



**CARTE
GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE
A 1/50 000**

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

DESVRES

XXII-4

DESVRES

La carte géologique à 1/50 000
DESVRES est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
à l'ouest : BOULOGNE-CALAIS (N° 3)
à l'est : ST-OMER (N° 4)

Boulonnais est

Marquise	Guines	Cassel
Boulogne- s-Mer	DESVRES	St-Omer
Montreuil	Fruges	Lillers

MINISTÈRE DE LA RECHERCHE ET DE L'INDUSTRIE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex - France



**NOTICE EXPLICATIVE
DE LA FEUILLE**

**DESVRES
A 1/50 000**

par **A. BONTE
J. LEPLAT
J. SOMMÉ**

1982

SOMMAIRE

	pages
INTRODUCTION	5
PALÉOGÉOGRAPHIE	5
DESCRIPTION DES TERRAINS	5
<i>FORMATIONS SÉDIMENTAIRES</i>	5
<i>FORMATIONS SUPERFICIELLES</i>	14
TECTONIQUE	16
RESSOURCES DU SOL ET DU SOUS-SOL — — EXPLOITATIONS	16
<i>HYDROGÉOLOGIE ET AGRICULTURE</i>	16
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	17
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	17
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	17
<i>COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES</i>	18
<i>BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE</i>	20
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	21
AUTEURS	22

INTRODUCTION

En continuité avec le Weald anglais, le Boulonnais s'étend sur un territoire couvert par quatre feuilles: Marquise, Guines, Boulogne et Desvres. Il comprend deux régions naturelles bien individualisées: le haut Boulonnais et le bas Boulonnais. Le haut Boulonnais, prolongement vers l'Ouest de l'Artois, se présente sous l'aspect d'un plateau de craie recouvert de limons. Il domine, par un escarpement d'une centaine de mètres, le bas Boulonnais aux collines verdoyantes, formées essentiellement de Jurassique, à l'exception de la partie nord où affleure le massif primaire de Ferques (feuille Marquise).

Sur la feuille Desvres, seules sont présentes les formations sédimentaires du Gédinnien au Quaternaire.

PALÉOGÉOGRAPHIE

Si l'extension du Trias continental paraît très limitée en Boulonnais, seul le sondage de Framzelle (cap Gris-Nez, feuille Marquise) ayant mis en évidence des sédiments comparables aux formations triasiques datées d'Angleterre, celle du Lias marin, traduisant l'avancée d'une mer venant de l'Ouest, prend la forme d'un golfe, axé sur une ligne Boulogne-Bournonville, qui atteint la feuille Desvres.

Cependant, le véritable retour offensif de la mer ne se manifeste qu'au Bajocien, tout comme dans les Ardennes. Au Bathonien, la mer gagne encore du terrain puisque les sédiments de cette époque reposent parfois directement sur le Paléozoïque (feuille Marquise). La sédimentation se poursuit jusqu'au Portlandien supérieur, après quoi survient une émergence correspondant à une phase de plissement.

La transgression marine reprend à l'Aptien, prélude à l'invasion générale qui déterminera le dépôt de la craie.

L'émergence qui se manifeste à la fin du Crétacé est interrompue une nouvelle fois par la transgression éocène dont les sables ne subsistent pratiquement que dans les poches de dissolution de la craie. On notera les analogies remarquables entre les sédiments jurassiques et crétacés de part et d'autre de la Manche. P. Pruvost notamment a démontré les rapports étroits du Portlandien français, plus condensé, avec le Portlandien anglais. Les mêmes observations sont valables pour le Wealdien et le Crétacé marin du Boulonnais, caractérisés également par une réduction d'épaisseur.

DESCRIPTION DES TERRAINS

FORMATIONS SÉDIMENTAIRES

Primaire

Sur le territoire de la feuille Desvres, les terrains primaires affleurent très peu et sont surtout connus grâce aux quelques vieux sondages profonds (17 au

total) qui les ont atteints, le seul sondage récent ayant été exécuté par les pétroliers à Lottinghen en 1963 (11.2.7). Ces sondages ont le plus souvent rencontré des couches rapportées au Silurien et au Dévonien, rarement au Carbonifère (Dinantien).

Silurien. Il a été rencontré dans six sondages. Il se présente assez invariablement sous l'aspect de schistes micacés durs, grisâtres à noirs.

d1. **Gédinnien.** Il est représenté (coin sud-est de la feuille) par des argiles indurées et des schistes plus ou moins gréseux bruns, violacés, rouges et verts. Ces sédiments de faciès lagunaire renferment souvent des nodules calcaires. On y a trouvé (Dennebrœucq, feuille Fruges) des restes de *Pteraspis*.

d6-7. **Famennien. Grès et psammites de Fiennes à *Cucullella hardingii*.** Ils affleurent près de Fouquesolles (bord nord de la feuille) et sont représentés par des grès micacés blancs, verdâtres et rouges, accompagnés de schistes rouges.

Dans le cadre de la feuille Desvres, le Dévonien a été reconnu dans 8 sondages.

h. **Carbonifère indifférencié. Conglomérat de Dennebrœucq - Audincthun.** Dans l'angle sud-est de la feuille apparaissent des dépôts bariolés composés d'argillites rouges et vertes et de conglomérats. L'étude pétrographique et sédimentologique de ces formations a montré qu'il s'agissait de dépôts torrentiels accumulés au pied de reliefs accusés.

Ces sédiments apparaissent d'âge anté-crétacé, puisque recouverts en discordance par les dépôts cénomaniens, et post-carbonifère inférieur, car le conglomérat renferme des galets de calcaire de cet âge. Par ailleurs, ces formations sont très nettement discordantes sur le Gédinnien.

Deux sondages ont, en outre, sans aucun doute touché le «calcaire carbonifère»: l'un sous forme d'un calcaire dolomitique gris rapporté au Calcaire du Haut Banc (Viséen inférieur), l'autre sous forme d'une dolomie, rapportée à la Dolomie du Huré (Tournaisien).

Secondaire

Jurassique

Le Jurassique supérieur et moyen du Boulonnais est classique et il suffira d'en rappeler les principales divisions, en y ajoutant néanmoins quelques précisions nouvelles. En revanche, le Jurassique inférieur (Lias) est très mal connu. Il importe de remarquer que, pour l'ensemble du Jurassique, le Portlandien et le Kimméridgien ont fait l'objet d'études plus nombreuses et plus détaillées en raison de leur exposition exceptionnelle en falaises; les autres étages n'apparaissent à l'intérieur du pays que dans des carrières plus ou moins temporaires. En attendant une révision générale des faunes d'Ammonites, il a semblé préférable de conserver les anciennes divisions, plus faciles à identifier sur le terrain.

