



**ST-LAURENT-ET-BENON**  
-ÉTANG-DE-CARCANS

La carte géologique à 1/50 000  
ST-LAURENT-ET-BENON-ÉTANG-DE-CARCANS  
est recouverte par les coupures suivantes  
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :  
au nord : LESPARRÉ (N° 170)  
au sud : BORDEAUX (N° 180)



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

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES

**ST-LAURENT-  
-ET-BENON**  
**-ÉTANG-DE-CARCANS**

XIII-XIV-35

*Médoc central*

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE  
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES  
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL  
Boîte postale 6009 — 45018 Orléans Cédex — France



# NOTICE EXPLICATIVE

## SOMMAIRE

	Pages
APERCU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE . . . . .	2
INTRODUCTION . . . . .	4
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i> . . . . .	4
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i> . . . . .	4
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE</i> . . . . .	4
DESCRIPTION DES TERRAINS . . . . .	5
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i> . . . . .	5
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i> . . . . .	7
OBSERVATIONS TECTONIQUES . . . . .	12
OCCUPATION DU SOL . . . . .	13
<i>PÉDOLOGIE</i> . . . . .	13
<i>AGRICULTURE</i> . . . . .	13
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS . . . . .	14
<i>HYDROGÉOLOGIE</i> . . . . .	14
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i> . . . . .	21
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE . . . . .	21
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i> . . . . .	21
<i>SONDAGES DE RECHERCHE PÉTROLIÈRE</i> . . . . .	22
<i>BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE</i> . . . . .	23
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i> . . . . .	25
<i>ÉTUDES DE LABORATOIRE</i> . . . . .	25
AUTEURS . . . . .	25

## APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE

La feuille à 1/50 000 Saint-Laurent-et-Benon—Étang-de-Carcans est située dans la région vinicole du Haut-Médoc.

Limitée à l'Ouest par l'océan atlantique et dans sa partie nord-nord-est par la Gironde, elle est recouverte sur les neuf dixièmes de sa superficie par des sédiments quaternaires. Les niveaux les plus anciens affleurent à la faveur du dôme de Listrac et sont rapportés au Lutétien supérieur (E5c).

La série stratigraphique déduite des affleurements est la suivante :

### Éocène moyen

#### — *Lutétien supérieur* (44 à 45 M.A.)

- E5c Calcaires et calcaires argileux à passées marneuses : formation des Calcaires de Listrac.
- E5c Marnes ocre à passées ou lentilles de calcaires : formation des Marnes de Listrac.

### Éocène supérieur (38 à 45 M.A.)

#### — *Éocène supérieur basal*

- E6a Argiles à nodules et concrétions carbonatées : formation des Argiles à *Ostrea cucullaris*.
- E6b Calcaires durs à pâte fine : formation des Calcaires lacustres de Plassac.

#### — *Éocène supérieur moyen* (formation des calcaires de Saint-Estèphe *s.l.*)

- E7a2E Calcaires et calcaires argileux à passées marneuses : formation des Calcaires de Saint-Estèphe *s.s.*
- E7a1 Marnes à Huîtres et à passées gypsifères.

#### — *Éocène supérieur terminal* (formation des Marnes à *Sismondia occitana* et à *Ostrea bersonensis s.l.*).

- E7bS Calcaires argileux et marnes à *Sismondia occitana*.
- E7bC Calcarénites.
- E7bA Calcaires sableux et grès à Anomies.
- E7bR Faciès régressif de « type Artigues » *s.l.*, marnes et argiles à nodules.
- E7bF Molasse sableuse du Fronsadais. Sables argileux et grès.

### Oligocène (23 à 38 M.A.)

#### — *Oligocène basal marneux*

- g1B Marnes de « type Bel-Air ».
- g1S Marnes et calcaires à faciès sannoisien.
- g1C Marnes et calcaires lacustres de « type Castillon » à passées lagunaires.

#### — *Oligocène calcaire* : Calcaires à *Astéries auct.*

- g2A Calcaires à « *Archiacina* », calcaires argileux.
- g2P Calcaires à Polypiers, Algues, calcarénites et calcilitites.

### Miocène inférieur (15 à 23 M.A.)

- m1 Calcaires sableux et grès à Mollusques et Operculines.

## Quaternaire et formations superficielles

### – *Pléistocène*

#### – *Riss à Würm*

- F<sub>Xa</sub> Sables grossiers argileux : Formation de Dépé.  
F<sub>Xa-b</sub> Sables grossiers argileux et graviers : Formation intermédiaire.  
F<sub>Xb</sub> Sables et graviers argileux, Formation de Méric.  
F<sub>Xb1</sub> Formation à galets.  
– *Würm 3 et (4 p.p. ?)*  
F<sub>w</sub> Sables argileux : formation des Sables fluviatiles du Gurp.  
N<sub>F</sub> Sables hydro-éoliens : formation du Sable des Landes s.l.

### – *Holocène*

#### – *Formations éoliennes*

- D<sub>ya</sub> Édifices éoliens paraboliques ou en étoiles : dunes protohistoriques.  
D<sub>yb</sub> Édifices éoliens barkhanoïdes : dunes historiques.  
D<sub>yab</sub> Édifices mixtes indifférenciés.  
D<sub>z</sub> Dunes actuelles (sables d'origine marine dominante).

#### – *Formation marine*

- M<sub>z</sub> Alluvions actuelles de la zone d'éstran.

#### – *Formations fluviatiles*

##### • Alluvions inactuelles

- F<sub>yb</sub> Argiles bleuâtres tourbeuses : formation des Argiles des mattes.  
F<sub>ybT</sub> Sables argilo-tourbeux (région des étangs).

##### • Alluvions actuelles

- F<sub>z</sub> Dépôts de slikke estuarienne (vases).  
F<sub>zT</sub> Sables tourbeux (région des étangs).

#### – *Formations de versant*

- C<sub>Fy</sub> Graviers et sables grossiers argileux.  
C<sub>FD</sub> Éboulis mixtes fluviatiles et éoliens.

#### – *Formations résiduelles*

- R<sub>D</sub> Résidus ou placages éoliens.  
R<sub>F</sub> Cailloutis et sables argileux dérivant d'alluvions fluviatiles.

**Avertissement.** – Les attributions 1 et 2 des édifices dunaires dans la légende de la carte ont été inversées par erreur.

## INTRODUCTION

### CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Les contours géologiques ont été réalisés à partir des affleurements observés sur le terrain, complétés par l'étude détaillée des photos aériennes. L'interprétation des forages destinés à l'alimentation en eau, des sondages de reconnaissance et des forages d'exploration pétrolière, a permis de mieux connaître l'évolution chronostratigraphique des dépôts non affleurants.

Les formations tertiaires ont fait l'objet d'études micropaléontologiques (microfaunes dégagées et microfaciès) ainsi que de déterminations par diffractométrie de rayon X des phases argileuses. Les formations quaternaires fluviatiles et éoliennes ont été abordées avec les techniques de laboratoires appropriées telles que : étude des minéraux lourds, diffractométrie par rayons X des fractions argileuses, études granulométriques et morphoscopiques, analyses palynologiques.

Les formations éoliennes superficielles ont été figurées en surcharge lorsque leur épaisseur était de l'ordre du mètre.

### PRÉSENTATION DE LA CARTE

La zone couverte par la feuille à 1/50 000 Saint-Laurent-et-Benon—Étang-de-Carcans correspond à une partie de la région du Haut-Médoc.

Les terrains les plus anciens, d'âge éocène, affleurent à la faveur du dôme de Listrac. Ce dôme est situé à l'intersection de la structure anticlinale Listrac—Bruges de direction armoricaine et de l'anticlinal Listrac—Blaye de direction varisque. L'affleurement des formations tertiaires est conditionné par l'érosion des dépôts quaternaires due en partie aux déplacements successifs du cours de la Garonne.

Cette région peut être découpée en trois ensembles naturels :

— *dans la partie orientale*, la zone couverte par les terrasses quaternaires, qui supporte les grands crus du Médoc (Listrac, Moulis, etc.).

— *la partie médiane*, avec la forêt et la Lande médocaine, installées sur les épandages fluviatiles pléistocènes et les dépôts éoliens de l'Holocène.

— *à la partie occidentale*, la zone où s'étalent les cordons dunaires de l'Holocène, avec les forêts domaniales de pins maritimes.

L'activité principale de cette région est presque essentiellement vinicole, avec cependant une exploitation de la forêt de pins (scieries, extraction des produits résineux). On trouve également quelques petites briqueteries encore artisanales, qui se dirigent progressivement vers la fabrication de produits de luxe. Le tourisme, principalement dans la zone des étangs, poursuit son expansion.

### HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE

Les terrains représentés sur la feuille à 1/50 000 Saint-Laurent-et-Benon—Étang-de-Carcans sont d'âge tertiaires et quaternaires.

Les niveaux les plus anciens affleurent aux alentours du dôme de Listrac et sont rapportés à l'Éocène moyen. La dernière phase de la transgression lutétienne est représentée par les Calcaires et les Marnes de Listrac (E5c). A la fin de la période lutétienne s'amorce une régression qui affecte le Nord de l'Aquitaine.

C'est ainsi qu'à l'Éocène supérieur basal, se déposent les Argiles à *Ostrea cucullaris* (E6a). Ce dépôt de type laguno-marin passe localement à des horizons lacustres tels que les Calcaires de Plassac (E6b), faciès de calcaires durs à pâte fine.

Au cours de la période correspondant à l'Éocène supérieur moyen, apparaissent les Calcaires de type Saint-Estèphe, caractérisés par un faciès de calcaires argileux crème à ocre mal stratifiés à passées marneuses. Ce dépôt marin littoral évolue localement vers des dépôts laguno-marins représentés par des marnes à Huîtres à passées gypsifères (e7a1).

L'Éocène supérieur terminal (e7b) marque la fin du cycle éocène, avec une phase régressive caractérisée par un ensemble de passages latéraux de faciès. Puis se déposent les calcaires et les marnes à *Sismondia occitana* et *Ostrea bersonensis* dans un milieu calme et des eaux relativement chaudes. Dès lors, des calcarénites (e7bC), des calcaires sableux et des grès à Anomies (e7bA) s'ordonnent en chenaux dans la formation sous-jacente, sans qu'il soit possible d'en définir l'extension et la géométrie. Puis à la partie sud du dôme de Listrac apparaissent des dépôts littoraux de vasières dessalées, les marnes et les argiles à nodules carbonatés (e7bR). La période éocène se termine par la mise en place de niveaux sableux attribuables à la molasse du Fronsadais (e7bF) où l'on observe de très nettes affinités continentales.

