Érables, le Laurier, le Buis, le Figuier avec un Saule, *Salix incana* et l'Arbre de Judée, *Cercis siliquastrum* :

flore de cachet méridional, considérée comme de climat réchauffé, mais il faut faire la part d'une exposition avantageuse.

Ce tuf contient des Gastéropodes terrestres toujours vivants : *Succinea putris* et var., *S. fagoti*, *Hyalinia nitens*, *Helix hortensis*, *H. arbustorum*, *H. cincitella*, *H. hispida*, *Caecilianella acicula*, *Cyclostoma elegans*, et des types restés fossiles : *Succinea joinvillensis*, des endémiques : *Zonites acieformis*, *Helix chouqueti*. En-dessous, des lits marneux contiennent des limniques : *Bithynia tentaculata*.

Dans et sous le tuf, se trouvent des silex taillés de type acheuléen.

Fy1. Le sable alluvial sous le tuf simule une terrasse de 18 m qu'on peut prolonger à l'amont et qui figure dans les alluvions du Grand-Fossard près Montereau (f. Montereau). Le dépôt s'approfondit jusque sous la plaine moderne; il procède d'un grand remblaiement consécutif à la régression qui avait descendu le talweg jusque plus bas de l'actuel : c'est exactement la situation de la station classique de Chelles (f. Lagny) dont le gîte est aujourd'hui détruit. Ici, la plus vieille industrie qui nous soit caractérisée accompagne la faune dite chaude, à *Elephas antiquus*.

Ce système de Basses terrasses vient donc à la suite d'une considérable oscillation négative de l'hydrographie, elle-même consécutive à l'alluvionnement plus ancien et plus élevé, par lequel on remonte dans le temps de la pénélplanation pliocène.

Fx2. Moyenne terrasse, de 30 m à Nemours et couvrant une partie du Bois de la Commanderie. A Montigny, gravier de base du limon. A Saint-Mammès, terrasse de 34 m coupée par le chemin de fer : celle-ci est la plus remarquable et contient surtout des éléments régionaux, silex crétacés et tertiaire assez peu roulés, quelques chailles de la formation e7. On trouve aussi, à Saint-Mammès, quelques débris, jusqu'à 1 cm, des roches cristallines du Morvan.

Fx1. Cette alluvion moyenne de Saint-Mammès se sépare mal, par suite du remaniement colluvial, de l'alluvion plus élevée et donc plus ancienne qui fait Haute terrasse au Bois Prieur, montant au moins à la cote 95. De l'autre côté de la Seine, le rebord du plateau de Brie porte un grand lambeau, singulièrement culminant, entre 100 et 112 mètres. En aval, lambeau de By près Thomery, 90-95 mètres. On ne peut faire la part de ce qui serait étagement de niveaux, et ce qui reviendrait à un gauchissement du socle : très réduit, celui-ci paraît possible au cours du Quaternaire ancien.

Les Cailloux du Luat et de Chauville, et un lambeau dessus Treuzy, présentent un faciès particulier, chargé d'abondants éléments du cailloutis à chailles e7P, mais bien distinct de celui-ci par sa position sur le calcaire g1 et sur du sable et grès stampiens. Il est emballé par un limon argileux brun rouge, lequel donne au lavage un sable identique au sable stampien et quelques menus débris de fossiles, *Cytherea?*, Bryozoaire cyclostome, ceux-ci ne pouvant provenir que de ce Stampien g2. Il semblerait même que ce cailloutis en soit la base, mais il y a trop de différence et l'on maintiendra l'attribution antérieurement faite par les auteurs à du Quaternaire. C'est alors une alluvion du Lunain sur sa droite, faisant terrasse et de la cote 102 à Treuzy descendant vers 95 en aval pour se raccorder à la Moyenne terrasse dont l'altitude relative est de 30 m à Nemours et 34 m à Moret. Les chailles y restent de tailles moyennes; il faut remonter assez loin en amont pour les voir en place dans l'assise e7P, à une altitude qui leur permette d'alimenter la présente terrasse.

F (LP). Limon des plateaux. Le limon dit « des plateaux » est une couverture très générale mais mince, un ou deux mètres. Ce dépôt s'échelonne sur tout le Quaternaire : à la Montagne de Train, il peut remonter au début de cette période; à Montigny il est postérieur à la Moyenne terrasse, ailleurs enfin il est signalé avec du Moustérien ou du Paléolithique supérieur, vers Nemours, sans qu'apparaissent les éléments d'un classement. On a vu d'autre limon descendre sous le val et revenir ainsi à la période récente.

Le limon du Gâtinais cache souvent le calcaire et sa présence favorise la culture : la distinction vis-à-vis du limon des vallons, que nous tenons de nos devanciers, est fugace et surtout faite pour souligner le contraste topographique. Sur les Sables de Fontainebleau, le limon se charge abondamment de cet élément sableux.

Les actions périglaciaires sont assez peu marquées sur la feuille. On leur a attribué des stries sur les grès à Nemours. Les petites mares, nombreuses sur le plateau de Brie à droite de la Seine, peuvent figurer comme des « pigots » ou loupes de glace qui, lors du maximum du froid et sans doute au Post-glaciaire, se sont insérées dans ce limon, et dont la fonte a laissé un creux. Mais les reprises humaines sont trop visibles, outre la possible intervention karstique, pour en juger.

Les alluvions contiennent des grains éoliens, mais il y en a moins que dans des régions voisines.

p2. Pliocène supérieur. La topographie culminante sur toute la feuille est imputable à une pénéplanation qui se serait élaborée durant l'ensemble des temps néogènes, alors que les niveaux de base ont assez peu varié pour que l'aplanissement se soit poursuivi avec des vicissitudes secondaires; cela aboutit à une surface, non pas tout à fait plane et encore moins horizontale, mais fort peu dénivelée. Elle passe de 130 à 145 m, du NW au SE de la feuille. Décimée de ce côté, elle n'est plus que couronnement de buttes-témoins, notamment celle de Train près Villecerf.

Ici le sable provenant du Stampien, avec vestiges du calcaire superposé, est remanié sur quelques mètres et incorporé de galets de meulières, silex crétacés et chailles, en général de petite taille. Il inclut en outre du feldspath, ce qui fit croire à du Sable de Sologne : mais ce minéral est déjà dans la Molasse du Gâtinais, aquitaniennne et peut en provenir, vu qu'elle existe au Sud. En tous cas, ce sont des éléments remaniés, ne pouvant donner qu'une date antérieure, et non celle du dépôt lui-même.

La couverture de Train fait terrasse de 90 m attribuable au Pliocène, précédant l'époque du creusement des vallées quaternaires.

g3. Aquitaniennne. Les buttes détachées sur le plateau gâtinais, à la Chapelle-la-Reine, sont des fragments du terrain de Beauce superposé, comprenant : en haut, le Calcaire de Pithiviers **g3b**, ici réduit à de minces bancs calcaires sur ces buttes; en bas, de la marne dont les types sont à la Neuville (f. Pithiviers) et à Voise (f. Voves), avec une argile verte devenant rousse par altération et des intercalations sableuses. Celles-ci, plus au Sud, sont la Molasse du Gâtinais, du sable irrégulièrement agglutiné par un ciment calcaire, quartzeux avec du feldspath dont c'est la première apparition reconnue dans la région. Ce terrain s'esquisse à l'angle SW de la feuille.

