



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

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES

# LA HAYE- -DU-PUITS

XII-12

## LA HAYE- -DU-PUITS

La carte géologique à 1/50 000  
LA HAYE-DU-PUITS est recouverte par les coupures suivantes  
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :  
à l'ouest : BARNEVILLE (N° 27)  
à l'est : ST-LÔ (N° 28)

	Bricquebec- -Surtainville	S <sup>te</sup> .Mère- -Eglise
	LA HAYE- -DU-PUITS	Carentan
	Coutances	S <sup>t</sup> -Lô

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE ET DE L'ARTISANAT  
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES  
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL  
Boîte postale 6009 - 45018 Orléans Cédex - France



# NOTICE EXPLICATIVE

## SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION .....	2
<i>PRÉSENTATION GÉNÉRALE</i> .....	2
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i> .....	2
<i>HISTOIRE SÉDIMENTAIRE</i> .....	3
DESCRIPTION DES TERRAINS .....	4
<i>TERRAINS SÉDIMENTAIRES</i> .....	4
<i>ROCHES MÉTAMORPHIQUES</i> .....	14
<i>ROCHES PLUTONIQUES</i> .....	14
<i>ROCHES FILONIENNES</i> .....	15
<i>GÉOLOGIE MARINE</i> .....	15
GÉOLOGIE STRUCTURALE .....	17
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS .....	21
<i>HYDROGÉOLOGIE</i> .....	21
<i>RESSOURCES MINÉRALES</i> .....	21
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE .....	22
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i> .....	22
<i>BIBLIOGRAPHIE</i> .....	22
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i> .....	24
AUTEURS .....	24
ANNEXE : <i>COUPE RÉSUMÉE DES SONDAGES</i> .....	25

## INTRODUCTION

### PRÉSENTATION GÉNÉRALE

La région couverte par la feuille la Haye-du-Puits se situe au niveau de la zone basse appelée *Col du Cotentin* par les géographes. Elle est limitée à l'Ouest par le golfe normand-breton ; vers l'Est ses formations géologiques s'ennoient sous les sédiments accumulés dans le bassin subsident de Carentan. La crête du mont Castre culmine à l'altitude de 130 mètres.

La côte est basse et bordée par un cordon dunaire holocène, partiellement fixé par une végétation xérophile. Ce cordon dunaire est interrompu par les havres de Lessay et de Surville qui servent d'exutoire à de petites rivières : l'Ay, la Brosse, l'Ouve d'une part, la Dure d'autre part. La pérennité de ces havres est due à la mer qui les envahit à chaque marée de vive-eau et en entretient ainsi la zonation morphologique et sédimentaire.

Du point de vue géologique, le Cotentin appartient au Massif armoricain dont il constitue la terminaison nord-est. De ce fait, les sédiments anté-paléozoïques et paléozoïques prédominent sur cette carte. On distingue deux ensembles de part et d'autre d'une zone intermédiaire allant de Saint-Germain-sur-Ay au mont Castre, orientée SW-NE selon la direction varisque. Au Nord de cette zone, la surface de la feuille est occupée par la couverture sédimentaire dévonienne plissée en anticlinaux et synclinaux. Au Sud de cette zone, s'étend un grand synclinal à matériel cambrien, en fond de bateau, bordé au Sud-Ouest par le Briovérien et métamorphisé à l'Est par le leucogranite alcalin de Millières.

Du point de vue géomorphologique, il convient de signaler les grandes surfaces planes de la lande de Lessay et de la région de Saint-Rémy-des-Landes. Ces surfaces, situées à la cote + 30 à + 35, sont le résultat de l'abrasion de la mer cénomaniennne (J. Poncet, 1961). Taillées sur des grès, ces surfaces d'aplanissement supportent une végétation silicicole typique. Ailleurs domine un paysage de bocage où se pratique l'élevage.

En arrière du massif dunaire qui tend à disparaître sous l'effet d'une urbanisation galopante, se développe une zone basse sableuse, humide, dans laquelle après drainage se pratique une importante culture maraîchère dominée par la production de la carotte (Créances) qui occupe une main-d'œuvre locale.

### CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

La période des levés s'est échelonnée sur trois ans de janvier 1972 à décembre 1974. Ces levés ont été réalisés par F. Doré et J. Poncet.

Le travail préliminaire d'approche a grandement été facilité par les indications relevées dans les diplômes et thèses d'État dont le domaine d'étude couvrait cette région (cf. liste bibliographique).

Cette nouvelle feuille à 1/50 000 recouvre partiellement les feuilles Barneville et Saint-Lô à 1/80 000. Par rapport aux dernières éditions de ces cartes, les principales modifications cartographiques portent sur les quatre points suivants :

- rochers littoraux entièrement révisés depuis Lindberg-Plage au Nord, jusqu'à Pirou-Plage au Sud ;
- bordure nord-ouest du bassin de Lessay avec la mise en évidence du socle cadomien en plusieurs localités (Angoville, mont Castre) ;
- bordure sud de ce même bassin, où les Schistes de la Feuillie sont mis en évidence entre les Grès de Lessay et le socle cadomien ;
- leucogranites et granodiorites, dans leur relation avec les terrains sédimentaires.

Au plan *stratigraphique*, des précisions sont apportées :

- âge cambrien du couple Grès d'Angoville—Schistes de la Feuillie ;
- âge au moins ashgillien des dépôts glacio-marins fini-ordoviciens (Tillite de Feuguerolles) ;
- continuité sédimentaire du passage du Silurien au Dévonien inférieur.

Mais, des doutes subsistent quant à l'âge des Grès de Lessay.

La formation de la tillite de Feuguerolles qui affleure dans les rochers littoraux n'a pu être retrouvée à l'intérieur des terres à cause de sa faible puissance, et de son peu de résistance à l'érosion l'amenant à être masquée par des dépôts plus récents. Il en va de même pour une bonne part du Silurien. C'est pourquoi on a dû recourir à l'artifice d'une série indifférenciée notée O5-d1.

### HISTOIRE SÉDIMENTAIRE

En dépit de la faible extension de cette carte, il est utile de dresser un tableau général de l'histoire sédimentaire.

- *Un socle cadomien* composite et polystructuré s'offre à la transgression paléozoïque. On y reconnaît un *volcanisme initial* de nature spilito-kératophyrique à la base de la définition du Briovérien inférieur, des roches volcano-sédimentaires (cinérites), des grauwackes et des sédiments varvoïdes d'attribution plus délicate. Ce socle est sous la dépendance, au Sud de la carte, de l'intrusion de la diorite quartzique de Coutances.

- *La transgression paléozoïque* commence au Cambrien inférieur avec les Grès et poudingues d'Angoville discordants sur le socle cadomien. La transgression véritablement marine ne s'établit qu'avec le dépôt épicontinental des Schistes de la Feuillie (650 à 2 000 m) ; nulle trace d'émersion cependant dans ces terrigènes ; la sédimentation carbonatée n'est que peu développée, sous forme de nodules et de calcaires oolithiques et à Algues, au Nord du bassin de Lessay. La phosphatisation affecte certains horizons (collophanite et grès à phosphates vermiculaires) au Sud du bassin. Selon l'âge accordé aux Grès de Lessay, l'histoire sédimentaire peut naturellement être diversement envisagée. Si l'âge est cambrien, cette débâcle arkosique traduit une nette régression par épandage d'un grand corps deltaïque se prolongeant largement vers l'Est.

- *La transgression ordovicienne*, comme ailleurs, est distincte de la transgression cambrienne. Ceci se déduit de la présence d'un poudingue à la base du Grès armoricain (Arenig supérieur) et de la faible épaisseur (42 m) de la formation. Mais il n'est pas possible de décider si la transgression ordovicienne a concerné l'ensemble de la feuille, bassin de Lessay compris. La suite de la succession ordovicienne est bien semblable à ce qui existe ailleurs. Elle ne se traduit que par des épaisseurs plus grandes et un envahissement plus précoce, au sommet, de la sédimentation argileuse : 260 m de Schistes d'Urville (Llanvirnien *pro parte*), compte tenu du membre arénacé de la base (Grès des Moitiers-d'Allonne) où une minéralisation ferrifère oolithique s'installe discrètement, 400 à 600 m de Grès de May (Llandeilien—Caradocien ?), 200 m d'argilites micacées (Schistes caradociens de la Sangsurière). La stratigraphie et la sédimentologie de cet ensemble ordovicien reflètent que cette époque est plus stable que la période cambrienne, le déroulement du cycle sédimentaire dépendant moins des conditions locales.

- *A l'Ashgillien*, cette région fait partie d'un vaste bassin de fonte des glaces qui s'étend depuis la région d'Alençon au Sud jusque dans la région de Siouville au Nord.

- *Au Siluro-Dévonien*, s'effectue une sédimentation détritique fine à matériel d'origine continentale, marquée notamment par l'existence de nombreux lits à micas flottés. A l'approche des niveaux dévoniens, la sédimentation se fait plus gréseuse annonçant en cela la puissante formation du Grès à *Platyorthis monnieri*.

- *Au Siegenien moyen*, la sédimentation détritique se fait plus fine avec le dépôt d'argilites qui admettent quelques horizons carbonatés bien visibles dans la coupe des

rochers littoraux. Ces horizons sont toutefois beaucoup moins développés que sur le territoire de la feuille Bricquebec-Surtainville, et recèlent peu de faune coralligène comme plus au Nord.

• *Au Siegenien supérieur*, la sédimentation demeure pratiquement inchangée, les bancs carbonatés étant remplacés par des bancs de « grauwackes » de décalcification.

Des mouvements épirogéniques, que l'on peut apparenter *grosso modo* à la phase orogénique qui a affecté l'Europe centrale au Mésodévien, ont mis fin dans cette région à la sédimentation paléozoïque.

L'orogénèse hercynienne affecte la couverture sédimentaire et le socle. Des matériaux provenant du démantèlement de ce segment de la Chaîne hercynienne, il ne reste aucun dépôt caractérisable sur le territoire de cette feuille. De même, aucun sédiment pouvant appartenir aux époques triasique, liasique et jurassique n'y a été reconnu. Il en résulte que cette région du Cotentin a vraisemblablement été soumise à un régime continental pendant un laps de temps considérable, allant depuis le Mésodévien jusqu'au Crétacé supérieur.

• *Au Cénomanién inférieur*, la mer fait une incursion sans doute limitée dans le temps, car au Pliocène s'effectue une nouvelle transgression.

• *Après la régression fini-pliocène*, vraisemblablement liée à un changement climatique (première glaciation quaternaire), la mer se manifeste encore par la formation d'une terrasse marine datant du Bas-Normannien.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### TERRAINS SÉDIMENTAIRES

#### Briovérien

b1. **Briovérien inférieur. Métaquartzites, séricitoschistes, cornéennes.** Bien que principalement constitué de roches volcaniques, cet ensemble est traité par tradition et pour des raisons stratigraphiques avec les terrains sédimentaires.

Cet étage est présent au long de la bordure nord-ouest du bassin de Lessay, en particulier aux extrémités (Saint-Germain-sur-Ay et mont Castre).

