

# CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

## ATTIGNY

par

M. LAURAIN, J. ALLOUC, J. LE ROUX

### ATTIGNY

La carte géologique à 1/50 000  
ATTIGNY est recouverte par les coupures suivantes  
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :

- au nord-ouest : RETHEL (N° 23)
- au nord-est : MÉZIÈRES (N° 24)
- au sud-ouest : REIMS (N° 34)
- au sud-est : VERDUN (N° 35)

Château- Porcien	RetHEL	Raucourt- et-Fiaba
Astfeld- la-Ville	ATTIGNY	Vouziers
Reims	Mourmelon- le-Grand	Monthois



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE  
ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE  
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES  
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL  
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE  
ATTIGNY A 1/50 000**

**par**

**M. LAURAIN, J. ALLOUC, J. LE ROUX**

**avec la collaboration de M. COULON, D. FRIZON de LAMOTTE,**

**C. MONCIARDINI, P. MORFAUX**

**1990**

**Références bibliographiques.** Toute référence en bibliographie au présent document doit être faite de façon suivante :

– *pour la carte* : LAURAIN M., ALLOUC J., GUÉRIN H. (1990) – Carte géol. France (1/50 000), feuille **Attigny** (109) – Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières. Notice explicative par LAURAIN M., ALLOUC J., LE ROUX J., avec la collaboration de COULON M., FRIZON de LAMOTTE D., MONCIARDINI C., MORFAUX P. (1990), 43 p.

– *pour la notice* : LAURAIN M., ALLOUC J., LE ROUX J., avec la collaboration de COULON M., FRIZON de LAMOTTE D., MONCIARDINI C., MORFAUX P. (1990) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille **Attigny** (109) – Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 43 p. Carte géologique par LAURAIN M., ALLOUC J., GUÉRIN H. (1990).

© BRGM, 1990. Tous droits de traduction et de reproduction réservés. Aucun extrait de ce document ne peut être reproduit, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer, ou tout autre) sans l'autorisation préalable de l'éditeur.

N° ISBN : 2-7159-1109-2

## SOMMAIRE

	<b>Pages</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	<b>5</b>
<i>INTÉRÊT GÉOLOGIQUE</i>	<b>5</b>
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	<b>7</b>
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	<b>8</b>
<b>DESCRIPTION DES TERRAINS</b>	<b>9</b>
<i>SECONDAIRE</i>	<b>9</b>
<i>QUATERNAIRE</i>	<b>15</b>
<b>PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES</b>	<b>21</b>
<i>STRUCTURE</i>	<b>21</b>
<i>FRACTURATION DE LA CRAIE</i>	<b>30</b>
<b>RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS</b>	<b>32</b>
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	<b>32</b>
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	<b>35</b>
<b>SOLS, VÉGÉTATIONS ET CULTURES</b>	<b>38</b>
<b>DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE</b>	<b>39</b>
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	<b>39</b>
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	<b>40</b>
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	<b>42</b>
<b>AUTEURS</b>	<b>43</b>

## INTRODUCTION

### PRÉSENTATION DE LA CARTE

Le territoire couvert par la feuille Attigny à 1/50 000 est constitué de plusieurs domaines géographiques et géologiques (fig. 1). Au Sud-Ouest, constituant une très large moitié de la feuille, la plaine crayeuse de la *Champagne sèche* présente un relief mollement ondulé avec de vastes interfluves séparant les larges vallées E-W ou NE-SW de la Retourne et de ses quelques affluents permanents (ruisseau des Pans ou de Saint-Lambert).

Cette plaine, relevée sur ses bordures, est limitée à l'Est et au Nord par la *Côte de Champagne*, relief continu de 70 à 80 mètres de commandement. Cette cuesta permet l'affleurement des assises crayeuses et marneuses (« dièves ») d'âge turonien ; elle est entaillée par de courtes vallées obséquentes qui assurent le drainage vers la vallée de l'Aisne.

La grande surface qui s'étend entre le pied de la cuesta et l'Aisne correspond au *Vallage*. Cette partie de la *Champagne humide*, au relief peu marqué, est parcourue par les cours d'eau issus de la Côte (ruisseau de Saulces-Champenoise, la Loire, la Muette, l'Indre).

Cette zone n'est développée que dans la partie est de la carte car, dans la partie nord-ouest, l'Aisne coule directement au pied de la cuesta qu'elle franchit à la hauteur de Rethel.

Les terrains affleurants sont constitués par des marnes silto-glauconieuses et des marnes et craies blanches d'âge cénomaniens. Entre Mars-sous-Bourcq et Sainte-Vaubourg, la craie, relativement plus dure, forme un talus bien visible dans le paysage.

Tout à fait à l'Est, la gaize albienne est également à l'origine d'un relief de côte bien marqué surtout entre Rilly-sur-Aisne et Vrizy. Cette zone correspond à la terminaison nord-occidentale de l'*Argonne*.

Dans l'angle nord-est, le substratum est constitué par des calcaires d'âge jurassique supérieur recouverts, sur les points hauts, par des lambeaux de sables et d'argiles albiens. Ce secteur forme un plateau accidenté qui se développe largement hors de la carte vers le Nord et l'Est.

Depuis le panorama de Voncq, ces différents domaines géographiques sont bien repérables dans le paysage.

### INTÉRÊT GÉOLOGIQUE

Le territoire de la feuille Attigny est essentiellement constitué par des formations crétacées et ne présente que des affleurements très localisés de Jurassique.

Les relations entre les deux systèmes, difficiles à saisir sur cette petite surface, ne peuvent être perçues que par l'analyse des cartes voisines. L'avancée de la transgression albienne sur des calcaires jurassiques d'âges différents permet d'apprécier l'importance de l'érosion qui s'est exercée sur ces

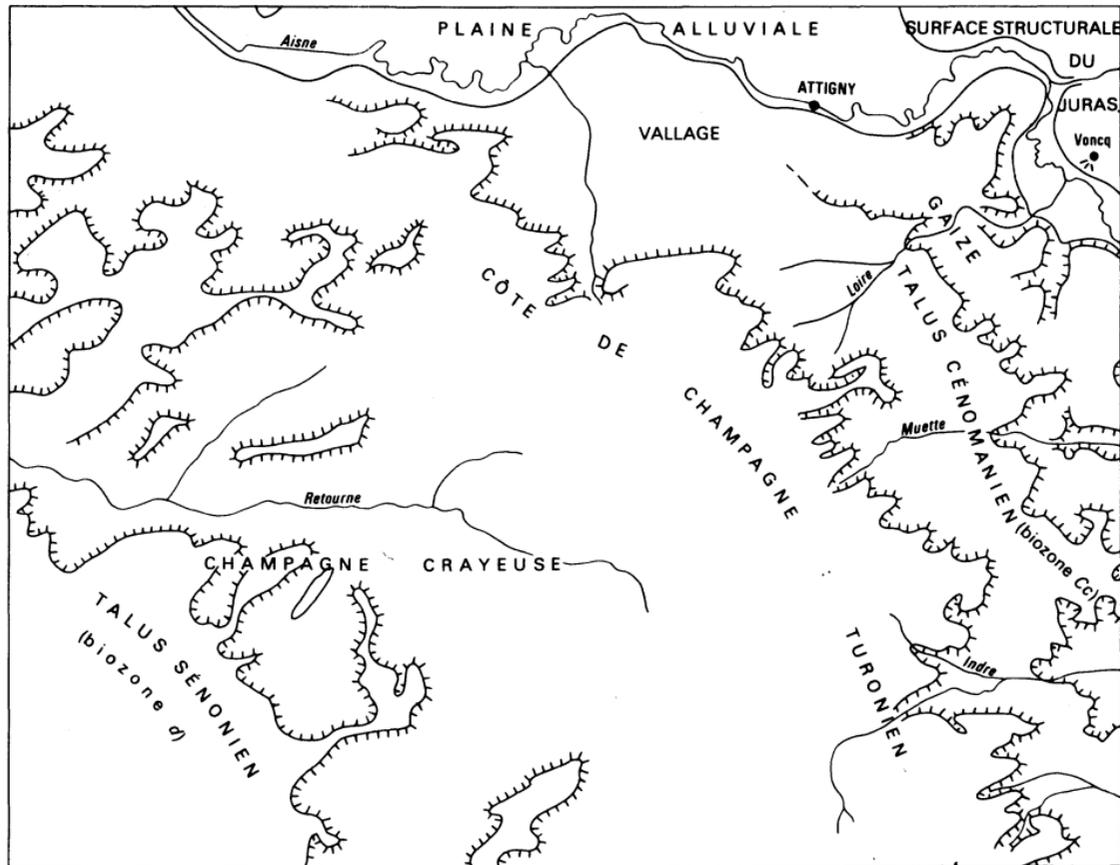


Fig. 1 - Schéma géomorphologique

calcaires lors de l'émersion post-jurassique. L'Aptien, reconnu très localement sur les cartes à 1/50 000 Rethel, Raucourt-et-Flaba et Vouziers, n'a pas été retrouvé sur la feuille Attigny.

La série stratigraphique montre bien l'évolution générale de la sédimentation crétacée : très détritique (argilo-sableuse) et glauconieuse à l'Albien, elle devient presque exclusivement carbonatée à partir du Turonien supérieur. Les craies sont formées essentiellement par l'accumulation de restes calcaires d'organismes (coccolithes, foraminifères, etc.).

Dans l'Albo-Cénomaniens puis dans le Sénonien, de nombreux lits de nodules phosphatés et des niveaux indurés témoignent de l'existence de phases de ralentissement ou d'arrêts de sédimentation. Sur la feuille Rethel à 1/50 000, des phénomènes semblables sont décrits dans le Turonien supérieur. Dans le Sénonien, ces manifestations sont surtout localisées dans la partie nord-ouest de la carte (Sud de Rethel) où, d'une manière générale, les biozones correspondent à des épaisseurs de sédiments réduites (cf. tableau 1, en pages centrales). Dans cette partie du Rethelois, la structure est, en outre, plus complexe que dans les autres secteurs de la feuille Attigny.

### HISTOIRE GÉOLOGIQUE

L'histoire géologique des terrains affleurants sur cette carte commence au Jurassique supérieur. Les calcaires de l'*Oxfordien supérieur* correspondent à une sédimentation de plate-forme carbonatée peu profonde. Les faciès — calcaires oolitiques et graveleux, biodétritiques ou micritiques — soulignent la variété des environnements sédimentaires. La partie inférieure du *Kimméridgien* est caractérisée par des marnes, puis par des calcaires gréseux à figures de courant et pistes, qui témoignent d'apports terrigènes importants. La sédimentation se poursuit par des faciès de milieux plus calmes (calcaires sublithographiques à passées fossilifères).

Il est probable que la sédimentation se soit prolongée beaucoup plus haut dans le Jurassique. En effet, il existe, à moins de 20 km au Sud-Est (environs de Granpré, feuille à 1/50 000 Vouziers), un *Kimméridgien* et un *Portlandien* bien développés dont les faciès ne sont pas littoraux. Le matériel correspondant à ces étages a été érodé lors de la longue émersion contemporaine du passage Jurassique—Crétacé.

La transgression de la mer crétacée n'atteint vraiment la région qu'à l'*Albien*. Les faciès détritiques marins de l'Aptien, connus très ponctuellement sur les feuilles à 1/50 000 Rethel, Raucourt-et-Flaba et Vouziers, n'ont pas été retrouvés. La sédimentation est d'abord argilo-sablo-glauconieuse, puis argileuse : ce sont les « Sables verts » puis les « Argiles du Gault » riches en nodules phosphatés pluricentimétriques. La sédimentation albienne se prolonge par le dépôt d'un silt quartzeux, glauconieux, riche en spicules de spongiaires. Cimentée par de l'opale, la roche correspond à la définition d'une gaize. Le corps sédimentaire formé par la « Gaize de l'Argonne » est allongé Nord-Sud : il se développe sur 60 kilomètres de long et 10 à 12 km de large. La carte Attigny n'en intercepte qu'une petite partie sur sa bordure occidentale, le lithofaciès en est cependant tout à fait caractéristique.

Le *Cénomarien moyen* débute par un sable glauconieux et quartzeux qui s'enrichit très vite en argiles et en carbonates puis passe à des marnes glauconieuses. Au *Cénomarien supérieur*, les marnes perdent leur glauconie et acquièrent un faciès crayeux bien développé au Sud-est de Sainte-Vaubourg jusqu'à Mars-sous-Bourcq. C'est, sur la feuille Attigny, la première apparition des craies blanches.

Le *Turonien inférieur* représente une récurrence de la sédimentation détritique : il est tout d'abord constitué par des argiles et des marnes noires ou grises à l'affleurement. Le *Turonien moyen*, qui ne peut être identifié qu'en un seul point, présente également un faciès marneux. Le *Turonien supérieur* assure le passage des craies grises aux craies blanches qui caractérisent le Sénonien.

Sur la carte Attigny, les craies les plus récentes sont datées du *Campanien inférieur*.

Seuls quelques indices peuvent laisser supposer l'extension du *Tertiaire* jusque dans la région concernée par la carte. En effet, des blocs décimétriques de grès quartzeux blancs et des fragments de meulière peuvent être récoltés un peu partout dans les labours. Des marnes blanches, interprétées comme le produit de colluvionnements issus des craies blanches, ont fourni, associés à des microfossiles crétacés, des indices de Tertiaire lacustre.

Le modelé du relief est essentiellement lié aux alternances climatiques du *Quaternaire*. En surface, la craie est fréquemment cryoturbée et les produits de la cryoclase couvrent des surfaces importantes. A cause d'une reprise d'érosion récente, les grandes nappes de grèzes (« graveluches ») sont recouvertes par les cours d'eau et laissent affleurer la craie du substratum sur les versants abrupts des vallées.

#### CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

La carte Attigny fait apparaître des unités lithostratigraphiques (exemple : « Oolites et calcaires de Day » de l'Oxfordien supérieur, dièves du Turonien inférieur et moyen) et des unités biostratigraphiques (exemple : biozones a, b, c du Coniacien). Cette façon de faire est justifiée par les conditions d'observation sur le terrain. De l'Oxfordien au Turonien inférieur et moyen, les formations sont clairement différenciables les unes des autres par leur lithologie. Au contraire, dans les faciès monotones de la craie, seule la biozonation micropaléontologique permet d'établir des coupures (cf. Monciardini in Alcaydé *et al.*, 1980).

Par ailleurs, il apparaît que les biozones micropaléontologiques ainsi définies (*ibid.*) peuvent être regroupées respectivement au sein du Coniacien, du Santonien et du Campanien inférieur. Il y a donc concordance entre les limites chronostratigraphiques et biostratigraphiques.

Les contours géologiques des formations du Jurassique supérieur ont été tracés par interpolation des limites observées sur le terrain. Ceux des unités lithostratigraphiques et biostratigraphiques du Crétacé supérieur ont été

*construits* par intersection entre les courbes de niveaux et les isohypses des toits de ces unités. La méthodologie correspondante est développée dans l'introduction de la partie structurale de la notice.

Compte tenu des observations de terrain et/ou des datations d'après le contenu microfaunique, il n'a pas toujours été possible de raccorder les contours géologiques avec ceux des cartes voisines\*. En particulier, dans l'angle nord-ouest de la carte, les points de prélèvement situés à l'Ouest et au Sud-Ouest d'Acy-Romance, le long de la D 18 et en contrebas de celle-ci, imposent de faire affleurer le Coniacien (biozones *a*, *b*, *c*) et non le Turonien supérieur *Td* comme il est indiqué sur la feuille Rethel.

De même, la faille WNW-ESE de Sévigny signalée sur la feuille d'Asfeld-la-Ville n'a pu être confirmée, l'interprétation structurale ayant conduit à tracer, dans son prolongement supposé, la retombée sud-ouest de l'anticlinal de La Croix-Warrin.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

**Avertissement.** Pour les unités d'âge jurassique à cénomaniens supérieur inclus, les subdivisions utilisées sont fondées sur les lithofaciès. En particulier, le Cénomaniens inférieur et moyen d'une part, et le Cénomaniens supérieur d'autre part, ont été déterminés à partir des seuls caractères lithologiques car il n'est pas certain qu'il y ait concordance entre les coupures lithostratigraphiques utilisables et les limites biostratigraphiques.

La stratigraphie des unités plus récentes est basée sur leur microfaune, les attributions biostratigraphiques étant dues à C. Monciardini (BRGM).

### SECONDAIRE

#### Jurassique

Les affleurements (vieilles carrières abandonnées et labours) n'ont pas permis la récolte significative de faune : les attributions stratigraphiques ont été faites par comparaison de faciès avec ceux de l'angle sud-ouest de la feuille à 1/50 000 Raucourt-et-Flaba sur laquelle le passage Oxfordien supérieur-Kimméridgien est mieux représenté.

j6. **Oxfordien supérieur. Calcaire de Day.** L'Oxfordien supérieur de la feuille Attigny correspond à la partie inférieure du « Séquanien » des anciens auteurs. Entre Semuy et Day, tout à fait au Nord-Est de la feuille, d'anciennes carrières permettent de retrouver les éléments de la stratigraphie établie sur la feuille Raucourt-et-Flaba.

A la base de la coupe affleurent des calcaires en bancs décimétriques jointifs ou avec de rares interbancs marneux. Les calcaires à grain fin, d'aspect sublithographique, sont constitués d'une micrite dans laquelle sont disper-

\* tracés par interpolation entre les points d'observation.

sés 1 à 3 % de petits fragments d'organismes et un silt quartzeux. Des silicifications sont retrouvées sur la feuille Raucourt-et-Flaba.

Au-dessus reposent 3 à 4 mètres de calcaires « oolitiques » et bioclastiques en bancs décimétriques peu distincts. Les éléments, à structure concentrique, de taille comprise entre 1 et 3 mm, représentent 20 à 30 % de la roche. Le nucléus, généralement constitué d'un débris de lamellibranche, en forme une part importante. Le mode de concrétionnement n'a pu être précisé, mais une origine algair n'est pas exclue. Les bioclastes peuvent représenter jusqu'à 25 % du matériel. Le ciment est généralement sparitique, mais il existe des plages micritiques par endroit.

Sur la feuille Raucourt-et-Flaba, le « Calcaire de Day » a fourni des restes d'*Apiocrinus* et les foraminifères *Alveosepta jaccardi* et *Valvulina lugeoni*.

L'Oxfordien supérieur se termine par 3 à 4 mètres de calcaires en bancs décimétriques, beiges à l'affleurement, gris-bleu à la cassure. Ces calcaires, à phase de liaison essentiellement micritique, sont riches en gastéropodes turriculés de quelques millimètres, ou en tests de lamellibranches.

**j7. Kimméridgien inférieur. Argile et grès de Montgon, Calcaire supérieur à *Astarte*.** A. Blondeau a daté l'« Argile et grès de Montgon » du Kimméridgien inférieur sur la feuille Raucourt-et-Flaba. Le « Calcaire supérieur à *Astarte* », superposé à cette formation, est également rattaché au Kimméridgien inférieur en Lorraine et dans le centre de la France (Synthèse géologique du Bassin de Paris, 1980).

Dans les carrières de Semuy et Day, les dépôts attribués à l'Oxfordien sont surmontés de faciès détritiques terrigènes. Malgré l'appellation lithostratigraphique, ces derniers sont en réalité des marnes brunes à l'affleurement, gris-bleu quand elles sont fraîches. Bien qu'épaisses de quelques mètres seulement, elles forment un replat topographique assez net en bordure du plateau, notamment de part et d'autre du ruisseau de Semuy. Sur la feuille Raucourt-et-Flaba, A. Blondeau y signale de petits gastéropodes, des huîtres et des oolites ferrugineuses.

Ces marnes sont, à leur tour, surmontées par des calcaires gréseux à débit en dalles avec des figures de courant (flute-casts notamment), des rides symétriques et de nombreux terriers et pistes. Les éléments figurés sont essentiellement des grains de quartz (jusqu'à 40 %), des bioclastes (jusqu'à 10 %) associés à un peu de glauconie et de muscovite. Leur granulométrie est celle de silts et de sables fins. Ce faciès n'affleure que dans les champs : il est difficile de préciser son épaisseur, néanmoins elle ne doit pas dépasser quelques mètres.

La sédimentation se poursuit par des calcaires d'aspect sublithographique en bancs décimétriques ; d'abord jointifs ils sont ensuite séparés par des interbancs marneux également décimétriques. Les lames minces montrent un calcaire micritique dans lequel sont disséminés à peine 1 % de silt quartzeux et quelques restes organiques dont certains évoquent des algues (probablement des dasycladales). Ces calcaires contiennent des intercalations

fossilifères (essentiellement des lamellibranches dont *Astarte minima*) formant des niveaux centimétriques ou des bancs décimétriques. La phase de liaison de ces passées lumachelliques reste micritique.

### Crétacé

**Wealdien et Aptien.** Sur le tout petit secteur où ces étages sont susceptibles d'affleurer, ils n'ont pas été retrouvés. Le Wealdien est présent sur les feuilles à 1/50 000 Rethel et Raucourt-et-Flaba, l'Aptien affleure sur la feuille à 1/50 000 Vouziers.

n7. **Albien. Sables verts et Argiles du Gault.** L'Albien, comme le Jurassique, n'affleure que dans l'extrême quart nord-est de la feuille. Il est visible le long de la vallée de l'Aisne et en placages sur les plateaux calcaires. Seuls des affleurements dans les labours permettent d'en reconstituer la stratigraphie.

La base, qui présente le faciès « Sables verts », est constituée par un sable fin, glauconieux, plus ou moins enrichi en argiles selon les endroits. La partie supérieure, formée d'une argile grise, riche en nodules phosphatés fossilifères (cf. chapitre Substances minérales), doit être comparée aux « Argiles du Gault ». Les conditions d'affleurement ne permettent pas la séparation cartographique des deux unités lithostratigraphiques.

L'ensemble paraît représenter une bonne dizaine de mètres. *Douvilleiceras mammilatum* a été récolté dans les nodules phosphatés près de la ferme de Fontenille (Sud-Est de Roche).

n7c-d. **Albien supérieur. Gaize de Vouziers.** L'âge de la « Gaize de l'Argonne » ou « Gaize de Vouziers » a été longtemps discuté. Récemment, elle était encore située *pro parte* dans l'Albien supérieur, *pro parte* dans le Cénomanién inférieur (Robaszynski, 1980, Synthèse géologique du Bassin de Paris). Elle doit, à la suite de la révision des ammonites de cette formation, être limitée à l'Albien supérieur. F. Amédéo (1984) ne reconnaît en effet que des ammonites appartenant aux zones à *Perisphinctes (P.) pricei*, *Perisphinctes (P.) inflata*, *Perisphinctes (P.) fallax*, *Perisphinctes (D.) perinflata* de l'Albien supérieur. La zone à *Mortoniceras cantianum* du Cénomanién inférieur n'a été reconnue que dans la « Gaize de Marlemont », située sensiblement plus au Nord et dont l'aire d'affleurement est disjointe.

La gaize albienne (vraconienne dans une terminologie ancienne) affleure bien de Vrize à Attigny. Elle est responsable d'une cuesta très nette entre Vrize et Roche. La gaize présente une stratification horizontale en bancs décimétriques ; elle est toujours extrêmement fracturée et se débite en blocs polyédriques. Sa teinte habituelle est gris-vert pâle. En lames minces, la gaize apparaît comme une silicarenite fine (20 à 30 % d'éléments figurés), glauconieuse, à ciment d'opale. Les spicules de spongiaires sont abondants, mais les macrorestes de ces organismes ainsi que, de façon générale, les témoins des autres groupes (lamellibranches, échinodermes, foraminifères), sont rares et mal conservés. Il existe un peu partout des accidents siliceux de quelques centimètres à quelques décimètres, de contours diffus. La roche correspondante est alors très dure et de couleur gris foncé. Au micros-

cope, les spicules ne sont alors plus visibles et tout le fond de la lame est constitué d'opale, englobant quelques grains de glauconie.

L'altération superficielle, très développée sur les surfaces structurales, entraîne une désagrégation de la roche et son lessivage. Les éluvions de la gaize forment un manteau épais (parfois plusieurs mètres) de silts quartzeux blancs, très purs (« terres blanches », « limons blancs »). Le remaniement éolien de ce matériau est responsable des placages limono-silteux qui recouvrent le Cénomaniens (environs de Vrigny). La gaize a également alimenté les grands épandages silteux des rives de l'Aisne (terrasses et, particulièrement, limons de débordement — ancienne carrière de la briqueterie d'Attigny). Actuellement, ces silts sont très largement colluvionnés dans les vallons.

La gaize atteint 25 à 30 mètres d'épaisseur à Vrigny, mais se réduit à une quinzaine de mètres de puissance à Attigny.

**C1-2a. Cénomaniens inférieur et moyen. Sables et marnes glauconieuses.** En Champagne, les marnes sablo-glauconieuses et les marnes argilo-glauconieuses s'étendent du Cénomaniens inférieur au Cénomaniens supérieur *pro parte* (Blondeau, 1987). Vers la Thiérache, ces formations passent respectivement aux « Marnes de Givron » et aux « Sables de la Hardoye ». Sur la feuille Attigny, le complexe des sables et marnes glauconieux, équivalent latéral de ces formations, a été limité, pour des raisons cartographiques, au Cénomaniens inférieur et moyen ; toutefois il est possible que la partie supérieure des marnes argilo-glauconieuses soit déjà dans le Cénomaniens supérieur.

Le Cénomaniens débute par un sable silto-argileux, souvent très riche en gros grains (0,5 à 1 mm) de glauconie vert foncé qui en accentue l'aspect sableux. Ce sable est surmonté par un faciès marneux, noir à verdâtre, également très glauconieux. Ces dépôts contiennent de nombreux nodules phosphatés (*cf.* chapitre Substances minérales). Épais de quelques mètres seulement cet ensemble correspond aux « Marnes sablo-glauconieuses » des auteurs (*cf.* Blondeau, 1987).

Vers le haut, ces faciès verdâtres passent à des marnes blanches plus pauvres en glauconie, qui contiennent également des nodules phosphatés (« Marnes argilo-glauconieuses » des auteurs, *ibid.*). Le Cénomaniens inférieur et moyen ne dépasse pas 7 mètres d'épaisseur.

La faune récoltée dans les sables et marnes glauconieuses est assez abondante. Elle est constituée de débris d'échinodermes, de lamellibranches (*Ostreidae* dont *Alectryonia*, *Pecten cf. asper*, *Spondylus*, *Arcidae*), de brachiopodes (térébratules), de céphalopodes (fragments d'ammonites indéterminables).

**C2b. Cénomaniens supérieur. Marnes blanches et craie beige clair.** Étant donné l'imprécision sur la limite stratigraphique du toit des faciès glauconieux, il est possible que les marnes blanches et craies ne représentent qu'une partie du Cénomaniens supérieur.

La zone d'affleurement des marnes blanches et craies dessine une large auréole en contrebas de la Côte de Champagne. Au Sud de la feuille jusqu'à Sainte-Vaubourg, une craie beige clair, assez dure pour former un petit talus topographique et pour avoir alimenté des formations gréseuses, se superpose aux marnes blanches non glauconieuses de la base. Au contraire, d'Atigny à Ambly-Haut, puis sur la feuille Rethel, le faciès crayeux est remplacé par une marne très calcaire, blanche, non indurée ou peu indurée, n'induisant pas de morphologie et n'ayant pas produit de « graveluches ». Beaucoup plus imperméables que les craies, ces marnes sont à l'origine d'une hydro-morphie importante dans les dépressions.