Sur le territoire des feuilles Boulogne et Desvres, le Bathonien inférieur, ainsi que les formations bajociennes, liasiques et infraliasiques n'affleurent pas. Cependant à l'aide des sondages profonds, et en particulier des sondages des Aciéries de Paris et d'Outreau à Boulogne-sur-Mer (A.P.O.) (A. Bonte, 1974), il a été possible de reconstituer la stratigraphie profonde, que nous pouvons résumer comme suit :

Infralias (16 m aux sondages des A.P.O.) : grès argileux ou argilo-sableux et niveau ligniteux.

Lias (14 m aux sondages des A.P.O.) : complexe de marnes calcaireuses, gréseuses, d'argiles, de calcaires.

Les vieux sondages profonds de Desvres (11.5.92) et de la Liane (Bournonville : 11.1.101, Menneville : 11.1.28 et le Wast n° 2 : 11.1.100), dont les échantillons conservés ont été revus par A. Bonte (1936), ont probablement tous atteint ces terrains liasiques et infraliasiques, primitivement rapportés, dans la plupart des cas, au Silurien.

Bajocien inférieur : calcaire gréseux et sables, débutant par un conglomérat (env. 13 m aux sondages des A.P.O.).

Bajocien moyen : calcaires variés, oolithiques, à entroques, gréseux, avec, au sommet, un horizon à Polypiers (plus de 20 m aux sondages des A.P.O.).

Bajocien supérieur : marnes d'Hydrequent (1 à 3 m), marnes et lumachelles à *Ostrea sowerbyi* (forage A.P.O.).

Bathonien inférieur et moyen. Vient ensuite une masse importante de calcaires blancs qu'on a divisés un peu arbitrairement en deux parties : Calcaire de Rinxent à la base, Oolithe de Marquise au sommet.

Aucune coupe continue ne permet de reconnaître l'épaisseur exacte de ce Bathonien et il n'existe aucun repère stratigraphique sûr permettant de faire des raccordements entre carrières. Si on se réfère à un critère qui a été confirmé à maintes reprises dans d'autres secteurs, tous les calcaires pseudo-oolithiques et graveleux devraient être rapportés au Bathonien moyen, les calcaires oolithiques et à débris au Bathonien inférieur.

Bathonien inférieur : calcaire de Rinxent (8 m env.).

j2b. **Bathonien moyen. Oolithe de Marquise** (7 m). Calcaire blanc à *Rhynchonella hopkinsi*, formé par l'accumulation de pseudo-oolithes de toutes tailles. Certains bancs bien cimentés ont fourni autrefois une pierre de taille appréciée (les Calhaudes et les Warences, à Rinxent, la Queue du Gibet à Leulinghen, feuille Marquise). Ils sont l'équivalent des Calcaires blancs de l'Aisne et des Ardennes.

j2c. **Bathonien supérieur. Calcaire oolithique et calcaire marnéux** (3 à 5 m). Le Bathonien supérieur débute par une série de petits bancs (1,50 à 2,75 m au total), variables d'un point à l'autre, mais dont la texture, aussi bien à l'affleurement qu'en sondage, est caractéristique de la zone de passage, à *Rhynchonella elegantula*, du Bathonien moyen au Bathonien supérieur. A la carrière des

Pichottes (le Wast), on pouvait voir en 1957 la succession suivante, de bas en haut :

- 0,25 m : marne noire ligniteuse à rares débris de coquilles, reposant sur un *hard-ground*;
- 0,85 m : calcaire massif gris foncé très compact à nombreuses sections de fossiles : Lamellibranches, Nérinées, Ostracodes (?);
- 0,25 m : calcaire marneux gris clair tendre à rares débris d'organismes;
- 0,40 m : calcaire gris dur à Polypiers et débris végétaux;
- 0,25 m : marne gris foncé;
- 0,30 m : calcaire marneux gris bleuté à débris ligniteux;
- 0,25 m : marne noire à petits débris de coquilles;
- 0,20 m : marne calcaire à oolithes ferrugineuses.

Une coupe tout à fait analogue était visible à la carrière des Calhaudes, au Nord de Marquise (feuille Marquise).

La partie supérieure du Bathonien supérieur est constituée par un calcaire beige à oolithes et à débris coquilliers (1,50 m) dont la surface est corrodée et incrustée d'Huîtres. Ce calcaire, assimilé par A.-P. Dutertre au *Cornbrash*, renferme *Macrocephalites macrocephalus*, *Perisphinctes subbackeriae*, *Zeilleria lagenalis*, *Rhynchonella badensis*, *Anabacia bouchardi*.

j3-4. Callovien-Oxfordien s.s.

● **Callovien.** Il débute par la *Marne ferrugineuse de Belle* (0 à 6 m) un peu sableuse et très riche en oolithes ferrugineuses; elle renferme *Cosmoceras galilaei*, *Proplanulites koenigi*, *Gryphaea dilatata*. On la rencontre à Belle et à Alincthun. Cette marne n'existe pas partout: ainsi au Nord de Marquise, les Marnes à *Serpula vertebralis* reposent directement sur la dalle taraudée du Bathonien.

Au-dessus viennent les *Argiles de Montaubert* (10 m), à *Cosmoceras duncani*, *Belemnites hastatus*, *Bel. puzosi*, *Gryphaea dilatata* et surtout *Serpula vertebralis* dont on retrouve très souvent les débris caractéristiques.

● **Oxfordien.** Il est représenté par une épaisse série d'argiles bleues, riches en microfaune, où les divisions classiques ne sont plus visibles faute de carrières. On y distinguait autrefois, de bas en haut :

— les *Argiles du Coquillot* (10 m) à *Creniceras renggeri*, *Peltoceras athleta*, *Terebr. impressa*, *Rhynchonella spathica*; elles sont caractérisées, en outre, par *Quenstedticeras mariae* au sommet et *Q. lamberti* à la base. Elles servaient autrefois, comme les Argiles de Montaubert, à la fabrication des tuiles (le Wast);

— les *Marnes à Millericrinus horridus* et *Cardioceras cordatum* (10 m), qui représentent exactement l'horizon du minerai de fer de Neuvisy des Ardennes (Oxfordien supérieur);

— le *Calcaire d'Houllefort* (1 m), qui renferme des Polypiers du groupe *Thamnostrea* et *Perisphinctes martelli*, et représente un épisode corallien d'âge argovien, correspondant à la grande masse des récifs des Ardennes et de la Meuse;