Dès le début de l'Oligocène, on observe une invasion marine représentée par les marnes de type Bel-Air (g1B). À côté de ces dépôts nettement marins mais néanmoins très littoraux, on trouve des zones où les influences marines relativement faibles ont permis la formation de marnes et de calcaires de type lagunaire à faciès sannoisien (g1S). À la fin de l'Oligocène basal, la sédimentation est essentiellement continentale et l'on voit apparaître les calcaires et les marnes lacustres à passées lagunaires de type Castillon (g1C).

Une nouvelle phase transgressive s'annonce avec l'apparition de l'Oligocène calcaire (g2). On trouve tout d'abord des sédiments de zones relativement calmes, constitués de calcaires argileux et de calcaires à « *Archiacina* » (g2A), puis des dépôts de zones plus agitées tels que les calcaires à Algues et à Polyptiers (g2P). Ces sédiments suggèrent des conditions de dépôt de type para-récifal.

Le Miocène, représenté par des calcaires sableux et des grès à Mollusques et Operculines à la base, est incomplet à son sommet où il présente un faciès de sables fins glauconieux sans microfaune.

Au Pliocène, le climat relativement chaud contribue à l'élaboration de sols d'altération, matérialisés par des croûtes ferrugineuses. Les dépôts quaternaires viennent alors recouvrir les neuf dixièmes de la superficie.

Tout d'abord le Pléistocène est représenté par une suite de faciès détritiques (Fxa, Formation de Dépée ; Fxa-b, Formation intermédiaire ; Fxb, Formation de Méric et enfin Fxb1, Formation à galets). Ces dépôts évoluent d'Ouest en Est et peuvent être attribués aux glaciations du Riss et du Würm. La fin de la période glaciaire est marquée par le dépôt des Sables fluviatiles du Gurb (Fw) et des dépôts hydro-éoliens (NF), ces deux faciès pouvant être attribués à la formation du Sable des Landes *s.l.* C'est à la période holocène que l'on doit l'édification des cordons dunaires de la zone littorale atlantique (Dya, Dyb, Dz), ainsi que le dépôt des argiles des « mattes » (Fyb) et des sables tourbeux de la région des étangs (FybT).

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### TERRAINS NON AFFLEURANTS

#### Paléozoïque et Trias

Les formations du Paléozoïque ont été reconnues sur 13,50 m à partir de 1 776 m au forage pétrolier Listrac 1, où il s'agit de quartzites et de micaschistes. Dans le forage Carcans 1, 132,60 m de schistes sériciteux ont été traversés.

Les dépôts triasiques représentent 100,00 m au forage Listrac 1 et sont constitués par des grès grossiers à passées d'argiles bariolées et intercalations de silex.

### Jurassique

La formation dite *des calcaires à filaments* est constituée par la partie supérieure du Lias, le Dogger et le Malm inférieur.

**Pliensbachien. Sinémurien.** Cet ensemble basal est caractérisé par des dolomies fines vacuolaires, Dolomie de Carcans, puissantes de 192,00 m au forage Carcans 2 et de 173,00 m à Carcans 1.

**Toarciens. Aalénien inférieur.** Cette unité est constituée par 36 m d'argiles noires feuilletées et d'anhydrite. Elle a pu être datée au forage Jau 1 (730-5-22, feuille Saint-Vivien-de-Médoc) par *Hildoceras bifrons* Brug. à la base et *Pleydellia aalensis* Ziet. au sommet.

**Aalénien supérieur. Bathonien.** Cette unité peut être caractérisée en diagraphie par un enrichissement de la base de la série en carbonates. On peut y distinguer deux faciès de la base au sommet : des calcaires argileux à microfilaments et des Spongiaires, puis des calcaires graveleux à filaments et nombreux Gastéropodes.

**Callovien. Oxfordien inférieur.** Cet ensemble peut être séparé en deux faciès de la base au sommet : des calcaires fins micro-graveleux et des calcaires argileux à rares Ostracodes.

La première zone correspondrait au Callovien, la seconde à l'Oxfordien inférieur.

L'Oxfordien supérieur est représenté par : des marnes à Ammonites (96,00 m au forage Carcans 1), des calcaires sub-lithographiques et des calcaires argileux, Calcaires de Saint-Martin.

**Kimméridgien.** Le Kimméridgien présente sur 287 m, à Carcans 1, des alternances de calcaires argileux et de marnes sableuses : Marno-calcaires de Lamarque.

A Carcans 1, le sommet de la série a été érodé antérieurement au dépôt du Cénomaniens et les horizons du Crétacé inférieur n'existent pas dans cette région.

### Crétacé

**Cénomaniens.** Cet étage est discordant sur le Jurassique. Au forage Carcans 1, il est représenté à la base par une dolomie gréseuse, des grès ligniteux et des argiles sableuses. Au sommet, c'est un calcaire cristallin et une dolomie détritique. L'ensemble de la série cénomaniens a une puissance totale de 112,00 m à Carcans 2.

**Turonien.** Il est représenté par 80,00 m de calcaires détritiques et de calcaires marneux.

**Coniacien à Campanien.** Cet ensemble puissant de 334,00 m au forage Carcans 1 est constitué à la base par des calcaires cristallins beiges, des calcaires argileux et des marnes grises. A la partie supérieure terminale, on trouve des calcaires argileux et des marnes à silex noirs.

**Maestrichtien.** Cet étage comprend 44,00 m de calcaires blancs et de calcaires crayeux à silex, avec des Orbitoïdes et des débris de Bryozoaires.

### Tertiaire

On attribue à l'Infra-Éocène une douzaine de mètres d'argiles gréseuses.

**Éocène inférieur.** A la base, une série transgressive, composée de grès et de marnes à Nummulites. Au sommet, un ensemble détritique, connu sous le nom de Sables inférieurs, passant latéralement à une série carbonatée.

L'épaisseur de l'Éocène inférieur est de l'ordre de 136,00 m au forage Carcans 2.

**Éocène moyen.** Il comprend :

- à la base, la fin de la séquence des Sables inférieurs.
- au sommet, les Calcaires et les Marnes de Listrac (notés *esc*) qui affleurent à la faveur du dôme.

Ces calcaires et ces marnes marquent les différentes étapes de la transgression lutétienne sur la plate-forme nord-aquitaine.

## TERRAINS AFFLEURANTS

### Éocène moyen

ε5c. **Lutétien supérieur** (épaisseur visible : 2 à 3 m). Les terrains les plus anciens affleurant à la faveur du dôme de Listrac sont d'âge lutétien supérieur et appartiennent à la biozone *biarritzienne*. Une seule coupe est actuellement visible encore que de façon très fragmentaire, à Peyrelebade ( $x = 355,30$  ;  $y = 313,30$ ) dans une carrière de pierre de taille, en grande partie noyée. On y distingue de bas en haut :

**Calcaire de Listrac** (ε5c). C'est un calcaire sableux gris à ocre, en bancs de 0,50 m à 0,60 m d'épaisseur, à moulages de Gastéropodes, rares Oursins et Foraminifères. En microfaciès, ils peuvent être définis comme des biocalcarénites à ciment micro- ou crypto-cristallin, avec débris d'Échinodermes, rares Mélobésiées, abondants *Miliolidae* et *Rotalidae*, *Orbitolites* et *Alveolina elongata*. Le dernier banc raviné et perforé par des organismes lithophages supporte l'assise marneuse (ε5c).

**Marnes de Listrac** (ε5c). Ce sont des marnes ocre peu épaisses (épaisseur inférieure à 1,00 m) contenant par places des éléments légèrement roulés de calcaire de Listrac. Assez riches en débris d'Huîtres, elles possèdent le même contenu micropaléontologique que la formation sous-jacente et notamment *Alveolina elongata*. La fraction fine contient un peu moins de 90 % de minéraux micacés (illite : 66 %), (chlorite : 22 %) et 12 % de kaolinite.

### Éocène supérieur

Cette période a été divisée en trois parties qui ont un caractère chronostratigraphique :

— l'Éocène supérieur basal ε6, caractérisé par des épisodes lagunaires et lacustres postérieurs au Lutétien supérieur.

— l'Éocène supérieur moyen ε7a, qui correspond à la phase transgressive et à l'étalement de la transgression de l'Éocène supérieur.

— l'Éocène supérieur terminal ε7b, qui comprend un ensemble de dépôts variés dont le caractère régressif marque la fin du cycle éocène.

ε6. **Éocène supérieur basal** (épaisseur maximale de l'ordre de 1,50 m). Les sédiments de cette unité, assez réduits et peu visibles, reposent sur le Lutétien supérieur de Peyrelebade.

ε6a. **Argiles à *Ostrea cucullaris*** (épaisseur < 1,00 m). Il s'agit d'argiles vertes à nodules carbonatés et à figures d'écoulements à l'état visqueux. La microfaune y est très rare (*Nonionidae* et quelques *Miliolidae* à test mince). On observe déjà à ce niveau de petites intercalations de calcaires lacustres. Dans la fraction fine, les minéraux micacés dominent (illite : 50 %) avec montmorillonite (20 à 40 %) et kaolinite (10 à 30 %).

ε6b. **Calcaire de Plassac** (épaisseur < 1,00 m). C'est un calcaire blanc verdâtre, dur, à pâte fine. La présence de macrofaune est exceptionnelle (coquilles de Limnées au Sud-Est de Peyrelebade). En plaque mince, c'est un calcaire micrique, soit azoïque, soit contenant de rares débris de Gastéropodes, de *Microcodium* et de Charophytes.

ε7a. **Éocène supérieur moyen**. Il correspond à la formation du Calcaire de Saint-Estèphe *s.l.* On y distingue deux types de faciès qui se relaient dans l'espace et dans le temps.

ε7a1. **Marnes à Huîtres à passées gypsifères**. Ces marnes semblent à peu près exclusivement localisées aux abords immédiats du dôme de Listrac. De couleur ocre, elles contiennent à différents niveaux de très nombreuses Huîtres, des cristaux de gypse et de petits nodules carbonatés. Elles admettent également de minces passées calcaires à rares *Borelis*. La fraction fine est riche en minéraux micacés (illite : 50 %, chlorite : 40 %) ; le reliquat est constitué de kaolinite (10 % environ) et d'interstratifiés irréguliers.



07a2E. *Calcaire de Saint-Estèphe s.s.* (épaisseur de l'ordre de 3 m). Cette formation ne paraît pas très développée autour du dôme de Listrac. Les quelques affleurements caractéristiques (moulin de Tiquetorte :  $x = 355,40$  ;  $y = 310,40$ ), (Nord du ruisseau de la Palena :  $x = 355,50$  ;  $y = 314,30$ ) montrent un ensemble de Calcaires argileux crème à ocre mal stratifiés à passées marneuses. La macrofaune est représentée par des moulages de Mollusques et quelques Oursins (*Echinolampas ovalis*, *Sismondia occitana*). La microfaune visible sur le terrain est surtout composée de Miliolites groupées en nids. En lavage, on observe également *Orbitolites complanatus*, des Rotalidés, des Pénéroplidés et des Alvéolinidés (*Borelis*) dans la partie supérieure.