Des fragments d'échinides, des lamellibranches (*Ostreidae* dont *Alectryonia* et *Pycnodonta*, *Inoceramus*) et de petites marccassites peuvent être récoltés dans les labours.

A la base de la craie cénomaniennne (au Sud de Grivy-Loisy, à Saint-Morel, feuille Vouziers à 1/50 000), comme dans la partie sommitale (de part et d'autre de la D 987), il existe localement des passées indurées donnant dans les labours des accumulations de gros fragments ou des plaquettes calcaires. La roche est alors une biocalcarénite mal classée, à éléments anguleux. Les sections minces montrent de rares passées enrichies en oxydes de fer ou présentant une matrice d'origine biodétritique. La phase de liaison est sparitique avec, selon les endroits, un très net nourrissage des éléments biogènes (prismes d'inocérames et fragments d'échinodermes) ou une tendance à la structure pœcilitique. Lorsque les matériaux sont plus fins, ou la matrice abondante, le ciment devient microsparitique.

Les foraminifères, dont des globigérinidés, sont particulièrement abondants.

Apparemment, il n'y a pas de nodules phosphatés dans le Cénomanien supérieur, mais ces faciès indurés sont une autre expression des phases de ralentissement de la sédimentation.

**C3a-b. Turonien inférieur et moyen. Marnes grises (dièves).** Les « dièves » turoniennes constituent le pied de la Côte de Champagne. Elles forment une bande assez étroite au Sud de la route Mazagran—Vouziers et s'étalent largement dans le Vallage au Nord de celle-ci. La biozone *Ta* a été identifiée en plusieurs endroits, mais l'existence de la biozone *Tb* n'a été établie qu'en un point, à Contreuve. Le Turonien moyen est probablement peu épais, quelques mètres au maximum ; de plus il peut être masqué par les produits provenant de l'érosion des assises supérieures. L'ensemble des biozones *Ta* et *Tb* représente environ 25 mètres de sédiments.

Le Turonien inférieur et moyen débute par des marnes et argilites calcaires de teinte sombre (10 à 40 % de CO<sub>3</sub> Ca). Ces faciès basaux sont surmontés par des marnes plus ou moins foncées de couleur gris verdâtre. Les lavages du sédiment permettent de reconnaître des spicules de spongiaires et une microfaune abondante (foraminifères, ostracodes) ainsi que des fractions parfois non négligeables de silt quartzeux et de glauconie. La transition au Turonien supérieur se fait par des marnes crayeuses puis des craies argileuses d'autant plus claires que la fraction carbonatée est importante.

Les dièves, relativement imperméables, sont à l'origine des sources qui alimentent les cours d'eau issus de la Côte de Champagne ; elles expliquent également les zones humides, voire marécageuses, situées au pied de la cuesta (Les Fortes-Terres, Grand-Glaye, Noires-Terres). Les dièves ont tendance à fluer, même sur des pentes faibles. Localement, les formations superficielles qu'elles alimentent recouvrent largement les marnes blanches et les craies du Cénomaniens supérieur.

**C3c. Turonien supérieur. Craie de Rethel.** Le Turonien supérieur, biozone  $T_c$ , est représenté par une craie de teinte blanchâtre nuancée de gris, peu indurée, surtout vers la base où elle peut prendre, quand elle est très humide, la consistance d'une marne. La stratification est peu apparente. Localement, les traces de bioturbation sont abondantes. La craie du Turonien supérieur est généralement pauvre en macrofaune ; cependant, au Nord de Contreuve et au Sud de Sugny, des affleurements contenant des lamellibranches et des échinides ont été observés. L'épaisseur des dépôts rapportés à cette biozone est d'une vingtaine de mètres environ.

Au Nord de Mont-Laurent, la craie du Turonien supérieur contient de nombreux rognons de silex noirs, souvent branchus ; les plus gros atteignent 20 à 25 cm. Très localisés sur la feuille Attigny, les silex se généralisent dans le Porcien.

La craie du Turonien supérieur est classiquement dénommée « Craie de Rethel ». Nous n'avons pas retrouvé les divers niveaux de craie indurée, jaunie, noduleuse, décrits sur la feuille Rethel à 1/50 000 ; néanmoins, au Sud de Mont-Laurent, il existe un témoin de fond durci ayant ces caractéristiques.

**C4 ; C5 ; C6. Sénonien : Coniacien, Santonien, Campanien. Craie de Châlons et Craie de Reims.** Comme dans toute la Champagne, le Sénonien est constitué par des craies blanches généralement monotones.

Des différenciations sont cependant visibles en quelques occasions :  
— dans la carrière de Coulommes et Marqueny, un banc plus marneux, gris, de 30 centimètres d'épaisseur, s'individualise nettement dans le Coniacien ;  
— au Sud de Rethel, les différentes biozones du Santonien contiennent des niveaux de granules phosphatés.

Les épaisseurs correspondant aux biozones sont constantes, sauf dans le Nord-Ouest de la carte. Dans le Rethelois, la condensation des biozones coniaciennes, santoniennes et peut-être campaniennes, ainsi que la présence des phosphates et de fonds durcis, traduisent l'existence de hauts-fonds et d'arrêts de sédimentation dans un secteur où, par ailleurs, la structure apparaît relativement complexe (*cf.* chapitre Structure).

Les craies de la base du Santonien (biozone  $d$ ), qui sont plus dures et plus sonores que celles des autres biozones, semblent responsables d'une rupture de pente peu marquée mais constante. Celle-ci est notamment discernable sur les flancs de la butte située au Nord-Ouest de Mesnil-Annelles, au mont d'Annelles, à La Nau-Marie (Ouest de Cauroy), ainsi que sur les pentes de la butte située au Nord de Machault.

Les craies sénoniennes contiennent peu de macrofossiles, cependant il est possible d'en récolter un peu partout, très disséminés dans la masse : écailles de poissons, radioles et fragments d'échinodermes, fragments d'inocérames, etc. ; des traces fossiles sont également visibles çà et là. Les macrofossiles caractéristiques des différentes craies sont rares. Le découpage biostratigraphique ne repose que sur les foraminifères. Seuls les fonds durcis peuvent présenter localement une faune relativement abondante où figurent surtout des spongiaires, des huîtres, des serpules et probablement des scléactiniaires (La Noue-l'Agasse au Nord-Ouest de Mesnil-Annelles, replats correspondants aux lieux-dits Le Champ-Margot, Croix-du-Marquis, La Croyère, au Nord et Nord-Est de Perthes).

Le tableau 1 (en pages centrales), qui synthétise la série stratigraphique, présente la biozonation par les foraminifères utilisée pour subdiviser le Turonien et le Sénonien. Ce dernier contient, entre les zones *d* et *h*, des associations incomplètes et pauvres. En revanche, les craies de *a*, et dans une moindre mesure celles de *b-c*, présentent des niveaux particulièrement riches en foraminifères planctoniques (Bellier et Monciardini, 1986).

### QUATERNAIRE

Les termes suivants : graviers, sables, limons, argiles sont pris dans leur sens granulométrique. Les limites dimensionnelles des éléments correspondants sont les suivants :

- graviers : taille comprise entre 2 mm et 20 mm ;
- sables : taille comprise entre 50  $\mu$  et 2 mm ;
- limons : taille comprise entre 2  $\mu$  et 50  $\mu$  ;
- argiles : taille inférieure à 2  $\mu$ .

Les granules sont compris entre 1 et 6 ou 7 mm.

### Formations alluviales

Fw ; Fx. **Alluvions anciennes des hautes et moyennes terrasses de l'Aisne** (Fw : 30-40 m ; Fx : 10-30 m). Il existe un seul témoin de Fw entre Biermes et Sault-lès-Rethel. Il s'agit, en surface, d'un mélange de limons et sables gris à jaunes, à proportion élevée de carbonates, où figurent également quelques granules de craie, des graviers arrondis de calcaire jurassique et des éclats de silex émoussés. L'ensemble est nettement moins grossier et moins riche en silex que la relique de nappe de cailloutis signalée au Nord-Est d'Asfeld-la-Ville.

Les alluvions des moyennes terrasses Fx sont plus largement représentées. De Seuil à Acy-Romance, plusieurs témoins jalonnent la rive gauche de la vallée de l'Aisne. Dans l'ancienne carrière située sur l'éperon qui prolonge vers l'Est la côte de La Tombe (près du château d'eau de Seuil), ces alluvions sont constituées comme précédemment, et sur au moins 2,5 m d'épaisseur, par des sables et limons carbonatés, avec granules de craie et graviers de calcaire jurassique. Les fragments de silex sont rares mais ils doivent être plus abondants dans les niveaux sous-jacents, maintenant invisi-

bles, puisqu'on les retrouve en assez grand nombre dans les champs situés en contrebas de la carrière.

Près de Sault-lès-Rethel, presque en limite de Fy, une excavation a permis de mettre en évidence l'hétérogénéité des dépôts. A cet endroit, 20 à 30 cm de limons sableux gris jaunâtre recouvrent un matériau constitué de graviers arrondis de calcaire jurassique et de sables limoneux brun verdâtre à disposition lenticulaire.

Entre Sault-lès-Rethel et Biermes, les terrasses Fx et Fw semblent s'emboîter longitudinalement sur le versant nord-ouest, tandis que, vers le Sud-Est, les deux niveaux sont nettement séparés par un ressaut topographique.

Entre Ambly et Givry, la terrasse Fx, située vers 92-95 m, est séparée de Fy par un ressaut topographique. Elle est représentée par une nappe d'épandage de petits galets pluricentimétriques et de graviers de calcaires jurassiques mêlés de silts quartzeux et glauconieux vraisemblablement remaniés de la gaize. Cette nappe n'apparaît qu'aux endroits où les pentes sont assez fortes. Ailleurs, notamment sur les surfaces horizontales, le niveau à petits galets est recouvert par des silts glauconieux qu'on doit interpréter comme des limons de débordement. A l'Est de Mont-Laurent, les témoins de Fx ne sont représentés que par leurs faciès limoneux.

A La Chapelle-Montmarine, le Turonien inférieur supporte de nombreux graviers de Jurassique qui peuvent être considérés comme résultant du démantèlement d'un lambeau de terrasse alluviale attribuable à Fx.

**Fy. Alluvions anciennes des basses terrasses (0-10 m).** Sur substratum crayeux, les alluvions anciennes des basses terrasses de l'Aisne sont représentées uniquement au Sud-Ouest de Sault-lès-Rethel, à Biermes, au Sud de Ambly-Haut et à Fleury. Elles sont donc beaucoup moins développées que sur la rive droite de ce cours d'eau (feuille Rethel à 1/50 000).

Lors des observations en surface, ces nappes alluviales apparaissent formées en grande partie par un sable généralement limoneux, très carbonaté, à glauconie, granules de craie et rares silex. Suivant les points d'observations, ce sable est gris ou jaunâtre et les granules de craie sont plus ou moins abondants. Quelques coupes montrent un litage oblique. Au Sud de Sault-lès-Rethel, au lieu-dit Catheringue, ce matériau dépasse 3 mètres d'épaisseur, tandis qu'au Sud d'Ambly-Haut il n'a que 1,5 m et recouvre un mélange hétérogène de sables et graviers.

Des défenses de mammoth et divers fossiles remaniés ont été signalés sur la feuille Asfeld-la-Ville à 1/50 000.

Ces alluvions ont été exploitées autrefois à Sault-lès-Rethel malgré leurs qualités géomécaniques médiocres liées à l'abondance de particules crayeuses.

En remontant la rive gauche de l'Aisne, vers Rilly-sur-Aisne et Semuy, les alluvions Fy reposent sur le Cénomaniens, sur la gaize et sur le Jurassique.

Depuis Ambly jusqu'à Attigny, les dépôts correspondants sont essentiellement constitués, tant en surface que sur les coupes observées, de limons quartzeux et glauconieux légèrement carbonatés qui évoquent, par leur finesse, des limons de débordement. Une accumulation considérable de ces limons (jusqu'à 6 m d'épaisseur visible) était exploitée par les tuileries d'Attigny. Au contraire, en amont et en aval de Rilly-sur-Aisne, la nappe alluviale Fy est constituée d'éléments pluricentimétriques de calcaires jurassiques parfois à peine roulés, mêlés de limons quartzeux et glauconieux remaniés de la gaize et ou des sables verts albiens.

En dehors de la vallée de l'Aisne, les alluvions rapportées à Fy sont présentes en bordure d'un certain nombre de cours d'eaux mineurs :

— le long de la rive gauche de la Retourne, il s'agit de nappes discontinues de granules de craie plurimillimétriques assez bien calibrés. Ces alluvions sont très souvent dominées par un talus crayeux de quelques mètres à une dizaine de mètres, empâté par une grèze (« graveluche ») plus ou moins grossière, à stratifications obliques. C'est ce matériel qui, dans sa partie aval, a été repris puis lavé et stratifié par la Retourne. Le passage apparaît toujours progressif entre les grèzes *s.s.*, les grèzes colluvio-alluviales et les alluvions ;

— en rive droite de l'Indre, entre Contreuve et Sugny, il s'agit d'une marne limoneuse ou d'un matériel carbonaté limono-argileux, gris jaunâtre ou gris-brun, à granules de craie.

**Fz. Alluvions récentes (lit majeur).** La limite cartographique de Fz est difficile à définir avec précision lorsque le passage entre Fz et Fy n'est souligné que par un très faible changement de pente. Il en est de même lorsque le fond de la vallée s'élève doucement en glacis recouvert de produits issus de l'érosion des versants (notamment en rive gauche de l'Aisne et entre Vrivy et la voie romaine située au Nord-Est de Roche).

