

**MINISTÈRE DES
AFFAIRES ÉCONOMIQUES**

ADMINISTRATION DE LA
QUALITÉ ET DE LA SÉCURITÉ

**MINISTERIE VAN
ECONOMISCHE ZAKEN**

BESTUUR
KWALITEIT EN VEILIGHEID

MEMOIRS OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF BELGIUM N. 42
1997

SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE
BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST

**SÉDIMENTOLOGIE DES FORMATIONS
DE MARTEAU, DU BOIS D'AUSSE ET
DE LA PARTIE INFÉRIEURE
DE LA FORMATION D'ACQZ
(DÉVONIEN INFÉRIEUR) DANS L'EST
DE LA BELGIQUE, AU BORD NORD
DU MASSIF DE STAVELOT**

Eric GOEMAÈRE¹, Emmanuel CATOT²,
Léon DEJONGHE^{3,4}, Luc HANCE³ & Philippe STEEMANS^{2,5}



Rue Jenner 13 - 1000 Bruxelles
Jennerstraat 13 - 1000 Brussel

ISSN 0378-0902



**MINISTÈRE DES
AFFAIRES ÉCONOMIQUES**

ADMINISTRATION DE LA
QUALITÉ ET DE LA SÉCURITÉ
SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE

**MINISTERIE VAN
ECONOMISCHE ZAKEN**

BESTUUR
KWALITEIT EN VEILIGHEID
BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST

MEMOIRS OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF BELGIUM N. 42
1997

**SÉDIMENTOLOGIE DES FORMATIONS
DE MARTEAU, DU BOIS D'AUSSE ET DE LA PARTIE INFÉRIEURE
DE LA FORMATION D'ACQZ (DÉVONIEN INFÉRIEUR) DANS L'EST
DE LA BELGIQUE, AU BORD NORD
DU MASSIF DE STAVELOT**

door

Eric GOEMAERE¹, Emmanuel CATOT², Léon DEJONGHE^{3,4}, Luc HANCE³ & Philippe STEEMANS^{2,5}

¹ Université de Liège, Institut de Géologie générale et de Minéralogie des Argiles, bâtiment B18, Sart Tilman - B-4000 Liège.

² Université de Liège, Services associés de Paléontologie, bâtiment B18, Sart Tilman - B-4000 Liège.

³ Service géologique de Belgique, Rue Jenner 13 - B-1000 Bruxelles.

⁴ Université libre de Bruxelles, Avenue F.D. Roosevelt 50 - B-1050 Bruxelles.

⁵ Chercheur qualifié F.N.R.S.

Comité éditorial : L. Dejonghe, P. Laga, R. Paepé
Service Géologique de Belgique
Rue Jenner, 13 - 1000 Bruxelles

Redactieraad: L. Dejonghe, P. Laga, R. Paepé
Belgische Geologische Dienst
Jennerstraat 13, 1000 Brussel

Editeur responsable: Pieter DE MUNCK
N. G. III
Bd. Emile Jacqmain 154
1000 Bruxelles

Dépôt légal: D 1997/0880/2

Verantwoordelijke uitgever: Pieter DE MUNCK
N. G. III
Emile Jacqmainlaan 154
1000 Brussel

Wettelijk depot: D 1997/0880/2

Couverture: surface inférieure d'un grès à clastes de shale (voir pl.8, photo n° 4).

SÉDIMENTOLOGIE DES FORMATIONS DE MARTEAU, DU BOIS D'AUSSE ET DE LA PARTIE INFÉRIEURE DE LA FORMATION D'ACCOZ (DÉVONIEN INFÉRIEUR) DANS L'EST DE LA BELGIQUE, AU BORD NORD DU MASSIF DE STAVELLOT

Eric GOEMAERE¹, Emmanuel CATOT², Léon DEJONGHE^{3,4}, Luc HANCE³ & Philippe STEEMANS^{2,5}

Résumé

Les Formations de Marteau et du Bois d'Ausse et la partie inférieure de la Formation d'Acoz (Dévonien inférieur) qui affleurent au nord du Massif de Stavelot, dans l'Est de la Belgique, font l'objet d'une étude sédimentologique et pétrographique détaillée et bien documentée. Les observations de terrain reposent sur les coupes de la Helle et de la Gileppe qui ont été décrites banc par banc. Les caractères lithologiques, complétés par un inventaire exhaustif des structures sédimentaires et par le contenu pétrographique, ont permis de dégager les grands traits de l'évolution sédimentaire et de reconstituer les paléoenvironnements. Dans la Formation de Marteau, on observe le passage d'une sédimentation grossière fluviale, d'abord peu structurée (rivière en tresses), à une plaine alluviale limitée, ensuite à une plaine alluviale large mais plus côtière et soumise à des influences intertidales (ou estuariennes). Avec la Formation du Bois d'Ausse, la sédimentation littorale devient presque exclusivement gréseuse, traduisant des apports fluviaux. On observe ensuite le retour temporaire à une plaine alluviale côtière, soumise à des influences intertidales et enfin à un milieu de type barrière de plage à apports fluviaux. On atteint ici le maximum transgressif de la mer dévonienne pour la tranche temps et la région étudiée. Le retour à une sédimentation exclusivement continentale s'opère rapidement, marquée par le développement des dépôts rouges de la Formation d'Acoz.

Abstract

The Lower Devonian Marteau and Bois d'Ausse Formations and the lowermost part of the Acoz Formation outcropping north of the Stavelot Massif in Eastern Belgium are the subject of detailed and well documented sedimentological and petrographical investigations. Continuous sections outcropping in the Helle and Gileppe valleys have been described bed by bed. Lithological characters, sedimentary structures and petrographical content are the basis for understanding the sedimentary evolution and paleoenvironments. In the lower part of the Marteau Formation, coarse-grained siliciclastic deposits are indicative of a braided-river system, evolving towards an alluvial plain of limited extent. Sediments from the upper part of the Marteau Formation reflect a more coastal alluvial plain setting, affected by intertidal influences. The littoral environment is obvious in the lower part of the Bois d'Ausse Formation with a sandy sedimentation resulting mainly from fluvial influx. Temporarily, a coastal alluvial plain develops, attested by intertidal influences. Barrier-beach conditions with fluvial influx characterize the upper part of the Bois d'Ausse Formation. It corresponds to the transgressive maximum for the Lower Devonian sea in the studied area. The return to a continental setting is rapid with the development of the red-coloured sediments which characterize the Acoz Formation.

Mots clés : Dévonien inférieur, sédimentologie, pétrographie, Belgique, Formation de Marteau, Formation du Bois d'Ausse, Formation d'Acoz.

Key words : Lower Devonian, sedimentology, petrography, Belgium, Marteau Formation, Bois d'Ausse Formation, Acoz Formation.

¹ Université de Liège, Institut de Géologie générale et de Minéralogie des Argiles, bâtiment B18, Sart Tilman - B-4000 Liège.

² Université de Liège, Services associés de Paléontologie, bâtiment B18, Sart Tilman - B-4000 Liège.

³ Service géologique de Belgique, Rue Jenner 13 - B-1000 Bruxelles.

⁴ Université libre de Bruxelles, Avenue F.D. Roosevelt 50 - B-1050 Bruxelles.

⁵ Chercheur qualifié F.N.R.S.

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	7
2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE	8
3. DESCRIPTION DES COUPES	9
3.1. Coupe de la Helle	9
3.1.1. Description générale	9
3.1.2. Synthèse des observations lithologiques et sédimentologiques	9
3.1.2.1. Partie inférieure de la Formation de Marteau	12
3.1.2.2. Partie supérieure de la Formation de Marteau	13
3.1.2.3. La Formation du Bois d'Ausse	13
3.2. Coupe de La Gileppe	13
3.2.1. Description générale	13
3.2.2. Synthèse des observations lithologiques et sédimentologiques	15
3.2.2.1. Formation de Marteau	15
3.2.2.2. Partie inférieure de la Formation du Bois d'Ausse	15
3.2.2.3. Partie médiane de la Formation du Bois d'Ausse	15
3.2.2.4. Partie supérieure de la Formation du Bois d'Ausse	16
3.2.2.5. Formation d'Acoz	16
3.3. Synthèse comparative entre les Formations de Marteau, du Bois d'Ausse et la partie inférieure de la Formation d'Acoz	16
3.3.1. Les structures sédimentaires et les éléments lithologiques remarquables	16
3.3.1.1. Formation de Marteau	16
3.3.1.2. Formation du Bois d'Ausse	17
3.3.1.3. Formation d'Acoz	17
3.3.2. Le contenu lithologique	17
4. DONNEES PETROGRAPHIQUES	18
4.1. Description des minéraux et des ciments	18
4.2. Les débris lithiques	20
4.3. Les clastes de shale	20
4.4. La couleur des matériaux	22
4.5. Nodules carbonatés et caractères pédologiques	22
5. INTERPRETATION DES PALEOENVIRONNEMENTS	23
6. REMERCIEMENTS	25
7. BIBLIOGRAPHIE	26
PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES	27
1 à 15 : Observations macroscopiques	28 à 57
16 à 33 : Observations pétrographiques	58 à 94
ANNEXES	95
Descriptions détaillées des coupes	95
1. Levés banc par banc des coupes de la Helle et colonnes lithologiques associées	100 à 119
2. Levés banc par banc des coupes de la Gileppe et colonnes lithologiques associées	120 à 168

1. INTRODUCTION

Trop longtemps délaissé en raison sans doute de la pauvreté de sa macrofaune, le Dévonien inférieur de l'Est de la Belgique a suscité un regain d'intérêt, dans la foulée des travaux de révision de la carte géologique. Le schéma litho- et biostratigraphique d'Asselberghs (1944, 1946) a été récemment précisé (Steemans, 1989; Hance *et al.*, 1992; Godefroid *et al.*, 1994) et la synthèse des données structurales est en cours. Les éléments étaient donc réunis pour entreprendre l'étude sédimentologique de la série éodévonienne en sélectionnant les coupes les plus représentatives de chaque formation. Dans ce domaine, hormis les travaux de Graulich (1951) et de Neumann-Mahlkau (1970), consacrés au «Gedinnien» et, ceux de Michot (1953) et de Monseur (1959) relatifs au «Siegenien», il n'existe pas d'études récentes et les jalons paléogéographiques font défaut.

Le présent travail est consacré essentiellement aux Formations de Marteau et du Bois d'Ausse et à la partie inférieure de la Formation d'Acoz qui affleurent au nord du Massif de Stavelot (Fig. 1). Il s'articule sur la coupe de la Helle au sud d'Eupen et celle de la Gileppe au droit du barrage du Lac de la Gileppe. Un second volume relatif aux Formations de Nonceveux, de Solières et d'Acoz, si bien exposées à Nonceveux, le long de la route de Remouchamps à Trois-Ponts, est en préparation.

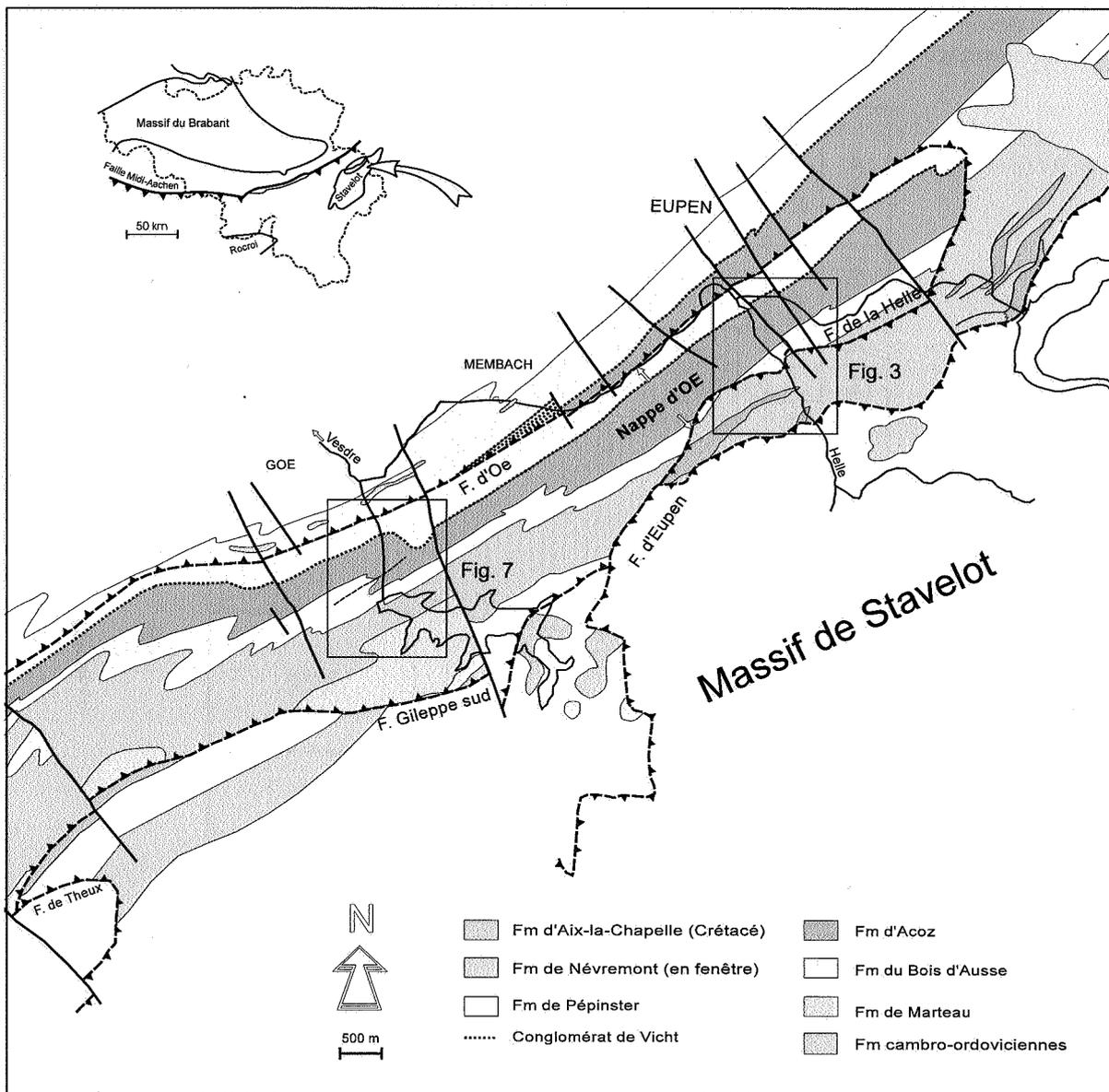


Figure 1 : Localisation générale et contexte géologique et structural des coupes de la Helle (Fig. 3) et de la Gileppe (Fig. 7).

Les coupes étudiées (Helle et Gileppe) ont été levées banc par banc, avec un inventaire des différentes structures sédimentaires. L'épaisseur cumulée dépasse les 300 m. Les descriptions détaillées sont illustrées par des colonnes lithologiques à 1/25 avec indication des figures sédimentaires et des prélèvements d'échantillons. Ceux-ci, au nombre de 140, sont le support d'un inventaire descriptif et illustré des principales structures sédimentaires et des principaux types pétrographiques. Une centaine de lames minces ont été confectionnées et ont fait l'objet de colorations spécifiques pour la détection et l'estimation des carbonates et des feldspaths. En outre, des surfaces polies ont permis l'observation de structures sédimentaires fines.

Pour alléger la lecture, les descriptions détaillées et les colonnes lithologiques qui les accompagnent ont été renvoyées en annexe. Le texte met l'accent sur les principaux caractères lithologiques et sédimentologiques de chaque formation et retrace les paléoenvironnements.

2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

Au bord nord du Massif de Stavelot, le resserrement varisque est marqué par les effets conjugués de plis généralement déjetés ou déversés vers le NNW et de failles de chevauchement de grande extension latérale qui limitent des unités structurales majeures. Les déplacements suivant les failles de chevauchement sont plurihénométriques et doivent être pris en considération pour retracer la paléogéographie.