07b. **Éocène supérieur terminal.** Des sédiments divers, représentant la fin du cycle éocène, ont été regroupés sous cette appellation. Ils correspondent approximativement aux Marnes à *Sismondia occitana* et *Ostrea bersonensis* des auteurs. On y distingue :

07bS. *Calcaires argileux à Sismondia occitana et Ostrea bersonensis s.s.* Un exemple de ce type de faciès est visible dans l'ancienne carrière du château Clarke ( $x = 355,10$  ;  $y = 312,10$ ). On y observe une alternance plus ou moins régulière de marnes ocre et de calcaires sablo-argileux en bancs décimétriques. On y rencontre des Miliolites en abondance et quelques *Sismondia occitana*. Les niveaux calcaires contiennent d'assez nombreux *Orbitolites*, de nombreuses *Borelis* et une association de Miliolidés, Nonionidés, Pénéroplidés et de rares Algues Mélobésiées. En quelques points les lavages de sédiments ont permis de reconnaître des *Chapmanina*.

07bC. *Calcarénites.* Ces dépôts affleurent de façon épisodique aux environs de Moulis-en-Médoc, où leur épaisseur varie de quelques décimètres à plusieurs mètres. Deux horizons peuvent y être distingués :

— à la base, un calcaire grisâtre, dur, en bancs massifs à *Orbitolites* et quelques *Sismondia* ;

— au sommet, un calcaire jaunâtre tendre, très friable à nombreux *Orbitolites* et *Sismondia intermedia*.

Les formations locales peuvent être observées, le plus souvent liées à la granulométrie et à la texture des dépôts.

07bA. *Calcaires sableux et grès à Anomies.* Cette formation est localisée en un point au Sud-Est du château Lestage ( $x = 354,55$  ;  $y = 311,55$ ). Il s'agit de grès gris verdâtre à Anomies dont la texture et la composition minéralogique rappellent le faciès de la Molasse sableuse des Fronsadais (07bF). Ils contiennent une faune typique de l'Éocène supérieur terminal, associée à des *Borelis*.

Les calcaires à Anomies peuvent être définis en lames minces comme des biosparites sableuses à Pélécytopodes, Miliolidés, Pénéroplidés, quelques Discorbidés, rares Algues et Bryozoaires.

07bR. *Faciès régressif de type Artigues.* Définie à Artigues ( $x = 326,50$  ;  $y = 335,3$  ; feuille 1/50 000 Lesparre), cette formation affleure très largement, entre Moulis et Listrac ; elle est représentée par des argiles à nodules carbonatés et des marnes à débris de Pectinidés et d'Anomies. Ces dépôts sont caractérisés par une association de Foraminifères, dominée par les *Elphidium* (*E. laeve*, *E. latidorsatum*), les Ostracodes, dont *Cytheridea rugosa*, indiquant un milieu dessalé. La partie inférieure est très riche en Pectinidés, en coquilles de Lamellibranches et Bryozoaires. Le cortège minéralogique de la phase argileuse est représenté par 75 % de montmorillonite en moyenne, associés à de l'illite et de la kaolinite. Compte tenu de l'angulosité du pic de montmorillonite, elle semble résulter d'une néoformation au sein d'une zone à PH alcalin.

07bF. *Molasse sableuse du Fronsadais.* Ces dépôts très faiblement représentés sur cette feuille affleurent en un seul point au Sud-Est du château Lestage ( $x = 354,55$  ;  $y = 311,55$ ). Il s'agit d'un faciès gréseux d'origine continentale totalement azoïque, représenté par un sable fin argileux gris verdâtre à altérations rougeâtres. La fraction lourde est constituée par le grenat, l'andalousite et la tourmaline associés à un fort pourcentage de minéraux très altérés indéterminables.

Dans le contexte paléogéographique local la Molasse du Fronsadais (e7bF) est la dernière évolution de la période régressive caractérisant la fin de l'Éocène supérieur terminal.

### Oligocène

Dans le cadre de la feuille Saint-Laurent-et-Benon, la transgression stampienne peut être subdivisée en deux phases distinctes : l'Oligocène basal marneux (g<sub>1</sub>) et l'Oligocène calcaire (g<sub>2</sub>).

**g<sub>1</sub>. Oligocène basal marneux.** L'Oligocène basal marneux correspond approximativement au *Sannoisien* des anciens auteurs et peut être découpé en trois faciès caractéristiques.

**g<sub>1</sub>B. Marnes de « type Bel-Air ».** Cette formation a été définie sur la feuille à 1/50 000 Lesparre—Forêt-de-Junca, sur la commune de Civrac, au lieu-dit Bel-Air (x = 345,50 ; y = 343,00). Très localisées à l'affleurement, elles ont pu être observées aux alentours du château la Tour Carnet (x = 353,60 ; y = 321,15). Il s'agit de marnes blanchâtres et grisâtres très légèrement dolomitiques à la base, renfermant de petits nodules carbonatés et de petites Huîtres au sommet de la formation.

On y trouve l'association microfaunique suivante : *Discorbis* gr. *discoïdes* d'Orb., très abondants, *Planulina zigzag*, *Reussella spinulosa*, *Cibicides lobatulus*, *Baggina* sp. On y trouve également de très nombreux Ostracodes, dont *Schuleridea cambesiensis*. La phase argileuse est généralement dominée par l'illite 50 %, avec de la montmorillonite 30 % et de la kaolinite 20 %.

**g<sub>1</sub>S. Marnes et calcaires à faciès sannoisien.** Cette formation d'une épaisseur moyenne de l'ordre du mètre est représentée par des marnes verdâtres à passées blanchâtres, avec des nodules carbonatés. On peut y observer quelques petites intercalations de calcaire à pâte fine, très faiblement dolomitique. L'association de Foraminifères est la suivante : *Discorbis killiani*, *Elphidium subnodosum* et *Ammonia propingua*. La fraction argileuse est dominée par la montmorillonite (50 % environ) avec illite (30 %) et kaolinite (20 %).

**g<sub>1</sub>C. Marnes et calcaires lacustres de « type Castillon ».** Cette formation bien développée peut atteindre plusieurs mètres. Il s'agit de calcaires lacustres durs, blanchâtres à ocre emballant quelques nodules d'argiles vertes et de petites tubulures. Ce dépôt se présente le plus souvent en bancs de calcaires durs avec intercalations d'argiles vertes à nodules carbonatés. La faune est inexistante, sauf dans la partie terminale du dépôt où l'on trouve quelques moulages de Limnées. Les bancs les plus indurés peuvent être caractérisés en microfaciès, comme des micrites azoïques contenant quelques Gastéropodes et des Charophytes.

**g<sub>2</sub>. Oligocène calcaire.** Cet ensemble correspond au Calcaire à Astéries des anciens auteurs. Deux faciès ont été observés sur la feuille :

**g<sub>2</sub>A. Calcaires et calcaires argileux à « Archiacina ».** Ces dépôts constitués par des calcaires argileux grisâtres, à passées marneuses à Miliolles et Pénéroplidés affleurent principalement à la bordure sud et sud-ouest du dôme de Listrac. On peut y observer des Gastéropodes et de nombreux Lamellibranches. En microfaciès ils peuvent être définis comme une biomicrite à Miliolles, Pénéroplidés (dont « *Archiacina* »), Discorbidés et quelques Elphidiidés. Il est assez fréquent d'y rencontrer également des Polypiers et des passées à abondantes Algues Mélobésiées. Le contenu micropaléontologique du faciès g<sub>2</sub>A peut évoluer verticalement vers une association très proche de celle reconnue en g<sub>2</sub>P.

**g<sub>2</sub>P. Calcaires à Polypiers, Algues, calcarénites et calcilutites.** Cette formation correspond au Calcaire à Astéries s.s. très exploité durant le siècle dernier pour les constructions. Il s'agit de calcaires grossiers assez indurés où l'on observe de très nombreuses Algues Mélobésiées et des fragments d'Astéries. Cet épisode présente un faciès bioclastique para-récifal où les carbonates se sont déposés dans une mer chaude, peu profonde et calme (faciès d'arrière-récif probable). En lames minces, on les

détermine comme des calcarénites ou des calcilutites à Échinodermes, Mollusques et Mélobésiées. La microfaune présente des Pénéroplidés, des Miliolidés et des Rotalidés.

### Miocène inférieur

**m1. Calcaire sableux et grès à Mollusques et Operculines.** Ces dépôts affleurent sporadiquement dans la Jalle de Castelnau, sur la commune de Moulis-en-Médoc. Ils ont pu notamment être observés dans le lit de la Jalle sur 1 km de ( $x = 350,50$  ;  $y = 307,45$ ) à ( $x = 350,00$  ;  $y = 307,38$ ) par J. Aubic et J. Magne, 1972. On peut observer successivement :

- un calcaire blanc jaunâtre, glauconieux, fossilifère,
- un grès calcaire, glauconieux, coquillier,
- un falun à Gastéropodes et Lamellibranches.

L'étude du contenu micropaléontologique a révélé de très nombreux Foraminifères benthiques ainsi que des radioles d'Oursins. On y trouve notamment : *Operculina complanata*, Miogypsines, Miliolles, *Asterigerina*, *Cibicides*, *Elphidium*, *Florilus*, *Cribronion* gr. *dollfusi*, *Ammonia*, *Textularia*, ainsi que quelques Foraminifères planctoniques tels que : *Globigerinoides* cf. *immaturus*, G. gr. *trilobus*, *Globigerina* sp., *Globorotalia* sp., ainsi que des Ostracodes. La faune montre qu'il s'agit de niveaux marins très littoraux, attribuables à la transgression burdigalienne.

### Quaternaire et formations superficielles

**Fx. Riss à Würm : Formation de Dépé (Fx<sub>a</sub>), de Méric (Fx<sub>b</sub>), formation intermédiaire Fx<sub>a-b</sub> et Fx<sub>b1</sub>.**

**Fx<sub>a</sub>. Formation de Dépé.** Cette formation définie à l'affleurement sur le territoire de la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer est caractérisée par des sables grossiers argileux blanchâtres ou grisâtres micacés et feldspathiques.

Dans le cadre de la feuille Saint-Laurent-et-Benon—Étang-de-Carcans, elle se développe tant en superficie qu'en puissance, où elle occupe les trois cinquièmes de la superficie. Localement au lieu-dit Touléron ( $x = 345,02$  ;  $y = 309,75$ ) on peut observer à l'affleurement des argiles grises, situées stratigraphiquement sous les sables grossiers. Elles sont composées de 70 % de kaolinite et 30 % d'illite. L'extraction des pollens s'est avérée négative dans cet horizon.

La formation sableuse sus-jacente datée sur la feuille le Junca—Lesparre pourrait s'inscrire en partie dans un contexte rissien (?).