Le déblai facile de cette assise marno-sableuse a dégagé la surface structurale de Calcaire du Gâtinais, commandant la topographie de ce pays. Il y a grand contraste avec le pays de Beauce qui est en contre-haut vers l'Ouest, et le pays de Brie subordonné à l'Est.

g2c. Calcaire du Gâtinais. Prolongeant celui d'Étampes, 12 à 15 m de calcaire blanc ou gris, avec des lits silicifiés et coupés de marne plus ou moins ligniteuse, notamment au Mont de Vernou. Faune lacustre assez pauvre : *Planorbis prevosti*, *P. cornu*, *Limnaea tombecki*, *L. brongniarti* et *Cyclostoma antiquum*.

C'est juste à la base de ce calcaire que se tient, à 14 km au-delà de l'angle NW de la feuille, le gîte de la Ferté-Alais où persistent *Entelodon* et *Anthracotherium* avec *Acerotherium filholi* : une faune très antérieure à l'Aquitaniens inférieur classique et donc ne pouvant pas situer le gîte dans cet étage, comme on l'a souvent fait. La série étant ici parfaitement continue et connaissant les corrélations entre gîtes de Mammifères, qui sont de beaucoup les mieux datés des fossiles continentaux, on ne peut inaugurer l'Aquitaniens avec le Calcaire d'Étampes et celui-ci figurera comme Stampien supérieur lacustre. D'ailleurs, plus au Sud, dans le Gâtinais, il apparaît que le changement de faciès est plus précoce et par suite la démarcation n'est pas limite d'étage. C'est en tous cas durant ce Stampien supérieur que la mer quitte le Bassin de Paris, pour n'y plus revenir.

g2ab. Stampien marin. A Étampes, ce sont : *b* - zones d'Ormoy, Pierrefitte et Vauroux; *a* - zones de Morigny, Jeurs et Étréchy.

Dans toute la Forêt de Fontainebleau, la formation des Sables de Fontainebleau apparaît homogène et stérile, ce qui résulte sans doute des conditions de dépôt. Elle atteint 55 à 60 m et repose en concordance sur le Calcaire de Brie. C'est un sable assez fin, dont les grains de 0,1 à 0,3 mm sont assez irréguliers, de type émoussé-luisant; à peu près exclusivement composé de quartz hyalin, il inclut de menus minéraux lourds, rutile, tourmaline, zircon pouvant venir de micaschistes; le disthène paraît être de provenance armoricaine. Le sable est en majeure partie meuble, blanc ou parfois coloré en violet par le manganèse ou en roux par le fer. Surtout au sommet, et aussi par endroits dans la masse, il se concrétionne en grès siliceux soit imparfaits et restés poreux, soit entièrement nourris et très durs, à texture de quartzite, de densité 2,7. Cette transformation apparaît originelle et non, comme on avait cru, le fruit d'infiltration épisodique issue du calcaire siliceux superposé. Il ne faut pas confondre avec les « cristaux de grès » qui proviennent d'une telle infiltration, un ciment de calcite ayant créé des rhomboèdres.

Les grès sont en masses puissantes au sommet de la formation sableuse, suivant une morphologie très différenciée. Dans la Forêt, le calcaire terminal forme de petits plateaux désignés comme « monts » sous lesquels il n'apparaît pas des grès siliceux. Ces grès se montrent à côté, entre les monts, faisant des « rochers » en saillie et ceux-ci peuvent s'élever jusqu'à une dizaine de mètres plus haut que la base des calcaires voisins. Ces grès atteignent 6 à 8 m en formant des tables, « platières » dont les bords sont dérangés par le remuement du sable sous-jacent, ce qui crée les « chaos ».

Les grès se répartissent dans la Forêt en bandes alignées, larges de quelques centaines de mètres et dirigées W 10° à 15° N, aux intervalles de l'ordre du kilomètre. La plus belle de ces bandes passe au Sud de Fontainebleau, par les rochers de Bouligny, de la Salamandre, de Milly, se suivant sur 24 km jusqu'à la vallée de l'École. Rejetant les théories d'origine tectonique ou de ravinement fluvial, ces bourrelets, saillants en contre-haut des interbandes lagunaires, sont considérés comme des dunes constituées au retrait de la mer stampienne. Dans les creux, cette mer se réduisit à des étangs paraliques où le dépôt se continua; puis la submersion totale reprit, mais sous forme lacustre.

La disposition change autour d'une ligne WSW de Moret à Larchant, où la base du sable stampien se relève d'une trentaine de mètres sans que le sommet suive ce mouvement. Il s'est par la suite créé, au déblaiement de ce sable dont il ne subsiste que des buttes-témoins, une zone déprimée au Sud du Loing et dans le Bois de la Commanderie : zone entourée de grès en banc à peu près continu, autour du cirque de Larchant, sur les coteaux de Nemours. Dans la dépression, le grès se réduit à des blocs disséminés, et ceux-ci sont en place vers la base du Stampien autour d'Épisy; ils ne sont sommitaux qu'à Villecerf, et la conservation de la Montagne de Train leur est imputable. Ailleurs, ils n'ont pas dû exister et leur absence est la meilleure explication de la dépression dite de Larchant. Au Sud, par contre, la platière sommitale se rétablit; elle est même des plus importantes sur les coteaux de Nemours mais n'y présente plus l'alignement si remarquable dans la Forêt : les conditions sont désormais différentes. Enfin on ajoutera que les grès se montrent surtout au sein de la formation sableuse, vers Nanteau et Villemaréchal.

A Nemours, le sable stampien paraît important; il se réduit cependant à moins de 40 m, plus encore au-delà et n'est plus que de traces à une dizaine de km au Sud-Est. En même temps, le dépôt se diversifie et devient fossilifère autour de Nemours où l'on distingue :

1° - Assise de Saint-Paul. Immédiatement sous le calcaire à Limnées, la réplique de l'horizon d'Ormoï est donnée par de minces récurrences de sable calcarifère à *Potamides lamarcki*, *Hydrobia dubuissoni*, ou de sable à *Ostrea cyathula*, *Natica crassatina*, *Cerithium conjunctum* à l'Est de Nemours.

2° - Cette zone mixte, ne faisant guère qu'un mètre, couronne 10 à 12 m de sable dans lesquels sont les grès répandus à Nemours, Larchant, sans présenter l'alignement comme dans la Forêt.

3° - Un banc de 1 ou 2 m du Calcaire de Darvault, même faciès que le calcaire supérieur au sable, avec *Limnaea fabulum*, *Planorbis prevosti* et des plaquettes à *Potamides lamarcki* et Hydrobies. Cet accident lacustre se suit au côté est du vallon, remontant vers Poligny sur 2 ou 3 km, mais il reste séparé du calcaire supérieur. Aucune liaison n'a été reconnue : il apparaît cependant qu'elle existe, car la base de la formation calcaire ne suit pas l'ascension d'ensemble des couches et paraît reculer dans le temps en allant vers le Sud-Est.