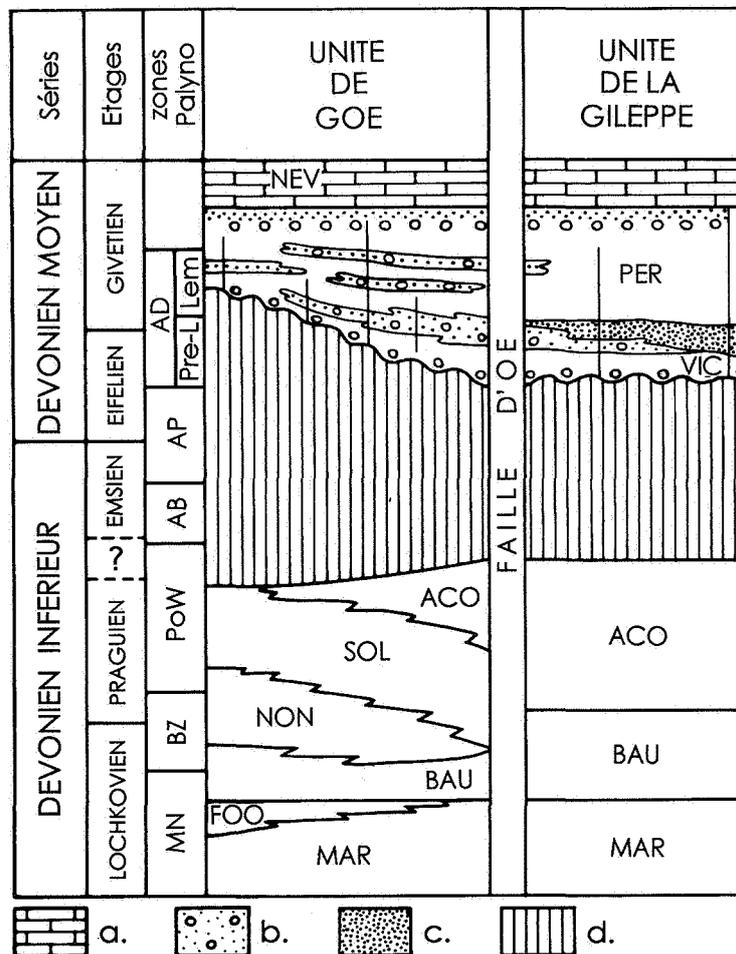


Figure 2 : Schéma lithostratigraphique et biostratigraphique du Dévonien inférieur et de la base du Dévonien moyen dans l'Unité de Goé et dans l'Unité de la Gileppe (Synclinorium de Verviers). a. Calcaires. b. Grès graveleux kaolineux. c. Grès verts. d. Lacune de sédimentation.

Dans le secteur compris entre les vallées de la Helle et de la Gileppe, deux unités structurales sont en contact : l'Unité de la Gileppe, encadrée par les failles d'Oe et de la Helle qui se raccordent latéralement, et, l'Unité de Goé, qui affleure de part et d'autre de l'Unité de la Gileppe (Fig. 1). L'Unité de Goé est une nappe dont le rejet par rapport à l'Unité de la Gileppe sous-jacente est de l'ordre de 800 m, au vu des données cartographiques.

Le canevas litho- et biostratigraphique (basé sur les spores) est donné à la figure 2 avec indication des intervalles stratigraphiques étudiés dans le cadre du présent travail. La série éodévonienne repose en discordance de stratification sur le substratum cambro-ordovicien du Massif de Stavelot. Un conglomérat de base est bien développé à Eupen et à Nonceveux (Conglomérat de Quarreux), mais il passe latéralement à des couches graveleuses. Le Conglomérat de Vicht d'âge Dévonien moyen (voir Bultynck *et al.*, 1991) est un repère commode pour cerner le sommet de la série éodévonienne, amputée de ses couches les plus jeunes (Hance *et al.*, 1992). L'importance de la lacune varie suivant les endroits. Elle couvre l'Emsien et englobe parfois la partie supérieure du Praguien et une partie de l'Eifelien.

Dans l'Unité de Goé, la succession éodévonienne comporte, dans l'ordre stratigraphique, les Formations de Marteau, du Bois d'Ausse, de Nonceveux, de Solières et d'Acoz. C'est la Formation de Marteau et la partie inférieure de la Formation du Bois d'Ausse qui sont exposées dans la coupe de la Helle. Dans l'Unité de la Gileppe, les Formations de Nonceveux et de Solières ne sont pas présentes. La coupe de la Gileppe expose le sommet de la Formation de Marteau, la Formation du Bois d'Ausse et la partie inférieure de la Formation d'Acoz.

3. DESCRIPTION DES COUPES

3.1. COUPE DE LA HELLE

3.1.1. Description générale

Orientée NNW-SSE et donc perpendiculaire à la direction des couches, la vallée de la Helle, dans son extrémité aval, offre une coupe remarquable par sa continuité, au niveau du Dévonien inférieur et de la partie inférieure du Dévonien moyen, et par la complexité des allures structurales (Figs 3-6). Par des levés détaillés dans l'Unité de Goé, une série virtuelle de la Formation de Marteau et de la partie inférieure de la Formation du Bois d'Ausse a pu être reconstituée. La faille de la Helle, qui limite l'Unité de Goé vers le bas, affleure pratiquement au niveau de la rivière, derrière le bassin de natation d'Eupen. C'est pour cette raison qu'il n'est pas possible de raccorder les affleurements du lit de la rivière faisant partie de l'Unité de la Gileppe à ceux de la rive droite appartenant à l'Unité de Goé.

Le conglomérat de base de la Formation de Marteau dessine un anticlinal dejeté vers le Nord dont le coeur expose des phyllades et quartzites ordoviciens (salmiens). Une colonne lithologique de 26 m d'épaisseur a pu être reconstituée au flanc nord de l'anticlinal (Fig. 4, coupe 1a). La coupe est ensuite discontinue jusqu'à un synclinal à fond plat bien visible dans le lit de la rivière. On le raccorde assez facilement au double anticlinal exposé dans une ancienne carrière (Fig. 5). Au nord de la carrière, la coupe est plissée mais discontinue. Les 40 derniers mètres de la Formation de Marteau et la partie inférieure de la Formation du Bois d'Ausse sus-jacente affleurent en dressants renversés derrière le bassin de natation (Fig. 4, coupe 1b; Fig. 6). D'après la coupe géologique de la figure 4, la puissance de la Formation de Marteau a été estimée à 160 m.

3.1.2. Synthèse des observations lithologiques et sédimentologiques

Les observations détaillées ont été volontairement limitées aux zones les mieux exposées:

coupe 1a: partie inférieure de la Formation de Marteau;

coupe 1b: partie supérieure de la Formation de Marteau et partie inférieure de la Formation du Bois d'Ausse.

Au vu des affleurements intermédiaires, ces deux sections recouvrent bien la variabilité lithologique de la formation et ont permis d'en dégager les principales structures sédimentaires.

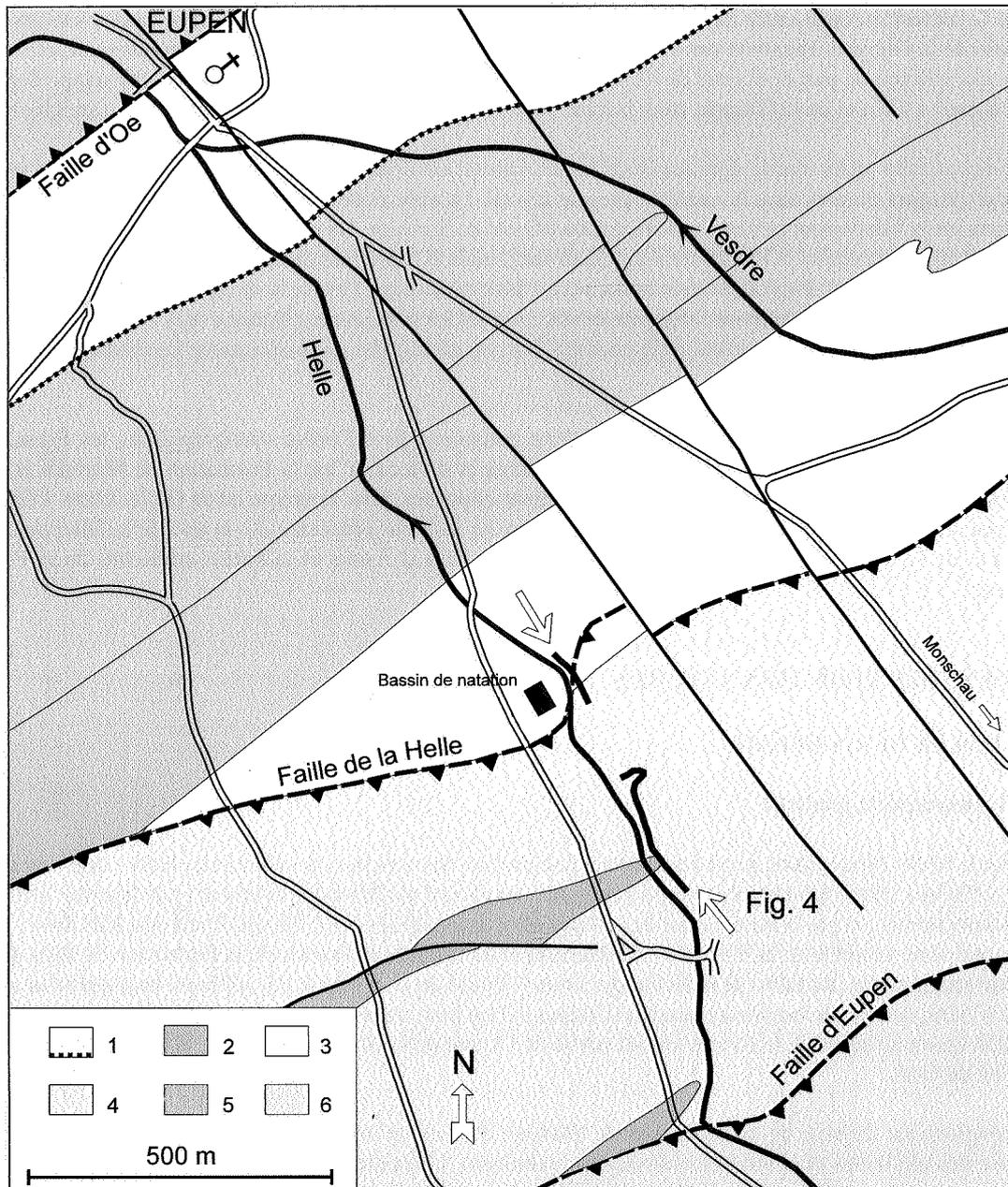


Figure 3 : Carte géologique de la vallée de la Helle au nord du Massif de Stavelot. 1. Conglomerat de Vicht et Formation de Pépinster. 2. Formation d'Acoz. Le trait médian correspond au dernier niveau de quartzite blanc. 3. Formation du Bois d'Ausse. 4. Formation de Marteau. 5. Salmien. 6. Revinien.

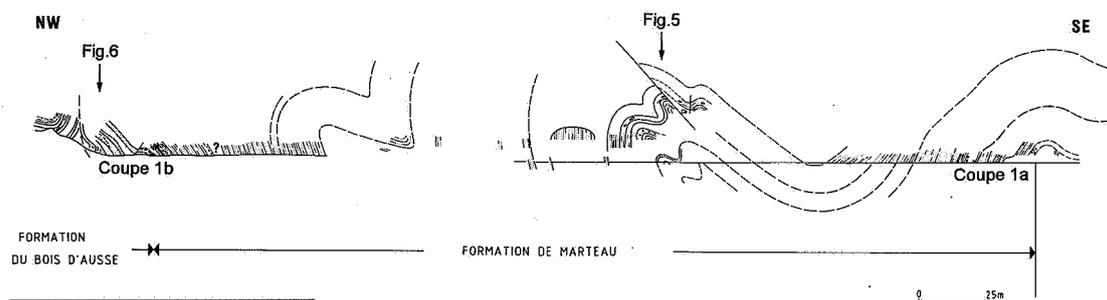


Figure 4 : Coupe géologique de la rive droite de la vallée de la Helle, à l'amont du bassin de natation d'Eupen, avec indication des zones étudiées en détail.

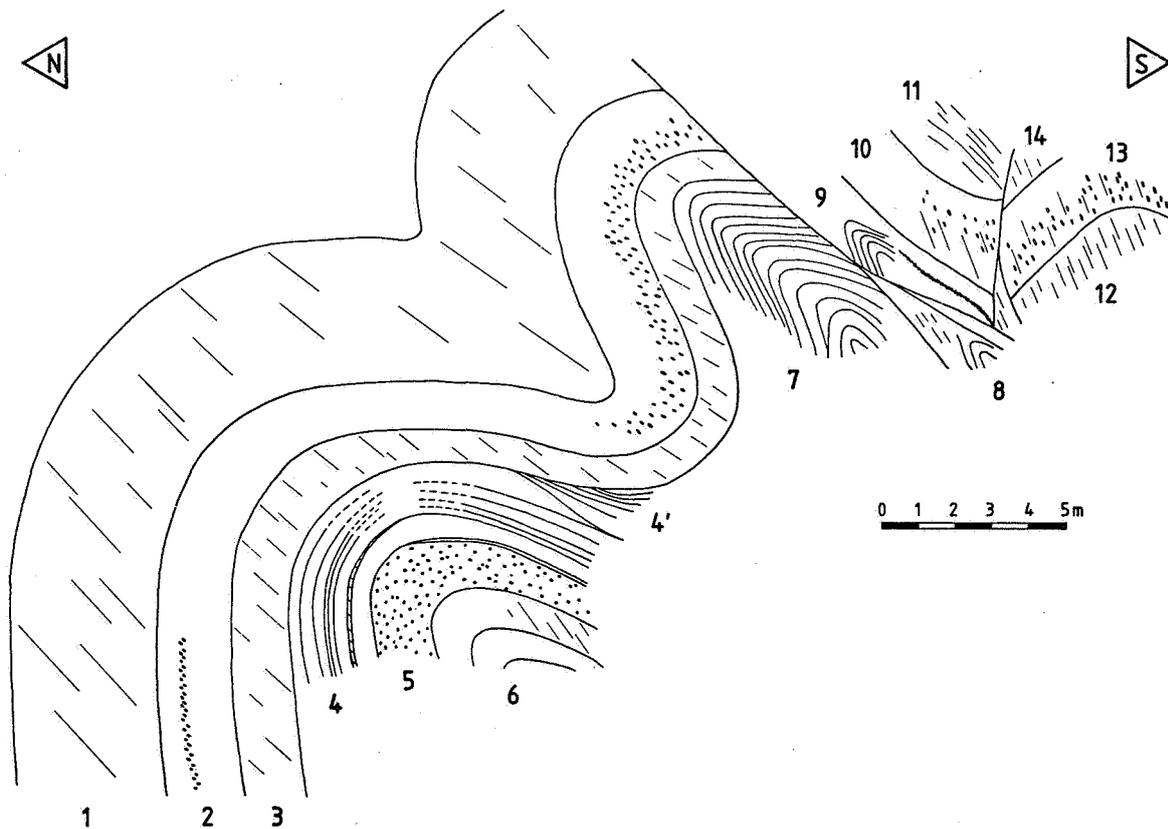


Figure 5 : Vallée de la Helle, carrière dans la Formation de Marteau (voir figure 4).