• *Rochers littoraux de Saint-Germain-sur-Ay Plage.* Les rochers du platier rocheux n'ont pu donner lieu à une cartographie précise en raison de leur variété, de leur faible extension et des difficultés d'accès. On reconnaît :

- des roches sédimentaires ou *volcano-sédimentaires* métamorphisées : métaquartzites, schistes à albite, chlorite, actinote, épidote et quartz (anciennes cinérites ?),
- des *diabases ou metabasites*, présentes à travers tout le platier ; leur grain est plus ou moins fin, la texture intersertale, la structure microlitique ; la paragenèse est la suivante : albite, actinote, leucoxène, épidote, ilménite, avec un peu de chlorite,
- des *métarhyolites roses*, près du contact nord avec l'Ordovicien ; ces rhyolites montrent des faciès à sphérolites très finement palmés.

Toutes ces roches sont métamorphisées au niveau du *greenschist facies*, dans la zone de la chlorite. Au Sud, un leucogranite monzonitique les recoupe et en contient des enclaves sous forme de cornéennes à albite et épidote. La structure de ce Briovérien est complexe ; les métavolcanites ne sont que peu ou pas étirées, alors que les roches volcano-sédimentaires présentent une schistosité de flux synmétamorphe, orientée E-W à N 50° E.

Par sa composition et son origine, ce matériel est identique à celui de l'étage spilitique du Briovérien inférieur tel qu'il est actuellement redéfini sur les cartes voisines (Coutances et Saint-Lô à 1/50 000).

• **Ouest du mont Castre.** On a également regroupé dans le Briovérien inférieur, un ensemble de roches variées et généralement mylonitisées, existant en affleurement ponctuel au S.SW de la crête du mont Castre (F. Doré et J. Goapper, 1963).

Dans la partie occidentale du socle de la grande carrière du mont Castre, actuellement exploitée, une brèche polygénique de 10 m d'épaisseur est en contact avec une roche dioritique décrite par ailleurs. Cette brèche semble posséder une origine sédimentaire initiale ; elle contient un horizon métrique de schistes vert cireux, à lamines noires, à grain très fin ; ces sédiments varvoïdes sont polydéformés et montrent des plis isoclinaux décimétriques ; on note un métamorphisme léger avec développement de baguettes d'andalousite post-schisteuse.

Dans l'un des captages réalisés pour l'alimentation en eau de la Haye-du-Puits (au point :  $x = 320,75$  ;  $y = 1182,025$ ), une roche cristalline mylonitique à quartz, albite et chlorite est recoupée par une métavolcanite à texture intersertale, à albite et chlorite.

L'existence d'un socle cristallin antécambrien, de métavolcanites, de sédiments polystructurés sont les seuls arguments pour attribuer ces roches au Briovérien inférieur. La présence d'une brèche polygénique et de sédiments varvoïdes inviterait par ailleurs à adopter un âge briovérien supérieur, mais la composition et l'évolution tectono-métamorphique du matériel ne l'autorisent pas.

b2. **Briovérien moyen. Schistes et tuffites.** Une bande de Briovérien affleure en quelques points au Hameau-de-Bas d'Angoville, depuis le presbytère ( $x = 317$  ;  $y = 1180,20$ ) jusqu'au hameau du Sac ( $x = 317,90$  ;  $y = 1180,25$ ) aux abords de la D 900. Le matériel comporte des cinérites vert clair, des tufs, quelques horizons de brèches à éléments blanchâtres dans lesquels on reconnaît des laves dévitrifiées à phénocristaux de quartz, les autres éléments étant complètement illitisés. La présence de schistes et de tuffites suggère une reprise sédimentaire partielle de ce matériel. Toutes ces roches sont fortement étirées. La foliation généralement verticale est orientée N 15° E (le Sac) à N 40° - 50° E dans la partie occidentale. Cette schistosité de flux est reprise par une seconde schistosité. L'attribution au Briovérien moyen avait été proposée à titre d'hypothèse en raison de certaines analogies avec le faciès *Grès de Rampan* (région de Saint-Lô), classiquement placé dans cet étage. Les travaux réalisés depuis sur la feuille Coutances (1/50 000) autorisent également à placer ces volcanoclastites d'Angoville dans le Briovérien inférieur.

b3. **Briovérien supérieur. Grauwackes et siltstones.** Le Briovérien grauwackeux du Sud-Ouest de la feuille (la Gringorerie) a vraisemblablement une origine volcano-sédimentaire. On observe des cinérites grossières et des cinérites très fines, bleu violacé, à patine blanche ; sont abondamment remaniés dans les faciès les plus grossiers des volcanites microlitiques, sphérolitiques ou dévitrifiées, des microquartzites, des *siltstones*. L'attribution de cette série au Briovérien supérieur est problématique ; elle repose sur le caractère non étiré du matériel, sur la similitude de certaines grauwackes pauvres en pyroclastites avec celles du Briovérien supérieur dont des affleurements sont connus au Sud (Geffosses, feuille Coutances à 1/50 000). Par ailleurs, la présence de metabasites du Briovérien inférieur en enclaves dans la diorite quartzique des rochers littoraux à l'Ouest, celle du volcanisme spilitique à l'E.SE (le Bingard, feuille Coutances à 1/50 000) rendent là encore tout autant plausible l'attribution du Briovérien de la Gringorerie au Briovérien inférieur.

## Cambrien

Les terrains cambriens existent dans deux domaines structuraux différents :

— *le bassin de Lessay*, avec les formations suivantes, de bas en haut :

- 1 - Grès d'Angoville,
- 2 - Schistes de la Feuillie,
- 3 - Grès de Lessay ;

— *les rochers littoraux* du Nord de la feuille où avec les Schistes et calcaires de Saint-Jean-de-la-Rivière, prolongeant ceux de la feuille Bricquebec, la preuve certaine de l'existence du Cambrien peut être apportée.

**K1a. Formation des Grès d'Angoville.** Cette formation basale de la transgression du Cambrien sur le socle cadomien est visible dans de bonnes conditions au long de la bordure nord-ouest du bassin de Lessay :

- au S.S.W d'Angoville, sur la D 306, dans la carrière de Grattechef (x = 315,80 ; y = 1 179,35),

- à l'Ouest d'Angoville, sur la D 528, rive droite de l'Ay, dans la carrière du Bot (x = 316,55 ; y = 1 179,80),

- dans les petites carrières de la Commune-Barville.

Quoique cette formation soit le plus souvent en contact tectonique avec la série compréhensive ordovico-dévonienne, la discordance sur le socle cadomien s'observe encore en quelques points (carrière de Grattechef, rocher Ecrehou sur le platier rocheux au Sud de Pirou-Plage).

L'épaisseur est difficile à apprécier (30 à 40 m ?) en raison du caractère souvent sub-tabulaire ; la puissance est très réduite dans les rochers littoraux de Pirou. La succession y est la suivante : conglomérat, grès grossier feldspathique, arkose. L'apparition de grès rouges à pistes sert à définir la base de la formation suivante. La composition des conglomérats est monotone : quartz et phanites en galets pisaires ou avellanaires, avec l'exception de la carrière de Grattechef où s'observent de gros galets anguleux de phanite noir. C'est seulement au Sud des carrières du mont Castre que le faciès des conglomérats évoque davantage ceux de la base du Cambrien ; ces conglomérats verts ou rouges contiennent des galets de spilite, de diorite quartzique. Un captage réalisé pour l'alimentation de la ville de la Haye-du-Puits (x = 320,80 ; y = 1 183,00) a rencontré de telles roches. L'ensemble de la formation des Grès d'Angoville est fortement quartzifié, à l'exception de la région de Mobecq.

**K1b. Formation des Schistes et grès de la Feuillie.** Cette formation couvre plus de la moitié du bassin de Lessay. La puissance semble varier grandement sur une coupe transversale réalisée à la latitude de la Feuillie (Sud-Est de la feuille) ; entre la carrière de la Gruerie et le Grand-Heugueville, l'épaisseur, mesurée grâce à des travaux d'adduction d'eau, est estimée à 640 mètres. A l'Ouest, dans les rochers littoraux de Pirou-Plage, la puissance pourrait atteindre près de 2 000 m, mais il n'est pas possible de décider si cette augmentation ne résulte pas de la présence d'accidents dans cette série à pendage élevé (80°).

La stratigraphie des Schistes de la Feuillie n'est qu'imparfaitement connue. Dans la coupe de la Feuillie, entre la carrière de la Gruerie et l'église, on observe la succession suivante, au-dessus des arkoses de base :

- schistes et grès rouge lie-de-vin (15 m),
- schistes bleu-vert et *siltstones*, avec strates d'arkoses (127 m),
- schistes et grès rouge lie-de-vin, avec arkoses blanches finement stratifiées et à grain fin (12 m) (rive gauche de l'Ay),
- grès quartzeux verdâtres, en bancs décimétriques, avec *siltstones* verts (23 m),
- schistes et *siltstones* verts (32 m) avec, au pied de l'église, un horizon de 10 m à fentes de retrait.

La coupe se poursuit jusqu'au Grand-Heugueville par des schistes et grès très micacés.

Dans les *rochers littoraux de Pirou*, la succession commence, au-dessus des Grès d'Angoville (Ecrehou), par des schistes et grès rouges ; elle se poursuit par des schistes et grès verts jusqu'au Cabot Doron dont la moitié nord est constituée de grès ocre et, à nouveau, de grès rouges ; le platier de la Rochelle montre enfin des schistes et *siltstones* verts.

La sédimentation d'ensemble témoigne d'un dépôt de plate-forme de basse énergie. Les principales structures sédimentaires sont des niveaux à *load-casts* et à fentes de retrait en réseau incomplet ; ces dernières n'impliquent pas l'émergence, car leur origine synérétique est probable. Des couches très finement stratifiées, à lamines millimétriques, ont été observées en plusieurs localités (moulin de Grisy, au Sud-Est de la feuille ; la Martinerie au Nord-Ouest du granite de Millières). L'analyse aux rayons X de la fraction fine argileuse montre un cortège constant d'illite et de chlorite auquel se joint l'albite, ce qui situe l'évolution sédimentaire à la limite de la diagénèse et de l'anchizone. Les minéraux lourds des intercalations arkosiques se partagent dans l'ordre entre le zircon, l'apatite, la tourmaline.

Des faciès plus occasionnels, phosphatés ou carbonatés, présentent un intérêt stratigraphique certain :

— les *phosphates* : des grès à nodules de collophanite ont été trouvés près du moulin de Grisy ( $x = 323,30$  ;  $y = 1169,00$ ) ; la texture des nodules indique une origine coprolitique. Au carrefour de la Lucasserie ( $x = 315,35$  ;  $y = 1168,75$ ), des passées de grès quartzeux contiennent des vermiculites phosphatées (apatite du type *wilkéite*) ;

— les *calcaires silicifiés* du mont Castre : dans la grande carrière exploitée du mont Castre, sous le Grès armoricain, le saillant rocheux de la partie médiane est constitué de calcaires oolithiques et à Algues, silicifiés. Ce faciès est intercalé dans les Schistes de la Feuillie. La silicification est d'origine hydrothermale. Les bancs oolithiques sont peu épais (quelques décimètres), de teinte noire ou décolorée ; les oolithes, bien calibrées et sphériques, ont une taille moyenne de 0,5 mm ; la structure concentrique et radiale est fréquemment conservée. Certains bancs silicifiés montrent des *coussinets stromatolithiques* ainsi que des ondulations colleniformes ; des faciès mouchetés correspondent à des thalles d'Algues Rivulariacées (*Renalcis* ?).