**Fx<sub>b</sub>. Formation de Méric. — Fx<sub>a-b</sub>. Faciès mixtes. — Fx<sub>b1</sub>. Faciès à galets.** Ce type de dépôt a été défini dans le cadre de la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer. Il s'agit de sables argileux, de graviers et de galets jaunâtres et rougeâtres micacés et feldspathiques. Ils présentent fréquemment des stratifications obliques et des chenaux, où la cryoturbation est très importante (galets gélifiés et redressés) ; le sommet est constitué par un sable argileux marbré gris et rouille. Ces dépôts très réduits sur cette feuille ont été observés localement au Nord de la commune de Saint-Laurent-et-Benon. Le plus souvent il s'agit de dépôts notés Fx<sub>a-b</sub>, présentant les caractères mixtes des formations Fx<sub>a</sub> et Fx<sub>b</sub>. A l'Est de la feuille des dépôts très grossiers, constitués en majeure partie de galets de 6 à 8 cm, ont été notés Fx<sub>b1</sub> et rattachés cartographiquement à la formation Fx. La phase argileuse est composée de 70 % de kaolinite et 30 % d'illite et d'interstratifiés. Comme sur la feuille voisine le Junca—Lesparre, les critères de datation manquent. Il semble cependant logique dans un schéma de progression du cours d'Ouest en Est d'attribuer plus particulièrement la formation Fx<sub>b1</sub> à tout ou partie de la glaciation du Würm. Sur le territoire de la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer, la formation Fx<sub>b</sub> repose sur un niveau humique, dont la flore indique une période froide. Les rapports de la formation Fx<sub>b1</sub> avec Fx<sub>b</sub> et Fx<sub>a-b</sub> n'ont pu être établis faute d'éléments de datation.

**NF. Tardi-Glaciaire. Formation du Sable des Landes p.p.** Ces dépôts hydro-éoliens affleurent à l'Est de l'étang d'Hourtin. Leur épaisseur varie de quelques centimètres à plusieurs mètres. Cette formation a été également observée sur la falaise côtière, mais n'a pas été représentée en raison de sa faible puissance. Une aliottisation importante de la partie supérieure de ces dépôts a permis de les cartographier et de les différencier des sables éoliens sus-jacents. Dans le cadre de cette feuille comme dans celui de la feuille Lesparre, la frange d'accumulation ferro-humique forme une surface structurale. Les analyses granulométriques effectuées sur la feuille voisine, le Junca—Lesparre, montrent un sable pauvrement classé composé à 97 % d'éléments de la taille des arénites et de 3 % de lutites. Dans le périmètre de la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer, cette série sableuse repose sur une tourbe datée 11 450 ans  $\pm$  100 B.P. (VIIe congrès Inqua).

Au sommet un horizon sablo-tourbeux a donné un spectre pollinique assimilable à la période pré-boréale (feuille le Junca—Lesparre). D'autre part, à Lacanau (feuille Saint-Laurent-et-Benon—Étang de Carcans) la partie aliottisée de ces sables renferme ou supporte une industrie de type azilien (J.-M. Larroque et J.-Ph. Rigaud, 1967). L'ensemble de ces résultats conduit à attribuer la formation (NF) à la période tardi-glaciaire, c'est-à-dire à la partie supérieure du Sable des Landes au sens stratigraphique du terme.

**Dya. Dune proto-historique.** Ce système éolien caractérisé par des édifices paraboliques se rencontre à la partie sud de l'étang de Carcans, aux abords des marais de Talaris. La fraction principale de ces sables est constituée par des éléments de la taille des arénites (99 %). La médiane est de l'ordre de 0,27 mm, caractérisant un sable moyen. Ces sables très largement éolisés semblent avoir subi plusieurs éolisations successives. Ces édifices ont pu être datés sur la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer. Une datation par la méthode du C 14 sur un horizon tourbeux situé au sommet de ce système éolien a donné un âge de 3 000 ans  $\pm$  90 B.P. (à Dédé). D'autre part, une tourbe située à la base de ces sables a donné un âge moyen de 5 000 ans  $\pm$  90 B.P. (feuille le Junca—Lesparre). Cette formation s'est donc mise en place pendant la période sub-boréale et le début de la période sub-atlantique.

**Dyb. Dune historique.** Ce système dunaire est très largement développé du Nord au Sud du territoire entre l'océan et la bordure ouest des étangs d'Hourtin et de Carcans. Il est constitué par des dunes de type barkhanoïde appuyées les unes contre les autres. Les édifices paraboliques Dya sont les plus souvent remaniés au contact du système Dyb ; cette zone aux formes mixtes a été cartographiée Dya-b.

Le système éolien Dyb comprend deux épisodes :

- à la base, un épandage de faible puissance servant d'assise à la dune ;
- au-dessus, des dunes de type barkhane, transgressives sur les dunes Dya.

Ce sont des sables bien classés, avec une médiane proche de 0,3 mm, et une fraction arénitique de l'ordre de 99,50 %.

Cette période d'ensablement comprise entre deux horizons tourbeux a pu être datée dans le cadre de la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer au lieu-dit Dédé ( $x = 326,30$  ;  $y = 352,00$ ). Ce système s'est mis en place entre 3 000 ans  $\pm$  90 B.P. et 2 300 ans  $\pm$  70 B.P. Dès lors plusieurs générations de barkhanes se sont édifiées tout au long des temps historiques.

**Dz. Dunes actuelles.** Le cordon de sables dunaires actuels constitue une frange de quelques centaines de mètres de large le long de l'océan atlantique du Nord au Sud de la feuille. Il s'agit de sables d'origine marine, préalablement éolisés, avec quelques débris de coquilles actuelles. On peut facilement apprécier la progression de ces sables vers l'intérieur, en observant la bordure de pins maritimes qui longe la côte atlantique.

**FybT. Sables tourbeux de la zone des étangs.** Cette formation se rencontre au côté sous le vent des systèmes dunaires. Elle est représentée par des sables éoliens plus ou moins tourbeux. Ces horizons ont été analysés dans le marais de Talaris. Les niveaux les plus anciens sont à rapporter, soit à la fin du Sub-Boréal, soit au début du Sub-Atlantique (M.M. Paquereau, 1964).

**Fyb. Argiles des « mattes ».** Les faciès localement appelés « mattes » sont représentés par des argiles bleuâtres à brunâtres, compactes et finement silteuses. Ces dépôts à dominance argileuse présentent localement des niveaux tourbeux ou sablo-tourbeux.

**RD. Formations résiduelles d'origine éolienne.** Ces dépôts éoliens recouvrent une grande partie du territoire couvert par la feuille Saint-Laurent-et-Benon—Étang-de-Carcans sous forme de placages ou de poudrages discontinus. Aux abords de Saint-Laurent-et-Benon, ils forment des placages plus importants et l'on peut observer des édifices dunaires mal caractérisés et remaniés.

**CFy. Colluvions de « terrasses ».** Ces dépôts apparaissent sur le flanc des formations cartographiées  $Fx_{B1}$  au droit des petites vallées flamandaises. Ils se distinguent des matériaux de terrasse aussi bien sur le plan morphologique que granulométrique. Il s'agit principalement de sables plus ou moins argileux mélangés à quelques graviers et galets.

**CFD.** Ces formations constituées de matériaux d'origine éolienne et fluviatile constituent quelques placages qui se distinguent des dépôts CFy par l'apport considérable de sables éolisés, remaniés d'édifices éoliens, ou d'épandages cartographiés RD.

**RF. Würm à Mio-Pliocène. Formation résiduelle d'origine fluviatile.** Ces dépôts résiduels reposent le plus fréquemment sur les formations éocènes ou oligocènes et sont représentés par des sables et graviers argileux d'origine fluviatile. Ils se présentent comme les témoins de plusieurs formations démantelées par l'érosion et, de ce fait, il leur a été attribué une période relativement importante, Würm à Post-Oligocène.

## OBSERVATIONS TECTONIQUES

La structure de cette région n'apparaît que très peu en surface ; elle est oblitérée par un épais recouvrement quaternaire.

Les formations tertiaires n'apparaissent qu'à la faveur du déblaiement du matériel fluviatile quaternaire sur un point haut. Elles dessinent un bombement à grand rayon de courbure, *le dôme de Listrac*, dont la signification anticlinale n'apparaît que sur la carte. D'après A. Fabre, ce *dôme* apparaît à l'intersection de deux anticlinaux, un de direction NW—SE armoricaine, l'autre SW—NE varisque.

La structure profonde a pu être précisée à partir de données fournies par la sismique-réflexion et les forages qui ont permis d'établir la carte structurale d'un horizon voisin de la base du Cénomaniens. Les isohypses tracées laissent apparaître différentes structures :

— vers le Nord-Ouest, cet horizon s'ennoie, dessinant la zone synclinale d'Hourtin située en majeure partie dans le cadre de la feuille Lesparre-Médoc.

— vers le Sud, deux rides apparaissent :

- la ride de Maubuisson-Carcans, d'orientation armoricaine, bordée au Sud par une faille d'un rejet de 100 m environ effondrant le compartiment méridional.
- la ride de Sainte-Hélène—Listrac—Lamarque, allongée suivant une direction varisque.

Mais, pour toutes ces structures, il est malaisé de discerner la part de la tectonique et celle de l'érosion. Pour l'interprétation de la ride de Carcans à partir des forages de Carcans (Carcans 1 et Carcans 2, par exemple), deux hypothèses peuvent être retenues :

- l'interprétation figurant sur la carte (voir coupe) où la réduction d'épaisseur du Kimméridgien est due à la présence d'un bloc faillé sur la bordure sud de l'anticlinal ;
- la différence d'épaisseur peut être aussi due à une discordance intrakimméridgienne connue par ailleurs, et à une érosion anté-cénomaniens.

La carte en isohypses du substratum des alluvions plio-quaternaires a été réalisée à

partir des coupes de sondages et des fiches de tir. La position de ces divers ouvrages figure sur la carte avec les seules cotes nécessaires à la construction des isohypses. L'apparente simplicité de cette carte est certainement due, dans bien des cas, au manque d'informations. Le trait majeur est, à l'Est, la présence d'un *plateau* à proximité des affleurements du dôme de Listrac, alors que, vers l'Ouest, le substratum s'enfoncé dessinant le *fossé* quaternaire d'Hourtin.

## OCCUPATION DU SOL

### PÉDOLOGIE

Les sols rencontrés dans le cadre de cette carte sont les mêmes que ceux vus sur les feuilles Saint-Vivien et Lesparre, situées plus au Nord.

Le cordon dunaire porte des sols peu évolués sableux acides très secs.

Les bordures des lacs d'Hourtin et de Lacanau, ainsi que le marais de Talaris qui les joint, voient des sols podzolisés situés en continuité avec ceux de la forêt, ensablés et recouverts d'une couche tourbescente.