1. Siltites bigarrées bordeaux à nodules limoniteux plus ou moins dissous. Epaisseur : 4 à 5 m. Schistosité transverse. Dir. : N60°E, pente : 50°SE.
2. Grès argileux bigarrés (les teintes bordeaux dominant à la base ; le vert s'installe progressivement vers le sommet et est très largement dominant à 0,60 m du sommet). Différents niveaux sont localement riches en nodules limoniteux (souvent dissous) orientés selon la schistosité. A certains endroits, ces nodules disparaissent.
Stratification au bas de l'affleurement : dir. : N55°E ; pendage : 85°SE ; épaisseur : 1,40 à 2,10 m.
3. Siltites bordeaux à schistosité transverse nettement marquée. Epaisseur : 0,90 à 1,60 m.
4. Grès verts micacés, parfois plaquetés, en bancs pluridécimétriques. Bancs lenticulaires difficilement corrélables à différents niveaux de l'affleurement. Chenaux (comme en 4'). Quelques joints argileux pouvant s'épaissir (comme celui situé au pied de l'affleurement dans lequel se marque une schistosité transverse. A cet endroit : stratification : dir. N57°E, pendage : 82°SE). Epaisseur minimale : 2,0 m.
5. Grès graveleux, voire microconglomératiques, gris verdâtre, avec des lentilles de grès verts. Epaisseur : 0,90 à 1,50 m.
6. Grès argileux verdâtres. Au sommet très fins, argileux et localement affectés d'une schistosité transverse.
7. Grès verts en bancs pluridécimétriques dont le sommet au moins est à corréliser avec 4. Ces bancs dessinent un anticlinal déversé vers le nord, disharmonique à la base.
Stratification : au flanc nord : dir. N60 à 65°E, pendage : 70 à 84°SE ; au flanc sud : dir. N65°E, pendage : 50°SE.
8. Grès verdâtres formant un anticlinal pincé dans un lambeau. Stratification : au flanc nord : dir. N65°E, pendage : 80°SE ; au flanc sud : dir. N75°E, pendage : 30°SE.
9. Grès verdâtres formant un anticlinal déversé vers le nord et pincé entre deux failles. En ponctué, localisation d'un niveau limoniteux (altération).
10. Siltites bordeaux à grès argileux bigarrés. Localement nodules limoniteux partiellement ou totalement dissous.
11. Grès verdâtres.
12. Siltites bordeaux passant localement à des grès argileux bigarrés. Schistosité transverse : pente : 65 à 70°S.
13. Sur environ 1 m, à la base : grès argileux bigarrés à nodules limoniteux orientés selon la schistosité. Sur 1 m, au sommet : grès argileux verdâtres. Ce banc forme une voûte anticlinale.
14. Grès argileux à siltites bigarrées. Schistosité transverse.

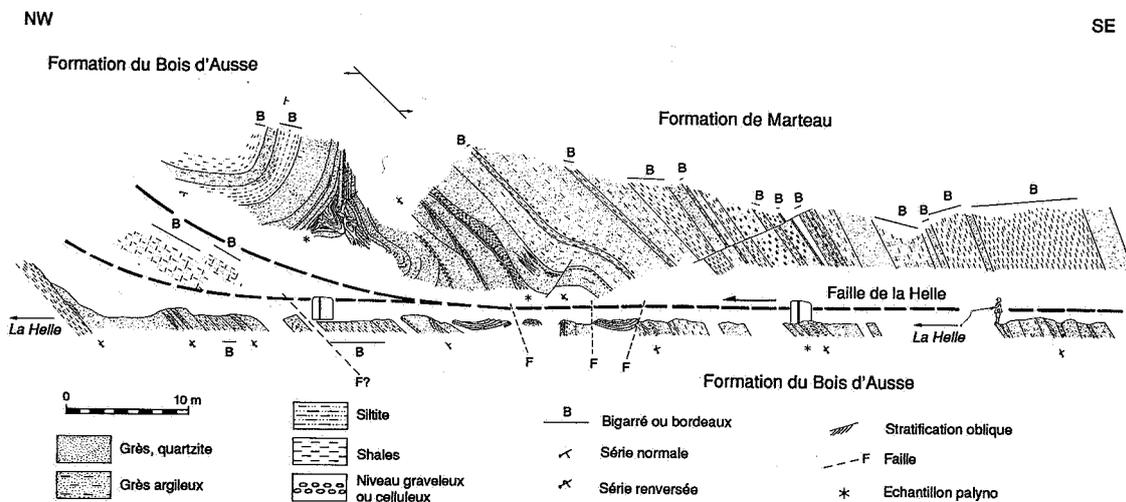


Figure 6 : Vallée de la Helle, coupe 1b. Sommet de la Formation de Marteau et base de la Formation du Bois d'Ausse à l'est du bassin de natation d'Eupen. La faille de la Helle met en contact anormal les affleurements de la rive droite et ceux du lit de la rivière. Les observations sédimentologiques se rapportent aux affleurements de la rive.

3.1.2.1. Partie inférieure de la Formation de Marteau

Le conglomérat de base a une épaisseur de 1,65 m. Il est constitué d'éléments hétérométriques à arêtes émoussées, de quartzites et de quartzophyllades gris, enchassés dans une matrice grésopélique rose. Le conglomérat est surmonté par 2,85 m de siltites rouges à brun rouge, à petites dragées de quartz et de débris lithiques de grès et de quartzite auxquels font suite 0,66 m de siltites rouges à nodules carbonatés. Les nodules augmentent en taille et en abondance vers le sommet du banc, mais sont dissous à l'affleurement (Pl. 13,2). Ces siltites ne présentent pas de structures sédimentaires.

Au-dessus de cette unité, on reconnaît une succession de séquences qui totalisent une puissance de 21 m.

Les bases de séquence sont nettes et souvent érosives. Les séquences débutent par des grès verts, assez grossiers, souvent graveleux et des grès verts ou bigarrés à dominante verte (Pl. 7,4; 10,1 et 10,3) et matrice argilo-carbonatée importante. Les niveaux grossiers incorporent des clastes de shale disposés parfois en oblique par rapport à la stratification. Les gravillons sont souvent fracturés et cimentés par de la calcite (Pl. 16,3). A la partie inférieure des séquences, les grès se caractérisent par un très mauvais classement (Pl. 16,3; 17,2 et 19,1) et présentent un ciment calcitique (Pl. 16,3). Ils montrent une grande variété de structures sédimentaires: des chenaux (Pl. 5,3), des stratifications entrecroisées larges (Pl. 7,3) et des bancs lenticulaires. On note la présence de fissures de dessiccation en réseaux pseudo-hexagonaux souvent bien développés (Pl. 6,1 et 7,1) au sommet des bancs de grès argileux.

Les lithologies gréseuses passent, vers le sommet des séquences, à des siltites grossières, carbonatées et à des siltites fines carbonatées et à des shales rouges, bruns, voire violacés ou bigarrés (Pl 12,1 et 12,2). Les shales et siltites sont mal classés et montrent des bigarrures de vert et de rouge sous forme de flammes (Pl. 10,3 et 14,3) ou en rubans assez réguliers parallèles à la stratification (Pl. 10,1; 12,2, 12,4 et 13,1). Dans le détail, on peut observer un parallélisme entre les rubans verts et rouges et des variations granulométriques (voir discussion en 4.4). Les siltites renferment de nombreux gravillons de quartz blanc, de grès ou de quartzite, isolés dans une matrice argileuse et/ou silteuse ou disposés en lits. Les graviers sont généralement fracturés et cimentés par de la calcite. Les lits graveleux soulignent une stratification frustrée, interrompue par des fissures de dessiccation. A ces niveaux graveleux, se mêlent des nodules carbonatés, généralement dissous à l'affleurement, et parfois alignés suivant la stratification. Ils donnent l'aspect carié ou celluleux si caractéristique de la Formation de Marteau (Pl. 12,3; 13,2, 13,3 et 13,4).

Aucun fossile n'a été reconnu dans cet ensemble, hormis un débris phosphaté d'appartenance incertaine (denticule de poisson ?). Quelques matériaux présentent des traces qui pourraient être interprétées comme de la bioturbation (Pl. 4,2).

La suite de la coupe se poursuit de manière très discontinue dans le lit de la Helle et ne laisse apparaître que les paquets gréseux. Le matériau est généralement granodécroissant avec diminution concomitante de la fréquence et de la taille des gravillons. Les autres structures sédimentaires décrites ci-dessus sont toujours présentes.

3.1.2.2. *Partie supérieure de la Formation de Marteau*

Les 40 m de la partie supérieure de la formation sont constitués par des alternances de bancs de grès ou de quartzites et de siltites pouvant être gréseuses.

- Les grès et grès à structure quartzitique sont de couleur verte, grise ou bigarrée. Ils sont plus fins que dans la partie inférieure de la formation, apparaissent mieux classés, contiennent parfois des nodules carbonatés et sont souvent en plaquettes à plans micacés. Les paquets gréseux ont généralement une épaisseur de l'ordre du mètre; des granoclasses inverses sont présents. Ces grès présentent des mégarides, des rides, des chenaux, des lenticulations et des stratifications entrecroisées abondantes. «Ripple drift» et «flaser bedding» sont caractéristiques à certains niveaux. Quelques bancs de grès présentent une cicatrice d'érosion à la base. Un seul paquet de grès renferme des gravillons. Les grès en plaquettes, les grès à nodules carbonatés et les rides singularisent la partie supérieure de la Formation de Marteau. Les nodules carbonatés sont localement très abondants dans les grès et affectent la stratification.
- Les siltites se présentent en paquets pluridécimétriques à métriques et sont rouges, violacées, brunes ou bigarrées. Elles alternent parfois avec des siltites gréseuses ou incorporent des lamines gréseuses. Des granoclasses (croissants ou décroissants) s'observent au sein des paquets de siltite. Les nodules carbonatés sont très fréquents, mais généralement dissous. Les alvéoles sont souvent comblées par un matériau pulvérulent limonitique, de teinte ocre à ocre rouge. De rares traces de bioturbation ont été reconnues parmi lesquelles les premiers terriers clairement identifiés. Aucun organisme fossile n'a été rencontré.

3.1.2.3. *La Formation du Bois d'Ausse*

Seuls les 10 m de la partie inférieure de la formation qui affleurent en falaise en rive droite de la Helle, derrière le bassin de natation d'Eupen, ont été étudiés en détail. La série plissée qui affleure dans le lit de la rivière peut également être attribuée à la Formation du Bois d'Ausse, mais elle est sous-jacente à la faille de la Helle et fait donc partie de l'Unité de la Gileppe.

En rive droite de la Helle, la partie inférieure de la Formation du Bois d'Ausse expose des grès quartzitiques et des quartzites verts «à points blancs» avec des intercalations lenticulaires microconglomératiques (Pl. 1,2; 1,4 et 2,2). Plusieurs cicatrices d'érosion marquent la base de certains bancs. Tous les matériaux arénacés incorporent des dragées ou de petits gravillons de quartz, de quartzite ou d'autres débris lithiques, soit isolés dans la matrice gréseuse, soit concentrés en lentilles qui comblent des chenaux d'amplitude décimétrique. Un chenal métrique recoupe la série gréseuse. Un matériau pélitique à débris végétaux et lentilles gréseuses en constitue le remplissage. Chenaux, figures de charge, cicatrices d'érosion, «rill marks», stratifications de différents types (entrecroisée large, entrecroisée courte, plane parallèle avec bancs en plaquettes et ondulante) sont caractéristiques à ce niveau.

3.2. COUPE DE LA GILEPPE

3.2.1. Description générale

Les formations du Dévonien inférieur affleurent en de nombreux points de la vallée de la Gileppe, au droit et à l'aval du barrage (Figs 7, 8). Les couches sont orientées WSW-ENE et décrivent un double pli d'envoyage est qui a pour effet de décaler la limite entre les Formations du Bois d'Ausse et d'Acoz de 270 m environ vers le sud, à l'est de la Gileppe. Nos investigations porteront ici sur le sommet de la Formation de Marteau, sur la Formation du Bois d'Ausse et sur la base de la Formation d'Acoz. Les affleurements sont situés de part et

d'autre du barrage. Dans cette zone, les couches sont fortement redressées et en polarité normale. Quatre coupes se complètent mutuellement et permettent de reconstituer une série virtuelle quasiment complète de la Formation du Bois d'Ausse qui a une puissance de l'ordre de 135 m. Une unité grésopélique est encadrée par deux unités gréseuses.

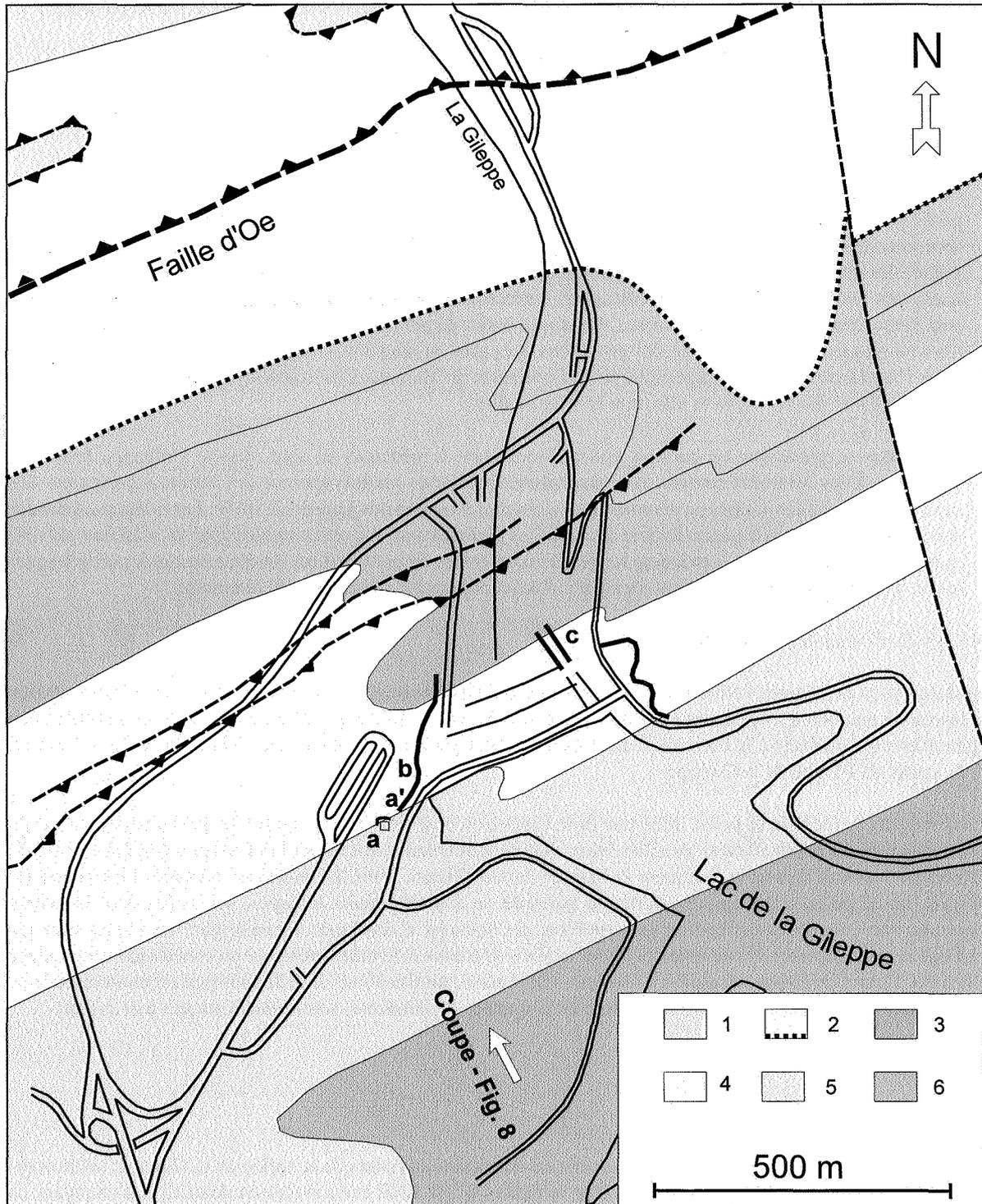


Figure 7 : Carte géologique de la vallée de la Gileppe avec indication des coupes étudiées. 1. Formation de Névremont. 2. Conglomérat de Vicht et Formation de Pépinster. 3. Formation d'Acoz. Le trait médian correspond au dernier niveau de quartzite blanc. 4. Formation du Bois d'Ausse. 5. Formation de Marteau. 6. Salmien.