L'âge des Schistes de la Feuillie fait l'objet de précisions complémentaires par rapport aux éditions cartographiques antérieures (Saint-Lô à 1/80 000). La transgression sur le socle cadomien par l'intermédiaire des Grès d'Angoville est démontrée. Des restes organiques de *Coleoloides* ont été découverts à l'Ouest de la Martinerie ( $x = 322,40$  ;  $y = 1173,40$ ) dans des schistes à nodules calcaires. Ces organismes vermiformes à striation longitudinale ont une position systématique incertaine (Polychètes ? Scaphopodes ?) ; des restes identiques sont connus dans le Cambrien de la zone bocaine ; plus généralement les *Coleoloides* caractérisent le Cambrien inférieur de nombreuses régions (Pologne, Angleterre, Terre-Neuve, etc.). L'attribution des Schistes de la Feuillie au Cambrien inférieur repose donc sur la présence de calcaires comparables à ceux de la région de Carteret, des horizons phosphatés assez caractéristiques également du Cambrien cotentinois, de *Coleoloides* enfin. Les Schistes de la Feuillie peuvent donc être rapprochés des deux formations de la feuille Bricquebec : les Schistes et grès de Carteret, les Schistes et calcaires de Saint-Jean-de-la-Rivière ; les faciès carbonatés du mont Castre étant plus étroitement corrélatifs des derniers.

**K1c. Formation des Schistes et calcaires de Saint-Jean-de-la-Rivière.** Le platier rocheux du Nord-Ouest de la feuille prolonge le Cambrien schisto-carbonaté qui s'étend de Carteret jusqu'au delà de Portbail (feuille Bricquebec) (\*) et où il est en contact par faille avec diverses formations ordoviciennes et dévoniennes. Sur le territoire de la feuille la Haye-du-Puits, on reconnaît dans les rochers dits du Rondon et des Grands-Juments, tous les caractères des Schistes et calcaires de Saint-Jean-de-la-

(\*) Bien que présents dans les rochers à l'Ouest de la plage de Portbail, les Schistes et calcaires de Saint-Jean-de-la-Rivière ne figurent pas sur la feuille Bricquebec.

Rivière : alternance d'argilites et *siltstones* verts à rides d'oscillation et de calcaires bleu-noir, en plaquettes, parmi lesquels figurent des calcaires oolithiques, des thrombolites ou sortes de concrétions à Algues piégeantes et incrustantes (*Botomaella*, *Renalcis*, *Rosnaiella*, *Girvanella*) ; des fragments de Trilobites ont été trouvés aux Grands-Juments.

L'âge précis des Schistes et calcaires de Saint-Jean-de-la-Rivière, obtenu d'après l'ensemble de la faune (Archaeocyathes et Trilobites) et de la flore récoltées sur la feuille Bricquebec, est atdabanien soit cambrien inférieur contemporain des premières faunes de Trilobites.

**k2. Formation des Grès de Lessay.** Cette formation s'étend au Sud du bassin de Lessay avec une disposition généralement subtabulaire n'excluant pas ondulations ou failles. La surface d'aplanissement qui la nivelle est occupée par la lande de Lessay. Les affleurements sont rares mais les meilleures stations d'observations se situent au Sud de la feuille [carrières au Sud de l'Eventard, sur la commune de Pirou, nouvelle carrière du Rond-Point (\*)] et au Nord-Ouest du granite de Millières, sur la rive droite de l'Ay et de son affluent (la Bezanterie). L'épaisseur des Grès de Lessay reste inappréciable, elle n'atteint vraisemblablement que quelques dizaines de mètres.

Le faciès est continental, probablement deltaïque. Dans l'ordre d'importance décroissante figurent des grès feldspathiques roses à feldspaths blancs et grains noirs clairsemés de phtanite, des arkoses rouges, des psammites rouges à grands micas « flottés », des grès quartzeux ; des grès hématifères ont fait l'objet de tentatives d'exploitation dans la région de Pirou. Le cortège des minéraux lourds, défini à partir d'une fraction broyée comprise entre 62  $\mu\text{m}$  et 125  $\mu\text{m}$ , reste très pauvre : 91 % de zircon, 8 % de tourmaline, 1 % de rutile, avec des traces d'apatite et d'anatase. Le litage décimétrique et lenticulaire, la stratification oblique très fréquente, les surfaces de dessiccation aérienne traduisent un dépôt à fleur d'eau. La faune manque totalement, de même que les traces d'activité animale ; la recherche de microorganismes a été négative.

*Le problème de l'âge des Grès de Lessay demeure ouvert.* Cette formation a été attribuée aux systèmes les plus divers depuis l'Infracambrien jusqu'au Westphalien, option prise dans la dernière cartographie de cette formation (Saint-Lô à 1/80 000, 3ème édit.), en raison d'une analogie d'ailleurs approximative avec les Grès d'Erquy et du cap Fréhel de la côte bretonne. L'âge néodévonien de la série rouge de Hyenville (feuille Coutances) proposé par Poncet et Doubinger peut-il être étendu aux Grès de Lessay ? La seule certitude quant à la position des Grès de Lessay réside dans leur superposition géométrique et stratigraphique aux Schistes de la Feuillie ; ceci plaiderait en faveur d'un âge cambrien car des grès feldspathiques couronnent souvent les successions régionales de ce système ; l'absence de contact visible ne permet toutefois pas de décider s'il y a ou non concordance entre les Schistes de la Feuillie et les Grès de Lessay. Une autre donnée est fournie par les forages profonds anciennement réalisés sur le territoire de la feuille voisine Carentan (1/50 000) : les Grès de Lessay occupent des dépressions où ils sont subordonnés au Houiller.

Comme le choix entre le Cambrien et le Néodévonien n'est pas encore possible pour décider de l'âge des Grès de Lessay, les auteurs ont préféré, compte tenu des observations ci-dessus, revenir à la proposition stratigraphique initiale de Bigot (Saint-Lô, 1/80 000) en maintenant les Grès de Lessay dans le Cambrien.

## Ordovicien

**O2. Arenigien. Formation du Grès armoricain.** Le Grès armoricain n'existe qu'au mont Castre, en position allochtone. Deux carrières sont ouvertes dans la partie occidentale de cette crête ; dans celle qui est encore en exploitation, on observe que le

(\*) Carrière ouverte depuis l'impression de la carte.

Grès armoricain est en contact anormal avec le Cambrien et des formations antécambriennes.

La puissance du Grès armoricain est de 42 m, si l'on admet qu'un niveau supérieur (12 m) de quartzites sombres, métallotectes du minerai de fer, représente les Grès des Moitiers-d'Allonne (Llanvirn). Cette faible épaisseur du Grès armoricain est caractéristique du Cotentin ouest. La formation commence par un conglomérat quartzeux à galets roulés de quartz et phanite passant à des grès grossiers (4 m), cette semelle transgressive étant resté solidaire, en dépit de l'allochtonie, de la masse principale de quartzites blancs, massivement stratifiés. Une récurrence de conglomérat à galets pisaires se note dans ces quartzites.

La faune manque totalement. L'âge arenig supérieur de cette formation, établi ailleurs en Normandie, a donc été adopté ici.

03. **Llanvirnien. Formation d'Urville : Grès, argilites, siltstones.** Cette formation terrigène, anciennement appelée *Schistes à Calymènes*, existe au mont Castre avec une épaisseur de 160 à 180 m, et dans les rochers littoraux de Saint-Germain-sur-Ay où la puissance atteint 290 mètres.

Le membre arénacé de la base (*Grès des Moitiers-d'Allonne*) est constitué de grès quartzites fins à passées minéralisées et intercalations de schistes noirs ; sa puissance varie du Nord-Est (12 m au mont Castre) au Sud-Ouest (une cinquantaine de mètres dans les rochers littoraux de Saint-Germain-sur-Ay) ; du minerai de fer oolithique et oxydé a été anciennement exploité au mont Castre où la puissance de l'horizon minéralisé ne dépasse cependant pas 0,40 m ; sur le platier de Saint-Germain, existent également plusieurs horizons plus ou moins minéralisés. Des grès similaires aux Grès des Moitiers-d'Allonne ont été trouvés dans les rochers littoraux de Denneville (Nord-Ouest de la feuille), coincés entre le Cambrien schisto-carbonaté et le Dévonien inférieur, mais l'attribution stratigraphique est hypothétique.

L'essentiel de la formation d'Urville est représenté ensuite par une série d'argilites noires et de *siltstones* micacés, où des intercalations gréseuses soulignent les horizons bioturbés (pistes-galeries et *chondrites*).

La faune, récemment découverte dans les rochers de Saint-Germain-sur-Ay (Robardet), indique un âge Llanvirnien, avec le Graptolithe *Didymograptus murchisoni* de l'extrême base des Grès des Moitiers-d'Allonne et, à 60 m au-dessus de ces grès, les Trilobites suivants : *Crozonaspis mayensis*, *Neseuretus tristani*, *Plaesiacomia oehlerti*, *Pl. ? brevicaudata*. Signalons que la limite chronostratigraphique Llanvirnien—Llandeilien n'est pas établie et pourrait passer dans le sommet de la formation d'Urville.

04-5. **Llandeilien—Caradocien. Grès de May.** La puissance est d'environ 400 m au mont Castre, près de 600 m dans les rochers de Saint-Germain-sur-Ay. Ces roches affleurent encore à la pointe de la Gaverie (Sud-Ouest du bourg de Saint-Germain) ainsi qu'au Nord de la feuille, prolongeant le mont Etenclin.

La lithologie (quartzites ou grès tendres à interbanco argilo-miacés), la couleur (blanche, rose, rouge, ocre, bigarrée), la sédimentologie (rides de nature diverse, minéraux lourds) évoquent incontestablement les Grès de May du Sud de Caen. La faune de Trilobites récemment extraite à la base possède un âge Llandeilien (inférieur à la zone à *Marroliothus bureaui*) : *Crozonaspis incerta*, *Eohomalonotus (Calymenella) vicaryi*, *E. brongniarti*, *Plaesiacomia* sp., *Morgatia* sp. Il reste à situer, au sein de ces grès, la limite Llandeilien—Caradocien.

05. **Caradocien. Formation des Schistes de la Sangsurière.** Cette formation correspond lithologiquement aux *Schistes supérieurs* ou *Schistes à Trinucleus* des anciens auteurs. La puissance atteint 200 m dans les rochers littoraux de Saint-Germain-sur-Ay où le passage des Grès de May aux Schistes de la Sangsurière s'effectue par une alternance schisto-gréseuse d'une cinquantaine de mètres ; le faciès devient ensuite plus franchement argileux ; des *siltstones* minéralisés et des intercalations gréseuses s'observent toutefois.

La moitié inférieure a livré une faune de Trilobites (*Onnia grenieri*, *Kloucekia dujardini*), de Graptolithes (*Orthograptus* sp.), d'Ostracodes (*Ceratopsis* aff. *hastata*, *Bollia henningsmoeni*, *Primitiella* sp., *Ulrichia* ? sp., *Pseudulrichia* sp.), de Brachiopodes (*Svobodaina armoricana*), ainsi que des Bryozoaires, Lamellibranches et Gastropodes. Cette faune caradoçienne est comparable à celle des Schistes de Raguenez en presque île de Crozon.

06. **Ashgillien. Formation de la tillite de Feuguerolles.** Une quarantaine de mètres d'argilites noires microconglomératiques couronne les Schistes de la Sangsurière dans les rochers littoraux de Saint-Germain-sur-Ay. Des galets de roches paléozoïques diverses sont remaniés dans cet ensemble ; des galets calcaires sont fréquemment remplacés par des vacuoles.