4° - Sous ce calcaire, du sable plus ou moins calcarifère contient le gîte de Darvault : *Corbulomya triangula*, *Cytherea incrassata*, *C. splendida*, *Lucina undulata*, *Pectunculus obovatus*, *Melania semidecussata*, *Natica achatensis*, *Cerithium plicatum*, *C. trochleare*, *Buccinum gossardi* qui sont des espèces de tout le Stampien, auxquelles se joignent *Trochus subcarinatus*, *Psammobia stamminensis* et autres Mollusques réputés du Stampien inférieur, ainsi que *Psammobia nitens*, *Calyptraea labellata* et *Potamides lamarcki* du Stampien supérieur de Pierrefite. On admettra cette zone, bien qu'il y manque les espèces les plus caractéristiques : mais à seulement 7 km au Sud, sur la feuille voisine et dans la même situation sous le Calcaire lacustre supérieur, on trouve *Venus aglaurae* et *Cardita bazini* au Coudray.

La même faune est à l'Ouest de Nemours, au Mont Échelé dans un grès calcarifère : situé à moins de 10 m sous le calcaire terminal, on ne peut vraiment pas le qualifier, comme il a été fait, de « Stampien inférieur ».

5° - Une vingtaine de mètres de sable, par dessous, contient vers Nanteau des grès de même valeur pétrographique que les grès sommitaux, mais évidemment de niveau moins élevé. Entre Villemer et Villemaréchal, ces grès se montrent à la base même de la formation sableuse. En ces mêmes lieux, çà et là *Ostrea cyathula* et d'autres fossiles, en outre un cailloutis de base à galets de silex et quelques chailles remaniées de la formation e7

avec laquelle il faut éviter la confusion : le présent cailloutis est superposé au calcaire dit ici « de Souppes », tandis que la formation e7 est subordonnée à ce calcaire.

Le sable avec grès a souvent glissé sur les collines, notamment à Nanteau : la base réelle est tracée en tireté, séparant la partie glissée. Des blocs résiduels sont pointés sur le calcaire antérieur.

Le sable de la présente assise apparaît comme partie moyenne de la formation stampienne totale, il semble correspondre à la zone de Vauroux à Étampes, ici transgressive sur le calcaire g1. A la limite de la feuille, il n'est plus, vers Paley, qu'un mince ensablement sous le Calcaire du Gâtinais, et bientôt il s'annule.

g2a. Stampien inférieur, ou 6^e zone de Larchant. La dépression de Larchant montre en son fond le sable quartzeux avec de plus gros grains, silex crétacés ou tertiaires dits meuliers, avec des dragées de quartz blanc et des galets de silex atteignant 10 centimètres. Ces galets, répandus dans la dépression, constituent un poudingue à Villiers-sous-Grez. Avec un faciès molassique passant au calcaire oolithique, ou restant plus compact, cette zone repose sur le calcaire lacustre au Gouffre de Larchant et s'en sépare mal. Ici sont des fossiles : *Ostrea cyathula*, *Trochus subcarinatus*, *Natica crassatina*, *Potamides plicatus*, *Cerithium boblayei*, tous connus des premiers lits stampiens à Étampes. Cette zone ne se présente plus au Sud, non par modification mais plutôt par limitation et transgression de l'assise superposée qui passe sur l'anticlinal de Villemer : le sable stampien perd sa liaison stratigraphique à son substratum, passe de l'un à l'autre calcaire dit sannoisien, puis ludien et le ravinement est formel peu au-delà de la feuille, au Coudray.

Tongrien supérieur ou Sannoisien. Calcaire de Brie, Argile verte et Marne blanche. Cet ensemble, de 16 à 20 m à Paris, se suit ainsi stratifié jusqu'à Corbeil puis au-delà, mais les faciès deviennent moins tranchés et s'associent.

g1c. Calcaire de Brie. Concordant sous le sable de la forêt, vers la cote 60, il affleure sur les coteaux du pourtour, bordant la Seine, puis le Loing. 6 à 8 m de calcaire blanchâtre ou bien gris, rougeâtre, fistuleux et souvent meulièrement; en affleurement, ces meulières se présentent dans l'argile brune. Un dernier témoin affleure à Grez, mais ce calcaire passe en profondeur à l'Ouest; on l'a sondé sous Puisseaux à la cote + 40. A l'Est au contraire, ce calcaire remonte à droite de la Seine et sur le rebord de la Brie s'élève à plus de 100 mètres.

Les fossiles sont rares et mauvais sur la feuille, si l'on a soin d'éliminer des citations qui sont du terrain subordonné.

g1b. Marnes vertes et blanches. Sous le Calcaire de Brie, il se présente un banc de 2 ou 3 m d'argile verte, puis du calcaire pur ou marneux blanc, mais coupé de lits argileux et la base se fond dans de la marne brune ou verdâtre qui se lie à l'assise subordonnée. Autour de Moret, cet ensemble traverse le Loing, mais les faciès sont de moins en moins distincts.

La Marne blanche se montre à Sorques entre deux argiles avec sa faune : *Nystia duchasteli*, *Bithynia monthiersi*, *Planorbis depressus*, *Limnaea briardensis*.

g1a. Tongrien inférieur ou Ludien supérieur. Bien que le terrain en cause n'existe pas à Ludes (f. Reims), l'usage s'est imposé de dire « le Ludien »

pour désigner le Calcaire de Champigny qui, venant de Corbeil, se suit par Moret et Nemours : c'est l'équivalent du Gypse supérieur et moyen de Paris. L'assise arrive sur la feuille, épaisse de 25 à 30 m puis se réduit à moins de 20 m vers le Sud. Suivant les points et de façon irrégulière, l'assise est de calcaire blanc en gros bancs, compact mais fistuleux, ou bien de la marne qui devient pulvérulente, avec passages noduleux. A Nemours, le calcaire dur est en haut, qu'on avait confondu avec le Calcaire de Brie mais d'autre niveau; en remontant vers Souppes, les bancs durs actuellement très exploités s'observent dès la base. Les sondages traversent des alternances et cette répartition des faciès ne se prête pas à la cartographie. En outre, à Épisy notamment, il se présente à diverses hauteurs des intercalations argilo-marneuses d'un jaune brunâtre.

La faune est disséminée : *Hydrobia* sp., *Strophostoma* aff. *globosum*, *Helix pseudolabyrinthica*, *Limnaea longiscata*, *L. fusiformis*, *L. acuminata*, *Planorbis landunensis*, *P. obtusus*. Cette faune, sans doute, dérive de celle du Bartonien, comme les Mammifères du Gypse de Paris sont évolués de tradition éocène : mais il s'affirme que, malgré cela, cette couche « ludienne » est contemporaine de l'Oligocène inférieur de Belgique et Angleterre (voir note ci-après).