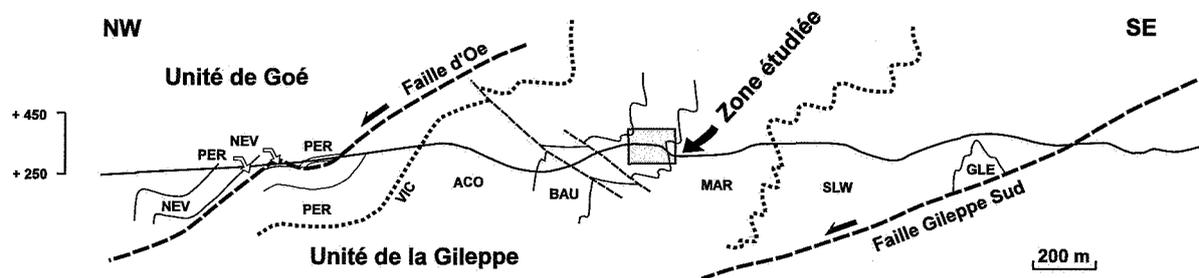


Figure 8 : Coupe géologique de la vallée de la Gileppe. NEV. Formation de Névremont. PER. Formation de Pépinster. VIC. Conglomérat de Vicht. ACO. Formation d'Acoz. BAU. Formation du Bois d'Ausse. MAR. Formation de Marteau.

3.2.2. Synthèse des observations lithologiques et sédimentologiques

3.2.2.1. Formation de Marteau

Les 17 derniers mètres de la formation sont exposés au flanc ouest du barrage, au pied de la nouvelle tour panoramique (Fig. 7, coupe 2a). On trouve de nettes similitudes avec ce qui a été observé au même niveau relatif dans la vallée de la Helle, avec toutefois une moindre représentation quantitative des grès, une augmentation de la proportion des siltites et la présence de shales. Certains grès incorporent des clastes de shale. On observe des shales bigarrés à dominante verte (taches rouges à violacées), ainsi que des shales bleus; ils sont affectés par des fissures de dessiccation (Pl. 6, 2) et des figures de synérésis. Ces dernières n'ont pas été observées dans la Helle, mais les conditions d'affleurement y étaient moins favorables. Des débris végétaux (paille hachée) ont été reconnus dans des shales bleus. Les nodules carbonatés sont abondants au sein de tous les types lithologiques (Pl. 11, 1-3), souvent de grande taille (Pl. 15, 4), parfois coalescents (Pl. 15,2) ou disposés en chapelets (Pl. 11, 3).

3.2.2.2. Partie inférieure de la Formation du Bois d'Ausse

Cette unité est visible dans les coupes 2a (1,5 m), 2b (20 m) et 2d (13,6 m). Elle est essentiellement constituée de grès quartzitiques et de grès à dragées de quartz avec de rares intercalations de shales verts. Les bancs de grès d'allure granodécroissante sont d'épaisseur pluridécimétrique à métrique; ils présentent de fréquentes lenticulations internes, forment des paquets plurimétriques et renferment des gravillons à la base et au sein des bancs. Ces gravillons sont caractéristiques vers la base de cette unité où ils se mêlent à des clastes centimétriques de shale et de siltite (Pl. 8, 1; 8, 3 et 8, 4). De nombreux bancs présentent une base érosive avec des «tool marks» et des «groove marks» bien marqués, ainsi que des macrorestes végétaux (Pl. 1, 3). La stratification est frustre, de type entrecroisée large. Les clastes de shale ont des tailles pouvant atteindre une vingtaine de centimètres et un arrondi très faible. Ils apparaissent de manière remarquable dans la coupe 2b et sont accompagnés dans de nombreux bancs par des nodules carbonatés remaniés (Pl. 9, 1) et par une macroflore constituée de *Pachytecta* sp. et *Prototaxites* sp. (Steemans & Gerrienne, 1984). L'abondance et la taille des clastes de shale décroissent vers le sommet des bancs. Des conglomérats à clastes de shale se développent dans les chenaux ou entre les mégarides et passent dès lors latéralement à des shales ou à des siltites verts, quelquefois affectés par des fissures de dessiccation.

3.2.2.3. Partie médiane de la Formation du Bois d'Ausse

Epaisse de 24 m (fig. 8, coupe 2b), elle est constituée par une alternance de bancs de grès verts à points blancs, fortement lenticulaires et disposés en relais, avec des shales et siltites verts. Quelques bancs de grès ont livré des débris végétaux et d'autres des nodules carbonatés développés *in situ*. Quelques bancs de grès quartzitiques présentent une surface basale érosive et renferment des clastes de shale généralement de petite taille. Des chenaux avec accréation latérale, mégarides, lenticulations et stratifications entrecroisées larges y sont fréquents. Un seul banc renferme des dragées de quartz. Les shales et siltites verts incorporent des lentilles gréseuses ou des lamines plus grossières à structures de type «flaser bedding», litage lenticulaire, litage ondulant et rides. La

partie supérieure de cette unité est constituée par des shales et des siltites, bigarrés ou verts, riches en micas très fins et affectés par des fissures de dessiccation et des figures de synérésis et qui renferment de petits nodules carbonatés développés *in situ*.

3.2.2.4. Partie supérieure la Formation du Bois d'Ausse

On retrouve ici une nette dominante de grès verts, parfois assez grossiers et de quartzites verts à points blancs (Fig. 8; coupe 2b: 23,5m; coupe 2c: 32,2m). Les intercalaires pélitiques sont rares, de faible épaisseur et sans grande continuité latérale; leur démantèlement alimente des conglomérats à clastes de shale. Les grès, les grès à structure quartzitique et les quartzites présentent un éventail assez large de structures sédimentaires: petites structures en chenaux, mégarides, lenticulations, surface inférieure érosive, bancs lenticulaires, accrétion latérale. Ils apparaissent souvent granodécroissants; la taille et le nombre des clastes diminuent vers le haut au sein de chaque banc. De rares bancs de grès renferment des nodules carbonatés remaniés, toujours accompagnés de clastes de shale. Vers le sommet, les grès présentent un découpage en plaquettes à plans micacés. Les derniers bancs de cette unité exposent des surfaces couvertes de rides.

3.2.2.5. Formation d'Acoz

La limite entre les Formations du Bois d'Ausse et d'Acoz est marquée par un fort contraste lithologique, facile à repérer dans des coupes continues. C'est le cas dans la coupe 2c (Fig. 7), à l'extrémité aval du déversoir du barrage de la Gilleppe, où les 10 premiers mètres de la Formation d'Acoz sont visibles. Quelques bancs pluricentimétriques de grès gris, bigarrés ou rouges s'intercalent au sein d'un ensemble dominé par des siltites et shales rouges ou bigarrés. Les grès présentent une stratification irrégulière, ondulante et de petites stratifications entrecroisées et obliques. Les siltites passent généralement à des shales par granodécroissance; les fissures de dessiccation n'y sont pas rares. Les siltites et les shales sont dépourvus de structure interne: les paillettes de micas ne semblent pas orientées et sont dispersées dans le matériau; la cassure fraîche est irrégulière et son aspect saccharoïde.

3.3. SYNTHÈSE COMPARATIVE ENTRE LES FORMATIONS DE MARTEAU, DU BOIS D'AUSSE ET LA PARTIE INFÉRIEURE DE LA FORMATION D'ACOZ

3.3.1. Les structures sédimentaires et les éléments lithologiques remarquables

Ces structures sédimentaires sont classées en fonction de leur abondance relative. Elles sont illustrées par les planches photographiques 1 à 15 et indiquées par des symboles dans les colonnes lithologiques données en annexes (Figs A1 à A24).

3.3.1.1. Formation de Marteau

PARTIE INFÉRIEURE (AU-DESSUS DU CONGLOMÉRAT DE BASE) :

structures très fréquentes: chenaux, lenticulations, granoclassements, stratifications entrecroisées larges, stratifications frustes, nodules carbonatés, gravillons, cicatrices érosives; bancs rouges et bigarrés ;
structures fréquentes : fissures de dessiccation, stratifications ondulantes, stratifications planes parallèles, clastes de shale ;
structures rares : bioturbation.

PARTIE SUPÉRIEURE :

structures très fréquentes : mégarides, nodules carbonatés, stratifications entrecroisées, stratifications plane parallèles, bancs en plaquettes, straticulations;
structures fréquentes : rides de courant, «flaser bedding», litages ondulants, litages lenticulaires, chenaux, nodules de grande taille et coalescents, fissures de dessiccation, granodécroissances, bancs bigarrés
structures rares : «ripple drift», «rill marks», gravillons, clastes de shale de petite taille, bioturbation, terriers, galets de quartz.

3.3.1.2. Formation du Bois d'Ausse

PARTIE INFÉRIEURE :

structures très fréquentes : gravillons, clastes de shale de toutes tailles, débris végétaux, plantes, cicatrices d'érosion, chenaux, lenticulations, stratifications entrecroisées larges, granodécroissances;

structures fréquentes : paille hachée, bancs en plaquettes, «rill marks», «tool marks», «groove marks», nodules carbonatés remaniés, conglomérats à clastes de shale, accrétions latérales;

structures rares : microstratifications entrecroisées, figures de charge, rides de courant, «flaser bedding», litages ondulants.

PARTIE MÉDIANE :

structures très fréquentes : mégarides, bancs lenticulaires, accrétions latérales, granodécroissances;

structures fréquentes : nodules carbonatés primaires, fissures de dessiccation et figures de synérésis, bancs en plaquettes à plans micacés, bioturbation, débris végétaux;

structures rares: clastes de shale, gravillons, bancs bigarrés.

PARTIE SUPÉRIEURE :

structures très fréquentes: gravillons, chenaux, lenticulations, stratifications entrecroisées larges, bancs rouges et bigarrés;

structures fréquentes: cicatrices d'érosion, conglomérats à clastes de shale, clastes de shale isolés, paille hachée, bancs à disposition en plaquettes, rides de courant, «flaser bedding», litages ondulants.

structures rares: nodules carbonatés remaniés.

3.3.1.3. Formation d'Acoz

structures fréquentes: stratifications entrecroisées courtes, stratifications obliques, fissures de dessiccation, matériaux rouges et bigarrés, shales et siltites non structurés.

3.3.2. Le contenu lithologique

Le contenu lithologique des 3 formations étudiées a été synthétisé par des graphiques qui font ressortir les contrastes. Les diagrammes sectoriels ont été établis pour chaque coupe, formation par formation (Fig. 9). Ils montrent que la Formation de Marteau présente un large éventail lithologique, avec cependant une dominante des grès argileux et des siltites. La Formation du Bois d'Ausse est caractérisée par une large prépondérance des faciès gréseux à clastes de shale et la localisation des grès et quartzites à graviers de quartz dans la partie inférieure, tandis que la Formation d'Acoz montre, à l'opposé, une signature largement dominée par les sédiments fins.

La répartition colorimétrique des roches à l'affleurement (Fig. 10) permet d'individualiser la Formation du Bois d'Ausse des formations qui l'encadrent. La Formation d'Acoz et, dans une moindre mesure, la Formation de Marteau, ont une proportion importante de sédiments rouges ou bigarrés. Par contre, au sein de la Formation du Bois d'Ausse, les teintes vertes prédominent.

Les nodules carbonatés constituent un terme lithologique localement important, en particulier dans la Formation de Marteau (Fig. 11). Leur distribution sera discutée en 4.5.

La partie supérieure de la Formation de Marteau enregistre des différences significatives entre les coupes de la Helle et de la Gillepe. Dans cette dernière, la sédimentation est plus fine avec des teintes vertes dominantes. On y a également relevé des shales gris et d'abondants nodules carbonatés primaires.

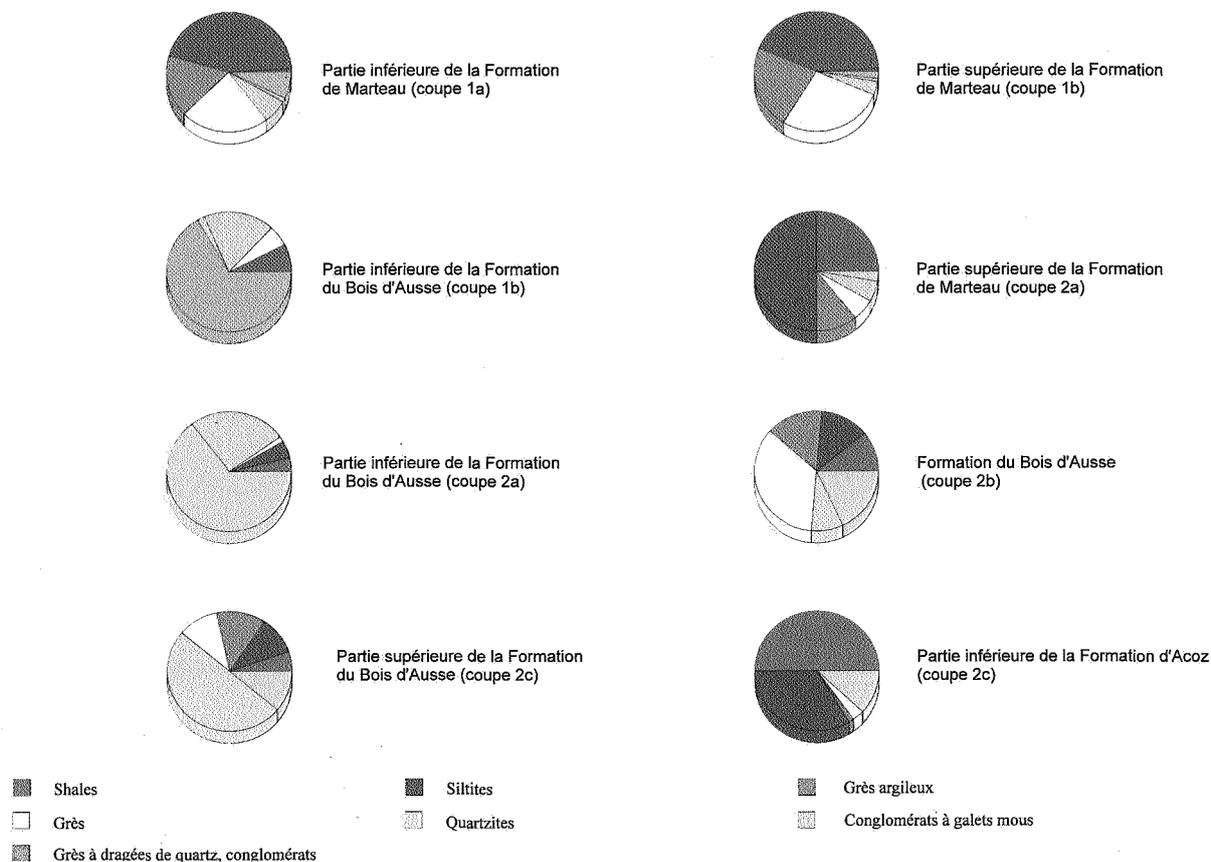


Figure 9 : Diagrammes sectoriels lithologiques des 3 formations étudiées.

4. DONNÉES PÉTROGRAPHIQUES

4.1. DESCRIPTION DES MINÉRAUX ET DES CIMENTS

Dix-huit planches photographiques (Pl. 16-33) illustrent quelques types pétrographiques rencontrés. Les roches correspondantes sont surtout des matériaux gréseux et des matériaux à nodules carbonatés. La confection de lames minces dans les matériaux pélitiques a généralement nécessité une induration préalable au laboratoire ou *in situ*.

Les roches gréseuses de la Formation de Marteau sont très mal classées dans la partie inférieure et mal classées dans la partie supérieure. Le classement est meilleur dans la Formation du Bois d'Ausse. En particulier, les grès en plaquettes sont bien classés. Ce n'est évidemment pas le cas des bases de bancs de grès ou de quartzites à clastes de shale.