Sur 1 à plusieurs mètres d'épaisseur, les alluvions de l'Aisne sont limono-argileuses à limono-argilo-sableuses. Ces faciès fins reposent par l'intermédiaire de sables à petits graviers calcaires et rares éclats de silex ou, éventuellement, d'alluvions crayeuses (par exemple à Ambly et au Nord d'Attigny), sur des graviers de calcaires jurassiques.

Les ruisseaux issus du pied de la Côte de Champagne (principalement l'Indre, la Muette, la Loire et le ruisseau de Saulces) coulent sur les formations du Turonien, du Cénomaniens et éventuellement sur la gaize albienne. D'amont en aval, leurs alluvions sont d'abord marneuses avec intercalations d'horizons à granules crayeux, puis se chargent en limons ou sables fins lorsqu'elles reposent sur la gaize.

Les alluvions récentes de la Retourne, comme celles des petits rus qui coulent sur substratum crayeux, sont de nature limono-calcaire en surface. Sous ce recouvrement d'ordre décimétrique à métrique, ces alluvions sont très riches en granules de craie. Parfois, des précipitations de calcite forment des horizons reconsolidés peu ou pas perméables (« tufs »). Le long de tous ces cours d'eau, les processus d'hydromorphie sont généralement importants, et l'accumulation de la matière organique se traduit localement par la présence de tourbières alcalines.

## Formations périglaciaires sur versants crayeux

Sous cette dénomination sont regroupées :

- d'une part, les accumulations isolées de graviers de craie de 2 à 8 mm en moyenne, de couleur blanchâtre à jaunâtre, litées ou non ;
- d'autre part, les formations ou même les complexes (groupement de formations dans le sens vertical) liés génétiquement pour des raisons topographiques : grèze crayeuse en amont, puis grèze limoneuse et enfin limons calcaires à granules de craie en aval. Les grèzes, limoneuses ou non, des têtes de thalwegs à regard vers l'Est et qui, de ce fait, sont relayées en aval par des colluvions de dépressions et de vallée sèche, sont également incluses dans cet ensemble.

GP. « **Graveluches** » (**grèzes crayeuses**). Elles sont situées préférentiellement sur les versants est et nord-est, mais peuvent également exister sur les versants sud-est et nord. Elles constituent parfois de puissants ennoyages dans les interfluves.

Bien que cela ne soit pas systématique, les grèzes des versants les plus accentués sont ordonnées en lits de sables et graviers anguleux à légèrement émoussés, bien classés. Cette disposition souligne une stratification en nappes obliques de quelques centimètres d'épaisseur. Le pendage, conforme à la pente topographique, est généralement compris entre 5° et 10° mais atteint localement 15-20°. Les lits de sables et graviers alternent fréquemment avec des passées sans structures internes où les granules de craie sont moins bien calibrés ; on peut y trouver à la fois un plus fort pourcentage de fines et quelques fragments de craie de taille pluricentimétrique. Les éléments argileux et limoneux constituent moins de 25 % du spectre granulométrique de la roche totale et représentent une phase intergranulaire diffuse ou forment un cortex jaunâtre autour des granules. Dans quelques cas, des intercalations centimétriques de limons calcaires interrompent la succession des lits de graviers et de sables crayeux.

Quelques accumulations de « graveluches », peu étendues mais épaisses de 1 à 2 m, se localisent uniquement en partie médiane ou haute des versants (Côte-le-Bœuf au SSW de Mont-Laurent, au Sud de Cauroy, au Nord d'Aussonce, au Nord de Juniville, au Sud-Ouest de Mont-Saint-Martin). Certaines de ces accumulations, notamment à proximité du réservoir d'eau de Mont-Saint-Martin et du cimetière de Mont-Saint-Rémy, reposent sur de très beaux festons de cryoturbation.

D'après les études réalisées dans d'autres régions de France (Guilcher et Tricart, 1954 ; Guillien, 1962, 1964, 1974) ou sur la feuille voisine Asfeld-la-Ville (Mathieu et Pomerol, 1976), plusieurs conditions semblent devoir être réunies pour aboutir à la genèse des grèzes :

- *climat de régime périglaciaire* avec une humidité suffisante. En effet, une trop forte aridité et une trop grande dureté des conditions climatiques limiteraient la genèse des granules par cryoclase. Cependant, en Champagne, l'humidité devait être fournie essentiellement par les eaux nivales car des précipitations réparties sur toute l'année n'auraient pas permis la formation d'accumulations éoliennes propres aux régions sèches ; en effet des barkha-

nes ont été signalées par R. Durand et P. Dutil (1977) sur la feuille à 1/50 000 Vertus ;

– *roche gélive, non protégée*. Pour ce type de matériau, l'efficacité et la rapidité de la cryoclase provoquent l'engorgement des bas de versants, sans création de couloir d'éboulis individualisés ni formation d'une grande quantité d'éléments fins ;

– *exposition Est (ou Nord-Est)*. Certains auteurs pensent que les contrastes thermiques moins importants sur les versants est ou nord-est provoquent une microgélivation par opposition aux macrogélivations des adrets. Cependant, A. Guilcher et J. Tricart (1954), puis Y. Guillien (1964), voient dans cette répartition une conséquence de la redistribution des accumulations neigeuses sous l'influence du vent. L'eau de la fonte des congères interviendrait activement dans la mise en place des grèzes (*ibid.*).

La genèse du litage fait encore l'objet de discussions mais il ressort des travaux sur ce point (Guillien *ibid.* ; Mathieu et Pomerol, 1976) que ruissellement en nappes et coulées de solifluxion entraînant en même temps particules fines, graviers et éventuellement galets, constituent les deux principaux processus de mise en place. Pour Y. Guillien (1964), ces phases d'engraissement alternent sans doute avec des périodes de vacuité durant lesquelles se produiraient les phénomènes de cimentation. Ces dernières permettent la conservation de ces formes d'accumulation qui, autrement, ne seraient pas stables.

Lors de la genèse des grèzes, un rôle prépondérant est attribué aux actions morphogénétiques locales, et les granules sont élaborés à proximité de leur lieu d'accumulation. Toutefois, dans la zone d'influence des cours d'eau, de manière similaire à ce qui a été observé à propos des terrasses alluviales Fy de la Retourne, les dépôts grézeux associés à certaines vallées sèches paraissent avoir une origine colluvio-alluviale. Il en est ainsi des vallées sèches de la Retourne (environs de Machault) et de l'Arnes. En particulier, les trois mètres supérieurs de la grèzière de Saint-Étienne à Arnes (feuille à 1/50 000 Mourmelon-le-Grand) montrent des lits plus ou moins réguliers, où figurent des silex noirs absents du substratum voisin, quelques fragments de meulière provenant du Blanc-Mont (feuille Mourmelon-le-Grand), ainsi que des graviers et galets de craie nettement émoussés, voire arrondis.

GPL ; GPA. « **Graveluches** » **limoneuses à limono-argileuses**. Les grèzes limoneuses brun jaunâtre, à granules de craie de 2 à 6 mm peu ou moyennement émoussés, et à teneurs en fines comprise entre 25 et 50 %, occupent de grandes surfaces sur les versants des vallées sèches à exposition Est ou Nord-Est des environs de Annelles, Ménil-Annelles, Pauvres, Perthes, ainsi que dans tout le quart sud-ouest de la feuille.

A Annelles, Perthes et Aussonce (feuille à 1/50 000 Asfeld-la-Ville), des coupes naturelles ont permis de reconnaître l'existence de complexes de grèzes limono-crayeuses à teneur en limons variable d'un point à un autre. Sur la feuille voisine Asfeld-la-Ville, ces dépôts ont été considérés comme des produits polycycliques où se combinent ségrégation de particules fines par lévigation et solifluxion de mélanges de limons, grèze crayeuse et éventuellement morceaux de craie (Mathieu et Pomerol, 1976).

Les grèzes limoneuses, sous forme de mélanges intimes de granules de craie et de matériel limono-argileux brun jaunâtre, tapissent également les pentes est ou nord-est des dépressions et thalwegs de moindre importance. Elles font partie d'une toposéquence qui débute avec la craie cryoturbée en haut de pente (Dutil et Baliff, 1968), pour se terminer en aval par des épandages très enrichis en matériel fin et assimilables à des limons de ruissellement (GPA). Des distinctions précises entre GPL et GPA sont possibles en quelques points particuliers ; toutefois, compte tenu de l'insuffisance de coupes naturelles et des variations erratiques des pourcentages du couple granules—limons en fonction des moindres changements de la topographie et des remaniements, il n'a pas été possible de cartographier séparément chaque entité.

Signalons, en remarque, que l'extrême base des versants à exposition Sud comporte souvent, elle aussi, une légère accumulation de « graveluches » plus ou moins limoneuses. Étant donné le peu d'extension de ces formations, elles n'ont pas été reportées sur la carte.

Malgré les faibles déclivités, les craies du Cénomaniens supérieur alimentent également de larges nappes de grèzes limoneuses. Cependant, une partie des « graveluches » situées au pied de la Côte de Champagne, mais reposant sur le Turonien inférieur, ne peuvent avoir pour origine que les craies turoniennes et sénoniennes ; leur mise en place est de nature colluvio-alluviale. Il en est ainsi de celles situées à l'Est de Mont-Saint-Martin et de Quilly.

**B. Complexe des limons.** Ce terme est réservé aux matériaux bruns à brun rougeâtre, limono-argileux à argilo-limoneux, généralement très pauvres en carbonates. Les limons forment des placages disséminés dans la partie ouest de la carte et recouvrent soit directement le substratum (Sud-Ouest de Sault-lès-Rethel), soit une grèze limoneuse ; ils sont toujours situés en position topographique haute.

D'après l'étude des minéraux lourds, une partie du matériel parental des grands placages de limons paraît devoir être recherchée dans les reliquats argilo-sableux des formations tertiaires (Mathieu et Pomerol, 1976). Toutefois, compte tenu de la couleur et de la texture du matériau, la proportion d'argile de décalcification n'est sans doute pas négligeable.

La même question se pose à propos des petites taches disséminées en surface des grèzes limoneuses ; elles constituent des témoins isolés de dépôts limoneux éventuellement démantelés ou résultent d'une altération et décarbonatation sur place d'un matériau déjà largement pourvu en particules fines. Malgré une convergence d'aspect, on ne peut donc assurer que tous les limons décarbonatés ont un âge et une origine semblables. Cette difficulté apparaît également sur les cartes voisines ; les limons décarbonatés sont considérés comme anciens sur la feuille Reims à 1/50 000, tandis que sur la feuille Asfeld-la-Ville, certains placages recouvrent des limons de ruissellement carbonatés, et seraient donc plus récents.

## Formations anthropiques et colluviales

CF. **Colluvions de fonds de vallées, vallons secs et dépressions.** Sur le Turonien supérieur et le Sénonien, selon la nature des versants, les colluvions de fond de vallées et vallons dépourvus de cours d'eau sont constituées de matériaux remaniés de la craie et/ou des grèzes. Par ailleurs, sur les versants est ou nord, la moindre dépression peut-être nappée par ce type de colluvions à charge calcaro-limoneuse mélangée de granules de craie. L'épaisseur, très variable d'un point à un autre, reste le plus souvent comprise entre 0,5 et 3 ou 4 mètres.

Sur le Cénomaniens, la charge en carbonates, sables, limons et argiles des colluvions CF est fonction des formations qui les alimentent.

Des vallées sèches de quelque importance existent aux abords immédiats de la cuesta turonienne ou en amont des sources des petits cours d'eau locaux. Ce réseau hydrographique fossile, à versants parfois très raides (Semide, Sud de Biermes, de Sault-lès-Rethel et de Saulces-Champenoise) témoigne d'une nette diminution de la cote et du débit des sources depuis la fin de l'époque glaciaire. Le fond de ces vallées est rempli par des dépôts de grèze crayeuse de nature colluviale à alluvio-colluviale. Lorsque la roche-mère contient une petite proportion de minéraux argileux (Turonien supérieur par exemple) ou lorsque les formations superficielles qui les alimentent sont limoneuses, la partie supérieure des colluvions CF est elle-même enrichie en matériel terrigène fin.

### C. **Colluvions et matériaux soliflués du bas de la Côte de Champagne.**

Ces colluvions et matériaux soliflués sont alimentés essentiellement par les dièves turoniennes qui forment la base de la Côte de Champagne mais comportent également des granules de craie. Ces formations remaniées sont difficiles à différencier du substratum en place lorsque ce dernier est lui-même constitué par les dièves ; elles n'ont été reportées sur la carte qu'aux endroits où elles s'avancent largement sur les craies et marnes blanches du Cénomaniens supérieur.

X. **Formations anthropiques, remblais.** Elles n'ont été représentées que là où elles présentent quelque importance :

- déblais aux entrées nord et sud du tunnel SNCF situé entre Perthes et Rethel ;
- bassins de décantation de la sucrerie d'Attigny.

## PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES

### *STRUCTURE*

#### **Introduction**

#### **Méthodologie**

Pour chacune des diverses unités lithostratigraphiques ou biostratigraphiques du Crétacé supérieur, les contours géologiques ont été tracés à par-



tir des intersections entre les courbes de niveau de la surface topographique et les isohypses correspondantes — c'est-à-dire de même cote — de cette unité. Les isohypses représentent les courbes de niveau d'une surface géologique repère et donnent l'image de sa structure. En général, il est nécessaire de considérer plusieurs surfaces-repères et de tracer une famille d'isohypses différente pour chacune d'entre elles. La comparaison de ces familles permet d'évaluer l'épaisseur des formations et d'en mesurer l'évolution éventuelle.