A l'Ecluse de Nemours, la base de la présente formation calcaire est accompagnée d'argile jaune et de marne pulvérulente; au Chatelet, elle se charge des galets de la formation subordonnée dite Pouëdingue de Nemours. Plus au Sud, à Bagneaux, cette marne à galets fait parfaite jonction des deux formations : au passage, un grès calcarifère se fond à son toit comme à son mur. On a donc là un horizon de passage, sans discontinuité, et sans qu'on puisse préciser la démarcation. Les notations adoptées pour représenter ces assises, ne sauraient prétendre aux rigoureuses délimitations des termes du classement stratigraphique.

e7. Zone terminale du Bartonien, dite à *Pholadomya ludensis*, ou Ludien s. str. En l'absence du fossile éponyme, cette zone apparaît représentée par des gîtes sondés autour de Corbeil et de Melun, par où arrive à Valvins, lisière de la feuille au NE de Fontainebleau : ici sous la Seine, à la cote 25 à 30 m, la base du calcaire lacustre ci-dessus est un grès calcarifère à *Cardita* cf. *sulcata*. Celui-ci étant immédiatement sur le Sparnacien, il est exclu que le coteau voisin de Veneux-Nadon puisse être du Calcaire de Saint-Ouen.

L'on peut rapprocher de cette zone l'argile jaune avec marne blanche pulvérulente de Nemours et le faciès à galets subordonné que l'auteur de cette notice considère comme contemporain, ou immédiatement antérieur à la zone à Pholadomyes qui se trouverait ici, mais stérile.

e7P. Formation à chailles et Pouëdingue de Nemours. Ce dernier vocable désigne un cailloutis, meuble ou cimenté, présenté par les deux rives du Loing en amont de Nemours. Les auteurs, l'ayant vu entre le « Lacustre moyen » dit Ludien et la Craie, ont admis que c'était un faciès latéral de l'« Argile plastique » autrement dit Sparnacien. Conclusion gratuite, car alors on ne connaissait rien de daté dans l'intervalle, et contredite par la liaison, que déjà l'on percevait, du pouëdingue au calcaire superposé. A Nemours, il y a réellement continuité : le pouëdingue apparaît donc immédiatement antérieur au calcaire g1a; et d'autre part plus au Sud, il se confond avec la formation dite « à chailles », réputée ludienne et dont le caractère se manifeste dès la base du pouëdingue, à Bagneaux. Enfin la question d'âge put être précisée, par la découverte d'un autre calcaire daté du Lutétien, ce qui permit de distinguer le cailloutis superposé, où s'associent chailles

jurassiques et silex crétacés, en le séparant d'un cailloutis inférieur qui ne contient que ces derniers. En fait, les gîtes réputés classiques du Poudingue de Nemours sont du cailloutis supérieur : bartonien ou ludien.

Le contact sous le calcaire ludien est marqué, autour de Nemours, par l'insertion à la base de celui-ci des mêmes galets qui règnent en-dessous, avec interposition de marne et argile jaune près de l'Écluse. Ailleurs, un grès calcaire bien stratifié, visible au Sud de la feuille à Gandelles, fait un passage continu en moulant une roche sparnacienne faisant enclave.

Le Poudingue de Nemours, le cailloutis à chailles sont d'épaisseurs très inégales, par endroits plus de 20 m en ravinant la Craie et ailleurs ils disparaissent. La masse est un conglomérat argilo-sableux non stratifié, sans classement granulométrique, rempli de gros galets. Les uns sont des silex crétacés régionaux gardant leur forme originelle, les silex roulés n'étant que de petite taille. D'autres très arrondis, pesant 1 et 2 kg et il en est de plus gros au Sud : leur texture et quelques fossiles caractérisent des chailles jurassiques, Callovien et Bathonien. Ces chailles ont des croûtes noires ou brunes, souvent imprimées de « marques de choc » dont la facture littorale paraît s'imposer. Comme c'est contraire au gîte actuel, on propose que ces galets viennent d'un ancien rivage de la Craie, au Sud du Nivernais et du Berry, où ils formaient un cordon littoral et qu'ils aient été par la suite incorporés dans la formation d'Argile à silex, avec le mélange et le remaniement que cela comporte.

Donc un transport de 150 km; un soulèvement de l'amont aura provoqué le glissement de masses boueuses, sans que cela crée du courant fluvial : alluvionnement en nappe qu'on voit autour de Montargis, calibré de Château-Landon à Lorrez-le-Bocage et aboutissant à Nemours et Épisy. Au-delà, aucun forage n'a rencontré cette formation; elle apparaît remplacée par la base du Lacustre, datée ici Bartonien supérieur = Ludien inférieur. C'est notre période tectonique par excellence, expliquant le contraste de cet écoulement, de surrections locales et à l'opposé de la transgression à *Pholadomya ludensis*.

Il faut ajouter que, loin de la feuille, le même dépôt s'est répandu au NW, vers la Touraine, dans des conditions identiques.

Le cailloutis à chailles est tantôt resté meuble, tantôt irrégulièrement consolidé. En haut, par un ciment calcaire, ailleurs, par un ciment siliceux : celui-ci, gris ou jaunâtre, offre l'aspect résineux de l'opale et se distingue bien des grès quartziteux soit du Stampien, soit du Sparnacien. Le Poudingue de Nemours constitue des rochers particulièrement solides sur les rives du Loing; plus au Sud, le faciès consolidé est moins répandu mais reste çà et là.

e6. Bartonien lacustre. Il n'a été maintenu sur la feuille aucun représentant du Calcaire de Saint-Ouen, bien qu'il en ait été porté sur les cartes antérieures. Sans doute peut-il exister, au pied des coteaux de la Seine et du Loing, des lambeaux de cet âge, mais lenticulaires et non sous forme d'une pellicule gardant sa continuité entre deux lacunes d'érosion. En fait, aucune des citations proposées ne paraît probante (voir Notes stratigraphiques, p. 14).

e5. Lutétien lacustre. Cet étage est, par contre, caractérisé entre Nemours et Moret. Près de Nonville, c'est un calcaire gris taché de roux, bien placé entre la formation à chailles et le Sparnacien : aux Vaux-Venants, *Planorbis pseudammonius* et *Vivipara orbigny*. Ce calcaire va jusqu'à Épisy en se

séparant bien du calcaire tongrien **g1a**; il se montre en lentilles à l'Ouest, au Nord de Darvault avec le même Planorbe. Il peut s'en trouver sous le val de Nemours, et d'autre part en allant vers Montereau, où l'étage est connu hors de la feuille.

e3. Sparnacien. Cette désignation, usurpée par le Poudingue de Nemours, convient au contraire à des argiles grises et jaunes, des grès siliceux dont le ciment peut être titanifère et qu'il ne faut pas confondre avec les grès stampiens. La distinction des divers grès est gênée par les besoins de la culture, qui les a souvent déplacés. Le grès sparnacien se montre en place à Basse-Pleigne; il est subordonné au calcaire à *Planorbis pseudammonius* qui le sépare de la Formation à chailles, affirmant l'indépendance des deux formations.

Le grès très dur, d'aspect lustré ou paraissant comme voilé, du fait d'une composition titanifère, a été exploité sous le nom de clicart, mais ce nom est également donné à du calcaire dur. L'argile est l'objet d'exploitation importante à Bezanleu près Villemer : sa base ne présente pas de chailles, celles qu'on a cru y voir étant descendues à telle place par le fait d'éboulements dans les vieilles carrières. Localement l'argile et le grès lui-même se chargent de galets, mais ce sont des silex de la Craie locale, soit gros et restés bruts — et par eux l'on passe à la formation basale dite Argile à silex — soit roulés mais de petite taille.