- Les **grains de quartz** sont anguleux ou à émoussé faible; les grains inéquants sont très abondants. Le quartz développe une auréole de croissance bien marquée dans les quartzites et les grès à structure quartzitique. La clasticité est très élevée par rapport au diamètre moyen des grains dans un sédiment; elle est maximale dans les shales et les siltites de la partie inférieure de la Formation de Marteau. Les grains de quartz flottent dans une matrice plus fine et couvrent la gamme granulométrique des sables aux graviers (Pl. 16, 17). Les grains les plus gros sont souvent affectés de fractures colmatées par de la calcite spathique; c'est le cas en particulier dans la partie inférieure de la Formation de Marteau (Pl. 16,1 et 16,3). De nombreux grains présentent une extinction roulante indicatrice de déformations. D'autres renferment des inclusions diverses (tourmaline, rutile, calcite, micas, ...). Les quartz automorphes sont exceptionnels; un grain de quartz avec golfe de corrosion, provenant probablement d'une roche éruptive, est figuré (Pl. 28, 6; Formation du Bois d'Ausse). Certains grains de quartz de grande dimension renferment des vermicules ou des rouleaux de chlorite accompa-

gnés parfois de cristaux de sulfure de fer (Pl. 29,6 et 29,4). De tels vermicules ont été observés dans des veines de quartz de la Bande de Sambre-et-Meuse à Ombret (E.G.: observation personnelle) et dans des veines de quartz du Massif de Stavelot décrites par Michot (1958).

La proportion de **feldspaths** détritiques range les grès (et quartzites) parmi les grès (et quartzites) feldspathiques ou les grès (et quartzites) arkosiques. Seuls les feldspaths de type plagioclase ont été reconnus par coloration spécifique, les feldspaths potassiques étant absents des assemblages. Les feldspaths reconnus sont des albites et se présentent sous forme de grains non maclés ou maclés suivant la loi de Carlsbad ou encore à macles polysynthétiques selon la loi de l'albite (Pl. 28 et 30). Le faciès en 'macle courte' (Michot, 1962) a également été observé. Signalons également quelques rares mésoperthites de très petite taille. Les grains détritiques de feldspath ont des contours anguleux ou quelconques, ou conditionnés par les clivages; les grains arrondis sont rares. Leur taille varie de quelques dizaines de microns à plus de 500 μm , en relation avec la granularité des grains de quartz. Une fine bordure de néoformation, exempte d'impuretés, est quelquefois observée lorsque la structure quartzitique est bien développée. Les feldspaths existent également comme constituants de débris de roches et en particulier au sein de fragments de roches volcaniques (Pl. 29,3-5). Les feldspaths de la partie inférieure de la Formation de Marteau sont souvent altérés, principalement dans les matériaux bigarrés où ils présentent une bordure déchiquetée, une couronne oxydée et des clivages mis en évidence par le dépôt d'oxydes (Pl. 17, 21 et 27). Dans les grès gris, bleutés ou verts, ils sont généralement sains. Vers la base de la Formation de Marteau, on rencontre des feldspaths entourés par un ciment chloritique envahissant parfois les clivages (Pl. 2).

Les feldspaths des sédiments dévoniens et carbonifères de la Belgique ont été étudiés par Michot (1962) et ceux des niveaux gedinniens de l'aire anticlinale de l'Ardenne par Beugnies (1985). Pour Michot (p. 23), dans le «Gedinnien», «Les feldspaths n'apparaissent en réalité qu'au-dessus de l'ensemble conglomératique de base; les roches étudiées révèlent l'existence de grains de plagioclase, très rarement de feldspath potassique, dans une proportion variant entre 2 et 5% et atteignant dans certains niveaux 10 voire 30 %.» Cet auteur observe également (p. 26) que, contrairement à la répartition qui se dessine au «Gedinnien», le «Siegenien» ne renferme que peu de feldspaths. En général, on y relève des teneurs inférieures à 2 ou 3 %, pouvant très localement atteindre 5 à 7%. Contrairement à ces observations, nous ne pouvons pas faire de distinction aussi nette entre les Formations de Marteau et du Bois d'Ausse dans la région considérée, sur base de la teneur en feldspaths.

L'appellation «grès micacé» s'applique très rarement aux matériaux du Dévonien inférieur étudiés ici. Les **micacés détritiques** sont ubiquistes mais peu abondants dans les matériaux gréseux des Formations de Marteau et du Bois d'Ausse. On les trouve principalement dans les grès en plaquettes et les grès à stratification plane horizontale où ils soulignent la stratification. Ce sont surtout des paillettes de muscovite, souvent courtes, parfois trapues et qui dépassent rarement 200 microns. Dans ce dernier cas, elles apparaissent flexueuses. Les biotites sont rares. Les micacés présentent des états de fraîcheur variable d'un matériau à l'autre (matériau rouge, vert ou gris) et au sein d'une même lame mince. L'altération la plus fréquente est une chloritisation qui affecte principalement la bordure et les plans de clivage, surtout dans les matériaux rouges. Elle s'accompagne parfois d'une bordure hématitique, mais le plus souvent, on observe des plaquettes hexagonales d'hématite alignées (juxtaposées et plus rarement superposées) dans les clivages (Pl. 21,1). L'aspect de certaines paillettes ressemble alors à des ballons de rugby. Le ciment des grès argileux, des grès quartzitiques, voire de siltites grossières est souvent partiellement cristallisé et composé de petites phyllites de micacés (Pl. 31,2 et 31,4). Les micacés sont abondants, sous forme de fines paillettes, dans des shales verts de la partie médiane de la Formation du Bois d'Ausse et dans les shales et siltites rouges de la Formation d'Acoz. Dans cette dernière, les micacés n'ont pas d'orientation préférentielle et sont distribués de manière homogène au sein du sédiment. Dans les matériaux grossiers, des paillettes de chlorites détritiques sont individualisées ou associées sous forme de paillettes «sandwich» avec de la muscovite. La chlorite est surtout présente comme un constituant du ciment secondaire affectant surtout les grès et grès quartzitiques des Formations de Marteau et du Bois d'Ausse. Cette chlorite de néoformation comble les espaces interstitiels des grès grossiers ou mal classés et présente localement une disposition en gerbe. Elle entoure quelquefois certains grains de roches altérées ou se substitue à une grande partie de la matrice de débris lithiques (Pl. 17 et 21). Rappelons que la chlorite a été rencontrée sous forme de vermicules en inclusion dans des grains de quartz (filonien) et que des micacés (muscovite et biotite) sont partiellement chloritisés. La chlorite peut constituer dans certains bancs de grès la majorité de la fraction fine.

Les **tourmalines** détritiques vertes et incolores, les **zircons** et les **minéraux ferro-titanés** constituent le cortège classique des minéraux denses des trois formations investiguées. Les zircons sont systématiquement bien roulés, tandis que les tourmalines forment de petits prismes, quelquefois à arêtes émoussées. On notera le contour déchiqueté et un halo d'oxydes de fer présent autour des minéraux ferro-titanés des grès bigarrés. Une étude complémentaire en lumière réfléchie serait intéressante et pourrait apporter des informations quant à la présence de plusieurs phases d'oxydo-réduction et leur succession chronologique. À côté de ces minéraux, on observe sporadiquement du **rutile** détritique ou en inclusions. Les minéraux denses sont ubiquistes mais très peu abondants dans les roches gréseuses, il arrive cependant que de petites concentrations minérales se forment (Pl. 21,4 et 21,5).

Les **carbonates** sont présents sous deux formes dans les sédiments du Dévonien inférieur: ciment et concrétion. Le ciment carbonaté calcitique est localement bien développé dans la Formation de Marteau (Pl. 16,2, 18,3 et 19,2). Vers la base, il peut atteindre 50 % du volume des siltites et des grès argileux (Pl. 24,2) et induit une altérabilité plus grande qui se manifeste par la pauvre qualité de la plupart des affleurements. Ce ciment est poecilitique interstitiel et occupe les pores ou les espaces dans les grès grossiers mal classés. La calcite cimente aussi les fractures ouvertes des gravillons de la partie inférieure de la Formation de Marteau (Pl. 16,1 et 16,3). La calcite se présente le plus souvent sous forme de (micro)sparite, mais apparaît quelquefois avec une texture micritique ou avec un habitus spathique (parfois avec macles de déformation). La Formation du Bois d'Ausse se singularise par l'absence de ciment carbonaté. Les quelques lames taillées dans la Formation d'Acoz n'ont pas montré de carbonates. Les concrétions carbonatées font l'objet du § 4.5.

4.2. LES DÉBRIS LITHIQUES

Les débris lithiques sont particulièrement bien représentés dans les grès et les quartzites des Formations de Marteau et du Bois d'Ausse (Pl. 16,2; 17,2; 24,2; 27,1-4; 28,1-3; 28,5-6). Leur abondance permet de ranger certaines de ces roches dans les grès et quartzites lithiques (subgraywacke *sensu* Allen, 1974). Quelques bancs de la Formation du Bois d'Ausse renferment plus de 25 % de fragments de roches et sont de véritables graywackes *sensu* Allen (1974). La dimension des débris lithiques est très variable, du grain de sable au galet. Si les galets de quartz monocristallin présentent un bon arrondi, les débris de grès et de quartzite sont généralement de forme parallépipédique à arêtes émoussées. Outre les débris de grès, de grès micacés et de quartzites, on reconnaît des débris de phyllades, de schistes avec crénelation (Pl. 29,1), ainsi que des débris de laves. Ces derniers sont fortement altérés (chlorite secondaire) et présentent une forme allongée à contour ovalisé; leur taille varie de 40 à 400 microns environ. On y observe des lattes de plagioclases (Pl. 29,3 et 29,5) dans une matrice chloritique. Les lames minces taillées dans les grès de la Formation du Bois d'Ausse renferment de 1 à 5 grains de ce type. Lillet (1983) et Klerkx (1960) leur attribuent une nature trachytique.

Les fragments de roches siliceuses (phtanites, lydiennes, silexites, métasilexites) abondent parmi les débris lithiques (Pl. 27,1; 27,2; 28,2 et 29,2). De rares grains à structure sphérolitique, attribués à des radiolarites (Pl. 29,2), ainsi que des gravillons de quartz filonien, ont été mis en évidence dans les quartzites de la Formation du Bois d'Ausse.

4.3. LES CLASTES DE SHALE

De nombreux clastes de shale ont été observés dans les Formations de Marteau et du Bois d'Ausse. De forme allongée avec parfois une concavité tournée vers le haut, ils sont constitués de shales, de siltites micacées et de siltites gréseuses de différentes teintes. Ils sont généralement disposés parallèlement à la stratification. Leur taille et leur abondance diminuent de la base au sommet des bancs. Cette évolution va de pair avec la diminution du rapport longueur sur largeur et l'acquisition d'un meilleur arrondi, indiquant un éloignement progressif de la source. Toutefois, étant donné l'altérabilité des matériaux pélitiques, le transport n'a jamais dû être très long. L'abondance des clastes de shale à la base d'un banc de grès ou dans un conglomérat s'accompagne d'une matrice argileuse importante provenant en partie de l'usure des clastes de shale lors du transport. Les plus grands clastes de shale ont plus de 20 cm de longueur et 5 à 6 cm d'épaisseur; ils ont été observés au sommet de la partie inférieure de la Formation du Bois d'Ausse (coupe 2b). Dans les grès et quartzites, ils peuvent apparaître déformés et impressionnés (Pl. 28,4 et 30,2). Dans de nombreux bancs de la Formation du Bois d'Ausse (unités inférieure et supérieure), les clastes de shale constituent des conglomérats d'allure lenticulaire à surface inférieure ravinante.

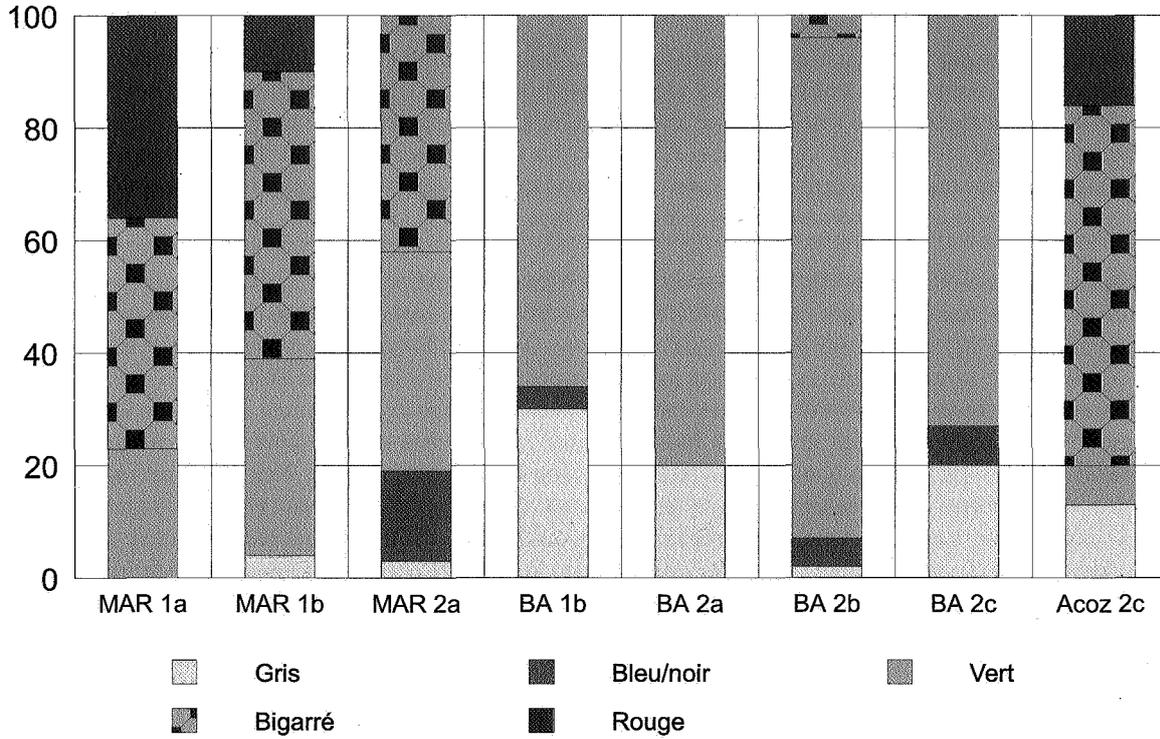


Figure 10 : Répartition colorimétrique par coupe et par formation. MAR : Formation de Marteau; BA : Formation du Bois d'Ausse.

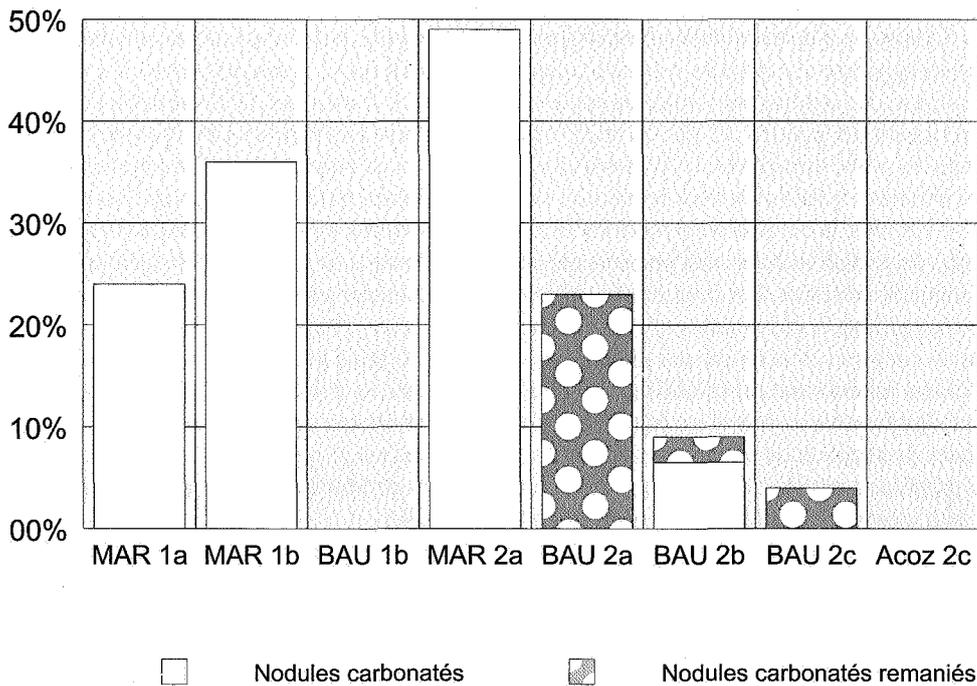


Figure 11. Proportion des nodules carbonatés pédologiques et des nodules carbonatés remaniés par rapport au volume total de la roche, par formation et par coupe. MAR : Formation de Marteau; BAU : Formation du Bois d'Ausse.