— l'*Argile de Selles* à *Serpula dollfusi* et *Gryphaea dilatata* (40 m).

j5. **Oxfordien moyen (Argovien). Calcaire du mont des Boucards** (10 m). C'est un calcaire marneux gris à *Ceromya excentrica*, *Isocardia striata*, *Rhyncho-*

nella pectunculoides, *Mytilus subpectinatus*, *Olcosteph. berryeri*. A la base, un banc à *Thamnastrea* atteste la proximité des récifs coralliens observés dans l'Argile à *Ostrea subdeltoidea* du Rauracien. On peut le voir à Crémarest-Reclingen, à la lisière de la forêt de Desvres.

j6. **Oxfordien moyen (Rauracien). Argile à *Ostrea subdeltoidea*** (20 m). Argile noire renfermant des lits d'oolithes ferrugineuses et surtout des nodules de sidérose. A l'affleurement la sidérose se transforme en limonite et les nodules se débitent en écailles concentriques ocre tout à fait caractéristiques.

Dans cette argile se développe localement, au Nord de Samer et au Sud de Baincthun (feuille Boulogne), un faciès récifal à *Cidaris florigemma*, *Thecosmilia annularis*, *Thamnastrea foliacea*. C'est le **Calcaire de Brucquedal** (6 m), visible en de nombreux points, notamment à Petit Houret, et dans lequel on a recueilli *Perisphinctes wartae* et *Cardioceras ovalis*. Le récif a été également rencontré par sondage à Saint-Léonard et à Hesdigneul le long de la vallée de la Liane.

j7. **Oxfordien supérieur (Séquanien).** Le *Séquanien* est un « étage » complexe où les faciès s'échangent facilement : le calcaire oolithique passe à des oolithes mal cimentées ou noyées dans une marne blanc jaunâtre ; les calcaires compacts passent à des calcaires à lentilles de grès ou à des calcaires gréseux et même à des grès. La stratigraphie précise y est difficile en raison de la mauvaise qualité des affleurements. On y distingue néanmoins trois ensembles qui sont de bas en haut :

● **Grès de Brunembert** à *Trigonia bronni*, *Perisphinctes lothari* et des *Astartes* (*A. morini*). C'est un grès roux à ciment calcaire, renfermant des grains de glauconie et des oolithes ou des pseudo-oolithes ferrugineuses. Bien développé (5 à 10 m) dans l'Est du Boulonnais (Brunembert), il se réduit vers l'Ouest où apparaît parfois à la base un niveau conglomératique (Poudingue de Bazinghen).

● **Oolithe d'Hesdin-l'Abbé** (10 m). Calcaire oolithique à oolithes blanches de toutes tailles dans une pâte calcaire crème ; il renferme *Zeilleria egena*, *Trigonia papillata*, *Nerinea goodhalli*, *Pygurus blumenbachi*, *Perisphinctes involutus* et *Ringsteadia*. Cette assise est formée de gros bancs réguliers dans la région d'Hesdin-l'Abbé et le long de la vallée de la Liane, mais elle passe latéralement et surtout en profondeur à une oolithe marneuse, parfois difficile à reconnaître en sondage.

L'Oolithe d'Hesdin-l'Abbé constitue un réservoir aquifère très important dans la région de Saint-Léonard, mais son intérêt hydrogéologique décroît fortement lorsque la tendance marneuse s'accuse.

● **Caillasses d'Hesdigneul** (5 m) ou **Calcaire à *Lithodomus de Rigaux***. Vers la base, on peut observer un banc de calcaire compact (2 m), bourré de petits Gastéropodes. Un niveau argileux bleuté (0,50 m) le sépare du calcaire oolithique d'Hesdin-l'Abbé.

Le reste de l'ensemble des Caillasses d'Hesdigneul est formé d'un calcaire marneux de couleur crème, très dur, parcouru de grosses perforations d'Annélides et se débitant en parallélépipèdes, avec *Perisphinctes achilles*, *Rasenia cymodoce*, *Zeilleria humeralis*, *Nerinea goodhalli*, *Fibula pellati*, *Harpagodes oceani*. Au Nord-Ouest de Samer (feuille Boulogne), les Caillasses passent laté-

ralement aux Grès de Wirwignes ou de Questrecques, transformés superficiellement en sables. On y trouve *Pygaster umbrella*, *Pygurus jurensis*, *Perisphinctes achilles*, *Rasenia moeschi*, *Ringsteadia anglica*.

j8. Kimméridgien inférieur. C'est la formation d'âge jurassique la plus récente que l'on puisse observer sur le territoire de la feuille Desvres. Elle n'affleure qu'à l'Ouest de Desvres (Basse Forêt) et dans une zone située entre Henneveux et Alincthun. Le Kimméridgien inférieur comporte quatre assises, soit de bas en haut :

● **Calcaire de Brecquercque** (15 m). Alternances de marnes et de calcaires (13 bancs), exploités autrefois pour la fabrication de chaux hydraulique. On y trouve *Exogyra virgula* (forme naine), *Pholadomya protei*, *Mactromya rugosa*, *Rhabdocidaris bononiensis*.

Sur la feuille Desvres, seule cette assise basale a été mise en évidence (représentée sur la carte avec la notation j8a).

● **Argiles du Moulin-Wibert** (20 m). Marnes noires, pyriteuses, parfois glauconieuses, contenant quelques minces bancs de calcaire marneux et des niveaux de lumachelles à *Exogyra virgula*, avec *Physodoceras orthocera*, *Ostrea deltoidea*, *Trigonia papillata*, *Gervillia kimmeridgensis*.

● **Sables de Connincthun** (5 m environ). Sables glauconieux, parfois consolidés en grès, et marnes sableuses.

● **Calcaires du Moulin-Wibert** (14 m). Alternances de calcaires marneux et de marnes plus ou moins sableuses à *Physodoceras caletanum*, *Gervillia kimmeridgensis*, *Trigonia rigauxi*.