L'Argile à silex n'a pas été distinguée sur la feuille; elle ne s'observe que sous forme d'un cordon caillouteux à la base du Sparnacien, ou bien se fond dans la Formation à chailles. Les affleurements très réduits de la Craie, du côté de Nemours, ne montrent que de minces produits d'altération superficielle; cette craie est peu argileuse.

Il n'est pas connu sur la feuille de terrain pouvant être dit Montien, Danien ou Maestrichtien, bien qu'il en apparaisse peu au-delà, vers Montereau.

c6. Sénonien. La craie blanche d'âge Campanien affleure dans la partie SE de la feuille, où les couches sont relevées. Suivant les points, et sans régularité reconnue, elle se présente tendre, onctueuse et utilisable pour la sucrerie ou comme Blanc d'Espagne. Ou bien c'est la « castine » qui peut simuler l'aspect d'un calcaire lacustre. En général, la craie se distingue par sa cassure pulvérulente et la roche conserve la propriété d'être traçante. Cette craie inclut des silex plus ou moins gros, blonds et grisâtres, parfois rougeâtres, disposés par lits. La faune est très clairesemée : *Echinocorys vulgaris*, *Micraster brongiarti*, *Ostrea vesiculosa*, *Belemnitella mucronata*. La base de cette craie, où s'associe *Actinocamax quadratus*, n'apparaît qu'au-delà des limites de la feuille.

Atteignant la cote 90 à Villemer, cette craie est à 42 aux captages de Bourron et sondée à 35 sous l'écluse de Champagne, où elle est remplie de Bryozoaires. Elle passe en-dessous de — 40 au NW de la feuille.

Les terrains antérieurs ne sont pas connus à l'affleurement, mais ils ont été traversés par les sondages pétroliers. Le Sénonien, Maestrichtien exclus, est à peu près complet à l'épaisseur de 240 m avec ses trois sous-étages : sous le Campanien, c'est le Santonien, craie un peu noduleuse à silex gris, *Micraster coranguinum* et *Marsupites*; le Coniacien, craie dure à silex bruns, à *Micr. decipiens*. Le Turonien est une craie marneuse à silex gris ou noirs, avec *Micr. breviporus* en tête, faisant 100 à 120 m dans les sondages de la feuille, tandis qu'il pointe dans les vallées à

40 km au-delà. Le Cénomarien montre, sur 80 m, de la craie glauconieuse passant à la marne gris verdâtre, à places gréseuses.

Une couche d'une dizaine de mètres d'argile très verte avec sable glauconieux est considérée comme représentant le « Gault » : c'est le couronnement de 150 m de sables verts et lits argileux, l'assise albo-aptienne qui alimente les puits artésiens autour de Paris, faciès plus ou moins glauconieux avec argile pyriteuse. Au mur de cette couche, le Barrémien est représenté, sur 80 m à Villemer, par de l'argile bariolée de jaune, rouge, violacé avec passées sableuses et parfois ligniteuses, d'influence continentale. Enfin, le Crétacé inférieur, Néocomien des auteurs, fait une centaine de mètres de couches sableuses pétrolifères : ce terrain ne vient à l'affleurement qu'à 70 km de Nemours.

La surface du Jurassique, calcaire portlandien offrant plus ou moins le faciès purbeckien, est en ascension générale vers le SSE : de — 885 à Chailly (f. Melun) elle passe à — 780 sous Nemours et — 760 sous Villemer, puis — 715 à l'angle SE; plus loin, elle montera à — 660. D'autre part, à l'Ouest de Nemours, on voit cette surface jurassique remonter vers — 600 au-delà de Pithiviers, dessinant la dépression axiale du Bassin de Paris, qui vient de la Fère par l'Est de la capitale.

Le sondage de Puiset a traversé ce Jurassique sur 1 240 m et atteint le Permo-Trias peu en-dessous de la cote — 2 000.

TECTONIQUE ET DISPOSITIONS STRUCTURALES

La Craie a rempli son bassin en cours de subsidence, à partir du milieu du Crétacé et jusqu'à son dernier terme qui est le Campanien, à l'exclusion des terrains suivants qui, ailleurs, passent du Crétacé à l'Éocène. L'exondation s'est faite de façon irrégulière : des lieux d'érosion voisinent avec des cuvettes restées marines; l'une d'elles se montre peu à l'Est de la feuille, avec le Montien au Sud de Montereau. Aucun terrain n'est connu sur la présente feuille, entre le Campanien et le Sparnacien; il s'est alors établi un régime fluvial, sans grande dénivellation. La phase tectonique connue, dans une partie du Midi de la France, au sommet du Crétacé, ne se manifeste dans tout le Bassin de Paris que par de larges et minimes dénivellations.

Le régime fluvial a créé la formation argilo-sableuse dite sparnacienne, formation quasi-continue au Nord où tous les sondages trouvent le Sparnacien entre Craie et Lutétien. Sur la feuille, elle se fragmente et même se réduit, si l'on excepte les éléments qu'on lui avait indûment attribués. Réduction tant par localisation du réseau fluvial que par l'attaque ultérieure de l'érosion. Dans la région de Fontainebleau, la sédimentation ne se présentera massive qu'à dater de la fin de l'Éocène, les formations lutétiennes et bartoniennes n'étant que de maigres remplissages épisodiques de petits creux lacustres.

Sur la fin de l'Éocène se produisit l'événement majeur, dans le temps où les Alpes comme les Pyrénées étaient secouées par une puissante orogénèse. A distance, cela se traduit ici par de petits mouvements verticaux, mais ceux-ci ont suffi à renouveler la stratigraphie locale. Cela se manifeste d'abord par une brusque extension du bassin maritime bartonien, et la zone à *Pholadomya ludensis* s'étend à l'Est jusqu'à Reims, au SW jusqu'à

Fontainebleau. En même temps, la surface topographique très aplanie s'étant relevée au Sud, pas assez pour engendrer des courants fluviaux et la formation de vallées, il s'est produit un « alluvionnement en nappe », un écoulement de dépôt boueux charriant avec des silex les chailles du Nivernais et du Berry : ceci durant l'Éocène supérieur, et non inférieur, aboutissant au Poudingue de Nemours.

Il se produisit alors, dans le secteur SE de la feuille, une surrection de la Craie, vigoureuse par rapport à l'amplitude d'ensemble des variations topographiques : c'est ici la question des « Ondulations de la Craie » dans le Bassin de Paris. Celles-ci ne résultent pas du tout d'un plissement par compression, mais de mouvements de fond qui sont un rejeu tardif de la vieille orogénèse hercynienne.

Une dépression axiale se dessine, où les terrains sont au plus profond, venant de la Fère par l'Est de Paris et allant au cœur de l'Orléanais, passant à l'Ouest de Fontainebleau. De part et d'autre de cette ligne, les lignes directrices sont totalement différentes et l'on doit rejeter l'hypothèse qui fut un temps classique, de plis venant de la Normandie et du Perche, allant au SE pour traverser le secteur oriental et se retrouver sur la feuille. Aucun des soulèvements connus à l'Ouest, du Merlerault à Fontaine-Raoul, ne se prolonge à travers la vallée du Loing de Nemours vers l'amont, et l'orientation est ici nettement ENE.