### **Repères utilisés**

Dans le Turonien supérieur et le Sénonien, les différenciations lithologiques visibles à l'œil nu sont quasiment inexistantes et le repérage est fait exclusivement à partir des biozones de foraminifères (étude des échantillons : C. Monciardini). La répartition à peu près homogène des prélèvements et leur nombre généralement suffisant, a permis de considérer séparément presque toutes les biozones mises en évidence. Seules les biozones *e-f* d'une part, *g-h* d'autre part ont dû être regroupées, principalement parce que les associations d'espèces-guides ne permettent pas de leur donner une affectation biostratigraphique précise.

Les isohypses des autres unités ont été tracées à partir des observations de terrain. Le toit de la gaize albienne est certainement diachrone, mais l'erreur commise en le considérant comme synchrone à l'échelle de la carte est minime, puisque la gaize n'affleure pratiquement que dans le quart nord-est de la feuille.

### **Précision des niveaux-repères**

Lorsque les niveaux-repères correspondent à des différences lithologiques, les points d'observations sont généralement assez nombreux et le tracé des isohypses ne pose pas de problèmes particuliers. La précision des courbes est alors liée à la précision du repérage altimétrique sur la carte topographique (erreur inférieure à 5 m).

Il en va différemment dans les faciès monotones de la craie, pour lesquels on utilise les biozones, car la précision varie en fonction de l'épaisseur des unités reconnues. Ainsi, pour un point de cote 130 attribué à la biozone *b* (épaisseur 20 m), l'altitude du toit de *b* à la verticale de ce point peut prendre l'une quelconque des valeurs comprises entre 130 et 150 m. Si l'échantillon appartient à la biozone *c* (épaisseur 15 m), l'altitude du toit de *b* est alors comprise entre 115 et 130 m. Il est généralement impossible de préciser davantage, sauf le cas peu fréquent où la position du prélèvement à l'intérieur de la biozone est elle-même connue.

A cette cause d'incertitude s'en ajoute une autre liée à la valeur des informations micropaléontologiques : parfois la biozone ne peut être déterminée avec précision, elle n'est que probable ou possible et, dans les cas extrêmes, plusieurs hypothèses peuvent être retenues (ex. : *f* ou *g*).

Il faut ajouter, dans ces niveaux monotones, les phénomènes gravitaires qui affectent les assises superficielles et ne sont pas toujours faciles à détec-

ter. Ce glissement sur les pentes peut entraîner une sous-évaluation des cotes, et conduire à exagérer la concordance entre les synclinaux et le réseau hydrographique au niveau des petites structures ; ceci nécessite une grande vigilance dans la récolte et l'interprétation des échantillons.

Toutefois, lorsque l'on dispose d'un nombre suffisant de points bien répartis pour arriver à une esquisse structurale homogène et régulière, la précision est largement améliorée. Elle reste cependant délicate à chiffrer. Elle peut s'établir à environ  $\pm 5$  m sur une bonne partie de la carte, particulièrement la moitié sud, ce qui est suffisant pour donner une image fiable des structures essentielles.

### **Estimation des épaisseurs**

L'épaisseur doit être connue avec la meilleure précision possible car, lorsque le relief est valonné, les formations ou biozones affleurantes sont variées et il est nécessaire, pour tracer les isohypses, de tenir compte de l'épaisseur des unités encadrant celle dont le toit sert de repère.

Pour la gaize albienne, les marnes et la craie du Cénomaniens, ainsi que pour les dièves du Turonien inférieur, les épaisseurs ont été déterminées soit à partir de coupes levées sur le terrain, soit en fonction des cotes respectives des toits de ces unités sur une même verticale, dans les secteurs où les isohypses ont été tracées avec précision.

Pour les biozones du Turonien supérieur et du Sénonien, une épaisseur minimale et maximale sont tout d'abord estimées à partir de quelques sites.

Les familles d'isohypses sont alors construites pour différentes valeurs de cet intervalle. Est retenue l'hypothèse qui permet de réduire au maximum les complications structurales locales tout en s'intégrant au mieux à la structure régionale.

Le tableau des relations entre étages, biozones et formations (tabl. 1, en pages centrales) résume les puissances observées ou calculées pour les unités retenues. Il met en évidence une diminution de l'épaisseur correspondant aux biozones *a*, *b*, *c* et surtout *d* du Sud-Est vers le Nord-Ouest. Se superposant à ce gradient régional, il existe des condensations localisées qui affectent principalement *d* dont l'épaisseur peut se réduire à 6-8 m dans les secteurs où la craie montre des indices de fonds durcis et des granules provenant du démantèlement de ceux-ci.

### **Structure souple**

**Remarque.** La description des structures nécessite l'emploi de termes tels que synclinal, anticlinal, cuvette, dôme... Leur utilisation peut paraître abusive dans la mesure où leurs rayons de courbures sont très grands et leurs amplitudes limitées à quelques dizaines de mètres. Il n'existe cependant pas de vocabulaire adapté à ce type d'architecture. Leur utilisation, héritée de la tradition, reste purement descriptive et n'implique aucun choix quant aux modalités de mise en place des déformations.

Le territoire de la feuille Attigny peut se subdiviser en deux ensembles d'aspects bien différents : une partie orientale pratiquement monoclinale, une partie occidentale déformée par des ondulations à grands rayons de courbure (cf. schéma structural).

### Partie orientale

Le **monoclinal oriental** est en réalité légèrement arqué ; ses isohypses présentent une concavité tournée vers le centre du bassin de Paris. De direction NW-SE dans la partie nord, celles-ci deviennent pratiquement N-S dans la partie sud. Ce monoclinale est affecté par des ondulations mineures dont l'amplitude n'excède pas la dizaine de mètres. Ces dernières ne sont, pour la plupart, que la terminaison de structures mieux développées à l'Ouest. Le pendage moyen est de l'ordre de 12/1 000 ; il diminue progressivement en montant dans la série et devient fréquemment inférieur à 10/1 000 vers l'Ouest.

### Partie occidentale

La partie occidentale est caractérisée par de nombreuses ondulations dont les axes sont généralement courbes.

● **L'ensemble situé au Sud de la faille Perthes—Mont-Laurent** est relativement régulier. Les axes principaux y sont ENE-WSW. Du Sud au Nord il est possible de distinguer :

— l'*anticlinal de la ferme du Merlan* qui se termine au Nord-Est par un vaste replat dans la région de Cauroy et de Machault ;

— le *synclinal de La Neuville-en-Tourne-à-Fuy*. De faible extension, il se termine avant d'arriver à la hauteur de Cauroy ;

— l'*anticlinal du Mont-d'Alincourt* dont l'axe s'incurve vers le Sud-Est et qui vient ainsi se terminer également sur le *replat de Cauroy* ;

— le *synclinal digité de Juniville*, qui est la structure la plus étendue de la feuille. Sur son axe, faiblement ondulé, qui s'étend jusqu'aux environs de Chardeny, viennent confluer d'autres axes mineurs dessinant une structure en arêtes de poisson, à la manière d'affluents dans un réseau hydrographique. Les synclinaux associés sont, à peu de choses près, conformes au réseau des petits affluents de la Retourne ; aussi, il est possible que ces petites ondulations soient encore moins marquées en réalité que sur la carte. Ils sont séparés par des anticlinaux dont le plus important est celui de *Saulces-Champenoises* qui débute aux environs de cette localité pour venir s'estomper dans la région de Juniville ; sa dénivelée atteint une quarantaine de mètres au milieu de son parcours, contre 10 à 20 au maximum pour les autres ondulations anticlinales associées au synclinal de Juniville. La dénivelée totale de ce dernier atteint 60 m sur 5 km de part et d'autre de son axe ;

— l'*anticlinal Tagnon (feuille Asfeld)—Ménil-Annelles* est la plus longue ondulation anticlinale. Il borde au Sud la faille Perthes—Mont-Laurent, et correspond au compartiment surélevé. Son plongement, généralement très faible (2/1 000 dans sa partie E-W), s'accélère vers sa terminaison nord-est.

● **L'ensemble situé au Nord de la faille Perthes—Mont-Laurent** (partie nord-occidentale de la feuille) est le plus complexe. La direction des axes y

est préférentiellement orientée vers l'ESE. On y note l'abondance des structures en dômes et cuvettes. Le *synclinal de Biermes* est certainement la structure la plus continue. Venant du coin nord-ouest de la feuille, il se termine contre la faille Perthes—Mont-Laurent. Il est flanqué au Sud par l'*axe anticlinal de La Croix-Warrin* qui est accidenté d'un ensellement important au Sud de Biermes. Cet ensellement marque le passage de la *gouttière Biermes—Noue-Denis* dont l'axe ondulé, qui prend une direction approximative N-S, est totalement sécant sur les autres structures. L'anticlinal de La Croix-Warin est relayé vers le Sud par le *replat de Perthes*.

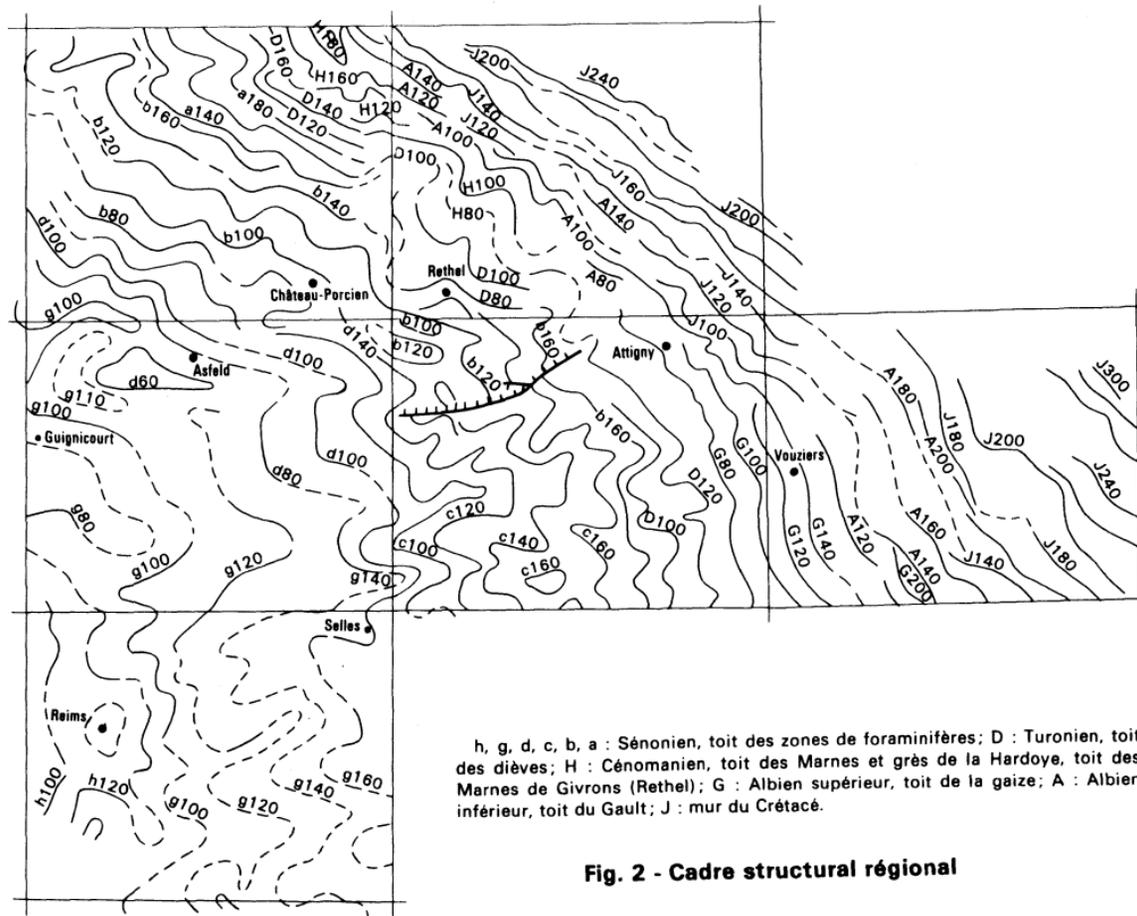
Les pentes dans la partie occidentale sont très variables, allant jusqu'au contre-pendage autour des dômes et des cuvettes. Cependant, la pente générale peut être estimée entre 5 et 7/1 000, elle est donc largement inférieure à celle observée sur le monoclinale oriental. Localement, elle peut toutefois monter jusqu'à 20/1 000 sur le flanc de certaines structures, telle la flexure qui borde au Nord-Ouest l'anticlinal du Mont-d'Alincourt. De nombreux replats, dômes et ensellements accidentent en outre fréquemment la partie axiale des plis, dont le plongement apparaît ainsi se faire en marches d'escalier.

### Failles et flexures

En l'absence d'observations de terrain continues et d'arguments pétrographiques, brèches ou modifications épigénétiques, il est la plupart du temps extrêmement difficile de reconnaître la présence d'un accident cassant dans la craie.

Par ailleurs, la carte des isohypses montre que le décalage des contours géologiques, parfois observé d'un versant à l'autre d'un vallon, peut être expliqué simplement par des déformations souples. Il en est ainsi, par exemple, de la limite *b/c* de part et d'autre du vallon NE-SW situé entre Ménil-Annelles et Juniville ; les versants correspondent aux deux flancs d'un thalweg structural d'orientation également NE-SW.