L'origine glacio-marine a été proposée (L. Dangeard et F. Doré) sur la base d'arguments (galets striés, absence de *bed rock*) obtenus dans l'ensemble de la Normandie et en particulier dans les synclinaux du Sud de Caen ; le terme de para-tillite s'adapte parfaitement à cette formation dans le Cotentin. L'analyse récente des Conodontes des calcaires remaniés montre que le dépôt est au moins postérieur à la zone à *Amorphognathus ordovicicus* (Ashgillien).

### Siluro-Dévonien

S<sub>1</sub>-d<sub>1</sub>. (**Affleurements des rochers littoraux**). **Argilites et grès.** Dans les rochers littoraux de la plage de Saint-Germain-sur-Ay, entre la Tillite de Feuguerolles (Ashgillien, O6) et la formation du Grès à *Platyorthis monnieri* (d<sub>2a</sub>, Siegenien inférieur), un ensemble où alternent des argilites, des argilites silteuses et des petits bancs de grès affleure sur une épaisseur de 300 m environ.

La base de cet ensemble est en contact normal avec la Tillite de Feuguerolles sous-jacente ; au sommet, par contre, le contact avec le Grès à *P. monnieri* est de nature mécanique.

Cet ensemble ne peut être étudié sur toute son épaisseur compte tenu du recouvrement de certaines zones par des sables. Il n'y a été trouvée aucune macrofaune. Par contre, des recherches micropaléontologiques (J. Poncet et R. Rauscher, 1971) ont montré, essentiellement grâce aux Acritarches et aux spores, que cet ensemble correspondait :

— pour sa base au *Silurien inférieur* : Llandovery—Wenlock, sans qu'il soit possible de distinguer ces deux étages (*Veryhachium limaciforme*, *V. rosendae*, *V. carminae*, *Baltisphaeridium coutissiamum*, *B. granuliferum*, *B. ramusculosum*) ;

— pour une partie moyenne, vraisemblablement au Ludlow (*Baltisphaeridium pilaris*, *Angochitina longicolla lato sensu*, *Linochitina cingulata*, *Baltisphaeridium ramusculosum*, *B. denticulatum*, *B. bonitum*, *Pterospermopsis* sp., *Tetraletes granulatus*, *Archaeozonotriletes chulus*) ;

— pour sa partie supérieure (100 m environ) à du Gédinnien (nombreux *Duvernaysphaera*, *A. longicolla lato sensu*, *L. cingulata*, genres *Synorisporites* et *Streelispora*, *Emphanisporites* cf. *neglectus*).

La notation compréhensive S<sub>1</sub>-d<sub>1</sub> a donc été adoptée pour cet ensemble qui correspond selon toute vraisemblance au Llandovery (S<sub>1</sub>), au Wenlock (S<sub>2</sub>), au Ludlow (S<sub>3</sub>), au Pridoli (Post-Ludlow—Pré-Gédinnien, S<sub>4</sub>) et à une partie au moins du Gédinnien (d<sub>1</sub>).

On peut s'étonner que cet ensemble n'ait pas livré de Graptolithes, ces fossiles étant fréquents dans les faciès ampéliteux du Silurien sur le territoire de la feuille à 1/50 000 Bricquebec-Surtainville immédiatement au Nord. Ceci résulte peut-être des conditions d'affleurements, les ampélites particulièrement tendres pouvant se situer dans les zones les plus déprimées recouvertes par des sables. Cette tentative d'explication ne saurait cependant exclure la possibilité de disparition tectonique des niveaux à Graptolithes au sein de cette série compréhensive.

O5-d1 (affleurement à l'intérieur des terres). Série compréhensive ordovico-siluro-dévonienne. A l'intérieur des terres, les terrains qui séparent la formation du Grès de May (Formation du mont de Besneville), d'âge caradocien au sommet, et la formation du Grès à *P. monnieri*, d'âge siegenien inférieur, sont d'une manière générale mal connus. Ces terrains correspondent en effet à des zones déprimées pauvres en affleurements ; en outre ils sont assez souvent masqués par des formations récentes : Pliocène (p), coulées de solifluxion (S) ou alluvions (Fz). Un seul gisement fossilifère (fragments de Crinoïdes et de Brachiopodes) a été reconnu à l'E.S.E de Lithaire sans pour autant permettre une attribution stratigraphique, compte tenu de la mauvaise conservation des fossiles. Il a été rarement possible de délimiter les contours des différentes unités lithologiques qui constituent cet ensemble : formation de la Sangsurière (Caradocien, O5), Tillite de Feuguerolles (Ashgillien, O6), Argilites, argilites silteuses et grès de Saint-Germain-sur-Ay (Llandovery, S1, à Gédinnien, d1).

Il en est ainsi par exemple immédiatement à l'Ouest du village de Saint-Germain-sur-Ay où, localement, la série compréhensive correspond au sommet de l'Ordovicien (O5 et O6), à tout le Silurien et à du Gédinnien (S1-d1) : cette extension stratigraphique de la série compréhensive est celle qui apparaît sur la feuille Bricquebec-Surtainville à 1/50 000 où les mêmes problèmes cartographiques sont posés.

En Normandie, les relations entre le Silurien et le Dévonien sont longtemps restées mal connues et, dans le Cotentin en particulier, ont été l'objet d'interprétations contradictoires.

La reconnaissance de Gédinnien à Saint-Germain-sur-Ay, à la partie supérieure de cette série compréhensive (J. Poncet et R. Rauscher, 1971), est donc un élément important en ce qui concerne le passage du Silurien au Dévonien. D'autres faits concernant la même série compréhensive ont été établis dans la région située immédiatement au Nord (feuille Bricquebec-Surtainville à 1/50 000). La découverte de gisements fossilifères (Graptolithes, Bivalves, Crinoïdes, microfossiles organiques) y a démontré l'existence de niveaux du Llandovery, du Wenlock, du Ludlow, du Pridoli et de la base du Lochkov équivalent du Gédinnien (cf. Bibliographie). L'ensemble de ces résultats démontre que, dans le Cotentin, la sédimentation a été continue entre le Silurien et le Dévonien.

d2a. Siegenien inférieur. Formation du Grès à *Platyorthis monnieri*. La formation du Grès à *P. monnieri* est largement représentée sur le territoire de cette feuille où elle forme des crêtes bien visibles dans la topographie comme les crêtes orientées E—W localisées au Nord et au Sud de la Haye-du-Puits. Dans la région de Saint-Rémy-des-Landes, les grès affleurent suivant une vaste étendue plane considérée comme une surface d'abrasion marine (Elhäi, 1963).

Une coupe complète dans cette formation est offerte dans les rochers littoraux au droit de la plage de Saint-Germain-sur-Ay. La puissance de ces grès y atteint 500 mètres. De couleur brune, verdâtre ou grise, ils se présentent en bancs d'épaisseur variable admettant des niveaux argilitiques pouvant atteindre une dizaine de mètres. Leur stratification peut être plane ou entrecroisée. Des rides de courant ou de clapotis occupent souvent la face supérieure des bancs décimétriques. L'ichnofaciès comprend des traces exogènes (pistes) et endogènes (pistes-galeries et terriers). Du point de vue pétrographique, on relève le pourcentage élevé en feldspaths (25 à 30 %) de ces grès bien calibrés, mais assez fins (diamètre du grain moyen compris entre 0,080 et 0,270 mm). Vers la base de cette formation, apparaissent des horizons ferruginisés (chlorite). Vers le toit, des passées argilitiques plus fréquentes annoncent la formation sus-jacente des Schistes et calcaires de Néhou.

De même que sur le territoire de la feuille Bricquebec-Surtainville, associés à *Platyorthis monnieri* ont été recueillis : *Howellela* sp., des *Grammysia* vers le toit de la formation, des Homalonotinés, *Acastella* cf. *rouaulti*, *Pleurodictyum* ? *constantinopolitanum*, des plaques de Cystidés et d'abondantes colonnaires de Crinoïdes.

L'âge siegenien inférieur attribué jusqu'à maintenant à la formation du Grès à *Platyorthis monnieri* dans le Cotentin a été conservé dans l'édition de cette feuille. Il est possible que la révision systématique de la macrofaune et de la microfaune conduise, de même qu'à Saint-Cénére (Mayenne) (1976), à une nouvelle datation de cette formation qui, si elle est bien homologue de la formation du Grès de Gahard, pourrait alors être d'âge gédinnien. Par voie de conséquence, une partie de la formation sus-jacente des Schistes et calcaires de Néhou serait d'âge siegenien inférieur.

d2b-c. **Siegenien moyen à supérieur. Formation des Schistes et calcaires de Néhou et formation des Argilites, grès fins et grauwackes de décalcification.** La formation des Argilites, grès fins et grauwackes de décalcification qui affleure mal, et représente le Siegenien supérieur n'a pas été différenciée de la formation des Schistes et calcaires de Néhou attribuée au Siegenien moyen.

Dans la coupe des rochers littoraux la formation des Schistes et calcaires de Néhou est essentiellement argilitique, et sa puissance est de l'ordre de 400 mètres. Les premiers niveaux carbonatés se manifestent sous forme d'un horizon à Stromatolithes. Les Crinoïdes, Brachiopodes et Bryozoaires sont les représentants dominants de la faune. Il convient de signaler la rareté des Polypiers, alors que plus au Nord (feuille Bricquebec-Surtainville) ils peuvent être très abondants à certains niveaux. Au Sud-Est de Glatigny, on recueille toutefois *Favosites*, *Cyathophyllum* et *Alveolites*.

La formation des Argilites, grès fins et grauwackes de décalcification qui est le niveau paléozoïque le plus récent sur cette carte n'est visible que dans les rochers littoraux, au niveau de l'axe du synclinal de Bretteville-sur-Ay.

### Mésozoïque

c1. **Cénomaniens inférieur. Grès.** Au point de coordonnées Lambert ( $x = 321,8$  ;  $y = 1175,1$ ), un témoin de Cénomaniens inférieur a été découvert en 1956. Bien que des travaux d'élargissement du chemin en bordure duquel il était situé l'ait complètement fait disparaître, il nous a paru intéressant de le faire figurer sur la carte en raison de son importance paléogéographique.

Ce témoin était représenté par un placage de grès brun-jaune, très friable, contenant des grains de glauconie. Ce placage moulait étroitement la surface irrégulière du substratum formé par le Grès de Lessay, et renfermait une faunule abondante presque entièrement décalcifiée, se présentant à l'état de moules internes imprégnés de limonite. A cette faunule appartiennent les organismes suivants : *Exogyra obliquata* Polteney, *Grasirhynchia grasiiana* d'Orb., Bryozoaires encroûtants et moules de Gastropodes.

### Cénozoïque

p. **Pliocène. Sables.** Sur le territoire de cette feuille, et plus particulièrement dans la région de Lessay, le Pliocène est bien représenté par des sables de couleur généralement jaune. La puissance de ces sables peut être assez importante comme l'a montré un forage de recherche hydrologique (coordonnées Lambert :  $x = 317,8$  ;  $y = 1175,8$ ) qui les a pénétrés sur 36 m, sans les avoir totalement recoupés.

Ce sont des sables généralement bien triés, relativement fins et qui contiennent de la glauconie. En deux endroits (au point de coordonnées  $x = 319,5$  ;  $y = 1175$  et au lieu-dit Pissot), on a pu observer le contact de ces sables sur un substratum poli formé par le Grès de Lessay. Ce contact se fait par l'intermédiaire d'un poudingue de quelques centimètres d'épaisseur comportant des éléments empruntés à ce substratum.