4.4. LA COULEUR DES MATÉRIAUX

La pigmentation «rouge» (rouge, rose, violacée, brune, ...) affecte surtout les siltites et les shales des Formations de Marteau et d'Acoz et, dans une très faible mesure, quelques bancs de la partie médiane de la Formation du Bois d'Ausse (voir figure 10). La teinte rouge affecte également les grès et quartzites de la Formation d'Acoz et les grès argileux des Formations de Marteau et d'Acoz. La teinte rouge est le fait d'un pigment hématitique colorant les fractions argileuses et silteuses fines, mais aussi formant de petits granules isolés ou groupés (siltites grossières, grès) ou une pellicule autour des grains détritiques (grès).

Les trois formations étudiées renferment des matériaux bigarrés (vert/rouge, à dominante rouge ou verte). En lame mince, les taches rouges ont un pigment hématitique abondant, alors que les taches ou surfaces vertes en sont exemptes (Pl. 20). Le contour des zones de couleur est flou, sauf lorsqu'il y a une relation avec un changement lithologique. L'intensité de la pigmentation est proportionnelle à la finesse du matériau. Les micas des taches vertes contiennent des lits d'hématite dans les plans de clivage et témoignent donc d'un état antérieur pigmenté. On peut observer des grès verts (ou verts avec rares taches rouges) à clastes de shale rouge qui présentent une décoloration en bordure (Pl. 10,2) et le long de plans de fracture. Ces éléments indiquent une réduction diagénétique de la couleur rouge, à laquelle sont moins sensibles les matériaux homogènes les plus fins. A l'affleurement, une décoloration parallèle à la schistosité est particulièrement bien exprimée au sein de la Formation d'Acoz. Le rubanement vert-rouge observé dans la partie inférieure de la Formation de Marteau n'est donc pas le reflet d'une sédimentation où alterneraient des matériaux verts et rouges, mais bien d'un phénomène diagénétique postérieur.

La couleur verte de nombreux grès semble directement liée à l'abondance d'un ciment secondaire de chlorite. En revanche, les matériaux quartzitiques sont très pauvres en ciment et présentent une teinte grise à l'affleurement.

4.5. NODULES CARBONATÉS ET CARACTÈRES PÉDOLOGIQUES

Les nodules carbonatés constituent un caractère remarquable de la Formation de Marteau (Fig. 11). Ils sont présents dans les shales, les siltites, les grès argileux et les matériaux straticulés. Tous les matériaux hôtes ont en commun un caractère oxydé; ils sont rouges ou bigarrés. L'aspect bigarré est parfois très ténu et n'apparaît que sur surfaces polies. A l'affleurement, ces nodules sont généralement dissous et donnent aux bancs un aspect carié ou cellulaire. Les nodules sont de taille millimétrique à pluricentimétrique; leur forme est généralement subsphérique ou parfois cylindrique (axe du cylindre perpendiculaire à la stratification), mais des formes à contour plus complexe sont fréquentes. Ils apparaissent isolés ou coalescents. Dans ce dernier cas, ils forment des nodules composites de taille pluricentimétrique (Pl. 15, 23, 24 et 25). Des dispositions en chapelets (Pl. 11) sont rares mais ont été rencontrées dans la partie supérieure de la Formation de Marteau au barrage de la Gileppe; ces chapelets sont disposés verticalement et dessinent dans le plan de strate des réseaux pseudo-hexagonaux. La formation de ces chapelets est à relier avec la circulation préférentielle d'eaux carbonatées suivant un réseau de fissures de dessiccation. Les nodules de grande taille ne sont présents que dans la Formation de Marteau où ils peuvent constituer près de 70 % du volume du matériau. Les concrétions carbonatées sont localement déformées suivant la schistosité. Les structures internes primaires des nodules ont été effacées. Des contours irréguliers, voire anguleux ont été observés dans des shales homogènes affectés par des glissements internes d'origine tectonique ou pédologique (Pl. 11,2); ici aussi, les structures internes ont été modifiées. De manière générale, le nombre et la taille des nodules ne varient pas de manière significative au sein d'un banc; on observe localement une augmentation de ces caractères vers le sommet de bancs de shales et de siltite. La distribution des nodules est généralement isotrope dans le matériau, à l'exception d'un niveau remarquable vers la base de la Formation de Marteau (vallée de la Helle) où les nodules isométriques sont alignés parallèlement à la stratification (Pl. 13,4).

Les matériaux straticulés présentent une déformation de la stratification autour des nodules (Pl. 11, 1 et 11,3). En microscopie, on observe, outre cette déformation de la stratification, des réorientations minérales des phyllites épousant les contours du nodule (Pl. 23,3). Les concrétions carbonatées renferment des grains détritiques de granulométrie et de nature identiques au sédiment hôte. Autour des grains détritiques de quartz, de la corrosion est parfois observée. Certains nodules présentent des teintes roses et renferment des micas oxydés ou des quartz entourés par une pellicule hématitique qui semble témoigner d'une pigmentation rouge antérieure à la néoformation nodulaire.

Différents types de calcite composent ces concrétions: sparite, microsparite et micrite. La microstructure la plus commune est une mosaïque de cristaux de calcite microcristalline avec de petites variations locales dans la taille et la proportion des grains du squelette. On note cependant des variations chimiques dans la composition de la calcite avec notamment des teneurs variables en fer. La présence de sidérite a été confirmée par diffraction des rayons X. La dolomite n'a pas été identifiée. Les structures primaires des nodules sont généralement effacées par une recristallisation en calcite spathique; quelques structures reliques sont parfois préservées (Pl. 25,1 et 25,4). On y observe des bordures zonées dans un ciment calcitique entièrement recristallisé. Des structures agglomérées de calcite micritique sont également observées et sont similaires à celles décrites par Allen (1974) dans l'Old Red Sandstones anglais. Une structure interne proche des septarias a été rencontrée. Des cristallarias de calcite spathique se développent dans les matériaux silteux rouges; ils traversent le matériau hôte et intersectent les nodules carbonatés; ils peuvent se recouper mutuellement et participer à une évolution polycyclique. D'autres cristallarias sont courts et ont une forme de lentille; ils sont constitués de calcite macrocristalline et résultent du remplissage de fractures. Des similitudes peuvent être relevées entre les structures et textures décrites par Allen (1974), mais nos profils sont incomplets par rapport à ceux présentés par Allen. Seuls les premiers stades de développement des carbonates ont été atteints. Ainsi le stade blocailleux («rubbly stage») n'a pas été observé, pas plus que la couche très riche en calcaire présentant un rubanement irrégulier et horizontal. Notons toutefois que ces structures ont pu être observées dans la Formation de Marteau dans les environs de Pépinster.

L'altération des nodules est plus ou moins forte, depuis une altération en bordure jusqu'à la dissolution complète. Une bordure pulvérulente traduit l'expulsion du fer du réseau et aussi celle du manganèse (confirmé par analyse chimique) qui précipite sous forme d'oxydes ou d'hydroxydes. Une analyse en cathodoluminescence de nodules sains serait intéressante pour mettre en évidence les structures internes et reconstituer la chronologie des phases de cristallisation.

Sur le plan génétique, des nodules carbonatés, ayant les mêmes caractères que ceux que nous décrivons, sont interprétés par Allen (*op. cit.*) comme étant d'origine pédologique et peuvent être comparés aux calcretes. Certaines structures particulières, associées aux niveaux à nodules carbonatés que nous avons observés, cadrent bien avec cette interprétation : fentes courbes, argiles d'illuviation, argilanes et ferri-argilanes, cristallarias, traces de radicelles et altération plus prononcée des feldspaths dans les sédiments grés-argileux à nodules calcaires. Si ces structures sont des témoins de processus pédologiques indiscutables, leur faible développement caractérise des sols plutôt immatures. De manière générale, les structures pédologiques sont mieux développées dans la partie supérieure de la Formation de Marteau et dans la partie médiane de la Formation du Bois d'Ausse. Les alignements de petits nodules parallèlement à la stratification dans la partie inférieure de la Formation de Marteau sont interprétés comme étant liés à des processus de battements de nappes, sans intervention de processus pédogénétiques stricts; aucun caractère pédologique indiscutable n'y a d'ailleurs été observé.

Les nodules carbonatés sont nettement moins abondants dans la Formation du Bois d'Ausse (Fig. 11). Ils y apparaissent néanmoins:

- a) dans la partie médiane de la formation, dans des matériaux de même nature que ceux précédemment décrits et avec des caractéristiques identiques;
- b) dans l'ensemble de la formation, remaniés sous forme de galets à la base de grès riches en clastes de shale et dans des lentilles conglomératiques à clastes de shale.

5. INTERPRÉTATION DES PALÉOENVIRONNEMENTS

L'interprétation des séquences sédimentaires est construite selon une optique verticaliste. En effet, le recouvrement des deux coupes étudiées (vallée de la Helle et barrage de la Gileppe) se limite à la transition entre les Formations de Marteau et du Bois d'Ausse. Ces interprétations reposent sur un large éventail de structures sédimentaires qui sont souvent diagnostiques. L'absence ou l'extrême rareté de toute structure d'origine animale, l'absence de fossiles marins, la richesse en microflore d'origine continentale (dans les matériaux non oxydés), l'abondance de la macroflore, l'étude des palynofaciès, les acritarches remaniés depuis le Cambro-Silurien (Vanguetaine, 1978; Steemans, 1989), les sols immatures à nodules calcaires et l'abondance des bancs rouges ou bigarrés concourent à situer la sédimentation dévonienne de la zone étudiée dans un milieu continental de plaine alluviale, passant progressivement à une plaine côtière restant largement influencée par les apports

fluviales. Le maître mot de la sédimentation durant le Dévonien inférieur est **recyclage**, tant les reprises érosives et les preuves de remaniements sont fréquentes.

Le conglomérat de la base de la Formation de Marteau (Conglomérat de Quarreux) est un conglomérat de type fluviale. Cette interprétation est conforme aux travaux de Graulich (1951) et de Neumann-Mahlkau (1970).

La partie inférieure de la Formation de Marteau est caractérisée par un système fluviale à plaine alluviale assez peu développée. Les rivières semblent être du type anastomosé en tresse («braided river») et de faible amplitude, mais possèdent une activité épisodique et forte caractérisée par un rapport eau/sédiment assez faible. La sédimentation est liée à des inondations brutales («flash flood») avec des crachées siliciclastiques très mal classées et sans structure interne particulière. Le développement de réseaux de fissures de dessiccation facilite le démantèlement ultérieur des sédiments déposés dans la plaine alluviale. Les reprises érosives sont très fréquentes et se font, soit par migration latérale des chenaux (avec accrétion latérale), soit en réponse à une forte augmentation du débit et débordement. Les clastes de shale sont accumulés préférentiellement dans les chenaux («chenal lag deposit»). Les sols qui s'y développent sont immatures et voient le développement de nodules carbonatés. L'abondance de la calcite, comme ciment et comme constituant des concrétions, indique des eaux interstitielles chargées en carbonates. Le climat est de type chaud et sec, avec des périodes de pluies violentes. Les dragées de quartz, ainsi que l'abondance des débris lithiques bien façonnés, témoignent d'un apport éloigné, contrairement aux clastes de shale qui n'ont subi qu'un transport court.

La partie supérieure de la Formation de Marteau présente les caractéristiques d'une plaine côtière où se développent une large plaine alluviale et un système fluviale plus élaboré à méandres. La plaine alluviale se caractérise par: une sédimentation de type plaine d'inondation, avec dépôts de crue dans les fissures («crevasse splay»), des traces d'empreintes radiculaires, des sols à nodules carbonatés, des réseaux bien développés de fissures de dessiccation, ... Les sols à concrétions calcaires, sont moins immatures qu'à la base de la formation. Les niveaux à graviers ou à clastes de shale sont très rares. Les reprises érosives sont nettement atténuées. Les influences côtières se marquent par deux épisodes sableux à cachet intertidal (ou estuarien), observés dans la vallée de la Helle; on y reconnaît des structures sédimentaires spécifiques (rides, «ripple drift», «flaser bedding», litage ondulant, bioturbation et chenaux de marée).

Le passage à la Formation du Bois d'Ausse est net. La partie inférieure de cette formation se caractérise par une sédimentation sableuse côtière, alimentée par un système fluviale. On observe épisodiquement des structures intertidales, notamment dans la coupe de la Gileppe. La plaine alluviale avec plaine d'inondation est restreinte en surface et la divagation des chenaux fluviales bien développés induit des érosions importantes. Le remaniement atteint une ampleur considérable et affecte des shales, des siltites et des nodules carbonatés. En plus de cette source proximale, une source plus distale apporte des sables et graviers de quartz, de quartzites et d'autres débris lithiques. Le façonnement des débris lithiques est plus important que dans la Formation de Marteau. Les macrorestes végétaux sont abondants.

L'unité médiane de la Formation du Bois d'Ausse traduit l'installation d'une plaine alluviale côtière, mieux développée, mais où l'on dénote des influences intertidales dans les phases sableuses. Des sols mieux développés, des concrétions calcitiques, des fissures de dessiccation abondantes et des bancs rouges ou bigarrés sont caractéristiques à ce niveau.

L'unité supérieure voit le retour à une sédimentation sableuse de type barrière de plage alimentée par les apports fluviales. Les conditions littorales s'affirment vers le sommet de cette unité, contrastant ainsi avec la partie inférieure de la Formation du Bois d'Ausse. Les apports sédimentaires continentaux sont importants, marqués par le remaniement de shales verts et de nodules carbonatés. Aucun fossile d'affinité marine n'a été reconnu dans cette formation.

Le passage à la Formation d'Acoz est très net par le retour à une sédimentation à dominante argilo-silteuse de teinte rouge. La pigmentation affecte aussi les grès. La sédimentation est le reflet d'un environnement continental, avec apports sédimentaires importants et par crachées. Les paquets de shales et de siltites sont très pauvres en structures sédimentaires, hormis les fissures de dessiccation. Une étude plus complète de la Formation d'Acoz dans la coupe de Nonceveux est en cours.

En résumé, la Formation de Marteau marque le passage vertical d'une sédimentation grossière fluviatile, d'abord peu structurée («braided-river») à celle d'une plaine alluviale limitée, qui se développe ensuite en une plaine alluviale large mais plus côtière soumise à des influences intertidales (ou estuariennes). Avec la Formation du Bois d'Ausse, la sédimentation littorale devient presque exclusivement gréseuse, soumise aux apports fluviatiles. On observe ensuite le retour temporaire à une plaine alluviale côtière, soumise à des influences intertidales et enfin à un milieu de type barrière de plage à apports fluviatiles. On atteint ici le maximum transgressif de la mer dévonienne pour la tranche de temps et la région étudiée. Le retour à une sédimentation continentale est marqué par les premiers dépôts de la Formation d'Acoz.