Crétacé

n3. Wealdien. Sables et argiles (0 à 20 m). Des dépôts continentaux variés marquent la coupure entre Jurassique et Crétacé. Ce sont des sables grossiers parfois graveleux (Saint-Étienne-au-Mont, Wierre-au-Bois) ou des sables argileux blancs extrêmement fins avec des lignites (Cat-Cornu, Terlincthun, feuille Boulogne), mais le plus souvent ce sont des argiles bigarrées grises et jaunes à concrétions de limonite (Terlincthun), des argiles grises et noires ligniteuses (cap de la Crèche, Honvaut) et surtout des argiles rouges ou bariolées rouge et crème à cristaux de sidérose. Ces dernières surtout sont caractéristiques, car on en trouve la trace dans tout le Boulonnais et jusque dans certains sondages de la région lilloise. Elles sont bien développées à Longueville où elles étaient exploitées pour poteries et réfractaires. Quant aux grès ferrugineux rapportés au Wealdien, ils ne sont qu'un accident local superposé au faciès sableux.

n6. Aptien. L'étude des coupes visibles dans tout le Boulonnais a permis à F. Amedro et J. Mania de distinguer trois formations aptiennes, séparées par des surfaces d'érosion qui traduisent les avancées et les retraits successifs de la mer, soit, du bas vers le haut :

● **La formation du Cat Cornu**, réduite dans la carrière du même nom, où elle repose sur le Wealdien, à un mince cordon phosphaté à *Deshayesites* cf. *grandis* et *Chelonicerus cornuelianum* d'Orbigny, mais certainement plus

développée à Wissant. Dans la région de Samer, cette formation peut être mise en corrélation avec le sommet des *Hythe beds* de l'East Kent (Aptien inférieur).

● **La formation de Verlincthun**, composée de sables argilo-glauconieux passant progressivement vers le haut à des sables blancs. Épaisse de 8 m à Verlincthun, cette formation correspondrait aux *Sandgate beds* anglais (Aptien supérieur).

● **La formation de Wissant**, représentée par des sables argilo-glauconieux riches en *Hypacanthoplites*. Épaisse de 1 mètre à Wissant, cette formation, qui ravine les sables blancs sous-jacents, est couronnée par un niveau phosphaté à fossiles albiens (*Douvilleiceras mammillatum* Schlotheim, *Beudanticeras newtoni* Casey) et Ammonites aptiennes (*Hypacanthoplites*) remaniées.

Assez bien développé vers le littoral (feuille Boulogne), l'Aptien apparaît limité sur le territoire de la feuille Desvres à la seule *Formation de Verlincthun*. Les quelques coupes existant dans la partie ouest de la feuille révèlent le plus souvent des sables blancs à stratification oblique, reposant sur le Wealdien, soit directement, soit par l'intermédiaire de sables argileux et glauconieux peu épais. Il a été regroupé avec l'Albien inférieur sous la notation n6-c1a.

c1. **Albien**. Il se compose des deux assises classiques du Bassin anglo-parisien : argiles du Gault au sommet et sables verts à la base. La base des sables verts est attribuée à l'Aptien.

c1a. **Albien inférieur. Sables glauconieux verts** (5 à 15 m). L'Albien inférieur est représenté par des sables grossiers, glauconieux, à galets de quartz, localement consolidés en grès, qui correspondent aux *Folkestone beds* des Anglais. A Wissant (feuille Marquise), deux niveaux phosphatés ont été mis en évidence : l'un (Ph1), à 1 m sous le suivant, marque l'apparition d'*Inoceramus concentricus* et contient, outre *D. mammillatum*, *Beudanticeras ligatum* Newt. et des *Hypacanthoplites* remaniées provenant de l'Aptien sous-jacent ; l'autre (Ph2), tout à fait au sommet, contient *Douvilleiceras mammillatum* et *Protohoplites raulinianus* (caractéristiques du célèbre niveau de Macheromesnil, Ardennes).

Une gaize glauconieuse, très riche en spicules d'Éponges dans un sable glauconieux très fin, qui couronne certaines hauteurs à l'intérieur du Boulonnais (Haute Forêt de Desvres), est généralement rattachée aux sables verts albiens et mise en parallèle avec la Gaize de Draize dans les Ardennes.

L'Albien inférieur a été regroupé avec l'Aptien sous la notation n6-c1a.

c1b. **Albien supérieur. Argiles du Gault**. Les Argiles du Gault (*sensu lato*) sont épaisses de 15 à 18 m ; elles recèlent des niveaux phosphatés très fossilifères, correspondant à des ruptures de sédimentation, où la faune est condensée sans autre matrice que le phosphate de chaux. A Wissant (feuille Marquise), J.-P. et P. Destombes ont pu y distinguer quatre niveaux phosphatés (Ph3 à Ph6).

La partie inférieure (4 m), comprise entre Ph3 (au sommet des sables verts) et Ph5, constitue le Gault proprement dit (zone à *Hoplites dentatus*). Elle est formée d'une argile grise à noire, calcareuse (moins de 50 % CO³Ca), sableuse et glauconieuse dans les 0,30 m de base, devenant ensuite très fine et contenant de nombreux fossiles nacrés. A la limite supérieure (Ph5), on trouve (en argile et en phosphate de chaux) *Inoceramus subsulcatus*, espèce hybride reflétant les deux formes de la base (*I. concentricus*) et du sommet (*I. sulcatus*). Toutefois, *I. concentricus* se retrouve encore en Ph5 et Ph6 à l'état phosphaté.

Les fossiles sont contenus pour l'essentiel dans les trois niveaux phosphatés Ph3, Ph4 et Ph5, soit :

- dans Ph3, *Hoplites dentatus*;
- dans Ph4, *Euhoplites loricatedus*, *Anahoplites proecox*;
- dans Ph5, *Dipoloceras cristatum*, *Hysterocheras capricornu*, *Euhoplites truncatus*, *Epihoplites compressus*.

Les argiles voisines de Ph4 (niveau à Crustacés ou *Crab-bed*) contiennent des nodules de barytine fibreuse.

Le niveau phosphaté Ph3 est séparé des sables verts par environ 0,15 m de glauconie noirâtre (véritable glauconite) souvent empâtée de pyrite de fer idiomorphe (*Sulphur-band* des géologues anglais). C'est un niveau de transgression du faciès argileux, riche en bois fossiles et en fructifications de Conifères plus ou moins phosphatées. La microfaune de la base du Gault est très abondante : *Epistomina spinulifera* (Ph4, Ph5) et *Lamarckina lamplughii* (Ph3, Ph4) sont les espèces les plus typiques.

La partie supérieure du Gault (6,50 m) est formée de marnes argileuses (50 à 60 % CO³Ca) gris-bleu limitées à la base par le niveau phosphaté Ph5 (*junction-bed* des géologues anglais), riches en nodules phosphatés épars et en fossiles pyriteux. La plus grande partie de la faune est comprise dans le niveau Ph6, à 2,5 m au-dessus de Ph5, qui correspond à l'extinction d'*Inoceramus concentricus* : *Mortoniceras inflatum*, *M. (Hysterocheras) varicosum*, *Inoceramus sulcatus*. La microfaune contient : *Arenobulimina* sp. et *Citharinella pinaeformis*.