Après la guerre, ces sables furent l'objet d'une exploitation active pour les besoins de la reconstruction ; maintenant, la plupart des sablières, alors ouvertes, sont abandonnées ou même totalement comblées.

Ces sables présentent un intérêt du point de vue hydrologique. Plusieurs forages d'alimentation en eau (cf. paragraphe hydrogéologie) sollicitent la nappe qu'ils recèlent.

Il convient de signaler que sur la foi de nouveaux arguments obtenus hors de cette carte un âge pléistocène inférieur pourrait être envisagé pour ces sables.

### Formations superficielles et quaternaires

**Mz. Terrasses du Bas-Normannien. Sables et galets.** Au Sud du havre de Lessay et parallèlement au trait de côte, se développe une terrasse faite de sables ocre-rouge et de galets. Parmi ces derniers essentiellement constitués de grès, on relève la présence de silex. Cette terrasse, vraisemblablement marine, se situe vers la cote + 7 à + 8 au-dessus du niveau marin actuel.

Au Sud de Lessay, une sablière maintenant abandonnée était ouverte dans une terrasse estuarienne tronquant les sables du Pliocène. Cette terrasse est à cote 7 au-dessus du niveau marin actuel. Le matériel formant cette terrasse se compose, d'une part, de galets tirant leur origine de quartz filonien, de Grès de Lessay, de quartzites, de silex et de granites très altérés et, d'autre part, de sables ocre-rouge présentant une stratification oblique. Cette terrasse est affectée par des phénomènes périglaciaires qui se traduisent par des fentes en coin et des poches de cryoturbation. Les fentes en coin sont comblées par des galets en position redressée et des sables éolisés.

Des petites excavations localisées sur les flancs de la vallée de l'Ay, recourent çà et là, entre les cotes 4 à 8 m au-dessus du lit du cours d'eau, une terrasse fluviatile masquée à l'affleurement par des dépôts de solifluxion.

**S. Formations de solifluxion. Argile et blocs.** Les dépôts de solifluxion sont très développés dans le cadre de cette feuille. Pratiquement toutes les pentes ainsi que les flancs des vallées sont empâtés par les dépôts résultant de ce phénomène périglaciaire. Toutefois, afin de ne pas masquer les formations paléozoïques sous-jacentes, seules ont été représentées les coulées de solifluxion atteignant plusieurs mètres d'épaisseur.

Ces formations empruntent leurs composants pétrographiques aux formations sous-jacentes, et sur cette feuille elles sont essentiellement composées par des blocs de grès de taille variable (quelques centimètres à 15/20 cm), et par des argiles provenant de la décomposition des argilites ou des schistes.

En 1956, au lieu-dit la Moulinerie, sur le versant de la vallée de l'Ay on observait dans une excavation une coupe de « sols rayés ».

**Fy. Alluvions anciennes. Argiles, sables, graviers.** Centrés sur Denneville et au Nord de Surville, des placages d'argiles, sables et graviers de quartz filonien ont été rapportés aux alluvions anciennes.

**LP. Limons des plateaux.** Des placages de loess d'épaisseur réduite ont été reconnus en divers points du territoire de la feuille. Ils sont le plus souvent altérés en lehms.

**D. Dunes.** Un cordon dunaire holocène est présent tout au long de la côte ; il culmine au Sud du havre de Lessay à la cote + 28. Le sable qui compose ces dunes est formé surtout de quartz et de feldspaths ; il y a environ 15 % de débris de coquilles et quelques fragments de roche. Par la taille du grain moyen qui est de l'ordre de 0,33 mm, ce sable rentre dans la classe des sables très fins.

Ces dunes reposent en général sur des tourbes, et ces dernières sont plaquées sur des sables pliocènes ou, parfois même directement, sur le Grès de Lessay. La végétation xérophile est caractéristique : *Psamma arenaria*, *Eryngium maritimum*, *Convolvulus soldanella*, *Galium verum*, *Festuca oraria*, *Daucus gummifer*.

**Fz. Alluvions modernes.** Les alluvions modernes sont composées par des sables et graviers. Elles remplissent le fond des vallées actuelles et on les rencontre également en arrière du cordon dunaire. Leur épaisseur peut être assez importante, et dénote par là l'importance du remblaiement depuis le début du Quaternaire.

Du point de vue hydrogéologique elles sont d'un grand intérêt car elles recèlent une nappe aquifère qui a été sollicitée dans la région de Lessay dans la vallée de l'Ay (coordonnées Lambert :  $x = 327,7$  ;  $y = 1175,1$ ).

#### ROCHES MÉTAMORPHIQUES

**k<sub>1a</sub>(Γ).** Grès d'Angoville métamorphisé par le granite de Millières. La question du métamorphisme des Grès d'Angoville par le granite de Millières a été débattue par les anciens auteurs. Le matériel est exposé dans la carrière de la Gruerie (Est de la Feuillie) et la carrière de la rive droite de l'Ay au Sud-Est du Pont. Pour E. Jérémime, il n'y avait là que du granite à structure graphique, selon A. Bigot il s'agit d'arkoses métamorphisées. La difficulté d'analyse résulte en outre du caractère tectonisé du contact ainsi que de l'arénisation ancienne en boules du granite. Ayant revu ce contact, les auteurs confirment l'existence d'arkoses sédimentaires métamorphisées par quartzification et feldspathisation (micropegmatite).

**b<sub>1</sub>.** Briovérien inférieur. On rappelle ici pour mémoire (*cf.* description stratigraphique) que le Briovérien inférieur des rochers littoraux de Saint-Germain-sur-Ay et du mont Castre est le plus souvent métamorphisé au niveau du *greenschist-facies*.

#### ROCHES PLUTONIQUES

**η<sub>2</sub>.** Diorite quartzique. Cette roche affleure dans les rochers littoraux au S.SE de Pirou-Plage et se prolonge sur le territoire de la feuille Coutances à 1/50 000. Elle représente localement le socle cadomien sur lequel s'effectue la transgression cambrienne. Elle possède un gros grain, son indice de coloration [100 — (quartz + feldsp.)] est de 25. La hornblende verte, la biotite, le plagioclase de la série oligoclase-andésine et le quartz sont les constituants principaux ; l'apatite et la pyrite sont accessoires. Cette tonalite contient de nombreuses et grandes enclaves d'amphibolites sombres et de cornéennes rubanées, dont l'appartenance au Briovérien inférieur est certaine. Postérieure à ce dernier étage, antérieure au Cambrien inférieur, cette diorite quartzique appartient à tous points de vue à la Diorite de Coutances. Une foliation verticale et orientée N 150° E l'affecte dans la partie orientale du platier où elle a été examinée.

• Une roche cristalline écrasée et très chloritisée affleure dans la partie ouest du socle de la grande carrière du mont Castre où elle est cartographiée sous le même symbole η<sub>2</sub>. Une roche identique a été extraite, à 750 m à l'W.SW, à partir d'un captage d'eau. L'appareillement de ces granodiorites mylonitisées et épimétamorphiques à la Diorite de Coutances est problématique ; seul est acquis un âge antécambrien puisque le conglomérat de base du Cambrien les remanie (poudingue de Fontenay).

**γ<sub>2M</sub>.** Leucogranite monzonitique. Ce leucogranite n'existe qu'en gisement submersible à l'Ouest de l'embouchure de l'Ay. La structure est grenue. Les minéraux suivants sont trouvés : quartz, orthose perthitique, micropegmatite, plagioclase acide et moins de 5 % de chlorite. L'analyse modale (quartz : 42 %, feldspath alcalin : 31 %, plagioclase : 27 %) le situe, dans le diagramme de Streikensen, au niveau des leucogranites monzonitiques. Ce granite a subi des contraintes (feldspaths brisés, extinction roulante des quartz). La disposition générale SW-NE évoque une mise en place filonienne, en relation avec l'accident majeur bordant au Nord-Ouest le bassin de Lessay. Par ailleurs, l'injection dans le Briovérien inférieur des rochers littoraux est évidente ; le granite contient des enclaves de metabasites appartenant à cet étage : cornéennes à albite, épidote, actinote et leucoxène. Par son caractère leucocrate, l'existence de micropegmatites, ce granite s'apparente à celui de Millières ainsi qu'aux petits stocks du Nord-Est de la feuille Coutances (à 1/50 000). Un âge hercynien est probable, mais non démontré en toute rigueur.

$\gamma 1K$ . **Leucogranite alcalin de Millières.** Ce granite de couleur rose ou blanche (indice de coloration : 7-8) s'observe au Sud-Est de la feuille. Il possède un grain fin et localement une texture miarolitique. Quartz, microcline perthitique, albite sont les minéraux essentiels ; il y a un peu de biotite vert pâle ; la muscovite est d'origine deutérique. Mais le caractère essentiel est la fréquence de l'association graphique du quartz et du microcline ; des étoilements de telles micropegmatites s'ordonnent souvent autour d'un cœur de quartz automorphe. Un début de cataclase existe localement.

L'analyse d'un échantillon de bordure en provenance d'une carrière située à 500 m au S.S.E du Pont, rive droite de l'Ay, a fourni les résultats suivants :  $SiO_2$  : 76,78 % ;  $Al_2O_3$  : 13,09 ;  $FeO_3$  : 0,37 ;  $FeO$  : 1,74 ;  $MnO$  : 0,008 ;  $MgO$  : 0,28 ;  $CaO$  : 0,58 ;  $Na_2O$  : 2,78 ;  $K_2O$  : 3,06 ;  $TiO_2$  : 0,09 ;  $H_2O^+$  : 0,74 ;  $H_2O^-$  : 0,29.

La nature des contacts de ce granite avec les terrains encaissants a été diversement interprétée. Au Sud et à l'Ouest, les Schistes de la Feuillie s'orientent parallèlement au contact. L'absence d'auréole thermométamorphique dans les Schistes de la Feuillie nécessite des contacts par faille, à moins d'une mise en place particulièrement hypovolcanique de ce massif. Une faille affecte visiblement la bordure nord. Dans les anciennes carrières de la Gruerie, à 350 m à l'Est de l'église de la Feuillie et au bord de la D 94, on observe des arkoses granitisées, par quartzification et développement de micropegmatites, interprétation donnée sur la deuxième édition de la feuille Saint-Lô (à 1/80 000), mais le contact avec le leucogranite est effectivement tectonisé avec production de brèches dans le granite, seule interprétation qui avait été retenue sur la troisième édition. La carrière située à 500 m au S.S.E du Pont, rive droite de l'Ay, montre, au-dessus du granite arénisé en boules, une semelle de conglomérats et d'arkoses métamorphiques.

Le caractère post-cambrien et syntectonique du granite de Millières lui confère un âge hercynien.

#### ROCHES FILONIENNES

$\mu 3$ . **Microgranite calco-alcalin.** Un filon de microgranite porphyrique rose affleure par basse mer à l'embouchure de l'Ay où il est aligné E-W. L'indice de coloration est de 10 à 15. Les phénocristaux sont représentés par le feldspath alcalin rose, l'oligoclase blanc, la biotite dominant sur la hornblende verte. L'analyse aux R.X. du feldspath alcalin met en évidence un feldspath de la série sanidine HT—albite HT, à pourcentage d'orthose estimé à 75 %. La pâte microgrenue est quartzo-feldspathique. Les minéraux accessoires comprennent l'apatite et le sphène.