Les sables des Landes NF ainsi que les alluvions anciennes argilo-graveleuses Fx<sub>a</sub> sont le domaine des sols podzolisés, très acides, avec ou sans alios suivant le degré croissant d'hydromorphie. Certaines zones déprimées sont ou ont été des marécages, la nappe étant accentuée en hiver, gênée au printemps, dans son évacuation, par le substratum argileux. De toutes manières, sols podzolisés et sols hydromorphes ont eu leur développement conditionné par les fluctuations de cette nappe.

Les affleurements calcaires tertiaires, à l'exception du Stampien post-sannoisien (Calcaire à Astéries) donnent des sols moyennement argileux le plus souvent, calcaires, de couleur brune à grise, généralement assez peu profonds. Le calcaire à Astéries se distingue par le fait qu'il donne naissance fréquemment à une argile rougeâtre souvent très lourde, à couverture sableuse éolienne également rubéfiée.

Les cailloutis Fx<sub>b1</sub>, bien développés en plateaux à surface ondulée, portent des sols bruns plus ou moins lessivés, à charge caillouteuse importante : ce sont les graves du Haut-Médoc qui portent des crus viticoles célèbres. Les parties les plus planes peuvent être podzolisées. Les couloirs et dépressions ensablées sont très hydromorphes et doivent impérativement être drainées, à cause de leur substratum argileux.

Les diverticules des marais du Médoc comportent des zones tourbeuses rarement calcaires, et des *palus* constitués d'argiles brun-gris à grises très lourdes, peu ou pas calcaires, bien hydromorphes, où la nappe phréatique est parfois salée.

### AGRICULTURE

Les dunes littorales ont une incontestable vocation forestière sous l'empire du pin. Les marais de Talaris et certaines bordures au moins des étangs mériteraient d'être inclus dans un plan de protection de la Nature, que ne gênerait nullement le pacage extensif par le gros bétail.

Les sables des Landes et les alluvions anciennes portent la forêt de pins qui y est fort à l'aise sauf quand l'argile remonte trop près de la surface. Ces zones pourraient alors être plus avantageusement réservées à la culture moderne, comme dans la plaine du Jonc et la partie sud des Landes de Sémignan.

Les cailloutis peu ensablés de la bordure orientale de la forêt, le long de la route de Castelnaud à Saint-Laurent, sont favorables à des vignobles de qualité comme à Listrac. Mais le prestige revient de droit aux vignobles des terrasses girondines comme Beychevelle par exemple. Les calcaires portent des cultures plus variées mais

également de bonnes vignes.

Les marais sont le domaine des herbages, fauchés ou pâturés.

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### HYDROGÉOLOGIE

Le sous-sol correspondant à la feuille à 1/50 000 Saint-Laurent-et-Benon comme celui compris dans les limites de celle de Lesparre renferme deux systèmes aquifères multicouches.

Le premier, constitué par les différents horizons poreux perméables du Plio-Quaternaire au Maestrichtien inclus, a une puissance de 600 mètres, pouvant atteindre 800 mètres dans la partie sud-ouest du périmètre de la feuille.

Cet ensemble est séparé du second par les formations imperméables marneuses du Campanien—Santonien.

Le second complexe aquifère, aux qualités hydrodynamiques généralement moins favorables et géographiquement limité, comprend les assises du Coniacien, du Turonien et du Cénomaniens supérieur et moyen.

Comme pour la feuille à 1/50 000 Lesparre, on note l'absence de réservoir à eau douce dans le Jurassique.

### Nappes superficielles et semi-profondes

#### Aquifère plio-quaternaire

**Généralités.** Les terrains sablo-graveleux du Plio-Quaternaire constituent l'aquifère superficiel de la majeure partie de la surface couverte par la carte. Toutefois les caractéristiques hydrauliques de ces terrains ne sont pas uniformes et plusieurs zones correspondant aux ensembles naturels distingués dans la notice géologique peuvent être différenciées. Ces zones s'articulent autour des affleurements calcaires de l'Oligocène et de l'Éocène qui s'étendent dans la partie orientale de Saint-Laurent au Nord à Castelnaud au Sud.

Bien que le revêtement plio-quaternaire soit ainsi localement interrompu, la nappe phréatique ne l'est pas pour autant, le relais étant pris par les calcaires poreux et fissurés voire micro-karstiques des formations tertiaires.

Entre la rive gauche de la Gironde et le dôme anticlinal tertiaire, s'étendent surtout les dépôts graveleux à galets des terrasses quaternaires, d'épaisseur généralement réduite (5 mètres) et souvent riches en éléments argileux.

A l'Ouest de la structure anticlinale, la formation aquifère superficielle qui recouvre successivement les terrains de l'Éocène, de l'Oligocène et du Miocène, s'épaissit vers le Sud-Ouest : de la cote + 10 NGF à l'Est, le substratum s'abaisse jusqu'à la cote - 50 NGF en bordure littorale, l'épaisseur d'aquifère imbibé passant de 20 à 50 mètres.

L'accroissement d'épaisseur est surtout sensible au Sud-Ouest d'une ligne Carcans—Brach—Saint-Hélène, qui marque en fait le tracé de la faille de Carcans. Par ailleurs, des prospections par sondages électriques ont montré localement des surcreusements, dus au modelé karstique des zones à substratum de calcaires stampiens.

**Caractéristiques hydrodynamiques. Piézométrie. Morphologie de la surface piézométrique.** La même remarque générale signalée sur la feuille de Lesparre est à faire pour cette coupure : le parallélisme entre hydrohypes et courbes topographiques est significatif d'une alimentation de la nappe par infiltration directe des précipitations. A partir d'une crête piézométrique culminant à + 30 NGF, de Brach au Sud-Ouest à

Listrac au Nord-Est, l'écoulement souterrain diverge d'une part vers la vallée de la Gironde et ses affluents, d'autre part vers les étangs de Carcans, Lacanau et le littoral. Côté occidental, le gradient d'écoulement est de l'ordre de 1 ‰ atteignant 7 à 11 ‰ en bordure littorale, dans la zone dunaire (Dya, Dyb). A l'allure régulière des hydrohypes de la partie occidentale s'oppose celle plus tourmentée de la partie septentrionale et orientale ; les hydrohypes épousant les principales vallées affluentes de la Gironde : bassin du Breuil et Saint-Laurent au Nord, de l'Estey de Tayac au Sud. Autour de ces bassins drainants, le gradient hydraulique est de 3 à 8 ‰ en amont, de 2 à 6 ‰ en aval.

*Fluctuations piézométriques.* La période de vidange s'effectue de mai à octobre. Entre étiage et hautes eaux, les variations de niveau sont de valeurs inégales suivant les régions :

- elles sont faibles, inférieures à 1 mètre, entre affleurements tertiaires et étangs (zone des Landes),
- elles sont minimales (maximum 0,50 m) dans la zone des sables dunaires entre étangs et océan,
- elles sont de l'ordre de 1 à 2 mètres dans les dépôts graveleux de la plaine alluviale de la Gironde,
- elles sont importantes sur toute l'étendue des affleurements de l'Éocène et de l'Oligocène où elles atteignent 3 à 5 mètres.

*Relations entre nappe superficielle et aquifères sous-jacents.* Comme dans le cadre de la feuille Lesparre, au Nord, les terrains du Plio-Quaternaire recouvrent successivement tous les termes de la série tertiaire (Éocène, Oligocène, Miocène) avec lesquels ils sont le plus souvent en liaison hydraulique. La comparaison des piézométries de la nappe superficielle et des aquifères sous-jacents est en faveur d'une alimentation verticale descendante à partir de l'aquifère phréatique.

*Paramètres hydrauliques.* Les valeurs des paramètres hydrauliques caractérisent assez nettement chacune des régions distinguées précédemment. Dans la zone occidentale dite des Landes, il semble exister d'Est en Ouest une évolution latérale de la taille des grains, du degré de classement et du pourcentage de silt et argile ; en particulier, les valeurs du coefficient d'uniformité montrent suivant cette même direction un meilleur classement en même temps que le pourcentage d'argile et de silt diminue de 15 % à 0,5 %. En relation avec cette évolution, les valeurs de la perméabilité, inférieure à  $1.10^{-4}$  m/s (minimum :  $3.10^{-5}$  m/s) à l'Est, atteignent  $4.10^{-4}$  m/s à l'Ouest. La porosité totale varie de 15 à 40 % (fréquence maximum : 30 %) et la porosité effective de 10 à 22 %. Il faut toutefois noter que la zone des sables dunaires est caractérisée par l'homogénéité des valeurs des différents paramètres : porosité totale 30 %, porosité effective : 15 à 20 %, perméabilité :  $1,5$  à  $5.10^{-4}$  m/s. L'hétérogénéité des dépôts situés entre Gironde et affleurements tertiaires est à l'origine de l'écart extrême des valeurs des paramètres : celles de la porosité effective peuvent varier de 11 à 30 % alors que celles de la perméabilité se situent entre  $1.10^{-3}$  et  $4.10^{-5}$  m/s.

**Bilan.** Le facteur principal de vidange des nappes superficielles semble être l'évapotranspiration. Son importance croît des abords de la Gironde vers l'Ouest. Elle est de l'ordre de 50 à 55 % de la pluviométrie. La réalimentation s'effectue sur une période très courte de deux mois. Les autres termes du bilan diffèrent selon les régions :

- sur le versant de la vallée de la Gironde, le facteur de ruissellement superficiel (34 à 46 %) est prépondérant face à l'infiltration relativement faible (4 à 5 %) ;
- dans la zone des Landes, ruissellement et infiltration sont de valeur sensiblement égale (25 %). Les trois quarts de l'eau infiltrée contribuent à l'alimentation des nappes sous-jacentes.

De ce fait les étangs sont pour l'essentiel alimentés par le ruissellement.

**Hydrochimie.** Les eaux sont généralement acides (pH inférieur à 7), peu minéralisées



et riches en fer (1 à 2,5 mg/l). La résistivité varie de 2 000 à 3 000 ohms.cm pour les eaux de dépôts graveleux de la vallée de la Gironde. Le taux de chlorure s'accroît en bordure de la Gironde (100 mg/l). Dans la région des Landes, la résistivité des eaux varie d'Est en Ouest, de 6 000, 5 000 ohms.cm à 2 000, 1 000 ohms.cm. Le taux de chlorure est en étiage plus élevé dans les zones boisées (40 à 70 mg/l) que dans celles qui sont découvertes (20 à 30 mg/l) en raison de l'influence de l'évapo-transpiration.

### **Aquifère miocène**

**Géométrie et nature des terrains aquifères.** Les terrains aquifères du Miocène n'occupent pas la totalité de la surface de la carte. Leur limite d'extension orientale passe approximativement à l'Ouest d'une ligne Semignan, Benon, Castelnau-du-Médoc. Ils sont recouverts en quasi totalité par les terrains poreux perméables du Plio-Quaternaire, à l'exception de quelques affleurements sporadiques dans la vallée de la Jalle de Castelnau. L'absence locale de niveaux imperméables ou leur faible puissance assure une liaison hydraulique entre les deux terrains aquifères ; la nappe superficielle contribuant de la sorte à l'alimentation de l'aquifère miocène. La nappe est cependant captive sur la majeure partie de son étendue.