C'est le niveau de la Gaize de l'Argonne.

c2. **Cénomanién (40 à 65 m). Craie marneuse**, exploitée pour la fabrication du ciment à Desvres et Lottinghen. Depuis 1976, les travaux réalisés par Amedro et coll. au cap Blanc-Nez (feuille Marquise) ont permis d'y établir trois subdivisions basées sur les faunes d'Ammonites. Les caractères transgressifs sont plus différenciés ici qu'en Artois.

● **Cénomanién inférieur** (env. 25 m). Le Cénomanién inférieur correspond aux zones à *Hypoturrilites carcitanensis*, *Mantelliceras saxbii* et *Mantelliceras orbignyi*. Il est représenté par des alternances métriques de craie et de craie marneuse. A la base, la craie est chargée en glauconie, ce qui lui donne un aspect «sableux»; elle surmonte le *tourtia* des mineurs, à galets de phanites et nodules phosphatés. Ce niveau très caractéristique, épais de 1,5 à 2 m, est transgressif sur les Argiles du Gault plus ou moins érodées.

Au-dessus s'observent des craies marneuses de teinte bleutée; chaque banc montre de bas en haut un passage progressif d'une marne à une craie marneuse dont la surface supérieure, parfois perforée, est occupée par des Spongiaires (*Plocoscyphia meandrina*).

Très fossilifère, le Cénomanién inférieur contient en particulier de nombreuses Ammonites : *Mantelliceras mantelli*, *M. cantianum* Spath., *Hypoturrilites gravesianus*, *Schloenbachia varians*, auxquelles s'associe *Inoceramus crippii*.

● **Cénomanién moyen et supérieur** (env. 40 m). Le Cénomanién moyen (zones à *Turrilites costatus*, *T. acutus* et *Acanthoceras jukesbrowni*) et supérieur (zones à *Calycoceras cenomanense*, *Eucalycoceras pentagonum* et *Sciponoceras gracile*) est caractérisé par des craies relativement pures et souvent finement rythmées. L'étage se termine par un banc (env. 1,30 m) d'une craie plus ou moins argileuse grisâtre à verdâtre, à intercalations marneuses au sommet, représentant la zone à *Actinocamax plenus*. Parmi les Ammonites, on relève de

nombreuses *Acanthoceras rhotomagense* et *Turrilites costatus* dans le Cénomaniens moyen, alors que le Cénomaniens supérieur se caractérise par sa pauvreté. Vers la base du Cénomaniens moyen, un banc très riche en *Orbirhynchia mantelliana* (Brachiopode) et en *Sciponoceras baculoides* constitue un excellent niveau-repère régional.

c3. **Turonien.** Le Turonien admet classiquement trois subdivisions, en dépit des difficultés liées à la rareté des Ammonites dans la partie supérieure de l'étage.

c3a-b. **Turonien inférieur et moyen. Marnes blanc verdâtre, Dièves.**

● *Turonien inférieur* (30 m). Marnes plus ou moins argileuses («dièves») blanc verdâtre à bleuâtres, à *Inoceramus labiatus*, passant vers le littoral à des craies noduleuses blanc jaunâtre où *I. labiatus* est accompagné de grandes Ammonites: *Mammites nodosoides*, *Lewesiceras peramplum*, *Plesiovascoceras* sp.

● *Turonien moyen* (40 m). Craies plus ou moins marneuses blanc-crème dans lesquelles on trouve: *Terebratulina gracilis*, *Inoceramus lamarki*, *Collignonicerias woolgari*.

La microfaune de Foraminifères montre une association de *Globorotalites* avec *Praeglobotruncana helvetica* et *Marginotruncana sigali*.

c3c. **Turonien supérieur. Craie blanche à silex** (10 m) contenant *Subprionocyclus neptuni*, *Lewesiceras mantelli*, *Scaphites geinitzi*, *Micraster leskei*, *Sternotaxis planus*.

Les Foraminifères sont surtout représentés par des *Globorotalites* et des *Marginotruncana* (*M. pseudolineiana* et *M. coronata*).

c3c-4. **Turonien supérieur et Sénonien. Craie blanche à silex.** Turonien supérieur et Sénonien, aux caractéristiques pétrographiques sensiblement identiques, n'ont pas été individualisés sur la carte. Ils affleurent largement sur tout le territoire de la feuille Desvres, exception faite du quart nord-ouest occupé par les terrains du Jurassique et du Crétacé inférieur. Ils sont visibles essentiellement aux flancs des vallées et des vallons secs, le Sénonien n'étant représenté ici que par ses horizons inférieurs: craie blanche à silex, coniacienne, avec *Micraster decipiens*, *Inoceramus involutus* et *I. mantelli*, *Peroniceras tricaratum* et, parmi les Foraminifères, *Reussella kelleri*.

Les faciès du Sénonien et du Turonien montrent beaucoup d'analogies avec ceux de l'Artois.

Tertiaire

Le Tertiaire n'existe que sur les plateaux crétacés, où sa signification a été très discutée.

e2. **Landénien. Sables.** Le plus souvent, le Tertiaire est masqué par des limons et n'apparaît qu'à la faveur de petites exploitations locales. La faible extension de ces dépôts suggère un piégeage dans des poches de dissolution ou des zones tectoniquement déprimées.

Des grès et des sables ferrugineux ont été attribués par certains auteurs au Diestien, alors que pour d'autres il s'agirait de sables éocènes rubéfiés. Le long

de la ceinture crétacée, on trouve essentiellement du Landénien sableux (Sables d'Ostricourt), qui se développe largement vers le Nord-Est (feuille Guines). Ce matériel sableux se retrouve fréquemment dans le complexe LPs.

FORMATIONS SUPERFICIELLES

LPs. **Formations argileuses à silex.** Sur le plateau, le substrat crétacé est recouvert par un complexe de *formations argileuses à silex* (autrefois désigné par le terme d'« argile à silex » *sensu lato*), incorporant localement des sables blancs ou rougeâtres, qui remplissent des poches de dissolution résultant d'une évolution crypto-karstique saccadée au cours du Pléistocène. Les poches les plus complexes et les plus importantes se situent à la partie culminante du plateau.