Ce microgranite, indemne de toute cataclase, est postérieur au leucogranite monzonitique situé au Nord-Ouest.

$\nu 2$ . **Kersantite.** Des filons de lamprophyre micacé traversent le Dévonien inférieur des rochers littoraux à l'Ouest de Bretteville-sur-Ay.

#### GÉOLOGIE MARINE

La partie submergée n'est que très imparfaitement connue. Les rares échantillons dragués permettent en général de prolonger vers le large les affleurements du socle. Par ailleurs cette région a dû être émergée pendant tout le Secondaire.

La morphologie continentale est caractérisée par l'emboîtement de deux surfaces d'abrasion marine : une surface pliocène à l'Est et une surface haut-normannienne. La côte est rectiligne. Elle est formée essentiellement par une longue bande de dunes, enserrant un arrière-pays plus ou moins marécageux, interrompue régulièrement par les havres de Surville et Lessay. Ces dunes, d'origine holocène, sont encore sous la dépendance des vents actuels. Les havres présentent une morphologie classique avec slikke et schorre, celui de Lessay étant l'aboutissement d'une rivière notable, l'Ay.

## Fonds asédimentaires

Ce sont des fonds qui ne subissent pas de sédimentation, essentiellement pour deux causes :

- l'action des houles : c'est le cas pour les fonds parallèles à la côte du Cotentin, en aval du cordon littoral sableux,
- l'action des courants de marée : c'est le cas pour les fonds rocheux situés dans des passes resserrées.

Ces fonds sont en général très déchetés, habités par une flore (pour les rochers littoraux) et une faune variée, libre ou fixée.

## Couverture sédimentaire

### Principales catégories sédimentaires

**Les cailloutis.** Les cailloutis occupent une zone située à l'Ouest de Lindberg-Plage et du havre de Surville.

Ces cailloutis sont en général très mal usés. Seuls quelques lots ont subi une usure plus importante qui rappelle un émoussé marin. La nature pétrographique des cailloux reflète de très près celle du littoral le plus proche. De façon générale, plus le lot est proche de sa source, plus il est riche en gros cailloux, quelle que soit la nature pétrographique envisagée.

Ces cailloutis sont en général recouverts d'un bios important (Algues diverses dont *Lithothamnium lenormandi*, Bryozoaires variés, tubes arénacés de *Sabellaria spinulosa*, valves d'*Anomia ephippium*...). Ceci indique qu'ils ne sont plus actuellement brassés par la mer. Ils proviennent pour l'essentiel de débris rocheux éclatés et gélifractés en climat périglaciaire lors des régressions ayant exondé toute cette partie de la Manche au Quaternaire et notamment au Würm. Une partie de ces débris a pu être faiblement transportée par des coulées boueuses, mais l'essentiel est demeuré sur le lieu même de sa genèse, remanié seulement et modestement par la transgression marine flandrienne.

Les cordons littoraux du Cotentin sont pratiquement dépourvus de galets.

**Les graviers et les sables.** Ces sédiments occupent la majeure partie de la feuille. Les graviers, quand ils sont siliceux, sont d'origine locale et constituent les résidus les plus fins des blocs éclatés par la gélifraction périglaciaire ou bien proviennent des esquilles contenues dans le head mis en place pendant les régressions.

Les sables fins sont essentiellement siliceux. Ils forment la majeure partie des cordons littoraux actuels mais se prolongent fréquemment vers le large, surtout pour le Cotentin, où ils constituent un ancien cordon dunaire holocène submergé (présence fort nette de caractères d'éolisation).

Enfin les zones intermédiaires (entre Jersey et Cotentin) sont recouvertes de sables graveleux ou de graviers sableux constitués d'un mélange variable de graviers siliceux, de sables siliceux, de débris de coquilles plus ou moins fins.

**Les pélites.** Les pélites sont rares dans cette zone. Elles se localisent essentiellement dans les havres de la côte du Cotentin où elles participent à la constitution des schorres. La fraction calcaire répartie de façon remarquablement homogène (30 à 50 % des vases) provient de la mouture fine de résidus d'organismes marins (zoogènes ou phycogènes). La fraction siliceuse est remaniée des formations périglaciaires limoneuses ou des arènes côtières.

### Faciès sédimentaires particuliers

**Les sédiments phycogènes.** Le maërl est constitué par des nodules ou arbuscules de *Lithothamnium calcareum* et par des arbuscules de *Lithothamnium corallioides* var. *corallioides*. Les thalles vivants sont en minorité et se localisent aux profondeurs les plus importantes (15-20 m).

Les arbuscules morts sont entraînés par les courants de marée vers une zone d'accumulation située essentiellement entre les havres de Lessay et d'Anneville (feuille Coutances). Le maërl y constitue alors des bancs importants culminant à des profondeurs de 5 à 15 m. S'y ajoutent des débris coquilliers et des pélites, et une petite fraction de sables siliceux.

**Les coquilles entières.** Ce sont essentiellement des valves de Lamellibranches parmi lesquelles : *Nucula nucleus*, *Venus ovata*, *Tapes pullastra* et *rhomboides*, *Arca lactea*, *Cardium edule*, *Chlamys varius*, *Mactra subtruncata* sont les plus fréquentes. S'y ajoutent dans les secteurs les plus côtiers des Gastéropodes (*Bittium reticulatum*, *Gibbula cineraria* et *magus*, *Calyptrea chinensis*, *Cantharidus exasperatus* notamment). Ces coquilles sont abondantes dans la nappe de maërl. Les pièces de balanes (*Balanus balanoides* et *B. crenatus*) sont présentes dans le sédiment.

**Les nano-bioherms à *Sabellaria spinulosa*.** Ce polychète sédentaire édifie des tubes arénacés sur les fonds caillouteux. Il emploie des particules sableuses, siliceuses ou calcaires. Sa répartition est donc fonction de la présence d'un fond caillouteux et de sables au voisinage. Ces nano-bioherms, qui conservent leur cohésion après la mort du ver, se trouvent en effet essentiellement sur la nappe de cailloutis et de part et d'autre.

#### Répartition du calcaire

Le calcaire est essentiellement d'origine organogène (zoogène ou phycogène). Sa répartition est étroitement fonction de la localisation des sources du matériel et de l'action des courants de marée. Un échange entre les fonds et le littoral intervient (apport notamment de petits Gastéropodes depuis les havres du Cotentin). La nappe de cailloutis, les sables littoraux (sauf les tangles des schorres des havres) sont assez pauvres en calcaire.

#### Conclusion : synthèse sédimentologique

Lors des régressions quaternaires (et notamment celle du Würm) la gélifraction des platiers exondés a entraîné la formation de nappes importantes de cailloutis et de graviers. Des coulées limoneuses ont complété de venues allochtones ces formations subautochtones. A proximité des anciennes zones intertidales, les actions éoliennes ont alors constitué des cordons dunaires importants. La transgression flandrienne a remanié ces dépôts meubles créant localement des cordons littoraux de galets actuellement submergés, repoussant et finalement ennoyant les cordons dunaires sableux, dispersant partiellement les cailloutis et beaucoup plus les débris graveleux.

Actuellement ces sédiments résiduels ne subissent plus guère de transport. Par contre s'y incorporent des sédiments organogènes calcaires qui subissent l'influence prépondérante des courants de marée et notamment des courants de flot. La fraction pélitique (résiduelle siliceuse et organogène calcaire) est entraînée vers des pièges sédimentaires divers (baies, havres, retenue par végétaux des schorres et des zosteraies, abri à l'intérieur des nappes de maërl).

## GÉOLOGIE STRUCTURALE

La carte la Haye-du-Puits couvre la partie sud-ouest du *col du Cotentin*, région basse séparant le Nord-Cotentin du Saint-Lois et du Coutançais. La mobilité du *col du Cotentin*, surtout définie par le jeu des transgressions et régressions dans la partie nord-est, depuis le Carbonifère jusqu'au Quaternaire, s'exprime encore par le caractère relativement sismique de la région s'étendant de Jersey à Lessay (\*).

Dans le cadre de cette carte, la dislocation majeure Saint-Germain-sur-Ay—mont

(\*) Les hypocentres des séismes se situent à la base de la croûte continentale, soit à la profondeur moyenne de 25 km. Parmi les séismes concernant la région citons ceux des années 709, 1161, 1640, 1853, 1928, 1929, 1930.

Castre, isole deux domaines différents par la composition et la structure : le bassin dévonien de la Haye-du-Puits au Nord-Ouest, le bassin de Lessay au Sud-Est.

#### **Dislocation Saint-Germain-sur-Ay—mont Castre**

Cet accident est beaucoup plus complexe que ne le laissent supposer les anciennes cartes, proposant un contact faillé entre le Cambrien du bassin de Lessay et la série ordovico-gélinienne (O5-d<sub>1</sub>). Il n'apparaît guère sur la carte gravimétrique, mais on constate que l'axe magnétique Lessay—Grandcamp, mis en évidence par magnétisme aéroporté, est parallèle à cette direction.

L'importance de cet accident se mesure par la remontée du socle cadomien, les ablations subies par le matériel des deux bassins, le magnétisme, la morphologie :

— *le socle cadomien* avec un degré de métamorphisme au moins épizonal, constitue des lames ou des écailles d'extrusion à l'extrémité sud-ouest du mont Castre, au Nord d'Angoville, dans les rochers littoraux de la plage de Saint-Germain-sur-Ay. On reconnaît dans ces derniers le *volcanisme initial* du Briovérien inférieur, ailleurs des roches sédimentaires et volcano-sédimentaires qui ne peuvent être plus jeunes que le Briovérien moyen. Ce matériel polystructuré montre une foliation qui semble réorientée contre l'accident : elle est E—W dans les rochers littoraux de la pointe du Banc mais devient SW—NE contre le contact, de même qu'au Hameau-de-Bas (Angoville). Le plan axial et la schistosité des plis isoclinaux du Briovérien sédimentaire de la grande carrière du mont Castre (sous le Grès armoricain) sont orientés en moyenne N 110° E, avec un pendage 75° N ; la même tendance se note dans le socle granito-gneissique d'un ruisseau au Sud-Ouest de la ferme Fontenay ;

— *sur la lèvre sud* de l'accident Saint-Germain—mont Castre, le Cambrien avec les Grès et poudingues d'Angoville est le plus souvent subtabulaire, avec quelques ondulations à grand rayon de courbure, mais il est particulièrement disloqué. La morphologie proposée pour les panneaux n'est qu'approximative car les contours sont basés sur quelques affleurements seulement. Il reste établi que ces grès étaient discordants sur le socle cadomien, car cette relation s'observe encore dans la carrière Grattechef (Angoville) et au Sud-Ouest du mont Castre où un conglomérat polygénique remanie tous les éléments du socle ;

— *sur la lèvre nord* de l'accident, c'est l'Ordovicien qui subit des ablations d'origine tectonique. Il ne subsiste qu'en trois localités : mont Castre, Saint-Germain (bourg et plage). L'Ordovicien est complet (Grès armoricain, Schistes d'Urville, Grès de May) au mont Castre, mais l'allochtonie est bien établie. Dans la carrière la plus occidentale du mont Castre, l'apparence trompe : le Grès armoricain avec une direction armoricaine (N 100° E) plonge de 30° au Nord ; les bancs massifs ne sont découpés que par deux systèmes de joints conjugués (N 55° E et N 155° E). Mais dans la carrière actuellement exploitée et située à l'Est, le Grès armoricain est visiblement en contact anormal avec toutes les autres formations : avec le socle cadomien dans la partie ouest où des stries N 30° E indiquent un déplacement relatif N—S des grès, avec le Cambrien (Schistes de la Feuillie et calcaires silicifiés) dans la partie est, par une faille N 155° E engendrant un débitage en joints serrés dans le Grès armoricain. Ce déplacement de l'Ordovicien du mont Castre résulte d'un mouvement complexe, car les Grès de May (carrière au Nord) contiennent des stries subhorizontales ce qui suppose un rejeu du chevauchement en décrochement dextre. Dans le bourg de Saint-Germain-sur-Ay, les Grès d'Angoville sont en contact anormal avec la série compréhensive (O5-d<sub>1</sub>) et l'Ordovicien réduit aux Grès de May. Ces derniers constituent au Sud-Ouest la pointe de la Gaverie où ils sont orientés N 100° à N 120° E, avec un pendage vertical ou de 75° N ; au pied de cette courte falaise de Grès de May, des schistes noirs possèdent la même structure, mais un chicot de grès dans l'herbu se trouve en disharmonie totale puisqu'il est orienté N 25° E et plonge de 20° à l'W.NW. Dans les rochers littoraux de la plage de Saint-Germain, l'Ordovicien (Grès des Moitiers-d'Allonne) devient directement accolé au socle cadomien ; le Grès armoricain manque. A ce niveau, l'accident

limitant le bassin de Lessay et le bassin dévonien est dédoublé, puisque une intrusion linéaire (SW—NE) de leucogranite ( $\gamma_2M$ ) limite au Sud le socle cadomien.