6. REMERCIEMENTS

Ce projet a été financé par le Ministère des Affaires Economiques, Administration de la Qualité et de la Sécurité, Service géologique de Belgique et a fait l'objet de contrats de coopération avec les Services Associés de Paléontologie, Professeur M. Streel et le Laboratoire de Géologie et Minéralogie des Argiles, Professeur J. Thorez de l'Université de Liège.

Les auteurs remercient B. De Boose (layout du manuscrit), F. Babun (dessins au trait) et P. Zaccharia (sections polies) pour leur aide technique efficace.

7. BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN, J.R.L., 1974. Sedimentology of the Old Red Sandstone (Siluro-Devonian) in the Clee Hills area, Shropshire, England. *Sedimentary Geology*, 12 (2): 73-167.
- ASSELBERGHS, E., 1944. L'Eodévonien de la bande de la Vesdre. *Mémoire de l'Institut géologique de l'Université de Louvain*, XIII: 145-212.
- ASSELBERGHS, E., 1946. L'Eodévonien de l'Ardenne et des régions voisines. *Mémoire de l'Institut géologique de l'Université de Louvain*, XIV: 598 p.
- BEUGNIES, A., 1985. Sur la présence d'une albite de haute température dans les niveaux feldspathiques gedinniens de l'aire anticlinale de l'Ardenne. *Annales de la Société Géologique du Nord*, CIV: 71-76.
- BULTYNCK, P., COEN-AUBERT, M., DEJONGHE, L., GODEFROID, J., HANCE, L., LACROIX, D., PREAT, A., STAINIER, P., STEEMANS, Ph., STREEL, M. & TOURNEUR, F., 1991. Les formations du Dévonien moyen de la Belgique. *Mémoire Explicatif des Cartes Géologiques et Minières de Belgique*, 30, 106 p.
- GODEFROID, J., BLIECK, A., BULTYNCK, P., DEJONGHE, L., GERRIENNE, P., HANCE, L., MEILLIEZ, F., STAINIER, P. & STEEMANS, P., 1994. Les formations du Dévonien inférieur du Massif de la Vesdre, de la Fenêtre de Theux et du Synclinorium de Dinant (Belgique, France). *Mémoire Explicatif des Cartes Géologiques et Minières de la Belgique*, 38 : 144 p.
- GRAULICH, J.-M., 1951. Sédimentologie des poudingues gedinniens au pourtour du massif de Stavelot. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 74: B163-B186.
- HANCE, L., DEJONGHE, L. & STEEMANS, P., 1992. Stratigraphie du Dévonien inférieur dans le Massif de la Vesdre. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 115 (1): 119-134.
- KLERKX, J., 1960. Les poudingues namuriens d'Andenne à Eschweiler et leur signification. *Mémoire inédit de fin d'études*, ULg, 1959-1960.
- LILET, F.-M., 1983. Le Siegenien inférieur de la Gileppe. Etude lithologique et pétrologique. *Mémoire inédit de fin d'études*, ULg, 1982-1983, 64 p.
- MICHOT, J., 1958. La diffusion dans le processus de sécrétion latérale. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 81: B159-B177.
- MICHOT, J., 1962. Les feldspaths dans les sédiments dévoniens et carbonifères de la Belgique. *Mémoires de l'Académie royale de Belgique*, XXXIV (1): 55 p.
- MICHOT, P., 1953. Sédimentation rythmique dans le Siegenien inférieur de la région de Huy. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, LXXVI: 221-237.
- MONSEUR, G., 1959. Observations nouvelles sur le Siegenien de Nonceveux. Comparaison avec la sédimentation dévonienne d'autres régions. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, LXXXII: M1-M69.
- NEUMANN-MAHLKAU, P., 1970. Sedimentation und Paläogeographie zur Zeit der Gedinne-Transgression am Massiv von Stavelot-Venn. *Geologisches Mitteilungs*, 9, 311-356.
- STEEMANS, P., 1989. Paléogéographie de l'Eodévonien ardennais et des régions limitrophes. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 112 (1): 103-119.
- STEEMANS, P. & GERRIENNE, P., 1984. La micro- et macroflore du Gedinnien de la Gileppe, Synclinorium de la Vesdre, Belgique. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 107: 51-71.
- VANGUESTAINE, M., 1978. Remaniements d'acritarches dans le Siegenien et l'Emsien (Dévonien inférieur) du Synclinorium de Dinant (Belgique). *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 101: 243-267.

**PLANCHES
PHOTOGRAPHIQUES**

PLANCHE N° 1

1. Grès lithique vert «à points blancs» assez grossier, avec petits graviers de quartz blanc et rose. La stratification frustre est horizontale et soulignée par des limets plus grossiers (Echantillon poli, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, base du banc 6b).
2. Conglomérat à galets de quartz blanc, de quartzite et de microquartzite gris, surmonté par un grès quartzitique vert. Les galets sont fracturés; ils présentent un faible arrondi et ont un grand axe parallèle à la stratification (Echantillon brut, base de la Formation du Bois d'Ausse, vallée de la Helle, coupe 1b).
3. Surface inférieure (bas de la photo) et supérieure (haut de la photo) d'un même échantillon scié en deux suivant la stratification. Il s'agit d'un grès grossier vert. La surface inférieure expose quelques dragées isolées de quartz blanc (flèches blanches) et quelques mud chips. La surface supérieure du banc présente des mud chips à bords bien arrondis (flèche noire) et des macrorestes végétaux (flèche noire et blanche) (Echantillon brut photographié sur les deux faces, base de la Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2a).
4. Microconglomérat à galets de quartz blanc, débris de roches et mud chips de siltite gris sombre qui soulignent la stratification. Les galets de quartz présentent un arrondi bien marqué (Surface polie, banc 129. Base de la Formation du Bois d'Ausse, vallée de la Helle, camping «an der Hill», coupe 1b).

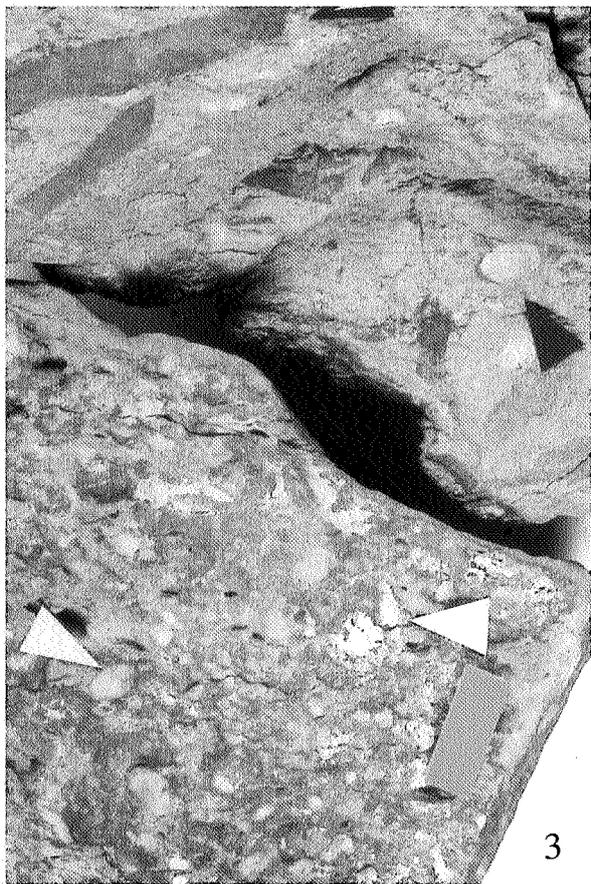
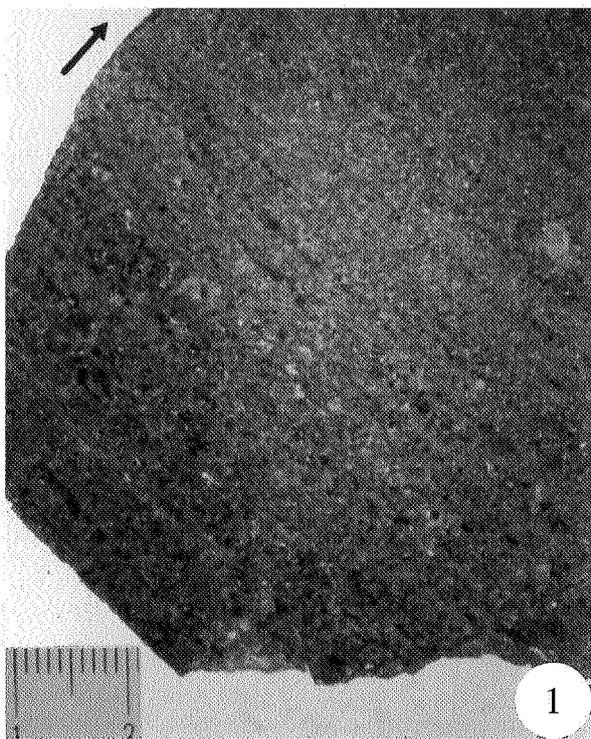


PLANCHE N°2

1. Grès lithique grossier vert «à points blancs», riche en mud chips de shale noir et de siltite vert jaune. Les premiers sont de forme tout à fait irrégulière et sans aucun arrondi; ils indiquent un remaniement pratiquement «in situ». Les seconds présentent un habitus classique de mud chips: faciès allongé, concavité tournée vers le haut et amincissement sur les bords. En lame mince, les «points blancs» correspondent à des grains de feldspath (Surface polie, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2b, banc 244).
2. Grès grossier vert «à points blancs» et à lentille microconglomératique. Ces lentilles renferment surtout des petits galets de quartz blanc et quelques débris de roches et se disposent à la base de bancs ou comme remplissage de petits chenaux. Le grès renferme de rares dragées de quartz et quelques grands mud chips de siltite grise ou de shale brun vert (Surface polie, extrême base de la Formation du Bois d'Ausse, vallée de la Helle, coupe 1b, banc 129).
3. Grès assez grossier, vert, «à points blancs», riche en débris de roches et en petits mud chips (shale et siltite vert clair et vert foncé). Les lamines les plus grossières et la disposition de l'axe d'allongement des mud chips soulignent une stratification grossièrement plane parallèle (Surface polie, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2b, banc 253).
4. Grès clair à structure quartzitique très développée. La stratification irrégulière et discontinue est marquée par des lamines plus grossières, à contenu plus important en débris de roches et en petits mud chips (flèches noires). Les grains blancs de feldspaths sont toujours visibles (Surface polie, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 202).

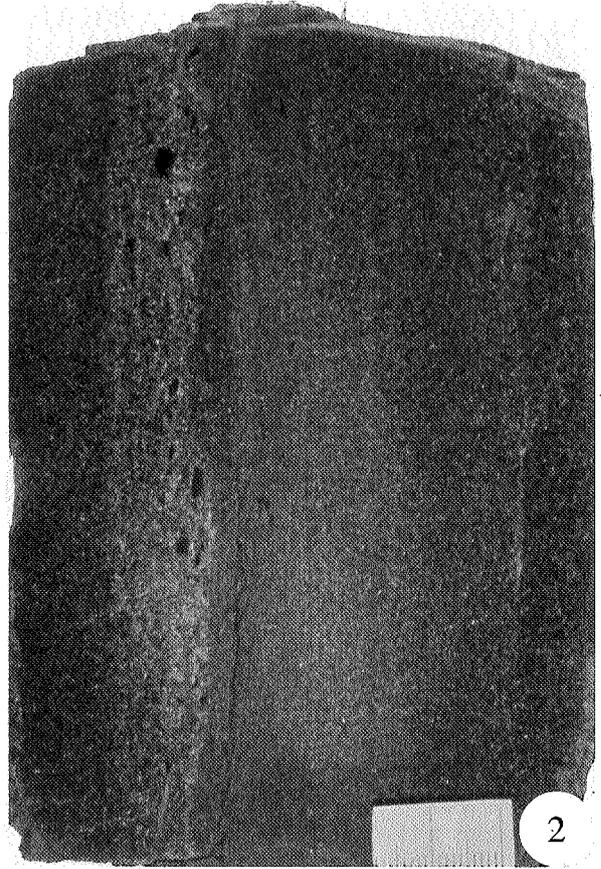
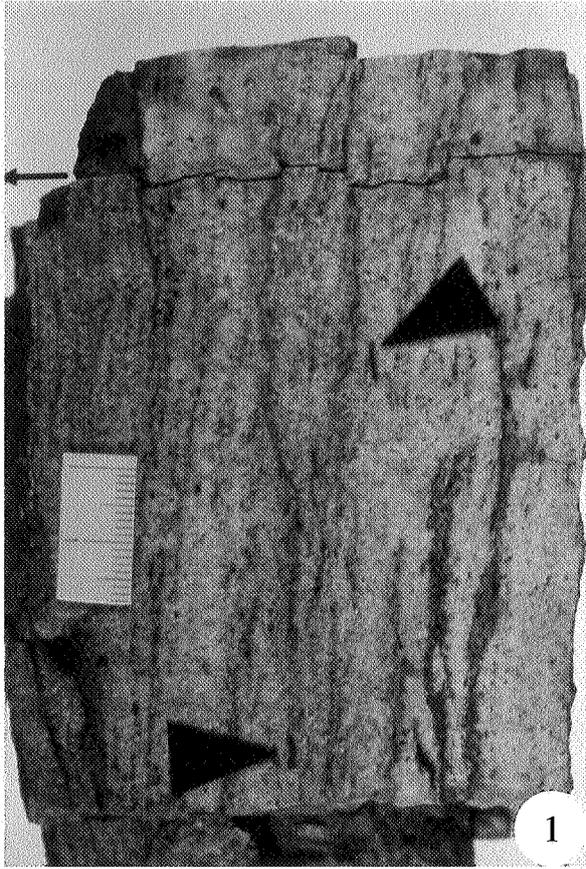


PLANCHE N° 3

1. Grès fin gris avec lits gréseux plus grossiers jaunâtres. Ceux-ci constituent des petits ripple marks avec flaser bedding dans la partie médiane inférieure de l'échantillon et du lenticular bedding dans les parties inférieure et supérieure. Au sommet de l'échantillon, s'observe une stratification régulière. L'asymétrie des lentilles ainsi que l'inclinaison des lamines obliques (foreset laminae) dans un seul sens impliquent un courant de la gauche vers la droite. Des traces de bioturbation sont visibles (flèches blanches) (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 166).

- 2 & 4. (sections orthogonales d'un même échantillon). Stratifications de type ripple-bedding dans un grès jaunâtre straticulé de grès plus fin et de teinte grisâtre. La photo n°4 montre une alternance de sets à stratification faiblement ondulante à lamines parallèles (bottom set laminae) et de sets à stratification oblique dont les lamines sont toutes inclinées dans le même sens (foreset laminae). Ces dernières caractérisent des rides de faible amplitude et de grande longueur d'onde (Surfaces polies, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 169).

3. Siltite gréseuse vert sombre à lamines argilo-micacées jaune vert. La stratification est irrégulière à la base avec de petites rides à peine ébauchées, pour passer à une structure de type climbing-ripple lamination in-drift dans la partie médiane (Surface polie, partie médiane de la Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2b, banc 316).