A la grande carrière de Lottinghen, qui entaille le front de l'escarpement, le Turonien moyen est pénétré par de grandes poches coalescentes où la complexité lithostratigraphique de ces formations argileuses à silex est particulièrement observable. Elles s'y présentent sous la forme d'un épais complexe lité, irrégulier, d'argiles, d'argiles sableuses, de limons argileux, brunâtres à rougeâtres, avec silex altérés ou non et galets tertiaires, au milieu duquel s'intercalent des sables provenant du remaniement de l'Éocène marin. Elles contiennent en outre les restes silicifiés de microfaune provenant de divers niveaux crayeux supérieurs. Par contre, une argile typique (70 % < 2 μ) verdâtre, résiduelle, sans silex, qui tapisse la paroi des poches, ne comporte que la microfaune de la craie encaissante et représente un faciès local lié au type de craie. De même, si la montmorillonite, associée à l'illite, domine dans cette couche résiduelle, la kaolinite est au contraire caractéristique des formations sus-jacentes (J. Prouvost). L'ensemble est surmonté par des loess argileux avec paléosols attribuables à un Pléistocène ancien.

Ce complexe de plateau n'existe en général qu'aux altitudes supérieures à 130 mètres. Sur les versants et dans les régions plus basses, les poches perdent progressivement de leur importance et de leur complexité, et témoignent d'une évolution plus récente. Tapissées d'un liseré résiduel argileux brun noirâtre, leur remplissage se réduit aux loess du Pléistocène moyen et supérieur.

CE, LP. **Limons des plateaux (loess).** Sous la notation LP sont désignées les formations limoneuses pléistocènes qui recouvrent les plateaux et les versants. D'une façon générale, leur importance est réduite par suite de la situation régionale (à l'Ouest de la zone des loess du Nord de la France) et du relief relativement accusé du Boulonnais. Les versants en pente faible sont les plus couverts, notamment dans le cas des vallées dissymétriques qui sont la règle quasi générale dans le cadre de la feuille. Si des termes plus anciens sont localement conservés, la couverture datant essentiellement du Pléistocène récent, le dernier loess déposé lors de la phase pléiglaciaire supérieure du Weichsélien a la plus grande extension.

Ces formations sont peu développées à l'Ouest (CE), dans la dépression du bas Boulonnais, où le substrat est souvent subaffleurant. Leur faciès est en général limono-sableux avec incorporation fréquente de débris du substrat (silex, grès, calcaires, craie). Seules ont été représentées sur la carte les zones à couverture de loess typique weichsélien. Elles se localisent surtout, d'une part sur les replats et les versants situés en contrebas de l'escarpement bordier, dont le pied est d'ailleurs tapissé de formations limoneuses à granules de craie

(non figurées) qui passent latéralement sous le loess de couverture, d'autre part dans la région callovo-oxfordienne à faible relief de Selles. Des loess plus anciens avec paléosols (Pléistocène moyen) sont localement conservés dans les parties basses.

Sur le reste de la feuille (LP), la couverture de formations limoneuses pléistocènes est beaucoup plus continue. Sur le plateau, en moyenne au-delà de 130 m d'altitude, des limons anciens rougeâtres (Pléistocène inférieur à moyen), faisant partie du complexe des formations argileuses à silex (LPs), sont conservés dans les poches de dissolution de la craie. Les loess du Pléistocène supérieur s'étendent largement en dehors de la zone culminante du plateau sur les versants en faible pente, le loess de couverture (Weichsélien supérieur), qui souvent n'est plus affecté par les poches de dissolution, ayant la plus grande extension. Les épaisseurs les plus fortes se rencontrent sur le versant de rive gauche de la vallée de l'Aa où les limons saaliens avec le sol éémien sont aussi parfois présents. A Elnes, la séquence du Pléistocène récent, épaisse de 5 à 6 m, comporte les unités stratigraphiques caractéristiques du Weichsélien : complexe du Sol de Warneton, formations limoneuses litées à multiples petites fentes de gel et niveaux hydromorphes, horizon cryoturbé de Kesselt, loess de couverture.

C. Colluvions. Cette notation, qui correspond au A de la carte géologique à 1/80 000, recouvre en fait un ensemble de formations de nature et d'âge variés, datant du Quaternaire supérieur (Pléistocène récent ou Holocène). Il s'agit de formations limoneuses, avec ou sans éclats de silex, ou encore chargées de cailloux et de granules de craie. Elles ont été représentées surtout dans la région à substrat crétacé pour faire apparaître le réseau des vallons, mais une grande partie appartient au complexe des limons LP qui tapissent les versants, et elles se trouvent souvent en continuité stratigraphique avec ces derniers. C'est le cas à l'amont des vallons élémentaires où parfois il s'agit du loess typique de couverture, d'âge weichsélien, qui a fossilisé la topographie. Il en est de même sur le versant de rive gauche de la vallée de l'Aa où ces formations masquent les dépôts de terrasse. En d'autres cas, il s'agit plus nettement de remaniements récents de dépôts antérieurs et la limite avec les alluvions Fz est progressive.

Fy. Alluvions anciennes. Des alluvions anciennes pléistocènes, formées de sables et de cailloutis de silex, s'étendent en terrasses sur la rive gauche des vallées de l'Aa et du Bléquin et appartiennent au système qui se développe sur la feuille Saint-Omer. Trois niveaux peuvent être distingués dans la région de Lumbres, la basse terrasse étant la plus continue.

A Elnes, le cailloutis de cette dernière terrasse, épais de 2 à 4 m, repose sur la craie turonienne entre 60 et 50 m d'altitude (le creusement maximal de la vallée atteignant environ la cote 42). Il comporte à sa partie supérieure un niveau sableux à faune malacologique froide (*Trichia hispida*, *Succinea oblonga*, *Pupilla muscarum*, *Columella columella*). Cette terrasse, attribuée au Saalien, est surmontée par la séquence complète des loess du Pléistocène récent, épaisse de 5 à 6 mètres.

En amont d'Ouve-Wirquin, les alluvions anciennes, toujours masquées sous les limons, sont inégalement conservées. A Fauquembergues, la basse terrasse est presque au niveau du fond actuel de la vallée.

Fz. Alluvions récentes. Les alluvions récentes sablo-limoneuses, parfois tourbeuses tapissent le fond des principales vallées (Liane, Aa). Dans le bassin supérieur de la Liane leur épaisseur est réduite, les rivières coulant souvent au

niveau du substrat. Les formations pléistocènes (cailloutis de silex) et holocènes de la vallée de l'Aa atteignent par contre une dizaine de mètres en aval de Lumbres. Les fonds de vallons secondaires du bas Boulonnais sont souvent tourbeux. L'étude palynologique et les datations ^{14}C d'une tourbière holocène de la Basse Forêt de Desvres (alt. 80) ont montré une extension tardive du Hêtre (entre 940 et 1 220 AD) comparée aux données de régions voisines, ce qui constitue un fait important du cadre bio-chronologique local.