On conclut pour la dislocation Saint-Germain—mont Castre à une génération en deux temps : une faille verticale normale provoquant l'affaissement du bassin dévonien par rapport au Cambrien du bassin de Lessay, puis un rejeu en décrochement dextre accompagné de décrochements conjugués. Le caractère distensif de la partie sud-ouest de l'accident se marque encore par le filon de microgranite ( $\mu\gamma_3$ ) orienté E—W au Sud de la pointe du Banc.

### Bassin dévonien

Bordé au Sud-Est par l'accident analysé ci-dessus, ce bassin dévonien est limité à l'Ouest (Nord-Ouest de la carte) par la faille NW—SE qui, descendant depuis Carteret, court au bord interne des rochers littoraux jusqu'au Sud de Portbail-Plage. A l'Ouest de cette faille, le Cambrien schisto-carbonaté (Schistes et calcaires de Saint-Jean-de-la-Rivière) plonge plutôt faiblement (10 à 40°) au Sud-Ouest ; à l'Est, se trouve le Dévonien inférieur (Grès à *Platyorthis monnieri*) ; cet accident s'infléchit en direction N—S dans les rochers à l'Ouest de la plage de Denneville, où des grès Ilanvirniens (?) semblent pincés entre les blocs cambrien et dévonien, à la manière des écailles ordoviciennes jalonnant ce même accident dans le cadre de la feuille Bricquebec.

Le plissement et la fracturation sont intenses dans les formations dévoniennes du platier rocheux entre Denneville et Saint-Germain. Un jeu de fractures s'oriente N 140° à 170° E, un autre oscille autour de N 50° E. Les pendages les plus élevés (80°) s'observent dans le tiers sud du platier, aux abords du contact avec l'accident majeur. La cartographie en domaine continental n'a pu rendre compte de cette complexité. Deux directions axiales de plis s'entrecroisent (N 50° E et N 100° E). Tout au long de la dislocation Saint-Germain—mont Castre, on constate, outre les ablations décrites dans l'Ordovicien, la présence constante de la série compréhensive ; ceci traduit un rebroussement vertical contre l'accident. Une zone de serrage intense, orientée N 100° E, traverse le bassin dévonien de Baudreville à la Haye-du-Puits ; des pendages verticaux sont relevés dans les hameaux de l'Ozourie, Cauticotte, la Burguetterie, au niveau de la série siluro-gédonienne. Au Sud de cette zone de serrage, les Grès à *P. monnieri* orientés pareillement constituent un alignement de reliefs se prolongeant par l'arête ordovicienne du mont Castre.

### Bassin de Lessay

En fonction de ce qui précède, ce bassin apparaît partout limité par des failles : accident Saint-Germain—mont Castre en bordure nord-ouest, faille E—W juxtaposant les Schistes de la Feuillie au socle cadomien en bordure sud. Ce bassin de Lessay ne constitue qu'une partie du *pli de Lessay* dont la prolongation souterraine est repérée en effet sur près de 50 km à l'Est : des grès lithologiquement identiques aux Grès de Lessay ont été atteints sous le Houiller dans les sondages de *Mesnil-Veneron* (à 776 m) et de *Saint-Fromond* (à 824 m). Les forages de *Saint-Martin de Blagny* et de *Saonnet-la-Poterie* ont reconnu des schistes attribués à la formation de la Feuillie aux profondeurs respectives de 200 et 253 mètres. Tous ces forages ont été réalisés entre 1917 et 1921, dans les limites de la feuille Carentan (1/50 000).

La carte la Haye-du-Puits montre la fermeture périclinale occidentale du bassin de Lessay, puisque les formations de base (Grès d'Angoville et Schistes de la Feuillie) sont présentes, complètes ou non, au Sud, à l'Ouest, au Nord-Ouest. Dans les rochers littoraux de Pirou-Plage, la direction des Schistes de la Feuillie se modifie progressivement du Sud au Nord : N 100° E de l'Ecrehou au Cabot Doron, N 120° E à la Rochelle, N 160° E à la pointe nord du platier ; le pendage restant élevé (70-80° N). Cette inflexion de la direction traduit peut-être encore une fermeture que les observations de géologie sous-marine confirment, ou bien un rebroussement aux abords de l'accident de Saint-Germain.

Les formations du bassin de Lessay sont-elles plissées ? la question a été posée. La

réponse doit être nuancée en fonction du matériel et du problème subsistant quant à l'âge des Grès de Lessay.

*Les Grès d'Angoville et les Schistes de la Feuillie* montrent une disposition générale en cuvette interrompue localement par des ondulations ou des failles. Sur la transversale d'Angoville, du Nord-Ouest au Sud-Est, les Grès d'Angoville d'abord tabulaires s'enfoncent sous les Schistes de la Feuillie orientés NE-SW et à pendage croissant vers l'Est. Au niveau du ruisseau d'Angoville, cette dernière formation est verticale, un *clivage de fracture* (NE-SW) apparaît. Ceci joint au parallélisme de quatre rivières entre Lessay et Vesly laisse soupçonner le passage d'une zone de serrage orientée comme la bordure nord-ouest du bassin de Lessay. Au Sud-Est de la carte, la structure des Schistes de la Feuillie apparaît très dépendante des contours du leucogranite de Millières. A l'Ouest de ce massif, ces schistes plongent d'une vingtaine de degrés vers l'Ouest ; au Sud, la verticalisation de ces mêmes schistes coïncide en direction avec la bordure méridionale faillée du granite. Quelques autres ondulations affectent ailleurs les Schistes de la Feuillie. Des schistosités de fracture N 110° E n'ont été observées que près des bordures nord (mont Castre) et sud (l'Hôtel Doyen, la Vignonnerie).

*Les Grès de Lessay* sont incontestablement peu plissés. Les endroits où on les observe en plateaux sont nombreux : carrières de l'Eventard sur la commune de Pirou, nouvelle carrière du Rond-Point, carrière de l'interfluve des ruisseaux de l'Ay et de Cluids. De molles ondulations sont cependant connues (pendages de 35° à Hocquet, au S.SW de Lessay). La localisation des Grès de Lessay dans la moitié sud du bassin semble liée à l'existence d'une zone de faiblesse, allongée E-W, entre le havre de Lessay et les hameaux de Cluids ; sont parallèles à cette zone la limite nord des Grès de Lessay d'une part, le filon de microgranite ( $\mu\gamma_3$ ) des rochers littoraux d'autre part. On note que cette direction d'accidents E-W tronque la famille d'accidents NW-SE située au Sud : faille limitant au Nord le granite de Millières, faille du ruisseau de la Goutte, ce dernier accident n'étant que soupçonné par le rejeu de cette vallée au Quaternaire comme l'ont montré les forages du Hotot.

Une quatrième famille d'accidents (décrochements dextres N 165° E) a été mise en évidence dans le platier rocheux entre les havres de Lessay et de Surville ; elle affecte également le contact du Cambrien et du socle cadomien au Sud-Ouest de la carte, tant sur le continent que sur le platier, ce dernier étant vraisemblablement décroché vers le Nord.

En conclusion, la tectogénèse hercynienne de cette carte ne peut être envisagée qu'au niveau de la fracturation. Deux couples directionnels principaux sont retenus :

— la direction SW-NE [dislocation de Saint-Germain—mont Castre, leucogranite ( $\gamma_2M$ )] à laquelle est associée la direction conjuguée SE-NW (faille nord du granite de Millières) ;

— la direction E-W (extension des Grès de Lessay, limite sud du bassin, microgranite de la pointe du Banc, zone de serrage Baudreville—la Haye-du-Puits,...) associée à la direction conjuguée N 160° E.

Le premier couple semble antérieur au second. Dans le cadre étroit de cette carte, la référence de ces fractures à des phases précises de l'orogénèse hercynienne (sudète) n'est pas possible.

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### HYDROGÉOLOGIE

Pour l'alimentation en eau dans la région de Lessay, les travaux de recherche hydrogéologique effectués depuis 1945 montrent qu'il a été fait appel essentiellement à deux formations géologiques différentes :

— la première de ces formations est représentée par les sables du Pliocène dont l'épaisseur variable dépasse 36 mètres. Dans ces sables, la nappe peut atteindre un fort débit de l'ordre de  $60 \text{ m}^3/\text{h}$ , comme dans le forage d'exploitation implanté dans la vallée de Hotot, au point de coordonnées Lambert :  $x = 318,5$  ;  $y = 1173,9$  ;

— la seconde de ces formations s'apparente aux alluvions anciennes présentes dans la vallée de l'Ay et reconnues par sondage sous les alluvions modernes de l'Ay. Sous des couches de tourbe et de glaise, on a rencontré ces alluvions anciennes représentées par des sables et graviers surmontés de sables fins. Le débit de la nappe contenue dans ces sédiments se situe autour de  $5 \text{ à } 6 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Il faut également signaler la possibilité aquifère du Grès de Lessay. Ce dernier, dont la porosité est faible, admet par contre une certaine circulation d'eau dans les diaclases. Il ne peut toutefois être sollicité que pour une demande relativement faible, les débits obtenus étant de l'ordre de  $0,5 \text{ à } 2 \text{ m}^3/\text{h}$ , cette dernière valeur étant considérée comme plutôt exceptionnelle.

Les dunes constituent un réservoir sur lequel aucune recherche n'a été entreprise.

### RESSOURCES MINÉRALES

#### Carrières

**Matériaux meubles.** Sur le territoire de cette carte, pour les besoins de la reconstruction locale, plusieurs sablières ont été ouvertes dans les sables pliocènes (p), ou dans les terrasses quaternaires (Mz). La plupart d'entre elles sont maintenant abandonnées et remblayées. Lors des levers de cette feuille, les sables pliocènes faisaient encore l'objet d'une exploitation dans une sablière située à 250 m au Sud du passage à niveau de la D 900. Ces sables offrent un intérêt potentiel certain. Ils affleurent en effet sur une assez grande surface et peuvent être accumulés sur des épaisseurs non négligeables comme en témoigne un forage qui les a recoupés sur 36 mètres. Ce sont des sables siliceux, dont le grain moyen oscille entre 0,3 et 0,4 mm.