Par contre, la carte des isohypses permet de mettre en évidence des flexures, zones à net resserrement des courbes structurales. Lorsque ces indices structuraux présentent un développement suffisant et qu'ils sont doublés par des arguments topographiques — alignements de talus par exemple — il est possible de supposer l'existence d'une faille. C'est ainsi qu'un accident a été tracé en remplacement d'une longue flexure mise en évidence entre Perthes et Mont-Laurent, à cause de sa continuité et de sa longueur (15 km), et de la présence d'une succession d'escarpements qui la souligne clairement dans la topographie. Cette faille, à regard Nord, dont le rejet atteint 25 m à La Noue-Denis, prend la place du flanc nord de l'*anticlinal Tagnon—Ménil-Annelles*. Comme celui-ci, elle est donc courbe, sa direction s'infléchissant de l'ENE vers le NE en allant vers Mont-Laurent. Une faille satellite, provoquant l'apparition d'un coin effondré, a été tracée au lieu-dit La Thurie pour expliquer quelques points structurellement beaucoup trop bas, mais dont la validité ne peut être mise en cause (roche en place). Ce dispositif évoquerait un système en fractures de Riedel, et témoignerait d'un épisode de décrochement horizontal dextre (dans la mesure où la faille satellite est assimilée



**Fig. 2 - Cadre structural régional**

à une fracture de type « R »). Aucune autre faille n'a été tracée. Cependant, l'existence d'une flexure importante sur la retombée nord-ouest de l'anticlinal du Mont-d'Alincourt pourrait très bien s'interpréter en termes de tectonique cassante. La pente structurale atteint ici en effet des valeurs inhabituelles (20/1 000). A noter également le fort resserrement local des isohypses sur le flanc nord de l'*anticlinal de la ferme du Merlan—Cauroy*, peu au Sud-Est de La Neuville-en-Tourne-à-Fuy. Le nombre restreint d'informations dans cette région ne permet malheureusement pas d'être certain de la continuité de cette structure.

La présence de flexures parallèles aux axes des plis, et de structures en marches d'escalier ou en ensellements sur le tracé de ces derniers, permet d'envisager l'hypothèse d'un rejeu d'accidents du socle ardennais, rejeu amorti par le revêtement sédimentaire peu compétent. La structure de ce socle apparaîtrait essentiellement formée de grands accidents ENE-WSW. Les lanières tectoniques ainsi définies seraient morcelées, tout comme les formations de surface, par des accidents transverses, failles ou ensellements, dessinant un damier losangique.

### Cadre régional

La feuille Attigny est à la frontière de deux zones d'extension régionale qui apparaissent nettement sur la figure 2.

● **Une zone nord-est, essentiellement monoclinale**, seulement accidentée de quelques ondulations d'amplitude et d'extension limitées, mais dont la pente relativement élevée s'accroît lorsque l'on s'éloigne du centre du bassin, passant de 8-10/1 000 à 14-15/1 000 dans les horizons du Crétacé inférieur. Cette zone comprend la quasi-totalité de la feuille Château-Porcien, à l'exclusion de l'extrême Sud-Est, la totalité de Rethel, la petite moitié orientale d'Attigny, et toute la feuille Vouziers.

● **Une zone sud-ouest moins pentée** (4-5/1 000 en moyenne avec des pointes à 8-12/1 000, voire 20/1 000 dans les cas extrêmes, sur le flanc des structures). Elle est affectée de nombreuses ondulations structurales en majeure partie orientées Est-Ouest.

Dans ce contexte, le *synclinal de Juniville* apparaît comme la structure majeure. Il se raccorde en effet vers l'Ouest à un vaste synclinal E-W à axe ondulé, qui se poursuit au-delà de la feuille Asfeld et correspond approximativement au cours de la Suippes sur cette carte. L'*anticlinal du Mont-d'Alincourt* n'est qu'une complication locale de cette structure vers son extrémité orientale digitée. Cette gouttière est flanquée :

- au Sud par une flexure pratiquement rectiligne, flanc nord de l'*anticlinal de Merlan—Cauroy*, qui se poursuit jusqu'au Nord de Reims ;
- au Nord par l'*anticlinal de Tagnon—Ménil-Annelles* qui est continu jusqu'au Nord de Guignicourt.

La structure complexe au Nord de la faille Perthes—Mont-Laurent ne semble pas avoir de continuité en dehors des limites de la feuille. Par contre, la petite ondulation synclinale située au Sud du dôme de La Croix-Warrin,

prend une grande importance vers l'Ouest où elle se développe parallèlement à l'anticlinal de Tagnon sur une vingtaine de kilomètres.

Ainsi, la structure de la feuille Attigny apparaît comme la terminaison complexe d'ondulations E-W qui tendent à s'arquer vers le Nord-Est.

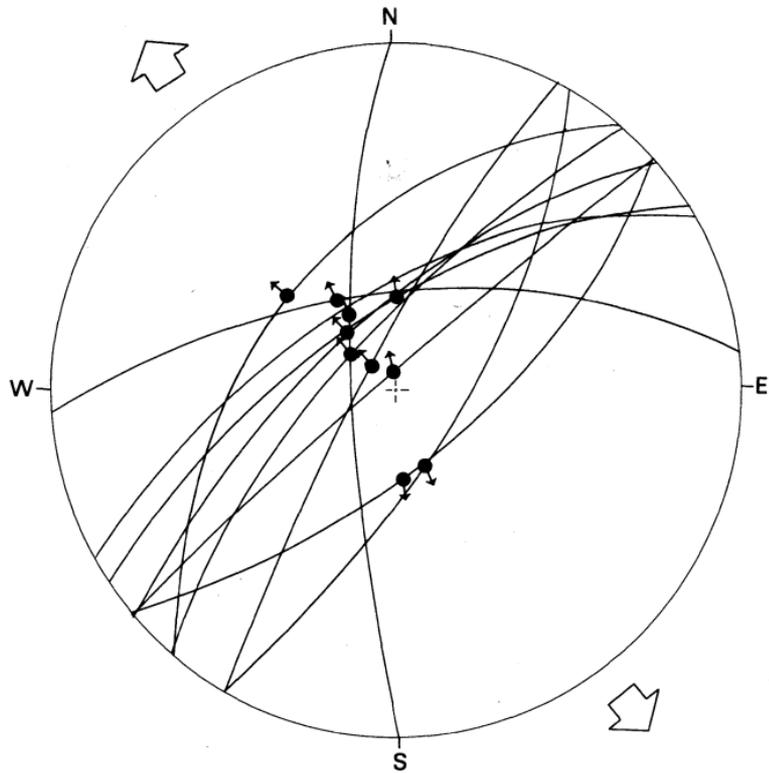
Le pendage moyen, dont on a déjà noté l'affaiblissement sur Attigny, continue à diminuer vers l'Ouest pour atteindre une valeur d'environ 4 à 5/1 000 ; il est le plus faible sur les feuilles Asfeld et la moitié orientale de Reims. Des complications structurales locales entraînent cependant une remontée vers 8-9/1 000 à proximité de cette ville.

Le relèvement des couches du bassin vers la périphérie a une conséquence importante au niveau de la physionomie de la carte structurale, car il masque les ondulations de faible amplitude, les rendant très difficilement discernables : une ondulation de 10 à 20 m de flèche se traduit, sur un ensemble peu penté, par des ondulations bien visibles des isohypses (feuille Asfeld), et seulement par des irrégularités dans le tracé, apparemment peu importantes, dans les régions à plus forte pente (feuille Rethel, Est de la feuille Attigny). Il faut donc se garder de conclure trop hâtivement à une différence fondamentale de style entre l'Ouest et l'Est du secteur considéré (Le Roux et Allouc, 1988). Le fait de monter dans les horizons supérieurs du Crétacé en allant vers l'Ouest amplifie d'ailleurs le phénomène car, sur une même verticale, la pente structurale est plus forte dans les horizons inférieurs du Crétacé. En effet, pendant le remplissage du bassin, le taux de subsidence a été de manière permanente plus fort vers son centre. Estimée sur de nombreux forages pétroliers entre Selles (Est de la feuille de Reims) et Essises (centre-Sud de la feuille Château-Thierry), distants de plus de 50 km, la participation à la pente structurale de l'augmentation de la subsidence est de 3/1 000 entre le toit du Jurassique et un repère diagraphique du Cénomaniens. Elle n'est que de 1,25/1 000 au-dessus, jusqu'à un autre repère situé à la base du Sénonien. L'augmentation globale de la subsidence (4,25/1 000) se retrouve au niveau de la différence entre la pente structurale actuelle au toit du Jurassique (8/1 000) et celle de la base du Sénonien (3,75/1 000). Il n'existe malheureusement pas de repères diagraphiques fiables dans les horizons supérieurs de la craie pour suivre le phénomène.

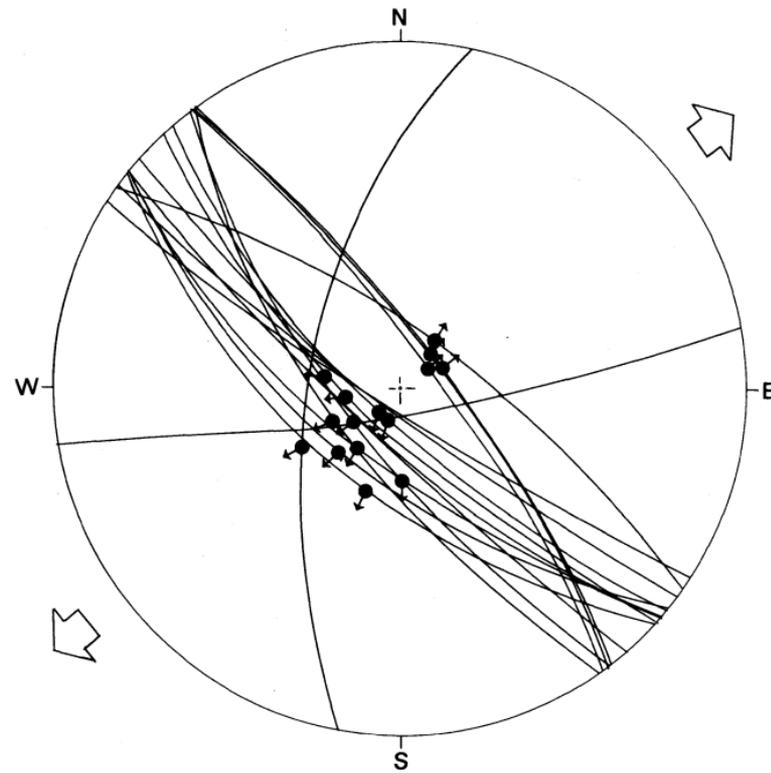
En contrepartie, c'est dans cette zone occidentale à pente faible qu'il est possible de mettre le mieux en évidence les directions structurales régionales qui apparaissent ainsi beaucoup plus clairement.

### *FRACTURATION DE LA CRAIE*

Au cours d'une campagne d'investigation sur la fracturation de la craie en Champagne, l'ensemble des carrières de craie de la feuille Attigny a été visitée. Dans une dizaine d'entre elles on observe des populations de micro-failles en quantité suffisante pour permettre une analyse statistique. Il s'agit essentiellement de failles normales constituant deux populations distinctes et probablement diachrones. L'exemple de la carrière de La Chalêtre (Saulces-Champenoise :  $x = 757,05$  ;  $y = 1 195,1$ ) est à cet égard significatif (fig. 3).



a - PROJECTION STÉRÉOGRAPHIQUE DES FAILLES DE L'ÉPISODE EXTENSIF I (OLIGOCÈNE)



b - PROJECTION STÉRÉOGRAPHIQUE DES FAILLES DE L'ÉPISODE EXTENSIF II (NÉOGÈNE ?)

**Fig. 3 - Projection sur l'hémisphère inférieur. Pôles des stries**

On constate un groupement de failles orientées N 30-40 portant des stries stylolitiques de pitch 90°, ce qui implique une extension ESE-WNW à SE-NW. Un autre groupement de failles, de direction N 140, portent aussi des stries stylolitiques de pitch 90° indiquant une extension NE-SW.

Nous ne disposons pas ici d'arguments chronologiques ; on peut cependant remarquer que certaines failles NE-SW portent des stries à pitch assez faibles, ce qui signifie qu'il s'agit de failles créées lors de la première extension puis reprises lors d'une deuxième. Cette chronologie est en accord avec les observations effectuées par ailleurs en Champagne. On peut penser que le premier événement se rapporte à l'épisode oligocène ; le second est plus difficile à dater.

A l'échelle de l'Europe de l'Ouest, on peut remarquer le parallélisme des directions d'extension avec celles résultant de l'ouverture du fossé rhénan et du fossé de Hollande.

La très grande proportion de failles normales est un fait souvent constaté dans les craies de Champagne, les décrochements se cantonnant au niveau des failles d'importance régionale.

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### HYDROGÉOLOGIE

Sur la feuille Attigny, les aquifères en présence sont :

- la nappe des alluvions de l'Aisne ;
- la nappe de la craie ;
- la nappe de la gaize albienne ;
- la nappe des sables verts de l'Albien inférieur et des calcaires du Jurassique supérieur.

#### **Nappe des alluvions de la vallée de l'Aisne**

Le réservoir est constitué de sable et graviers calcaires, reposant soit sur les formations argileuses du Crétacé supérieur en amont de Sault-lès-Rethel, soit sur la craie sénonienne très perméable en aval.