TECTONIQUE

Elle a été étudiée récemment en détail par J.-P. Colbeaux (1975).

Le Boulonnais se présente en boutonnière morphologique affectant un dôme primaire complexe, qui n'affleure pratiquement que sur le territoire la feuille Marquise, ceinturé de terrains mésozoïques. Le bas Boulonnais montre une dissymétrie lithostratigraphique : les terrains crétacés reposent directement sur le Paléozoïque au Nord (feuille Marquise) alors qu'au Sud, la série secondaire comprend également le Trias, le Jurassique et le Crétacé.

L'ensemble des terrains primaires et secondaires est découpé par des failles N 100° et 120° E (dites longitudinales) et des failles transverses (N 30° à 40° E).

Les terrains siluriens ont subi l'orogénèse calédonienne. Les terrains primaires post-siluriens ont été affectés par des raccourcissements d'orientation N-S puis E-W. Dans les terrains secondaires, la direction essentielle de raccourcissement serait uniquement E-W. On peut attribuer à l'orogénèse hercynienne la direction N-S alors que la direction E-W est, soit commune à l'orogénèse hercynienne et à l'orogénèse alpine, soit propre à cette dernière.

Les failles longitudinales possèdent un caractère cisailant ; elles sont caractérisées par des déplacements à composante horizontale forte et composante verticale faible. Ainsi apparaît une déformation régionale, régulièrement répartie dans les jeux relatifs de cases isolées par les fractures N 100° à 120° E et N 30° à 40° E.

RESSOURCES DU SOL ET DU SOUS-SOL — EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE ET AGRICULTURE

La complexité du sous-sol boulonnais se traduit par une très grande diversité des ressources aquifères.

Les deux nappes les plus importantes se situent dans le Crétacé :

— la nappe de la craie, captée sur le plateau du haut Boulonnais par des ouvrages souvent profonds, est retenue par l'Argile du Gault et donne naissance à de grosses sources au pied de la ceinture crayeuse ;

— la nappe des sables verts albiens.

Le Jurassique montre également plusieurs niveaux aquifères. Le plus sollicité est l'Oolithe d'Hesdin-l'Abbé, d'âge *séquanien* ; l'oolithe bathonienne constitue un réservoir potentiel mais moins intéressant que le précédent, en particulier sous fort recouvrement.

Les caractères hydrogéologiques conditionnent l'agriculture. Sur le plateau crayeux comme sur les calcaires *séquanien* et bathonien, bien drainés, le sol est favorable à la culture des céréales, tandis que le bas Boulonnais, plus argileux et plus humide, comporte surtout des pâtures et convient particulièrement à l'élevage; enfin les collines du bas Boulonnais sont couvertes de forêts.

SUBSTANCES MINÉRALES

Briqueteries et tuileries utilisent des matériaux variés: limons et argiles. Les argiles oxfordiennes étaient autrefois exploitées mais on leur préfère maintenant les argiles wealdiennes (Longueville).

Les craies sont exploitées, soit pour l'amendement des terres, soit pour la fabrication du ciment (Desvres, Lottinghen).

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques complémentaires et en particulier un itinéraire dans le *Guide géologique régional: Région du Nord-Bassin de Mons*, par C. Delattre, E. Mériaux et M. Waterlot, 1973, Masson et cie, éditeurs:

— *itinéraire 5*: le haut Boulonnais et la vallée de l'Aa.

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES

Commune	Numéro d'archivage au S.G.N.	Altitude du sol			Coniacien Turonien sup.	Turonien inf. — moy.	Cénomannien	Albien sup.	Aptien-Albien inf.	Wealdien	Rauracien (Oxfordien moy.)	Argovien (Oxfordien moy.)	Callovo-Oxfordien
			Fz	LP	c3c-4	c3 a-b	c2	c1b	n6 - c1a	n3	j6	j5	j3-4
ST-MARTIN-CHOQUEL	11-1- 1	+ 95					+ 95	+ 86					
MENNEVILLE	11-1- 28	+ 85								+ 85			+ 78,7
COLEMBERT (King)	11-1- 29	+ 110		+ 110				+ 109	+ 106,5				+ 103,5
LE WAST N° 2	11-1-100	+ 50	+ 50										
BOURNONVILLE	11-1-101	+ 42	+ 42										
VIEIL-MOUTIER	11-2- 6	+ 137		+ 137			+ 134,8	+ 98,4					+ 36,25
LOTTINGHEN (Pétrol.)	11-2- 7	+ 120		+ 120									+ 118
SURQUES N° 2	11-2-143	+ 103						+ 103					+ 88
QUESQUES N° 1	11-2-146	+ 140 ?											
LOTTINGHEN	11-2-149	+ 88											
REBERGUES (Houille)	11-2-154	*						5,8					
ESCŒUILLES N° 1	11-2-155	+ 208											
ESCŒUILLES N° 4	11-2-158	+ 112											
LOTTINGHEN	11-2-185	+ 122,6							+ 118,6				
ALQUINES	11-3- 10	+ 115		+ 115			+ 114	+ 89					
QUELMES	11-4- 2	+ 115,4			+ 115,4	+ 27,9							
LUMBRES (Houille)	11-4- 92	*	—			6,05							
ZOTEUX	11-5- 75	+ 158		+ 158	+ 136,7	+ 112,5							
DESVRES	11-5- 92	+ 120					+ 120	+ 108	+ 96,5	+ 88	+ 69	+ 53	+ 36
BOURTHES	11-6- 1	+ 129		+ 129	+ 128	+ 95							
WISMES	11-7- 31	+ 175											
NIELLES-LÈS-BLEQUIN	11-7- 67	+ 160						+ 110					
OUVE-WIRQUIN	11-8- 31	+ 57				+ 56							

* Sondages pour lesquels est donnée la profondeur à laquelle la formation a été atteinte.

— : altitude mal connue.