C'est une orogénèse modeste, mais bien marquée. Elle fut suivie d'une reprise de la subsidence parisienne, mais tournant au Sud, puis au SW : c'est alors la submersion de notre territoire sous le lac de Champigny dit ludien, puis la transformation de celui-ci, par l'intermédiaire du Gâtinais, en lac de Beauce. Entre temps, la communication marine s'est rétablie et là transgression stampienne atteint puis dépasse Nemours, pour s'arrêter au-delà sur la bordure lacustre, durant l'Oligocène moyen. A ce moment se produit la phase dunaire, passage du régime marin au régime lacustre, sans interruption véritable de la sédimentation, et se constituent les alignements de grès qui sont indépendants des mouvements tectoniques contemporains et consécutifs, les directions n'ayant pas de coïncidence. L'Oligocène supérieur, redevenu lacustre, achève le remplissage à l'Ouest de la feuille, durant l'Aquitanién.

Des accidents se sont produits au Stampien, surtout sous forme de failles. Alors s'accuse la grande dislocation du Sud au Nord où passera la Loire : elle s'amoindrit, mais se suit au-delà de Briare vers Nogent, Montargis et Château-Landon, jusqu'à Nemours. A Montargis, la faille est entre le Stampien supérieur lacustre et l'Aquitanién inférieur qui est la Molasse du Gâtinais. C'est alors qu'apparaît la sédimentation dite granitique, avec apport de minéraux, dont le feldspath est le plus marquant, venus de l'Auvergne : mais les débris volcaniques, comme le basalte n'y figurent pas encore. Ces sables granitiques, Molasse du Gâtinais aquitanién et Sables de la Sologne burdigaliens, ont abordé le territoire de la feuille. Au Miocène moyen, époque des Faluns, ils vont se détourner vers l'Ouest et cela crée au Pliocène l'hydrographie de la Loire, qui maintenant amène des débris de basaltes, mais ceux-ci ne passent pas dans le bassin de la Seine.

Pendant ce temps, la région n'a guère bougé et le niveau de base commandant l'hydrographie de la feuille s'est maintenu ; l'érosion, agissant de façon continue, a créé une surface topographique très aplanie, une pénéplaine qui, nivelant le Stampien, cote 130 à 145 m du NW au SE de la feuille : le niveau de base actuel étant, au centre, vers 50 mètres. Les inégalités de cette surface procèdent, tant d'un état originel que de très légers mouvements qui sont des tassements plus que du mouvement de fond, comme était l'orogénèse oligocène.

La grande modification consécutive, qui est le creusement des vallées durant le Quaternaire, est aujourd'hui attribuée à l'eustatisme glaciaire : ce creusement atteint une amplitude de 80 m; il s'est fait avec des oscillations secondaires, où l'on pense pouvoir distinguer le Chelléen, correspondant au « Riss » de nos montagnes, et le Préflandrien qui serait du Paléolithique supérieur représentant le Würm.

HYDROLOGIE

Les sables et calcaires fissurés laissant circuler l'eau, la nappe phréatique s'établit en équilibre dynamique avec les talwegs fluviaux, en sorte que la profondeur des puits près de ceux-ci se prévoit par différence. En atteignant cette nappe, il convient de la dépasser de 10 ou 20 mètres pour accroître le débit.

Autour de Fontainebleau, on trouve ainsi la nappe dans le Calcaire de Brie qui repose sur des couches plus ou moins argileuses. Ailleurs la nappe s'établit dans le Calcaire de Champigny.

La Craie ressortant au ras du talweg sur la ligne de Nemours à Moret fournit une nappe aquifère considérable, sous les alluvions : la Joie de Nemours, les bignons de Grez et de Bourron, du Coignet captés par la Ville de Paris.

On ne connaît pas de nappe plus profonde qui soit utile. La nappe dite des Sables verts, qui serait ici vers 500 m de profondeur, n'est pas recherchée.

AGRICULTURE

Le large affleurement des sables stampiens est généralement boisé : Forêt de Fontainebleau, Bois de la Commanderie et de Nanteau. La nature physique de ce sable déterminant l'approfondissement de la nappe phréatique, c'est la forêt qui maintient l'humidité superficielle, et le déboisement risque d'assécher le terrain. D'ailleurs, le sable est souvent couvert d'une couche argilo-limoneuse mince, mais efficace au point de vue pédologique.

A l'Ouest, le calcaire s'épaississant crée d'autres dispositions et le plateau gâtinais, sec en dehors des vallons, mais travaillé par l'agriculture s'est couvert de champs de betteraves, surtout quand le limon est épais, et de céréales. Des parties trop arides sont garnies de bois de pins. La vigne, sur les petits coteaux gâtinais, est en régression.

Par contre, les coteaux bien exposés en bordure de la Forêt de Fontainebleau, comme celui de Thomery, portent un raisin très estimé dit « chas-selas », ou bien des arbres fruitiers.

Les fonds de vallées restent humides par la proximité des cours d'eau, avec des prairies : la culture du safran est abandonnée. Mais de grands lopins des fonds de la Seine et du Loing sont détruits par les exploitations de sable et gravier.

NOTES STRATIGRAPHIQUES

La compréhension et l'interprétation des couches qui se rencontrent sur la feuille ont été altérées et parfois compromises par les divergences synonymiques, brochant sur l'insuffisance paléontologique de nombreuses localités. En dehors du faciès marin, lui-même contesté pour certains de ses caractères, seuls les Mammifères donnent des éléments chronologiques précis, mais ils sont fort rares et ne se rencontrent pas sur la feuille elle-même; d'autre part, ils donnent des critères de classement différents de ceux présentés par les formations marines. Les plus graves divergences d'interprétations procèdent de la méconnaissance de ce principe.

g3, *Aquitanien* et **g2c**, *Stampien supérieur*. Les dénominations ont varié, au préjudice des réalités.

	DE ROYS 1869	DOUVILLÉ 1875	DOLLFUS 1880 sqq.
g3b : Calc. de Beauce (Pithiviers)	Calc. de Beauce	Calc. de Beauce supérieur	Calc. de l'Orléanais
g3a : Molasse et marnes			dites : du Gâtinais
g2c : Calc. d'Étampes et du Gâtinais.	Calc. du Gâtinais	Calc. de Beauce inférieur	Calc. de Beauce

La qualification « de Beauce » convient bien au calcaire supérieur, toujours présent en Beauce, et mal à l'inférieur. Étampes n'est pas en Beauce, et la désignation devient absurde pour la Meulière de Montmorency; pis encore est la localisation du nom de Beauce à cette zone inférieure, alors que cette désignation erronée paraît issue de la lecture à l'envers d'un classement. Cette erreur verbale devint erreur de fait quand, rapprochant deux gîtes, celui de Selles-sur-Cher qui est dans le vrai calcaire de Beauce et celui de la Ferté-Alais qui appartient au faux, sur la différence de leurs faunes, on a imaginé une lacune. Pas du tout, car ces gîtes, distants de 150 km, sont liés par 30 m au moins de couches interposées.