La puissance des terrains aquifères s'accroît du Nord-Est vers le Sud-Ouest, présentant un maximum d'épaisseur de 50 mètres dans la région de Lacanau. L'augmentation d'épaisseur est surtout notable au Sud-Ouest de la faille de Carcans. Le milieu poreux perméable est constitué en majeure partie de roches carbonatées détritiques : calcaires sableux et coquilliers (faluns), grès tendre à ciment calcaire ou argilo-calcaire, avec une évolution d'Est en Ouest marquée, d'une part, par l'accroissement de la fraction argileuse des grès et, d'autre part, par une compacité plus grande des calcaires.

Dans sa partie inférieure le réservoir est en liaison hydraulique avec celui de l'Oligocène sur les deux tiers de la surface de la carte, notamment dans la partie orientale.

**Caractéristiques hydrodynamiques. Surface piézométrique et schéma d'écoulement.** La nappe s'écoule d'Est en Ouest, en direction de l'océan, à l'exception d'une faible portion à l'Est, drainée par la Jalle de Castelnau. La zone à potentiel le plus élevé (+ 30 NGF) se situe à proximité de la limite orientale d'extension de la formation. Au droit des étangs de Carcans—Hourtin et Lacanau, la cote piézométrique est à + 10 NGF ; elle doit s'abaisser suivant un gradient beaucoup plus prononcé jusqu'à la cote + 5 NGF en bordure littorale. Le gradient hydraulique moyen est de l'ordre de 1 ‰.

**Paramètres hydrauliques.** Les données ne sont guère plus abondantes que pour la feuille Lesparre. La perméabilité moyenne évolue du Nord-Est vers le Sud-Ouest de  $2,5 \cdot 10^{-4}$  m/s à  $2,5 \cdot 10^{-5}$  m/s, reflétant assez bien les variations lithologiques des terrains. Les valeurs de la transmissivité se situent entre 1 et  $5 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s. Les forages d'exploitation fournissent des débits spécifiques souvent inférieurs à 1 m<sup>3</sup>/h/m. Dans des cas exceptionnels ils peuvent atteindre 5 m<sup>3</sup>/h/m. En raison des caractéristiques hydrauliques généralement médiocres cette nappe ne peut se prêter à une exploitation à débit important. Elle peut cependant convenir pour des besoins locaux ou pour fournir un appoint de ressources.

**Hydrochimie.** Les eaux sont de type bicarbonaté-calcaïque, faiblement minéralisées ; les valeurs de la résistivité diminuent progressivement du Sud vers le Nord et d'Est en Ouest, suivant en cela le schéma classique de la concentration dans le sens de la circulation (de 3 000 à 1 900 ohms.cm). La présence sporadique de fortes teneurs en fer tend à diminuer d'Est en Ouest.

### **Aquifère oligocène**

**Géométrie et nature des terrains aquifères.** Les terrains aquifères n'occupent pas la totalité du territoire de la feuille. Ils ne s'étendent guère vers l'Est au-delà de la région de Saint-Laurent où ils sont largement affleurants ou sub-affleurants et du dôme anticlinal de Listrac—Castelnaud. Sur l'étendue de cette partie affleurante, la nappe, en liaison hydraulique avec les terrains aquifères superficiels du Quaternaire, est libre. Sous l'effet du plongement progressif des formations vers le Sud-Ouest la nappe devient captive. Elle n'est jamais très profonde, la cote du toit étant généralement atteinte entre 25 et 75 mètres (cote 0 NGF à - 50 NGF). Toutefois dans la région littorale d'Hourtin, les formations accusent, notamment vers le Sud, un approfondissement, portant le toit à 100 ou 150 mètres sous le sol (cote - 100 NGF).

La puissance de l'aquifère, faible dans toute la partie orientale (10 à 20 mètres) s'accroît progressivement vers l'Ouest (75 à 90 m au Sud d'Hourtin) et le Sud-Ouest jusqu'à la faille de Carcans : celle-ci porte brutalement l'épaisseur, qui va s'accroissant, jusqu'à 150 mètres en bordure littorale (Lacanaud). Le milieu poreux perméable, essentiellement de nature carbonatée, présente une porosité de fissures et de petits chenaux. Localement, notamment vers l'Est, se développe un micro-karst.

Un écran imperméable entre aquifère de l'Oligocène et du Miocène se développe seulement dans la zone littorale où il ne prend une importance appréciable qu'au Sud-Ouest de la faille de Carcans (25 m).

**Caractéristiques hydrodynamiques. Surface piézométrique et schéma d'écoulement.** Le schéma d'écoulement est analogue à celui de la nappe du Miocène. L'écoulement est divergent à partir d'une crête piézométrique à la cote + 30 NGF localisée aux abords du dôme anticlinal de Listrac. L'écoulement souterrain en direction de l'Ouest s'effectue suivant un gradient régulier de 1 à 2 ‰. La cote piézométrique en bordure littorale est de + 10 NGF (Lacanaud) ; elle peut s'abaisser davantage dans la région d'Hourtin (+ 5 NGF). Dans la partie orientale, où elle est libre, la nappe est fortement drainée vers l'Est, conjointement avec l'aquifère plio-quaternaire, par deux réseaux hydrographiques, affluents de la Garonne : Jalle de l'Orthe, ruisseau de Berle au Nord (bassin du Breuil et Saint-Laurent), Estey de Tayac au Sud.

**Paramètres hydrauliques.** Les valeurs de transmissivité sont homogènes, comprises entre 2 et  $4.10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s. Compte-tenu de l'épaississement des couches vers l'Ouest et le Sud-Ouest, cette homogénéité traduit indirectement une amélioration des valeurs de perméabilité aux voisinages des zones d'affleurements soumises aux phénomènes de karstification. Les débits spécifiques sont de l'ordre de 4 à 7 m<sup>3</sup>/heure par mètre de rabattement.

La bonne et constante qualité hydraulique de cet horizon aquifère permet de l'utiliser sans problème pour l'alimentation de collectivités. Son exploitation combinée avec celle de l'aquifère éocène constitue la principale ressource en quantité et qualité pour l'usage humain. Cependant son exploitation en bordure littorale doit être conduite avec prudence, voire limitée, compte tenu des risques d'invasion saline. La zone la plus favorable à utiliser est celle de Maubuisson.

**Hydrochimie.** De bonne qualité chimique, les eaux de type bicarbonaté calcique sont généralement peu minéralisées ; les valeurs de la résistivité varient d'Est en Ouest, de 3 000 à 1 600 ohms.cm. En zone littorale, la région de Carcans—Lacanaud, contrairement à celle d'Hourtin, reste peu minéralisée.

### **Aquifère éocène**

Il regroupe les terrains poreux perméables de l'Éocène supérieur et moyen, constituant un réservoir à dominante carbonatée. Au S.S.W de la feuille, ainsi qu'en zone littorale, il est en continuité hydraulique avec l'aquifère oligocène.

**Géométrie et nature des horizons aquifères. Horizon aquifère éocène supérieur.** Il est inexistant ou très réduit dans la partie orientale du territoire de la carte, jusqu'à la retombée occidentale de la structure anticlinale Listrac—Castelnaud. La nature des

terrains, essentiellement argilo-marneuse ou marno-calcaire, y est peu propice à une circulation aquifère. Partout ailleurs dominant des calcaires, parfois sableux à l'Est de l'étang de Carcans. A proximité de la côte atlantique, la nature perméable des terrains se dégrade avec l'apparition de faciès marno-calcaires. La formation est absente autour du forage pétrolier de Carcans 1 (778.6.6) (anticlinal de Carcans).

Le toit de l'aquifère s'approfondit vers l'Ouest et le Sud-Ouest ; de la cote 0 NGF à l'Est, il atteint la cote – 160 NGF au Sud d'Hourtin et – 300 NGF en direction de Lacanau.

La puissance de la formation est généralement réduite à quelques dizaines de mètres : 10 à 15 mètres à l'Est et sur la structure anticlinale de Carcans, 40 mètres à proximité du rivage océanique au niveau d'Hourtin. Seule la portion nord-ouest est isolée hydrauliquement de l'Oligocène par 10 à 25 mètres de terrains imperméables.

**Horizon aquifère éocène moyen.** Le milieu poreux perméable est en majeure partie de nature carbonatée, à l'exception de la partie basale au flanc oriental du dôme anticlinal de Listrac. Cette structure marque en effet la limite occidentale d'extension des formations sableuses détritiques dites des Sables inférieurs qui disparaissent graduellement au profit de formations calcaro-gréseuses ou sableuses. Il faut également noter qu'au niveau de cet accident tectonique, le mur imperméable constitué par des calcaires argileux et des marnes de l'Éocène inférieur disparaît au profit de dolomies poreuses favorisant les communications hydrauliques avec le Crétacé supérieur (forages de Listrac 778.8.34, Lamarque 778.8.5).

Sur l'ensemble du domaine des affleurements en position anticlinale, s'est développé dans la partie supérieure des calcaires un réseau micro-karstique particulièrement dense. En profondeur le degré de fissuration demeure particulièrement important (Castelnau 778.8.1 et 778.8.33, Lamarque 778.8.5).

Le toit de cet horizon est à la cote + 15 NGF aux affleurements de Listrac, – 20 NGF à – 40 NGF dans la région de Saint-Laurent. Il s'abaisse vers l'Ouest jusqu'à la cote – 220 NGF au Sud d'Hourtin, – 160 NGF à Carcans–Maubuisson (777.4.1, 777.4.2) ; vers le Sud-Ouest, dans la partie abaissée par la faille de Carcans, le toit est atteint à la cote – 350 NGF dans la région de Lacanau (801.1.2 ; 801.3.1 ; 801.4.4).

La puissance de la formation n'est jamais inférieure à 50 mètres (50 mètres sur le dôme anticlinal de Listrac–Castelnau, 65 à 75 mètres sur l'anticlinal de Carcans). L'épaisseur moyenne est de 100 mètres, le maximum à l'approche du littoral de 175 mètres.