Commune	Bathonien			Bajocien	Lias	Trias	Viséen	Tournaisien	Famennien	Frasnien	Gédinnien	Silurien	Profondeur atteinte en m
	sup.	moy.	inf.										
	j2c	j2b	j2a										
ST-MARTIN-CHOQUEL													24,1
MENNEVILLE	+ 33,4			+ 5,1	- 36,4							- 63,35	241,0
COLEMBERT (King)	+ 73,5			+ 49,5			+ 31,5						83,5
LE WAST N° 2					+ 6				- 107,1			- 10,3	162
BOURNONVILLE	- 13,05			- 49,6	- 82,2	- 109,75						- 139	381
VIEIL-MOUTIER													39
LOTTHINGEN (Pétrol.)	+ 90										+ 60	- 5	418,25
SURQUES N° 2				+ 74				≥ + 31					72
QUESQUES N° 1							+ 42						103
LOTTHINGEN									+ 49,5				42
REBERGUES (Houille)									18,6				> 94,55
ESCŒUILLES N° 1									+ 149,5				64
ESCŒUILLES N° 4									+ 7				180
LOTTHINGEN													23,1
ALQUINES													26,1
QUELMES													242,3
LUMBRES (Houille)							85,5 ?					- 122,9	125,2
ZOTEUX													90
DESVRES	- 37,9	- 46,1		- 64,2	- 97,35								234
BOURTHES													35
WISMES												+ 81,5	100,5
NIELLES-LÈS-BLEQUIN											+ 94		217
OUVE-WIRQUIN										- 45,5			115,88

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- AMEDRO F. et MANIA J. (1976) — L'Aptien du Boulonnais. *An. Soc. géol. Nord*, t. XCVI, 3, p. 207-216.
- AMEDRO F., DAMOTTE R., MANIVIT R., ROBASZYNSKI F., SORNAY J. (1978) — Échelles biostratigraphiques dans le Cénomaniens du Boulonnais (macro, micro, nannofossiles). *Géol. médit.*, t. 5, n° 1, p. 5-18.
- AMEDRO F., BIDAR A., DAMOTTE R., MANIVIT H., ROBASZYNSKI F., SORNAY J. (1978) — Échelles biostratigraphiques dans le Turonien du cap Blanc-Nez. *Bull. inf. Géol. Bassin Paris*, vol. 15, n° 2, p. 3-20.
- AMEDRO F., MANIVIT H., ROBASZYNSKI F. (1978) — Échelles biostratigraphiques du Turonien au Santonien dans les craies du Boulonnais (macro, micro, nannofossiles). *An. Soc. géol. Nord*, t. XCVIII, p. 287-305.
- BONTE A. (1936) — Sur quelques sondages anciens du Pas-de-Calais. *An. Soc. géol. Nord*, t. LXI, p. 102-119.
- BONTE A., GODFRIAUX I. (1958) — Les formations de passage du Jurassique du Crétacé dans le Boulonnais. *An. Soc. géol. Nord*, t. LXXVIII, p. 71-88.
- BONTE A. (1960) — Observations sur le Callovien de Lottinghen. *An. Soc. géol. Nord*, t. LXXX, p. 79-80.
- BONTE A., BROQUET P. (1962) — L'Aptien du Boulonnais. *Bull. Serv. Carte géol. France*, n° 269, t. LIX, C.R. Coll. campagne 1961, p. 1-5.
- BONTE A. (1969) — Le Boulonnais. *An. Soc. géol. Nord*, t. LXXXIX, 1, p. 23-46.
- BONTE A. (1974) — Lias et Bajocien dans le Boulonnais. Le sondage de Boulogne-sur-Mer. *An. Soc. géol. Nord*, t. XCIV, 1, p. 11-18.
- BONTE A. (1977) — La tranchée du Vert Mont à Réty (Pas-de-Calais). Essai critique sur le Crétacé inférieur du Boulonnais. *An. Soc. géol. Nord*, t. XCVII, 2, p. 131-142.
- BRIQUET A. (1903) — Le Crétacé inférieur dans le Sud du Bas-Boulonnais. *An. Soc. géol. Nord*, t. XXXII, p. 2-11.
- DESTOMBES J.-P. et P. (1937) — Note sur le Gault de Wissant. *An. Soc. géol. Nord*, t. LXII, p. 98-113.
- DUTERTRE A.-P. (1923) — Note sur le Crétacé inférieur du Bas-Boulonnais. *An. Soc. géol. Nord*, t. XLVIII, p. 35-74.

- DUTERTRE A.-P. (1924) — Observations sur les terrains jurassiques supérieurs dans la vallée de la Liane (Bas-Boulonnais). *An. Soc. géol. Nord*, t. XLIX, p. 216-236.
- DUTERTRE A.-P. (1937) — Nouvelles observations sur le Crétacé inférieur du Boulonnais. *An. Soc. géol. Nord*, t. LXII, p. 3-11.
- MAGNE J., POLVÈCHE J. (1960) — Sur le niveau à *Actinocamax plenus* (Blainville) du Boulonnais. *An. Soc. géol. Nord*.
- OLRY A. (1903-04) — Travaux d'exploitation et de recherche exécutés dans le Bassin Houiller du Boulonnais et dans la région comprise entre le Bassin du Pas-de-Calais et la mer. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 100, t. XV.
- PRUVOST P. (1922) — Sur l'existence du Lias en profondeur dans le Boulonnais. *An. Soc. géol. Nord*, t. XLVII, p. 32-49.
- PRUVOST P. (1924) — Les subdivisions du Portlandien boulonnais d'après les Ammonites. *An. Soc. géol. Nord*, t. XLIX, p. 187-215.
- SOMMÉ J. (1975) — Les plaines du Nord de la France et leur bordure. Thèse de doctorat d'État, Université de Paris I.

Cartes géologiques à 1/80 000

Feuille *Boulogne* :

- 1^{re} édition (1876), par H. DOUVILLÉ.
2^e édition (1885), par H. DOUVILLÉ, Ed. RIGAUX.
3^e édition (1928), par P. PRUVOST, G. DUBOIS.

Feuille *Calais* :

- 1^{re} édition (1878), par POTIER.
2^e édition (1939), par G. DUBOIS.

Feuille *Boulogne-Calais* :

- 4^e édition (= 3^e édition Boulogne et 2^e édition Calais) — 1964.

Feuille *Saint-Omer* :

- 1^{re} édition (1875), par POTIER.
2^e et 3^e éditions (1914, 1957), par J. GOSSELET, DOLLÉ, LERICHE, MICHEL-LÉVY, TERMIER.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit au S.G.R. Nord — Pas-de-Calais, Fort de Lézennes, Lézennes, 59260 Hellemmes-Lille, soit au B.R.G.M., 191 rue de Vaugirard, 75015 Paris.

AUTEURS

La rédaction et la coordination de l'ensemble de la notice ont été réalisées par José LEPLAT, ingénieur géologue au B.R.G.M., avec la participation de Jean SOMMÉ, maître assistant de géographie à l'université des sciences et techniques de Lille, pour le Quaternaire et d'Antoine BONTE, professeur de géologie appliquée à l'université des sciences et techniques de Lille pour le reste de la notice.