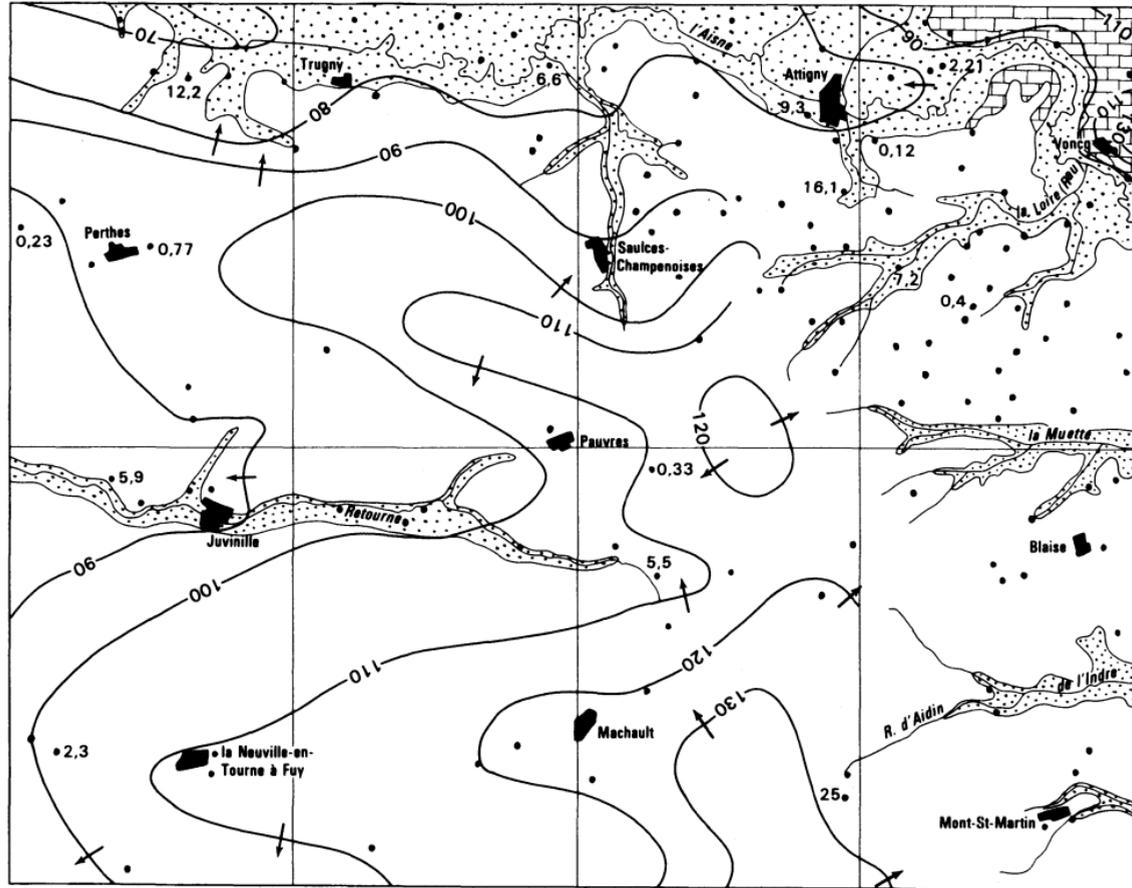
Cette nappe est exploitée pour l'alimentation en eau potable et par quelques petits forages pour l'alimentation du bétail dans les pâtures. Les bonnes caractéristiques hydrochimiques de ce réservoir permettent d'extraire des débits de l'ordre de 30 à 80 m<sup>3</sup>/h.

Du point de vue chimique, les eaux sont de type bicarbonaté calcique, de minéralisation variable (titre hydrotimétrique de 20 à 40°, résistivité à 18° 1 160 à 2 700 ohm/cm).

#### **Nappe de la craie**

Elle constitue la ressource en eau la plus importante de la région et occupe les 3/4 sud-ouest de la feuille (fig. 4).

**Fig. 4**  
**Synthèse**  
**hydrogéologique**



-  Alluvions
-  Crétacé
-  Jurassique
-  100 — Courbe hydro-isohypse de la surface de la nappe de la craie (équidistance 10 m)
-  — Sens d'écoulement de la nappe
-  • Puits ou forage (eau libre)
-  25 • Débit spécifique en m<sup>3</sup>/h/m

Le réservoir correspond à la craie du Sénonien et du Turonien supérieur. Le substratum de la nappe est théoriquement représenté par la craie marneuse du Turonien moyen. En réalité, la craie compacte du Sénonien, dépourvue de fissures dans ses couches inférieures, implique que la limite inférieure de la nappe, qui demeure imprécise, se situe au-dessus du toit du Turonien moyen, entre 30 et 40 m sous la surface du sol.

Ce Turonien moyen, très nettement marneux, montre une série de belles sources à Contreuve, Quilly, Chaumont, Coulommès-et-Marqueny, Saules-Champenoises, Mont-Laurent, Seuil, Biermes.

La perméabilité de la craie est acquise par altération et dissolution par les eaux des précipitations. Elle est variable entre les plateaux et les vallées.

● **Dans les vallées**, la dissolution intense due au rassemblement des eaux est responsable d'un réseau de fissures important. On peut alors, au droit des vallées des rivières et des vallées sèches, compter sur des débits importants pour de faibles rabattements.

A Semide (7-15), un forage de 40 m a permis de tirer un débit de 54,5 m<sup>3</sup>/h pour un rabattement de 0,15 m, soit un débit spécifique de 363 m<sup>3</sup>/h/m et une transmissivité de 4,6.10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s. Des débits spécifiques de 256 et 240 m<sup>3</sup>/h/m ont été obtenus respectivement à Acy-Romance et Juniville (1-21) dans des forages de 37 et 15,5 m de profondeur (1-19).

La transmissivité de l'aquifère a été évaluée à 5,8.10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s à Juniville (5-10) et 1,2.10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s à Dricourt (7-16).

● **Sur les plateaux ou les buttes**, la craie est compacte. Les débits obtenus sont faibles et les rabattements importants.

A La Neuville-en-Tourne-à-Fuy (5-5), un forage de 95 m de profondeur n'a pas permis de débiter plus que 11 m<sup>3</sup>/h pour un rabattement de 36,50 m, soit un débit spécifique de 0,3 m<sup>3</sup>/h/m. A Pauvres (7-9), un forage de 55 m a donné un débit spécifique de 0,4 m<sup>3</sup>/h/m. La transmissivité est de 5,5.10<sup>-5</sup> m<sup>2</sup>/s.

La piézométrie de la nappe de la craie dépend de la répartition des perméabilités qui elles-mêmes sont fonction de la topographie, comme nous l'avons vu plus haut. C'est pourquoi la surface piézométrique de la nappe de la craie reproduit sensiblement les formes topographiques en en atténuant les irrégularités. L'écoulement général est orienté vers l'Ouest, mais il est fortement modifié par l'Aisne et la Retourne qui drainent la nappe. En raison des fortes variations de perméabilités, le gradient hydraulique varie entre 0,5 ‰ dans la vallée de l'Aisne et 10 ‰ à proximité des points hauts.

Du point de vue hydrochimie, les eaux sont de type bicarbonaté calcique. La dureté moyenne varie entre 17 et 35°, le calcium constituant 90 à 95 % du degré hydrotimétrique total. La minéralisation des eaux au droit des vallées est plus forte que celle au droit des plateaux, la résistivité variant entre 1 500 et 3 500 ohms/cm.

## **Nappe de la gaize de l'Albien supérieur**

La gaize est peu représentée sur la feuille et réduite à quelques affleurements dans le coin nord-est.

La nappe de la gaize albienne est ici très peu exploitée. A Attigny (3-37), un forage de 10 m a donné 15 m<sup>3</sup>/h pour un rabattement de 3,90 m, soit un débit spécifique de 3,9 m<sup>3</sup>/h/m. A Mars-sous-Bourcq, un autre forage a donné un débit spécifique de 18,6 m<sup>3</sup>/h/m.

## **Nappe de l'Albien inférieur et du Jurassique supérieur**

Les affleurements de l'Albien inférieur et du Jurassique supérieur sont cantonnés du coin nord-est de la feuille et surtout en rive droite de l'Aisne.

La nappe des sables verts se poursuit en continuité avec celle des calcaires et forme un ensemble aquifère malgré des perméabilités différentes :

- perméabilité liée à la porosité des sables (Albien) ;
- perméabilité liée à la fissuration des calcaires (Jurassique supérieur).

En effet, l'Albien inférieur repose sur un calcaire finement grenu et parfois oolitique de l'Oxfordien supérieur, qui se poursuit en profondeur par les calcaires récifaux de l'Oxfordien moyen, pouvant passer latéralement à des bancs marneux et oolitiques.

Les niveaux sont apparemment plus perméables à l'affleurement qu'en profondeur, d'où l'existence d'une nappe continue de l'Albien inférieur à l'Oxfordien moyen. Le substratum de cette nappe correspond aux marnes de l'Oxfordien inférieur.

La productivité de l'Albien est très différente selon le faciès « Sables verts » : quelques dizaines de m<sup>3</sup>/h ( $T = 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ) ; ou selon le faciès « Gaize » : quelques m<sup>3</sup> ( $T = 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ).

Du point de vue hydrochimie, les eaux sont très bicarbonatées. Le degré hydrotimétrique, compris entre 29 et 40°, est supérieur à celui des eaux de la craie, le calcium occupant 80 à 90 % du degré hydrotimétrique total. Le fer toujours présent en grande quantité.

## *SUBSTANCES MINÉRALES*

Les extractions de matériaux à but directement économique n'existent pratiquement plus. Les carrières encore ouvertes sont en activités sporadique et concernent essentiellement des matériaux pour remblais et réfections des chemins communaux. Par le passé, de nombreux types de matériaux furent utilisés pour la construction.

Les calcaires de l'Oxfordien supérieur (« Pierre de Day ») furent exploités entre Semuy et Day dans d'importantes carrières. Les moellons extraits ont surtout servi de pierres de parement, de linteaux et de pierres d'angle.

Les calcaires sublithographiques du Kimméridgien de la carrière de Mont-de-Jeux sont temporairement utilisés pour l'empierrement.

Il n'y a pas de traces d'exploitation des argiles du Gault ou des sables verts.

Les affleurements de gaize ne présentent que d'anciennes traces d'exploitation. Les moellons taillés dans les faciès les plus indurés participent à la construction des murs du rez-de-chaussée des maisons argonnaises (les greniers et les granges sont en planches sur armature en bois).

Il n'y a pas de traces d'exploitation des marnes, glauconieuses ou non, du Cénomaniens moyen. Par contre, les faciès crayeux du Cénomaniens supérieur ont été exploités en carrière à Sainte-Vaubourg et à Grivy (Chapelle-Montmarine). Ils le sont encore sporadiquement à Grivy-Loisy. Ce matériau servait en grande partie au chaulage des cultures sur la gaize.

Les dièves argileuses du Turonien inférieur ont été exploitées pour la cuisson autour d'Attigny. Les matériaux tirés de la dernière exploitation, située à « Moscou » (Saulces-Champenoise), étaient dégraissés avec les silts, remaniés de la gaize, des terrasses de l'Aisne en amont d'Attigny. La briquetterie d'Attigny a travaillé jusque dans les années cinquante.

La partie haute du front de taille de la carrière abandonnée de La Chapelle-Montmarine (Grivy) permettait l'exploitation de ces dièves.

Les craies grises et blanches du Turonien et du Sénonien ne sont plus guère utilisées que pour faire des remblais. Sur la Côte de Champagne, elles servent encore à chauler les champs situés sur les argiles du Turonien inférieur. Les blocs de craie rencontrés loin dans le Vallage montrent que le chaulage fut une pratique culturelle importante. Les craies blanches de la Champagne furent exploitées dans des carrières souterraines profondes, à proximité de chaque village. Il en était tiré des moellons (« carreaux de craie ») pour la construction.

Les « graveluches » sont toujours exploitées pour la réfection des chemins communaux et autres remblais. Les faciès riches en particules fines (cohésion à sec) ont servi à la fabrication de « carreaux de terre » (briques crues ou adobes).

Les alluvions de la vallée de l'Aisne et de la Retourne sont peu exploitées. Quelques gravières artisanales fonctionnent encore à proximité de Rethel et d'Attigny. Les matériaux qui en sont tirés servent de granulats.

Les nombreux *indices phosphatés* mis en évidence sur cette carte ne semblent pas avoir été exploités. Pourtant, les « coquins » des sables verts l'ont été en Argonne et au Nord de Rethel jusqu'à la première guerre mondiale. Les « coquins » de l'Albien, les nodules du Cénomaniens, les granules phosphatés du Sénonien, ont des teneurs en  $P_2O_5$  qui peut dépasser 20 % (tableau 2).

**Tableau 2 – Teneurs en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> des sédiments et accidents phosphatés**

<b>Stratigraphie</b>	<b>Commune</b>	<b>Lieu-dit</b>	<b>Matériel</b>	<b>Teneur en P<sup>2</sup>O<sup>5</sup></b>
Albien	Voncq	Ferme de Fontenille	Coquin	19 %
	Attigny	Bois de la Cabre	Coquin	19 %
	Rilly-sur-Aisne		Coquin	22 %
	Rilly-sur-Aisne		Argile du Gault	0,16 %
Cénomaniien	Ste-Marie	Vouziers 1/50 000	Nodule	23,75 %
Ca-b	Chuffilly-Roche	Le Champ-aux-Choux	Nodules	0,43 à 22,5 %
			Sables glauconieux	0,66 %
Cc	Grivy-Loisy	La Comelle	Marne glauconieuse	0,86 %
	Attigny	C.E.S.		
	Grivy-Loisy	Château d'eau	Craie	0,22 %
Sénonien	Grivy-Loisy	Corette	Craie indurée	0,16 %
	Sugny	Vouziers 1/50 000	Craie indurée	0,17 %
b	Pauvres	Le Cabary	Craie	0,12 %
b	Saulces-Champenoise	Sur-la-Cholètré	Craie	0,11 %
d	Seuil	La Noue-l'Agasse	Granules	21 à 75 %
	Seuil	La Noue-l'Agasse	Craies	1,16 à 1,6 %
d	Perthes	Tunnel	Granules	24 %
	Perthes	Tunnel	Craie	0,45 %
g-h	Aussonce	La Tête-des-Vaux	Craie	0,22 %

Les sédiments présentent des teneurs en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> voisines ou inférieures à 1 %. Les accidents phosphatés atteignent et dépassent parfois largement 20 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

## SOLS, VÉGÉTATIONS ET CULTURES

### Champagne crayeuse

Qu'il s'agisse du substratum crétacé en place ou des produits de la gélifraction (Dutil et Ballif, 1968), la craie est une roche-mère tendre, facilement érodée et très riche en calcaire actif. Les sols sont des rendzines jeunes, peu humifères, gris clair ou même blanches sur les pentes où l'érosion a tronqué les poches de cryoturbation (Durand, 1979).