**Caractéristiques hydrodynamiques. Surface piézométrique et schéma d'écoulement.**

**Aquifère de l'Éocène moyen et supérieur calcaire.** Morphologiquement, la surface piézométrique est de type divergent, le schéma d'écoulement étant conforme à ceux des nappes supérieures. L'écoulement souterrain s'effectue à partir de deux axes, l'un orienté nord–sud, passant approximativement à 10 km à l'Est des étangs, l'autre est–ouest dont l'extrémité orientale correspond géologiquement aux affleurements du dôme anticlinal de Listrac ; celui-ci joue un rôle de remise en charge de la nappe qui est libre sur quelques kilomètres carrés. A partir des crêtes piézométriques culminant à des cotes + 17 à + 20 NGF, la répartition des écoulements s'effectue à la fois vers l'Ouest en direction de l'océan (cote + 10 à + 7 NGF, + 5 NGF dans le secteur d'Hourtin) et vers le Nord-Est et l'Est en direction de la Gironde. Une particularité à souligner est celle qui montre au Sud-Est de la carte le drainage de la formation aquifère, affleurante ou sub-affleurante jusqu'en bordure de la Gironde sous le revêtement superficiel, par la Jalle de Castelnau. Le gradient hydraulique qui est en moyenne de 1 ‰ est plus élevé en bordure de l'Atlantique (2 à 3 ‰) et de la Gironde où il atteint 6 ‰. La nappe peut être très légèrement artésienne dans la région des lacs.

**Aquifère de l'Éocène moyen basal sableux.** Le comportement piézométrique de cet horizon diffère de celui des horizons supérieurs calcaires qui sont en charge par rapport

à lui. Cet horizon aquifère est en particulier sous l'influence du cône de pompage régional de Bordeaux qui a atteint la région de Castelnaud. En 1972, le rabattement régional de la nappe mettait le niveau piézométrique à la cote 0 NGF.

**Paramètres hydrauliques.** Les Sables inférieurs à porosité d'interstice présentent des valeurs de transmissivité de 1 à  $2,5 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s, qui sont parmi les plus basses rencontrées dans cette formation. L'origine est à rechercher dans la perte de puissance de l'horizon sableux qui se biseaute et la dégradation de la porosité effective, liée à une granulométrie plus fine et un accroissement de la fraction argilo-marneuse.

Les valeurs du coefficient de perméabilité des calcaires de l'Éocène se répartissent, comme sur la carte Lesparre, suivant des zones parallèles, orientées ici W.NW—E.SE. La zone septentrionale, de perméabilité moyenne (K compris entre 3 et  $8 \cdot 10^{-5}$  m/s) se répartit le long d'une ligne Hourtin—Saint-Laurent-du-Médoc ; la zone méridionale, de perméabilité moyenne (K = 3 à  $8 \cdot 10^{-5}$  m/s) à bonne (K >  $8 \cdot 10^{-5}$  m/s) se situe de part et d'autre d'un axe Carcans, Lustrac—Castelnaud et comprend également la région de Lacanau.

Au Sud-Ouest, les valeurs les plus fortes en relation avec un degré de fissuration élevé, ont été localisées sur le dôme anticlinal de Lustrac. Entre ces deux zones s'étend une plage à perméabilité assez médiocre : K <  $3 \cdot 10^{-5}$  m/s. Les valeurs de la transmissivité suivent la même répartition :

$$T = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s au Nord,}$$

$$T = 3 \text{ à } 7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s au Sud,}$$

$$T = 7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s à } 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s pour la zone médiane.}$$

Le coefficient d'emménagement S est compris entre  $1 \cdot 10^{-4}$  (Sables inférieurs) et  $4 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s (calcaire). Les débits spécifiques des Sables inférieurs sont compris entre 10 et 5 m<sup>3</sup>/heure par mètre de rabattement, les valeurs décroissant d'Est en Ouest. Les valeurs de débit spécifique de l'aquifère calcaire éocène sont généralement comprises entre 2 et 7 m<sup>3</sup>/h/mètre de rabattement, exceptionnellement 11 m<sup>3</sup>/h/m. Dans les zones de médiocre qualité hydraulique, elles peuvent être inférieures à 1 m<sup>3</sup>/h/m de rabattement.

**Hydrochimie.** Les eaux sont de type bicarbonaté calcique sur la majeure partie du territoire couvert par la feuille. Toutefois, le long de la frange côtière incluant la zone des étangs, le faciès chimique est bicarbonaté calco-sodique passant au type chloruré bicarbonaté calco-sodique en bordure littorale. Le faciès bicarbonaté calco-sodique caractérise également les eaux de la formation en bordure de Gironde.

Des eaux à faciès sulfaté chloruré sodique sont également présentes au Sud de Castelnaud, en direction de Margaux. Les valeurs de la résistivité montrent que les eaux sont peu à modérément minéralisées 2 000 à 2 500 ohms.cm. Elles ont toutefois tendance à se charger en sels à l'Ouest et à l'Est ( $\Omega = 1\,500$  à  $1\,000$  ohms.cm), traduisant la proximité des invasions salines par l'océan ou l'estuaire de la Gironde.

L'aquifère éocène constitue avec celui de l'Oligocène la principale ressource souterraine en eau potable pour l'alimentation des collectivités. Les caractéristiques hydrauliques généralement bonnes, la grande hauteur de terrain susceptible d'être captive, la géométrie des ressources autorisant des captages mixtes éocène—oligocène permettent presque toujours d'obtenir une bonne productivité (70 à 150 m<sup>3</sup>/heure).

Pour l'irrigation et les besoins industriels, seront préférées les eaux superficielles qui sont abondantes en certains secteurs mais de moins bonne qualité chimique.

### Nappes profondes

Sur le territoire de la présente feuille aucun captage d'eau profond n'a encore atteint les aquifères du Mésozoïque ; seuls les forages pétroliers ont traversé ces formations sur toute leur puissance ; ils sont répartis uniquement dans la moitié sud de la carte. L'intégration des données recueillies sur ces cinq chantiers nous permet de

constater que la nature lithologique des magasins reste identique à celle qui a été décrite à propos de la coupure limitrophe au Nord, c'est-à-dire celle de Lesparre.

#### **Aquifère du Maestrichtien**

Il est, d'après l'étude des diagraphies électriques et nucléaires, moyennement poreux perméable sur l'ensemble de la région. Sa puissance paraît être assez constante et voisine d'une quarantaine de mètres. Dans le détail, les qualités hydrauliques intrinsèques s'améliorent sensiblement à l'intérieur d'un secteur défini par Cussac, les Landes du Bernada et Moulis-en-Médoc. Ce progrès est indépendant de la lithologie qui reste homogène ; il est associé au développement est-ouest de la structure anticlinale de Lamarque—Listrac.

La reconnaissance faite dans le cadre de la recherche d'eau potable en 1973 à Lamarque, c'est-à-dire à proximité de la bordure est de la feuille, confirme les observations précédentes tirées des logs pétroliers.

A l'inverse, sur le versant sud de ce pli, c'est-à-dire entre Castelnau-du-Médoc et Brach, les niveaux poreux perméables calcaréo-dolomitiques se dégradent progressivement et passent à des calcaires argilo-micritiques à porosité matricielle nulle. Cette fermeture par compacité s'accompagne en outre vers l'Ouest et le Sud-Ouest d'un approfondissement notable de la couche aquifère.

Les écoulements souterrains s'effectuent du Sud vers le Nord. La nappe du Maestrichtien est soutenue sur l'ensemble de la feuille par les nappes sus-jacentes de l'Éocène et la meilleure zone de recharge *per descensum* se situe aux alentours de Listrac. L'aquifère micro-karstique à degré d'ouverture variable repose sur une très puissante série marneuse (300 à 370 m) et monotone où les étages campanien et santonien se trouvent confondus, alors qu'ils ont un comportement hydraulique différent en affleurement, sur la rive droite de la Gironde.

#### **Réservoirs du Coniacien, du Turonien et du Cénomaniens supérieur et moyen.**

Ils forment un ensemble apparemment continu sur une même verticale en raison de l'absence d'imperméables vrais. Cet aquifère profond à porosité de microfissures se développe dans des calcaires dolomitiques entrecoupés de quelques intercalations calcaréo-marneuses ; il renferme de l'eau douce jusqu'à proximité de la côte actuelle. Il est relayé vers le bas par les assises gréso-sableuses du Cénomaniens inférieur. L'aquifère multicouche inférieur à porosité d'interstices a entre 50 et 60 m d'épaisseur. Il repose sur les couches marneuses du Jurassique supérieur. La puissante nappe captive (développée sur 120 à 150 m) s'écoule du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

L'aquifère profond garde une homogénéité lithologique favorable à la circulation des filets liquides au Sud-Est d'une ligne Saint-Laurent—Carcans. Dans cette zone, les caractéristiques hydrodynamiques sont certainement moins bonnes que celles mesurées dans la partie nord de la presqu'île du Médoc.

Au Nord-Ouest de la ligne Saint-Laurent—Carcans, l'approfondissement des dépôts et leur enrichissement en colloïdes doivent faciliter la fermeture de l'aquifère par compacité. Il est probable d'ailleurs que les qualités hydrauliques se détériorent jusqu'à ne plus être représentatives d'un aquifère potentiel.

A propos de la qualité des eaux et en particulier de la concentration en chlorures et en fluor, il n'est pas possible de donner des renseignements précis ; disons qu'il ne serait pas étonnant que les seuils de potabilité soient atteints ou dépassés.

#### **A propos des aquifères jurassiques**

L'absence de réservoir à eau douce déjà constatée dans le Haut-Médoc se retrouve ici en raison de la continuité vers le Sud des faciès micritiques et argilo-micritiques à porosité matricielle très faible à nulle.

#### **Le paléo-karst**

Il intéresse essentiellement la surface structurale crétacée dégagée et soumise aux agents de l'altération après la régression marine post-maestrichtienne. Cette action se

traduit en particulier au droit de l'anticlinal de Lamarque—Carcans par une attaque profonde des calcaires suivie du remplissage et de l'obturation partielle des fissures et chenaux. Les paramètres hydro-météorologiques anciens et les facteurs structuraux anciens et plus récents ont favorablement conditionné le milieu dans le sens d'une amélioration des qualités hydrauliques naturelles des terrains.

#### SUBSTANCES MINÉRALES

**Argiles.** Les formations argileuses, assez peu développées sur le territoire de cette feuille, ne sont plus exploitées que par une seule tuilerie située au lieu-dit Touléron (x = 345,00 ; y = 309,80).

Il s'agit d'argiles silteuses grises, liées aux dépôts F<sub>Xa</sub>.

**Sables.** Les formations éoliennes (D et RD), très peu exploitées, satisfont aux besoins locaux très réduits.

Les sables de *type Dépé*, F<sub>Xa</sub>, fournissent localement des sables feldspathiques relativement bien calibrés.

**Sables et graviers.** L'importance des formations graveleuses sur le plan géographique est considérable. Cependant, leur mauvaise qualité, liée en partie à l'abondance des horizons argileux, fait que les dépôts F<sub>Xa</sub>, F<sub>Xa-b</sub> et F<sub>Xb</sub> ne constituent pas un matériau très recherché.

**Graviers et galets.** Bien développés à la partie orientale de la feuille (notés F<sub>Xb1</sub>), ils constituent le terroir du vignoble de qualité, ce qui représente une assez grande contrainte à l'exploitation. On y trouve néanmoins quelques gravières qui fournissent les besoins locaux en granulats.