Selles est comme Saint-Gérard et Laugnac dans l'Aquitanien supérieur. La Ferté, conservant *Entelodon* avec *Acerotherium filholi* à la base même du Calcaire d'Étampes, met celui-ci bien avant l'Aquitanien inférieur classique, lequel nous offre la faune plus récente de Pauilhac. Le Calcaire d'Étampes correspond non au Calcaire blanc de l'Agenais, mais au Calcaire de Cieurac dans la région aquitaine où il est tenu pour Stampien supérieur, admis synchrone de la partie supérieure du Calcaire à Astéries, celui-ci restant marin jusqu'au contact de l'Aquitanien. Donc, malgré l'ennui que le type de notre étage n'est pas tout entier marin, nous le complétons de ce Calcaire d'Étampes et Meulières : le Stampien supérieur.

Sinon probante, la répartition des *Helix* est en accord : dans le Calcaire d'Étampes à Élan-court, non le type de *H. ramondi* mais la forme minimale qui se retrouve à Cieurac sous le nom *raulini*. Le type de l'espèce est aquitanien inférieur, dans le Calcaire blanc comme à Pont-du-Château.

Disons en outre qu'il faut absolument supprimer le terme de Chattien, qui a été appliqué sans la moindre raison paléontologique à notre Stampien supérieur ou bien à l'Aquitanien le plus inférieur du Midi et qui, en définitive, paraît être un faciès nordique de ce dernier étage.

CONCORDANCE DES NOTATIONS
(feuilles Fontainebleau, Sens et voisines)

	C.G.F. 1865- 1875	Paris 1880	G. DOLLFUS autres cartes de 1904 à 1924	H. THOMAS Provins, Sens 1902-1906	R. SOYER carte 1/50 000
AQUITANIEN : g3b Calc. de Beauce	m_{Ia}		m_{Ia} Aquitaien		
g3a Mol. Gâtinais			m_{Ib}		
STAMPIEN : g2c Ca. d'Étampes	m_{Ib}	m_I	m_I Firmitien ou	m_I Aquitaien	g3a
g2b Sables supér.	m_{II}	m_{II}	m_{IIa} Kassélien	m_{II} Stampien	g2b
g2a Étampes-Jeurs			m_{IIb} Jeurien, Stampien			g2a
TONGRIEN g1c Calc. de Brie	e⁵	m_{IIIa}	m_{IIIa} Sannoisien	m_{IIIa} m_{IIIb} Sannoisien	g1b
g1b Argile verte	e⁴	m_{IIIb}	m_{IIIb} ou		g1a
Marne blanche	e³	e³	m_{IV} Tongrien	m_{IIIc}	e7b
g1a Marne bleue					e³ Ludien	e7a
Gypse, calc. de Champigny			e^{3b} Marinésien		
BARTONIEN : e7 Zone de Ludes	e²	e²	e^{3a}	e² Bartorien	e6e
S. de Cresnes et C. de St-Ouen			e²		e6d
e6a Sables moyens du Parisien			e¹		e¹ Auversien	e^{1}

ZONES DE MAMMIFÈRES
ET CORRESPONDANCE MARINE

Sur la feuille et voisinage	Gîtes de Mammifères en caractères gras		Série de l'Aquitaine
Sables de l'Orléanais.			
faune à <i>Anchitherium</i> et <i>Mastodon</i>			
Calc. de Beauce Selles-sur-Cher	Saint-Gérand	AQUITANIEN	Laugnac
Molasse du Gâtinais Ma. de Voise	Coderet		Pauilhac
Calc. d'Étampes et Gâtinais La Ferté-Alais Ormy Pierrefitte	Cournon	STAMPIEN <i>sensu lato</i>	Lamilloque
la Sauvetat	la Sauvetat		Villebramar
Jeurs-Morigny Étréchy.			horizon à <i>Ostrea longirostris</i>
Calc. de Brie Thorigny	Ronzon apparition	d' <i>Entelodon</i> Équivalence admise du TONGRIEN	Calc. de Castillon Soumailles
Argile verte Marne blanche Thorigny	Frohnstetten		Molasse du Fronsadais
Gypse H.M. Montmartre Gypse M.M.	Bembridge		la Debruge
			Marnes à Anomies
Zone à <i>Pholad. ludensis</i>	Hordwell	Euzet	Calc. de St-Estèphe

g1bc, Sannoisien. Calcaire de Brie et son équivalent parisien : la Molasse de Sannois. Ici, faune marine très restreinte, dont tous les sujets sont dans le Tongrien belge. L'apparition, par dessus, de *Voluta rathieri*, *Natica crassatina*, *Pectunculus angusticostatus* paraît définir la limite inférieure du Stampien ou Rupélien. Plus bas, la Glaise verte avec ses Cyrènes, *Potamides plicatus*, n'affirme pas une première pénétration marine et ces Mollusques sont dans le dépôt de la Limagne. Cette glaise s'associe à la Marne blanche; on laissera la Marne bleue avec le Gypse.

Cet ensemble faisant une quinzaine de mètres a été scindé, en considération des Mammifères : *Entelodon* apparaît dans le Calcaire de Brie, tandis que la marne blanche de Romainville n'a que des espèces antérieures. Mais ce sont des récoltes trop rares pour en conclure. On sait que l'apparition du genre *Entelodon* est un fait essentiel, matérialisant la « Grande coupure » de H. Stehlin, cf. *Soc. géol. fr.* 4-IX, p. 488 et XXIV, p. 45 : d'où l'idée d'une limite d'étages entre Marne à Cyrènes et Marne à *Limnaea strigosa*, limite adoptée par E. Hébert et que certains auteurs reprennent de nos jours. Mais entièrement fondée sur des documents non marins, d'ailleurs rares, cette limite n'est pas régulière et ne constitue qu'un événement parisien, inapplicable à nos bassins maritimes. La discussion sur ce sujet a gravement perturbé l'interprétation stratigraphique.

g1a, le Gypse supérieur et moyen avec ses marnes. Il contient le gîte unique, mais considérable, des Mammifères de Montmartre, où s'épanouit la faune paléothérienne et dont tous les sujets viennent du dessous, c'est-à-dire de l'Éocène. Mais l'argument pour expulser ce Gypse de l'Oligocène est irrecevable, vu que cette même faune se montre en Angleterre, à Bembridge, au-dessus des premiers lits incontestés de cet Oligocène, dit Tongrien ou Lattorfien. C'est un exemple du désaccord entre les faunes terrestres et marines, dont il est un autre à l'Aquitainien.

A la base du Gypse moyen de Paris, la zone à *Lucina inornata* est controversée, possédant les premiers fossiles oligocènes comme nous avons admis après Deshayes, et pour d'autres auteurs n'en ayant aucun. La limite d'étages, en tous cas, nous apparaît vers la base du calcaire **g1a**, à Moret.

e7. Bartonien supérieur ou Ludien sensu stricto. La zone à *Pholadomya ludensis*, dont la faune bartonienne est devenue endémique, a été prolongée par L. et J. Morellet en 1948, par dessous les environs de Corbeil jusque tout près de Fontainebleau. Signalons qu'à Itteville, cette zone contient *Potamides vouastensis* et *Batillaria rustica*, dans des lits qu'à tort on avait attribué à l'« Entre-Deux-Masses ».