**Matériaux consolidés.** Dans un passé plus ou moins lointain, six formations du socle armoricain ont été exploitées, soit comme matériaux de construction, soit comme matériaux d'empierrement : Grès d'Angoville ( $K_{1a}$ ), Grès de Lessay ( $K_2$ ), Grès armoricain ( $O_2$ ), Grès de May ( $O_{4-5}$ ), Grès à *Platyorthis monnieri* ( $D_{2a}$ ), Leucogranite de Millières ( $\gamma_{1K}$ ).

Les régions à carrières sont la bordure nord-ouest du bassin de Lessay (d'Angoville au mont Castre), la rive droite du cours moyen de l'Ay (entre la Martinerie et la confluence du ruisseau de Claidis), la bordure ouest du granite de Millières, la région sud de l'Eventard (commune de Pirou).

*Actuellement*, seules deux formations sont exploitées, avec des moyens industriels, dans deux carrières :

— la carrière de Grès armoricain de la crête du mont Castre ( $x = 321,70$  ;  $y = 1183,30$ ) ; puissance exploitable : 40 m ; pendage  $30^\circ \text{ N}$  ; les quartzites très durs, en bancs métriques, sont utilisés sous diverses granulométries pour l'empierrement ;

— la carrière de Grès de Lessay à l'Est du Rond-Point ( $x = 321,60$  ;  $y = 1168,10$ )

au Sud de la feuille ; couches sub-tabulaires, en bancs décimétriques, de grès rose, feldspathique et quartzitique, avec intercalations de psammites rouges (surtout au sommet).

### Gîtes minéraux

#### Fer

Un minerai de fer oolithique et oxydé a été exploité au mont Castre durant les XVI<sup>ème</sup> et XVII<sup>ème</sup> siècles (116-4-4001), dans des formations ordoviciennes. D'autres indices sont signalés sur le platier de Saint-Germain.

#### Baryte

Des indices de baryte de forme indéterminée sont signalés dans les arkoses cambriennes des environs de Mobeceq (116-4-4002(\*)) par M. Bonnissent [Essai géologique sur le département de la Manche (1870). *Mém. Soc. Sci. nat. Cherbourg et Avranches*, p. 174].

## DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

### SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques complémentaires et en particulier des itinéraires dans le *Guide géologique régional : Normandie* (1977), par F. Doré et coll., Masson éd., Paris :

— itinéraire 3 : le col du Cotentin ;

— itinéraire 5 : le Nord-Est du Cotentin de Cherbourg à la Haye-du-Puits.

### BIBLIOGRAPHIE

BABIN C. et ROBARDET (1974) — Mollusques bivalves du Silurien supérieur et de l'extrême base du Dévonien en Normandie. *Ann. Soc. géol. Nord*, t. XCIV, p. 19-45, 6 pl.

BIGOT A. (1904) — Réunion extraordinaire de la S.G.F. en Basse-Normandie à Caen, Flers, Cherbourg en septembre 1904. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 4, 7, p. 867-908.

BIGOT A. (1929) — Réunion extraordinaire de la S.G.F. en Normandie et dans les Côtes-du-Nord (11-19 septembre). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 181-200, (cf. journée du 16 sept.).

BIGOT A. (1951) — Les relations du Dévonien et du Gothlandien à l'Est du Massif armoricain. *Bull. Soc. linn. Normandie*, 9, 7, p. 22.

DANGEARD L. et DORÉ F. (1971) — Faciès glaciaires de l'Ordovicien supérieur de Normandie. *Mém. B.R.G.M.*, 73, p. 119-127.

DORÉ F. (1964) — Observations sur les rochers littoraux entre Carteret et Portbail (Manche). *Bull. Soc. linn. Normandie*, 10, 5, p. 45-52.

DORÉ F. (1964) — Géologie de la région du mont Castre (Lithaire, Manche). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 7, p. 265-266.

(\*) Et non 4001 comme cela a été noté sur la carte par erreur.

- DORÉ F. (1969) — Les formations cambriennes de Normandie. Thèse, Caen (ronéot.), 790 p., 117 fig., 32 tabl., 50 pl. (A.O. du C.N.R.S. : 2837).
- DORÉ F. et GOAPPER J. (1963) — Observations sur la bordure nord du bassin de Lessay (Manche). *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 257, p. 1489-1491.
- DORÉ F., JUIGNET P., LARSONNEUR C., PAREYN C. et RIOULT M. (1977) — Guides géologiques régionaux : Normandie (cf. itinéraire 3). Édit. Masson.
- GOAPPER J. (1963) — Observations sur les formations anciennes de la région de Lessay (Manche). *D. ét. sup.*, Caen, 91 p.
- GRAINDOR M.-J. et ROBLLOT M.-M. (1956) — Observations sur les îlots rocheux situés au Nord de Granville. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 6, 7, p. 115-126.
- GRAINDOR M.-J. (1973) — Instabilité du sol du Col du Cotentin. *Ann. Assoc. normande*, p. 129-147.
- GRAINDOR M.-J., PINEL A. et ROBLLOT M.-M. (1960) — Sur l'âge présumé carbonifère du synclinal de Lessay (Manche). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 2, p. 43-45.
- JAEGER H. et ROBARDET M. (1973) — Découverte de *Monograptus uniformis* Pribyl, Graptolite gédinnien dans les « Schistes et Quartzites siluro-dévonien » du Cotentin (Normandie, France). *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 277, p. 2129-2132.
- JÉRÉMINE E. (1924) — Granite et microgranite à structure graphique, près Périers (Manche), et roches des environs de Coutances. *C.R. Acad. Sci.*, Paris.
- PONCET J. (1958) — Le Pliocène et le Quaternaire de la région de Lessay (Manche). *Mém. Soc. Sci. nat. et math. de Cherbourg*, t. XLVII, 63 p., 20 fig., 10 pl.
- PONCET J. (1961) — Un témoin de Cénomaniens dans la région de Lessay. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 8, p. 239-240, 1 fig.
- PONCET J. (1965) — Esquisse géologique du Pliocène de Basse-Normandie. *In* : Colloque international pour l'étude du Néogène nordique. France, 1965. *Mém. Soc. géol. et min. de Bretagne*, t. 13, p. 36-40.
- PONCET J. (1967) — Stromatolithes du Siegenien moyen du Cotentin. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 6, p. 257-258.
- PONCET J. (1968) — Contribution à l'étude sédimentologique et stratigraphique du Dévonien de Basse-Normandie. Thèse, Caen, 2 vol., *in* 4° ronéot., 367 p. et 1 vol., 91 fig. (A.O. du C.N.R.S. 2408).
- PONCET J. et RAUSCHER R. (1971) — Données stratigraphiques nouvelles sur la série compréhensive (d<sub>1</sub>-s<sub>4</sub>) du Cotentin. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 273, p. 1787-1790, 1 coupe.
- PONCET J., DANGEARD L. et GERMAIN J. (1965) — Les coulées de blocs du Pliocène supérieur normand. *In* : Colloque international pour l'étude du Néogène nordique, France, 1965. *Mém. Soc. géol. et min. de Bretagne*, t. 13, p. 63-68, 2 fig.

ROBARDET M. (1973) — Évolution géodynamique du Nord-Est du Massif armoricain au Paléozoïque. Thèse, Paris, 1 vol. ronéot., 587 p., 108 fig., 9 pl., 4 pl.h.t.

**Cartes géologiques à 1/80 000**

Feuille *Saint-Lô* : 1<sup>ère</sup> édit. (1891) par L. Lecornu

2<sup>ème</sup> édit. (1926) par A. Bigot

3<sup>ème</sup> édit. (1967) par M.-J. Graindor, M. Robardet, M.-M. Roblot et M. Rioult

Feuille *Barneville* : 1<sup>ère</sup> édit. (1894) par A. Bigot, A. de Lapparent et Ch. Noury

2<sup>ème</sup> édit. (1963) par A. Bigot, F. Doré et M.-J. Graindor

**Carte des gîtes minéraux de la France à 1/320 000**

Feuille *Cherbourg—Rennes* (1960), coordination par F. Permingeat.

*DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES*

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux.

Les documents peuvent être consultés soit au S.G.R. Picardie—Normandie, annexe Haute-Normandie, 2, rue du général Moulin, 14 000 Caen, soit au B.R.G.M., 6-8, rue Chasseloup-Laubat, 75015 Paris.

**AUTEURS**

Cette notice a été rédigée par Francis DORÉ, maître de conférences en géologie qui s'est chargé des terrains sédimentaires anté-siluriens, des terrains cristallins et de la géologie structurale, et par Jacques PONCET, chargé de recherches au Centre national de la recherche scientifique, pour les terrains allant du Silurien au Quaternaire, tous deux du laboratoire de géologie armoricaine, université de Caen.

Le chapitre Géologie marine a été rédigé à partir de la notice explicative de la carte sédimentologique sous-marine des côtes de France à 1/100 000, feuille *Bricquebec* (1968), par P. HOMMERIL.

## COUPE RÉSUMÉE DES SONDAGES

Commune	n° archivage au S.G.N. 116	Coordonnées Lambert			Prof. (en m)	Coupe sommaire	Stratigraphie	Z toit
		x	y	z				
Bretteville-sur-Ay	2 - 1	310,6	1179,1	+ 5	15	Sables fins coquilliers et banc d'argile Sable, galets et graviers Grès à <i>P. monnieri</i>	Quaternaire Quaternaire Siegenien inf.	+ 5 - 7 - 10
Créances	7 - 1	317,7	1174,7	+ 10	13,5	Terre végétale Argile et sable avec graviers à la base Grès de Lessay	Pliocène Cambrien ?	+ 10 + 9 - 3
Créances	8 - 1	318,5	1174,2	+ 10	15,5	Terre végétale Sable fin jaune à roux Grès de Lessay	Pliocène Cambrien ?	+ 10 + 8,5 - 5
Créances	8 - 2	318,4	1174,2	+ 10	20,5	Terre végétale Argile sableuse et sable argileux Sable fin jaune à roux Grès de Lessay	Pliocène Pliocène Cambrien ?	+ 10 + 9 + 1 - 10
Créances	8 - 3	318,4	1174,1	+ 12	18,5	Terre végétale Argile sableuse brune Sable fin jaune Grès de Lessay	Pliocène Pliocène Cambrien ?	+ 12 + 10,5 + 7,5 - 6
Lessay		317,8	1175,8	+ 9	36	Alternance de sable argileux, de sable fin, de sable avec galets, et de sable avec fragments de grès	Pliocène	+ 9
Créances	8 - 5	318,5	1173,9	+ 12	29	Terre végétale, sable argileux fin Sable fin avec quelques passées de sable argileux et fragments de grès Grès	alluvions Pliocène Cambrien	+ 12 + 9,5 - 17
Lessay	8 - 6	320,7	1175,1	+ 7	11	Sable Tourbe sableuse Argile et argile sableuse Sable fin, sable et graviers	alluvions Quaternaire	+ 7 + 4

Saint Lambert Imprimeur à Marseille  
4ème trimestre 1978