**Calcaires.** Quelques carrières servaient, au siècle dernier, à l'extraction de la pierre de taille. Aujourd'hui, elles ne sont pratiquement plus sollicitées sauf, peut-être, pour l'empierrement des routes.

#### DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

##### SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements et en particulier la description d'un itinéraire géologique (itin. 3) dans le Guide géologique régional : **Aquitaine occidentale** (1975), par M. Vigneaux (Masson et Cie, éditeurs).

SONDAGES DE RECHERCHE PÉTROLIÈRE

Nom du sondage	Maubuisson 1	Carcans 2	Carcans 1	Sainte-Hélène 1	Lamarque 1	Listrac 1
Sigle	Mn1	Cs2	Cs1	SHe1	Le1	Lc1
N° archivage S.G.N.	777-4-1	778-5-2	778-6-6	778-7-1	778-8-5	778-8-34
<b>Coordonnées</b> x	326,57	335,74	337,76	347,92	358,7	353,64
<b>Lambert</b> y	316,40	308,72	309,39	306,30	314,4	314,18
z	+ 20	+ 29	+ 32	+ 43	+ 20	+ 35
Miocène	64	44	45			
Oligocène	82	73	80	24		
Éocène supérieur	127	115	lc	lc		0
Éocène moyen	163	134	104	79	71	16
Éocène inférieur	340	307	220	170	122	70
Paléocène + Danien	410	381	290	lc	170	lc
Sénonien supérieur	420	396	297	295	181	148
Sénonien inférieur à Cénomanién	655	632	517	514	430	324
Portlandien à Albien	lc	lc	lc	lc	lc	lc
Kimméridgien	983	992	865	884	831	818
Oxfordien	1305	1300	1279	1294	1300	1245
Dogger	1427	1430	1392	1397	1404	1337
Lias supérieur	1516	1511	1462	1485	1492	1415
Lias inférieur	1576	1543	1484	1492	1507	1432
Trias	1868	1792	1702	1738	1752	1689
Discordance hercynienne			1797	1858	1846	1774
Profondeur finale	1887	1885	1929	1909	1902	1789
Série de base	Trias	Trias	Trias	Prim.	Socle	Socle

Note — Les cotes indiquent la profondeur du toit de l'étage.

L'intervalle compris entre zéro et le premier nombre cité correspond à l'épaisseur du Pliocène et/ou du Quaternaire.

lc : lacune.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

**Ouvrages généraux**

B.R.G.M., ELF-RE, ESSO-REP, SNPA (1973) — Géologie du bassin d'Aquitaine (Atlas de 26 paléocartes de l'Aquitaine au 1/1000 000).

DAGUIN F. (1948) — L'Aquitaine occidentale. Hermann et cie, Ed., Paris.

**Quaternaire et formations superficielles**

ALLARD A., DUBREUILH J., MARIONNAUD J.-M. (1974) — Contribution de la méthode historique à la résolution d'un problème de géologie récente : exemple du Bas-Médoc (Gironde). *Bull. B.R.G.M.*, deuxième série, n° 1.

DUBREUILH J. (1971) — Étude géologique des formations quaternaires du Bas-Médoc. Essais de corrélation stratigraphique. D.E.S. Faculté des Sciences de Bordeaux.

ENJALBERT H. (1960) — Les pays aquitains. Le modelé des sols. t. 1, 603 p., Impr. Bière, Bordeaux.

FABRE A. (1939) — Les terrains de revêtement du Médoc. 344 p., 54 fig., 21 pl., Impr. Drouillard, Bordeaux.

LATOCHE C. (1971) — Étude des minéraux argileux des formations graveleuses plio-quaternaires des feuilles géologiques au 1/80 000 de Bordeaux et de Lesparre. *Bull. B.R.G.M.*, 2e série, section 1, n° 1, p. 25-32.

PAQUEREAU M. (1964) — Flores et climats du Post-Glaciaire en Gironde. *Actes Soc. linn. Bordeaux*, t. 101, n° 1, 141 p.

**Tertiaire**

ANDREIEFF P. et MARIONNAUD J.-M. (1972) — Observations préliminaires sur la limite Éocène—Oligocène dans la série classique du Médoc (33). La position stratigraphique des « grès à Anomies ». *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 274, p. 1637-1640.

AUBIC J. et MAGNE J. (1972) — Existence de Miocène marin à l'affleurement à Moulis-en-Médoc. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 274, p. 3180-3182.

CASSOUDEBAT M. (1971) — Le tertiaire du dôme de Listrac. Étude géologique, cartographie. D.E.A. Faculté des Sciences de Bordeaux, 53 p.

Colloque sur le Paléogène (Bordeaux — 1962) — *Mém. B.R.G.M.*, n° 28, 1964.

FABRE A. (1939) — Description géologique des terrains tertiaires du Médoc et essai sur la structure tectonique du département de la Gironde. Thèse Faculté des Sciences de Paris, 534 p., 18 pl., Impr. Drouillard, Bordeaux.

KLINGEBIEL A. (1967) — Étude sédimentologique du Paléogène nord-aquitain. Interprétation lithostratigraphique et paléogéographique. Thèse Doct. Sc. nat., *Bull. I.G.B.A.*, n° 2, 290 p.



### Secondaire

Colloque sur le Trias français (Chambéry, 1961) — *Mém. B.R.G.M.*, n° 4.

DALBIEZ F. et SERONIE-VIVIEN M.-R. (1956) — Contribution à l'étude stratigraphique du Jurassique nord-aquitain. *P.V. Soc. linn. Bordeaux*, 42 p., 5 fig.

DELFAUD J. (1967) — Les grandes lignes de la stratigraphie et de la paléogéographie du Jurassique nord-aquitain. *Actes Soc. linn. Bordeaux*, t. 104, série B, n° 12, 21 p., 6 fig.

SERONIE-VIVIEN M. (1970) — Le Sénonien en Aquitaine occidentale (Coniacien, Santonien, Campanien). Thèse Doct. ès. Sc., n° 293, Bordeaux, 108 p.

### Hydrogéologie

ASTIÉ H., AUBIC J., BELLEGARDE R., BOURGEOIS M., CAZAL A., EMSELLEM Y., LAVIGNE J., MARIONNAUD J.-M., MOUSSIÉ B., POUCHAN P., PRUD'HOMME R., ROUSSELOT M., SCHOELLER H., SCHOELLER M., TRUPIN G. (1969) — Synthèse des études sur le système multicouche des nappes tertiaires du Nord de l'Aquitaine. *La Houille blanche*, n° 8, p. 907-918.

ASTIÉ H. (1964) — Étude hydrogéologique de la nappe du Miocène dans le Sud-Ouest du Bassin d'Aquitaine. Thèse hydrogéologie, faculté des Sciences de Bordeaux.

BELLEGARDE R. (1973) — Historique de l'exploitation de la nappe des Sables éocènes en Gironde. Fluctuations et évolution de la piézométrie en fonction des prélèvements et des caractéristiques hydrauliques de l'aquifère. Thèse d'hydrogéologie, université de Bordeaux I.

GASSITA S. (1968) — Étude hydrogéologique de la nappe phréatique du Haut-Médoc entre Macau et Cussac (Gironde). Thèse hydrogéologie, faculté des Sciences de Bordeaux.

MOUSSIÉ B. (1972) — Le système aquifère de l'Éocène moyen et supérieur du Bassin nord-aquitain. Influence du cadre géologique sur les modalités de circulation. Thèse hydrogéologie, université de Bordeaux I.

MOUSSIÉ B., MOUSSIÉ Cl. (1972) — Mode de gisement des complexes aquifères quaternaires et tertiaires en bordure littorale du Bassin nord-aquitain. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 2, p. 29-30.

MILCENT A. (1963) — La nappe phréatique de la bordure occidentale du Médoc entre Lacanau et Hourtin (Gironde). Thèse hydrogéologie, faculté des Sciences de Bordeaux.

SOULÉ J.-C. (1967) — Étude hydrogéologique de la nappe phréatique de la région de Saint-Laurent-du-Médoc. Thèse hydrogéologie, faculté des Sciences de Bordeaux.

### Autres documents consultés

Coupes lithostratigraphiques interprétatives dans le Tertiaire nord-aquitain par J.-M. MARIONNAUD (1968).

Documentation B.R.G.M. recueillie au titre du code minier et rapports d'études hydrogéologiques.

Carte géologique de la France à 1/50 000, feuille *Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer* (1972) par J.-M. MARIONNAUD et J. DUBREUILH.

Carte géologique de la France à 1/50 000, feuille *Lesparre—Forêt-de-Junca* (1973) par J.-M. MARIONNAUD et J. DUBREUILH.

#### **Carte géologique de la France à 1/80 000**

Feuille *Bordeaux* : 1ère éd. (1882), par Linder

2ème éd. (1958), par F. Daguin et M. Vigneaux.

Feuille *Lesparre* : 1ère éd. (1897), par Linder.

2ème éd. (1964), par L. Pratviel, J. Dupuy, F. Fargues et F. Tortechaux.

Carte structurale d'un horizon voisin de la base du Cénomaniens (B.R.G.M. — ESSO-REP).

#### *DOCUMENTS 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. Aquitaine, avenue du Docteur Albert Schweitzer, 33600 Pessac ; soit au B.R.G.M., 6-8, rue Chasseloup-Laubat, 75015 Paris.

#### *ÉTUDES DE LABORATOIRES*

##### **Paléontologie**

- Microfaune : P. ANDREIEFF (B.R.G.M. — SGN/GEO Orléans).
- Microflore : J.-J. CHATEAUNEUF (B.R.G.M. — SGN/GEO Orléans).

##### **Sédimentologie**

- Calci-dolomimétrie et granulométrie : M. L'HOMER et G. NEAU (B.R.G.M. — SGN/GEO Orléans).
- Argiles : M. JACOB (B.R.G.M. — SGN/LAB Orléans).
- Minéraux lourds : A. PARFENOFF (B.R.G.M. — SGN/LAB Orléans).

#### **AUTEURS**

J.-M. MARIONNAUD et J. DUBREUILH (SGR/Aquitaine, SGN/B.R.G.M.) avec la collaboration de P. ANDREIEFF (SGN/GEO Orléans) (micropaléontologie stratigraphique).

##### **Rubriques rédigées en totalité par d'autres auteurs :**

- Hydrogéologie : B. MOUSSIÉ et J. VOUBE, Laboratoire d'hydrogéologie, Université de Bordeaux I.
- Pédologie et agriculture : J. WILBERT, Service de la carte des sols de l'I.N.R.A. au Centre de recherche de Bordeaux.
- Tectonique : E. FRIED, Société ESSO-REP.

SAINT LAMBERT IMPRIMEUR à MARSEILLE  
Dépôt légal : 1er trimestre 1977 – numéro d'impression : 831