La région cartographiée est comprise entre les isohyètes 700 et 800 mm avec une bonne répartition des pluies sur toute l'année. Aussi, la microporosité des fragments de craie, et la réserve en eau importante, assurent une bonne nutrition hydrique des cultures tandis que l'intense fissuration de la roche sur plusieurs mètres permet un bon drainage en cas d'excès d'eau. Toutefois, les sols sur craie sont chimiquement très pauvres : pourcentages en argiles et en fer très bas, capacité totale d'échange très faible, carences en oligo-éléments, insolubilisation du phosphore par rétrogradation apatitique, minéralisation de la matière organique bloquée par le calcaire actif, azote libéré sous forme de  $\text{NO}_3\text{Ca}$  soluble ou de  $\text{NO}_3(\text{NH}_4)_2$  gazeux et, de ce fait, non fixé. C'est la raison pour laquelle la craie n'est guère considérée que comme un support physique favorable.

Des apports importants en fumures azotées et phosphatées, l'adjonction de certains éléments particuliers (potassium pour la luzerne, bore pour la betterave...) ainsi que le maintien d'un taux humique suffisant sont nécessaires pour rétablir l'équilibre nutritionnel. Moyennant ces précautions et des façons culturales appropriées, céréales, betteraves et luzernes ont des rendements excellents.

Les sols sur « graveluches » grossières (GP) sont généralement des rendzines grises. Ils sont plus secs que ceux formés sur craie, du fait du grand développement de la porosité interparticulaire (macroporosité). Ces sols sont souvent réservés à la culture de la pomme de terre ou ne sont pas cultivés si la déclivité est trop élevée. Localement, il existe des horizons plus ou moins compacts et imperméables qui limitent la pénétration de l'eau et des racines (Radet, 1958 ; notice feuille Reims, 1981). Lorsque les « graveluches » se chargent en limons, les teneurs en argiles et en fer augmentent. Il s'agit alors de rendzines brunes. Dans les cas extrêmes, la tendance à la brunification commence à se manifester (rendzine brunifiée). En raison de leur lien génétique avec la nature du sous-sol, les rendzines blanches, grises, brunes, et éventuellement brunifiées, constituent fréquemment des toposéquences le long des versants à orientation Est ou Nord. Enfin, les quelques placages de limons sont caractérisés par des sols bruns calcaires, voire des sols bruns calciques à horizon cambique (B) plus ou moins développé, sur les plus décarbonatés d'entre-eux.

Tous les sols de teinte foncée sont propices à la culture du maïs qui a une exigence thermique élevée.

Sur les colluvions de fond de vallée, la pédogenèse est très variable suivant le type de matériau et le degré d'hydromorphie. Il peut s'agir aussi bien

d'une rendzine grise colluviale que d'un sol brun calcaire, voire de sols hydromorphes à évolution tourbeuse. Les fonds de vallées sèches sont le siège de cultures identiques à celles des plaines champenoises. Dans les zones plus humides, ces cultures sont remplacées par des prairies ou par des peupleraies.

### **Champagne humide**

Aux roches-mères riches en argiles du Turonien inférieur et du Cénomaniens supérieur correspondent soit des sols bruns calciques, soit des sols bruns calcaires lorsque l'érosion a rajeuni le profil pédologique.

Dans les dépressions où une couverture de formation superficielle suffisamment riche en limons et sables entretient une nappe temporaire, les phénomènes d'hydromorphie conduisent à une dégradation des minéraux, particulièrement de la glauconie, ce qui provoque marmorisation et concrétionnement ; il y a évolution vers les pseudogleys.

Les sols bruns et pseudogleys mésotrophes portent des cultures diverses, de moins bon rendement qu'en Champagne crayeuse, principalement à cause des problèmes liés à l'eau et à la structure du sol. Quelques témoins de forêts anthropisées subsistent sur les zones les moins favorables (entre Saulces-Champenoises et Givry).

Sur les sables et limons glauconieux les plus pauvres en argiles du Cénomaniens inférieur et moyen se développent des sols à tendance planosolique. Ces derniers sont extrêmement sensibles à l'érosion, même sur des pentes faibles.

Enfin, la gaize donne des sols plus ou moins lessivés, facilement battants et sujets à l'activité érosive sur les parcelles portant des cultures en rangées couvrant peu et fixant mal le sol (maïs). Ces sols nécessitent :

- d'une part, le maintien d'un taux humique suffisant et l'apport d'amendements calcaires pour assurer une bonne stabilité structurale ;
- d'autre part, la conservation de haies et de bandes non labourées ainsi que des pratiques culturales appropriées (labours perpendiculaires à la pente notamment) pour limiter les effets de l'érosion.

Sur les stations les plus filtrantes, il y a tendance à la podzolisation, la forêt remplace alors les cultures.

## **DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE**

### *SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES*

On trouvera des renseignements complémentaires dans le **guide géologique régional : Lorraine—Champagne** par J. Hilly et B. Haguenaer (1979), Masson édit.

## BIBLIOGRAPHIE

### Secondaire

ALCAYDÉ G. *et al.* (1980) – Le Turonien. *In* : Synthèse géologique du Bassin de Paris. *Mém. BRGM*, n° 101, p. 302-309.

ALCAYDÉ G., JUIGNET P., MONCIARDINI C., LOUAIL L., MANIVIT J., ROBASZYNSKI F., SORNAY J. (1980) – Crétacé supérieur. *In* : Synthèse géologique du Bassin de Paris. *Mém. BRGM*, n° 101, p. 283-286.

AMÉDRO F. (1984) – Nouvelles données paléontologiques (ammonites) sur l'Albien de la bordure nord-est du Bassin de Paris (de la Thiérache au Perthois). *Bull. Soc. géol. Normandie et Muséum du Havre*, t. LXXI, fasc. 2 et 3, p. 17-30.

BELLIER J.P., MONCIARDINI C. (1986) – Présence en Champagne de craies sénoniennes riches en foraminifères planctoniques. Implications biostratigraphiques, paléocéologiques et paléogéographiques. *Bull. Ass. géol. bassin Paris*, 23, n° 2, p. 37-43.

BLONDEAU A. (1987) – La Champagne. *In* : Aspect et évolution du Bassin parisien (Cavelier C. et Lorenz J., coord.). *Mém. hors série, Bull. Ass. géol. bassin Paris*, n° 6, p. 117-132.

BONTE A. (1941) – Contribution à l'étude du Jurassique de la bordure septentrionale du Bassin de Paris. *Bull. Serv. Carte géol. France*, t. XLII, n° 205, 439 p.

DEBRAND-PASSARD S., RIOULT M. (1980) – Le Kimméridgien. *In* : Synthèse géologique du Bassin de Paris. *Mém. BRGM*, n° 101, p. 217-226.

DECHASEAUX C. (1931) – L'Oxfordien supérieur de la bordure septentrionale du Bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. France*, (5), t. 1, p. 353-387.

ENAYR. (1980) – L'Oxfordien. *In* : Synthèse géologique du Bassin de Paris. *Mém. BRGM*, n° 101, p. 199-217.

HILLY J., HAGUENAUER B. (1979) – Lorraine-Champagne. Collection Guides géologiques régionaux, Masson édit.

JUIGNET P. *et al.* (1980) – Le Cénomanién. *In* : Synthèse géologique du Bassin de Paris. *Mém. BRGM*, n° 101, p. 292-297.

LE ROUX J., ALLOUC J. (1988) – Structure de la Champagne crayeuse occidentale et de la Côte champenoise : mise en évidence de déformations anté- et post-thanétiennes. *Géologie de la France*, 1, n° 4, p. 33-40.

MAGNIEZ F. *et al.* (1980) – L'Albien. *In* : Synthèse géologique du Bassin de Paris. *Mém. BRGM*, n° 101, p. 267-275.

MÉGNIEU C., coord. (1980) – Synthèse géologique du Bassin de Paris. *Mém. BRGM*, n° 101, 102, 103.

MONCIARDINI C., SOLAU J.L., MAUCORPS J., POMEROL C. (1977) – Le Crétacé supérieur et moyen des feuilles à 1/50 000 Château-Porcien et Rozoy-sur-Serre. *Bull. Ass. géol. bassin Paris*, v. 14, n° 2, p. 63-67.

MONCIARDINI C. (1980) – Mise en évidence par la micropaléontologie, de dépôts condensés dans le Sénonien de Champagne. *In* : Résumé des principaux résultats scientifiques et techniques du Service géologique national, éd. BRGM, p. 46.

MONCIARDINI C. *et al.* (1980) – Le Sénonien. *In* : Synthèse géologique du Bassin de Paris. *Mém. BRGM*, n° 101, p. 302-309.

MONCIARDINI C. (1981) – Mise en évidence de dépôts crayeux à haut niveau d'océanité, dans le Santonien et le Campanien de Champagne. *In* : Résumé des principaux résultats scientifiques techniques du Service géologique national, éd. BRGM, p. 60-61.

#### **Quaternaire**

DURAND R. (1979) – La pédogenèse en pays calcaire dans le Nord-Est de la France. *Sciences géologiques. mém.* n° 55, 198 p., 5 pl. h.t.

DUTIL P. (1975) – Caractères généraux des sols de la Champagne crayeuse. *Actes 25<sup>e</sup> Congr. soc. sav., Reims*, 1, p. 215-222.

DUTIL P., BALLIF J.L. (1968) – Sur la présence fréquente en Champagne crayeuse de rendzines développées sur paléosols cryoturbés. *Sciences du Sol*, (2), p. 79-91.

GUILLIEN Y. (1962) – Grave, grèze, gress. *Bull. A.G.F.*, p. 79-81.

GUILLIEN Y. (1964) – Les grèzes litées comme dépôts cyclothémiques. *In* : BIROT P., MACAR P., MORTENSEN H. (éd.). *Annales de Géomorphologie*, vol. 5, p. 53-58, Verlag Gebrüder Borntraeger, Berlin.

GUILLIEN Y. (1974) – Grèzes, loess, groizes entre Manche et Méditerranée. *Notes du C.R. du groupe de travail « Régionalisation et périglaciaire »*, p. 39-43.

GUILCHER A., TRICART J. (1954) – La 36<sup>e</sup> excursion géographique inter-universitaire en Champagne et Lorraine (1<sup>er</sup> et 5 mai 1953). *Annales de Géographie*, 43<sup>e</sup> année, n° 335, p. 1-21, 2 pl. h.t.

MATHIEU C., POMEROL C. (1976) – Caractère, origine, mise en place et rôle morphologique des grèzes crayeuses de Champagne sèche au Nord de Reims. *Bull. A.F.E.Q.*, (1), p. 45-51.

RADET E. (1958) – Propriétés agricoles des sols de la craie de Champagne. *Bull. A.F.E.S.*, (6), p. 277-303.

### **Cartes géologiques à 1/80 000**

- Feuille *Mézières* : 3<sup>e</sup> édition (1964) par J. Gosselet, Nivoit, E. Asselberghs, G. Delefine, G. Dubar.
- Feuille *Reims* : 3<sup>e</sup> édition (1946) par A. F. de Lapparent.
- Feuille *Rethel* : 2<sup>e</sup> édition (1945) par A. Bonte, G. Waterlot, R. Furion, A.F. de Lapparent.
- Feuille *Verdun* : 3<sup>e</sup> édition (1964) par E. Fuchs, E. Saladin, R. Abrard.

### **Cartes géologiques à 1/50 000**

- Feuille *Asfeld* (1975) par C. Mathieu, J. Maucorps, C. Pomerol.
- Feuille *Château-Porcien* (1977) par B. Guérin, J. Maucorps, J.L. Solau, C. Pomerol.
- Feuille *Raucourt-et-Flaba* (1983) par R. Ardaens, A. Blondeau, M. Renard.
- Feuille *Reims* (1981) par M. Laurain, H. Guérin, L. Barta, C. Monciardini, R. Neiss.
- Feuille *Rethel* (1966) par A. Bonte, J.N. Hatrival.
- Feuille *Vertus* (1977) par P. Villalard, F. Mégnien, G. Berger, J. Labourguigne, R. Durand, P. Dutil, C. Monciardini.
- Feuille *Vouziers* (1958) par A.F. de Lapparent, J. Tricart, L. Coin, P. Renault.

### *DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES*

La Banque de données du sous-sol du BRGM détient l'inventaire des sondages et autres travaux sur terrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit au service géologique régional Champagne-Ardennes, 13, bd. du Général Leclerc, 51100 Reims, soit au BRGM, Maison de la Géologie, 77, rue Claude Bernard, 75005 Paris.

## AUTEURS

M. LAURAIN (1), J. ALLOUC (2) : introduction, terrains secondaires, substances minérales.

J. ALLOUC, M. LAURAIN : terrains quaternaires, sols, végétations et cultures.

J. ALLOUC, J. LE ROUX (3) : structure.

C. MONCIARDINI (4) : terrains secondaires et biostratigraphie du Crétacé.

M. COULON (1), D. FRIZON de LAMOTTE (1) : fracturation de la craie.

P. MORFAUX (5) : hydrogéologie.

**Présentation au C.C.G.F. : 3 novembre 1987**

**Acceptation de la carte et de sa notice : 6 décembre 1988**

**Impression de la carte : juillet 1990**

**Impression de la notice : novembre 1990**

---

(1) : U.F.R. Sciences exactes et naturelles, université de Reims.

(2) : École nationale supérieure de géologie, Nancy.

(3) : Lab. des ensembles sédimentaires, université de Nancy I.

(4) : BRGM, SGN/GEO, Orléans.

(5) : BRGM, SGR Champagne-Ardennes, Reims.