Nous avons donné la même date, ou du moins un âge voisin à la formation dite « Cailloutis à chailles », à laquelle nous assimilons le Poudingue de Nemours proprement dit. Étant située à la base du Champigny et sur le calcaire lutétien, d'ailleurs liée au premier, cette formation apparaît comme de ce Ludien inférieur. Sur Sens 1/80 000 au contraire, le cailloutis à chailles est affecté au Ludien moyen, ce qui l'insère au milieu de la formation lacustre : c'est une erreur, par confusion de certains remaniements.

Une autre source d'erreur vient des empièvements, d'où les chailles s'évadent vers les terres voisines.

e6b. Bartonien moyen. Les auteurs ont prolongé le Calcaire de Saint-Ouen jusque tout autour de Moret. Cependant, le forage de Valvins montre la zone « ludienne » directement sur le Sparnacien, ce qui met le calcaire de Veneux-Nadon plus haut que le Bartonien. A Bourron, Épisy, les fossiles

FORAGES PÉTROLIERS PROFONDS

Forages	R.A.P.								
	Ec.	Vm	Vm	Vm	Vm	Vm	Vm	Vm	Vm
Formations	101	101	102	103	104	106	107	108	109
Cote du sol	+ 73	+ 70	+ 72	+ 67	+ 73	+ 73	+ 73	+ 71	+ 72
Tertiaire . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Sénonien	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Turonien	?	- 207	?	?	?	?	?	?	?
Cénomanién	- 388	- 345	?	?	?	- 344	?	?	?
Gault	- 464	- 420	- 422	- 423	- 422	- 445	- 429	- 432	- 425
Sables verts + Aptien .	- 492	- 450	?	- 445	?	?	- 450	- 453	- 448
Barrémien	- 642	- 600	- 584	- 588	- 595	- 588	- 598	- 599	- 594
Néocomien	- 721	- 680	- 666	- 663	- 669	- 663	- 675	- 675	- 670
Purbeckien	- 817	- 760	- 756	- 760	- 762	- 757	- 772	- 769	- 762
Portlandien	- 834	- 790	- 780	- 778	- 782	- 778	- 789	- 788	- 783
Kimméridgien	- 967	- 906	- 910	- 908	- 911	- 907	- 918	- 919	- 913
Lusitanien	- 1142	- 1073	- 1072	- 1076	- 1078	- 1074	- 1072	- 1085	- 1082
Oxfordien	- 1442	- 1380	- 1385,5	- 1391	- 1388	- 1385	- 1384	- 1396	- 1391
Callovien	- 1486	?	- 1425	- 1431	- 1427	- 1424	- 1425	- 1434	- 1433
Dogger	- 1509	- 1440	- 1445	- 1451	- 1447	- 1446	- 1446	- 1456,5	- 1455
Lias . . . . .	. . . . .	. . . . .	- 1721	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Permo-Trias . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Cote du fond	- 1570	- 1449,7	- 1739,5	- 1485	- 1488,5	- 1453	- 1487	- 1489,5	- 1490,5

N.B. :

* Formation dans laquelle a débuté le forage.

Les cotes indiquées sont celles du toit de la formation.

C.E.P.										
Vm 110	Vm 111	Vm 112	Vm 115	Vm 116	Vm 118	Vm 119	Vm 120	Vm 121	Puisselet 1	St-Pierre les Némons 1
+ 65	+ 73	+ 95	+ 72	+ 77	+ 68	+ 80	+ 73	+ 78	+ 117	+ 69
.	.	*	.	*	.	.	*	*	*	*
*	*	+ 65	*	+ 52	*	*	?	+ 66	+ 16	+ 24
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-226,5
?	?	- 344	- 346	- 333	?	?	- 345	- 352	- 338	- 355
- 428	- 425	- 425	- 424	- 433	- 433	- 418	- 421	- 434	- 393	- 432,5
- 448	- 447	- 447	- 449	- 459	- 453	- 444	- 446	- 460	- 446	- 446,5
- 597	- 592	- 597	- 595,5	- 604	- 601	- 594	- 590	- 603	- 596	- 587,5
- 674	- 669	- 674	- 670	- 680	- 679	- 666	- 666	- 682,5	- 673	- 670
- 773	- 762	- 768	- 767	- 774	- 776,5	- 761	- 760	- 778	?	- 779
- 790	- 779	- 788	- 783	- 790	- 792,5	- 779	- 780	- 797	- 783	- 787,5
- 920	- 909	- 918	- 913,5	- 919	- 923,5	- 909	- 908	- 927	- 926	- 918,5
-1085	-1077	-1086	-1080	-1086	-1096	-1078	-1078	-1095	-1096	-1099
-1379	-1386	-1386	-1396	-1398	-1411	-1394	-1393	-1400	-1357	-1371
-1418	-1427	-1425	-1437	-1438	-1454	-1431	-1433	-1441	-1453	-1401
-1439	-1448	-1446	-1459	-1458	-1478	-1451,5	-1453,5	-1462	-1498	-1509
.	.	.	.	.	.	.	.	.	-1705	-1740
.	.	.	.	.	.	.	.	.	-2026	
-1480,5	-1493	-1526	-1495	-1525	-1537	-1508	-1500,5	-1485	-2141	-1748

cités comme du Saint-Ouen ne sont pas retenus ici : soit espèces qui ont vécu jusqu'après la zone à *Pholadomya ludensis*, comme *Limnaea longiscata*; soit déterminations douteuses, *Planorbis goniobasis* devant être remplacé par *P. landunensis*.

e6a. Bartonien inférieur. Munier-Chalmas cite *Limnaea arenularia* « entre Melun et Montereau »; la précision donnée sur le tard « La Celle » paraît apocryphe. Localité donc indécise et espèce précaire, il pourrait y avoir quelque lentille à la base du coteau de droite de la Seine, sans isoler une assise en minceur pour la prolonger d'un bout à l'autre de la feuille.

e5. Lutétien. Même remarque au sujet du Lutétien : lui existe, d'après les fossiles, mais en lentilles plus ou moins étendues, non suivies tout au long des coteaux. Nous ne retenons pas le gîte à *Potamides tristriatus* signalé du côté de Montereau, qui a toutes chances d'être hors de la feuille.

DOCUMENTS CONSULTÉS

La connaissance de la région remonte aux anciens travaux de C. Prévost, De Roys, A. d'Archiac, H. de Sénarmont; puis H. Douvillé, R. Tournouër, G. Dollfus, E. Janet, E. Munier-Chalmas. Plus récemment P. Jodot, G. Denizot, L. Cayeux, E. Chaput, L. et J. Morellet, M^{lle} H. Alimen, G. Demarcq. Paléontologie des Mollusques par Deshayes, des Mammifères par H. Stehlin. Forages donnés par P. Bouex, R. Abrard, R. Soyer, P. Doignon, P. Pérauld, J. Cauvin.

G. DENIZOT