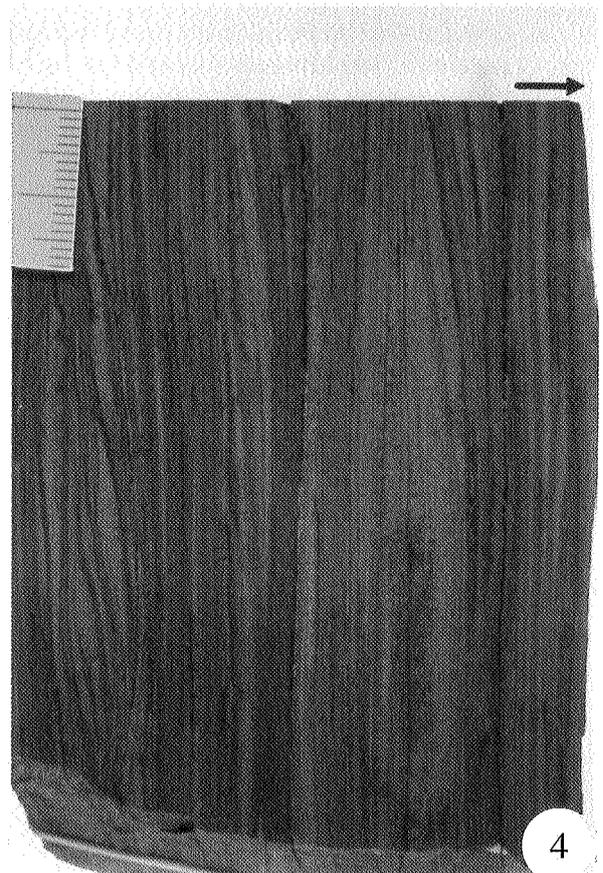
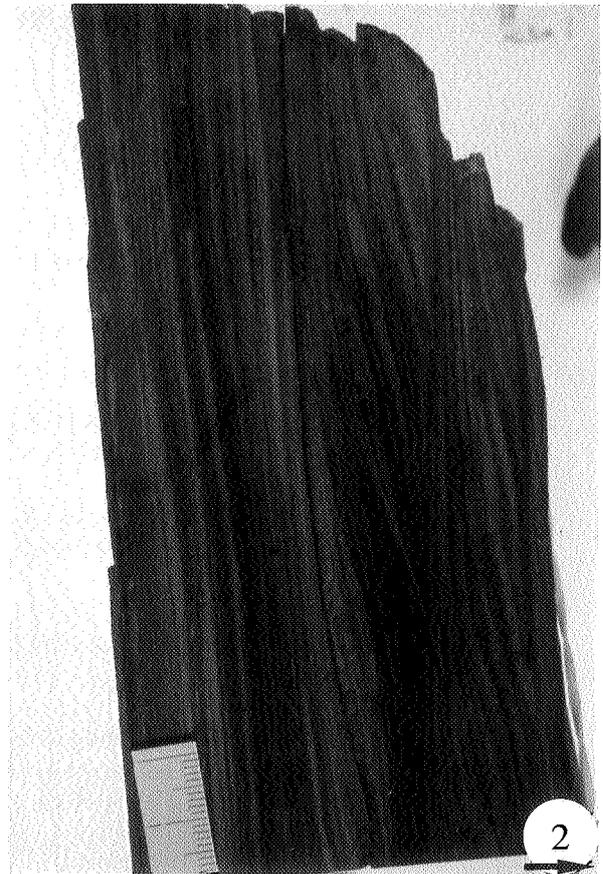


PLANCHE N° 4

1. Siltite verte à straticules de grès. Ces derniers dessinent tantôt des lamines régulières, tantôt composent des structures lenticular bedding (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 159).

2. Grès straticulé.
 1. Stratification irrégulière bioturbée et petites érosions locales avec remplissage (scour-and-fill).
 2. Mud chips sombres de taille millimétrique.
 3. Bioturbation.
 4. Flaser bedding dont les rides sont symétriques (wave ripples).
 5. Horizon sablo-argileux fortement bioturbé.
 6. Lenticular bedding.
 7. Siltite sombre.(Surface polie, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, sommet du banc 4).

3. Siltite fine vert foncé à très fines et irrégulières lamines de siltite plus grossière et plus claire à stratification finement entrecroisée. Des cupules allongées constituées d'argile jaune très fine pourraient résulter de phénomènes d'illuviation (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 158).

4. Grès jaunâtre straticulé de silt; wavy bedding à la base à rides symétriques (wave ripples) et de faible amplitude. Vers le haut de l'échantillon, la stratification redevient progressivement plane parallèle avec une alternance de lamines sableuses et silteuses d'épaisseur régulière (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 164).

5. Shale bigarré à dominante verte. Les taches violacées sont diffuses et réparties de manière irrégulière dans la masse. La stratification n'est pas observable. L'échantillon est ponctué de petits nodules carbonatés millimétriques sans disposition particulière (flèches blanches) et parsemé de dendrites noires (altération à l'affleurement). Les lignes blanches correspondent à des stries de polissage (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 186).

6. Shale vert foncé à très fins straticules gréseux. Ces straticules inframillimétriques sont irréguliers et discontinus avec une tendance au lenticular bedding. La stratification plane parallèle semble affectée très localement par une bioturbation peu marquée (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 160).

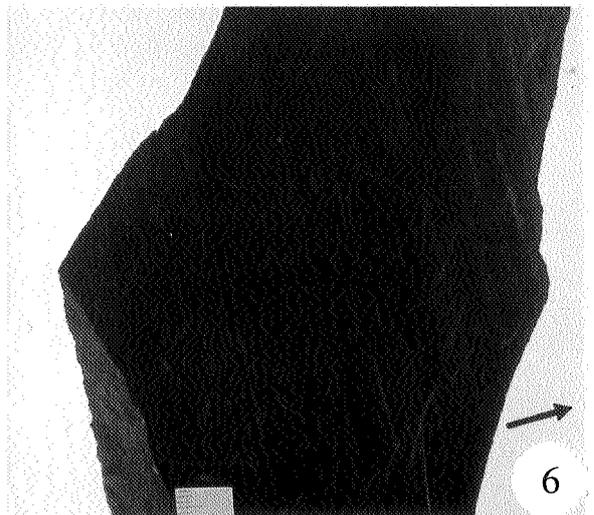
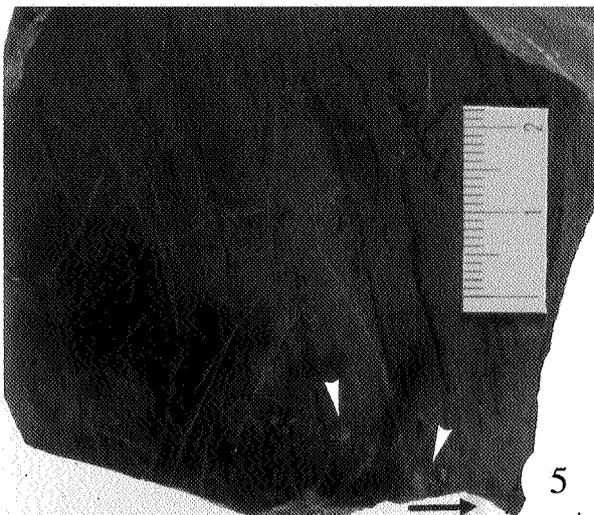
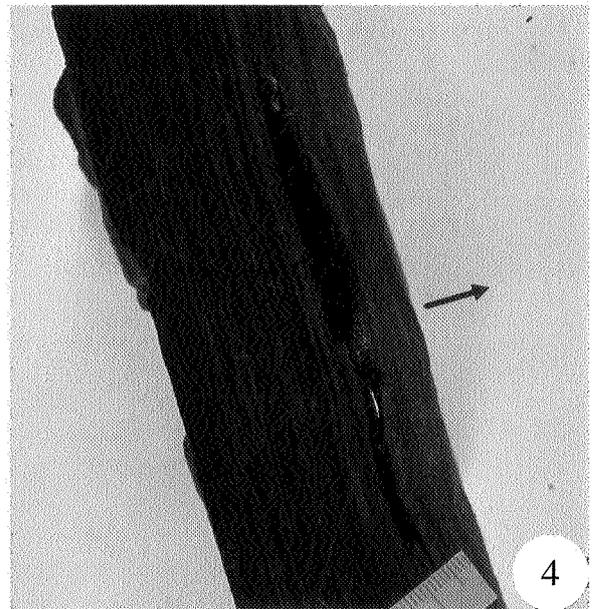
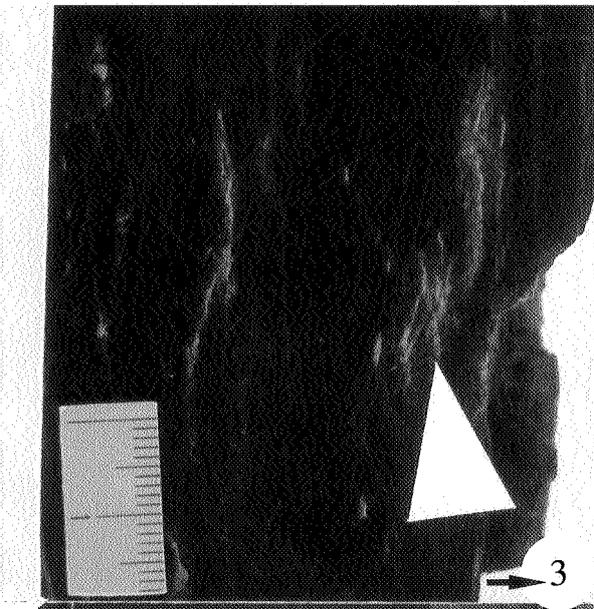
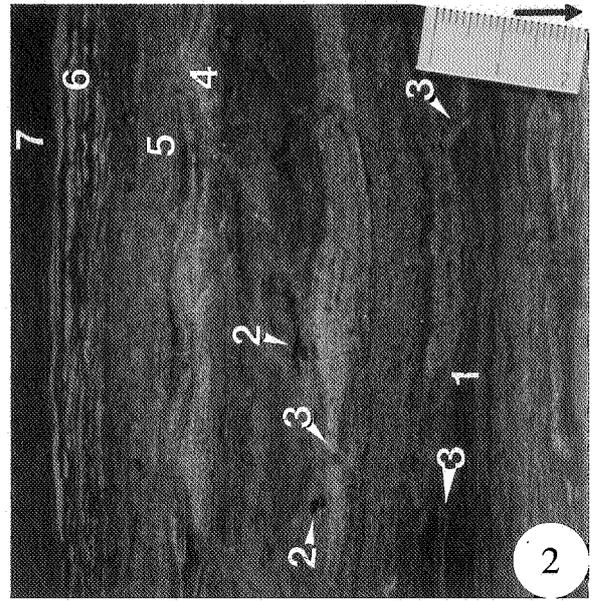
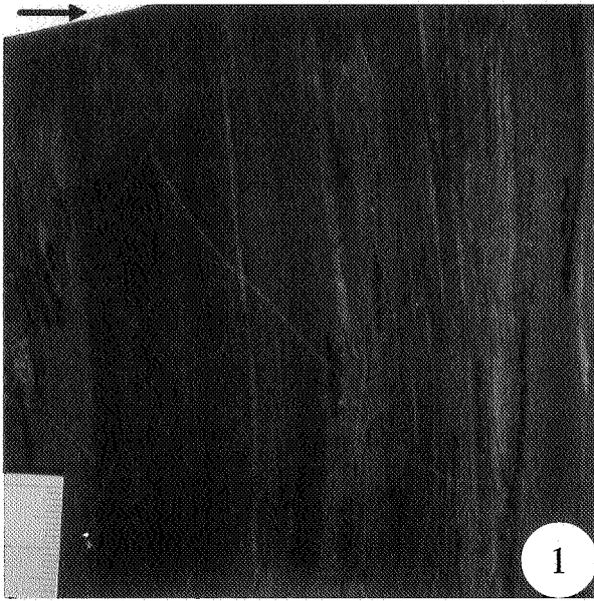


PLANCHE N° 5

1. Grès argileux gris vert devenant plus riche en straticules silteux au sommet. La stratification est fortement perturbée dans les 2/3 inférieurs de l'échantillon (mécanoturbation). La présence d'un ciment carbonaté intersticiel produit des plages plus claires (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 161).
2. Grès quartzitique vert correspondant au remplissage d'un petit chenal décimétrique (Echantillon brut, Formation du Bois d'Ausse, vallée de la Helle, coupe 1b).
3. Grès argileux mal classés verdâtres (avec rares bigarrures rouges diffuses), à graviers dispersés et éléments remaniés. Ces grès montrent le flanc d'une structure chenalissante. Le banc de grès argileux indiqué (1) présente des microplis (slump) (Affleurement dans le lit de la Helle, 1° séquence gréseuse, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a).
4. Siltite verte à fins straticules argilo-micacés jaunes montrant une stratification entrecroisée en auge (trough cross-bedding). Noter la présence de petites taches jaunes (triangle blanc) d'argile très fine qui pourraie correspondre à de l'argile d'illuviation (Surface polie, partie médiane de la Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2b, banc 317).

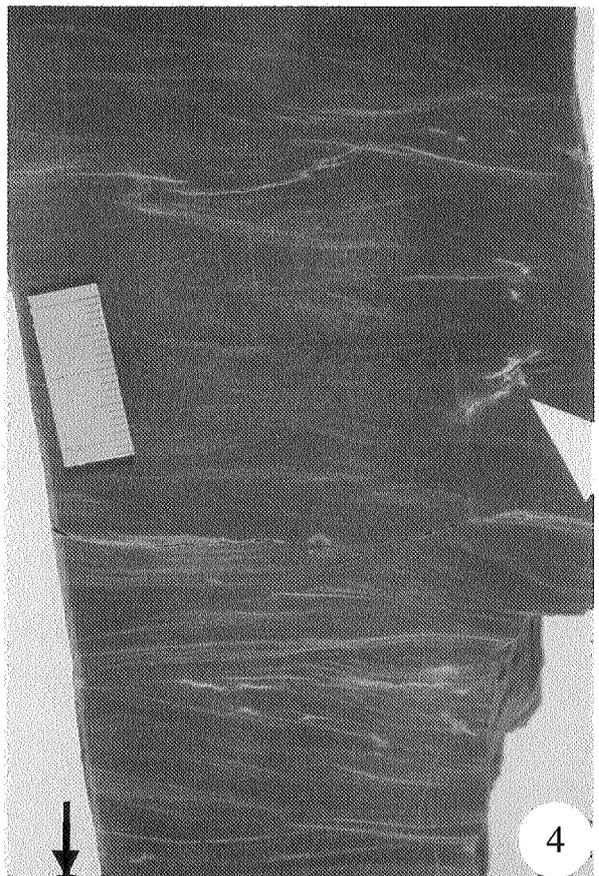
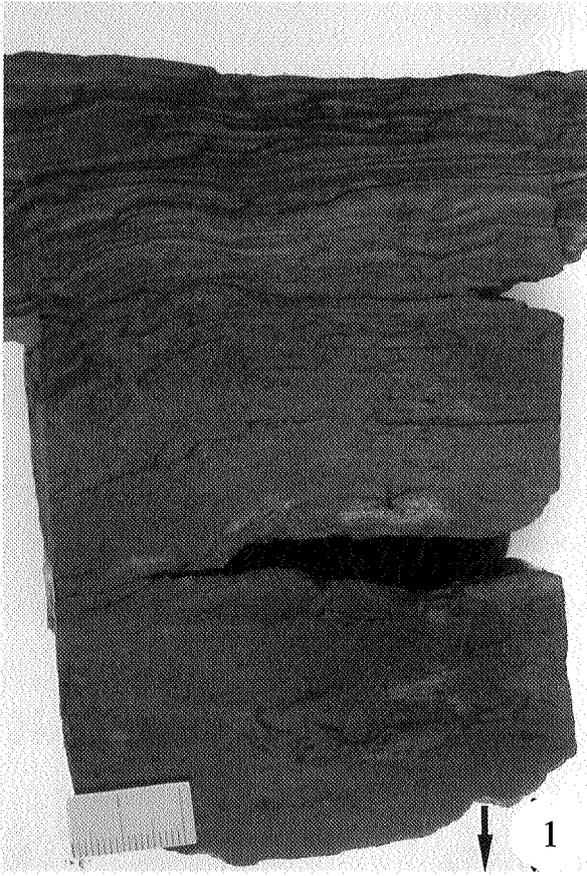


PLANCHE N° 6

1. Réseau polygonal irrégulier de fissures de dessiccation affectant un banc de grès à plans micacés. Le grand côté de la photo mesure 30 cm (Echantillon brut, vue d'un plan de stratification, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a).
2. Fissures de dessiccation développant un réseau pseudo-hexagonal dans un shale bleu. Les joints sont comblés par un sédiment silteux. La pièce de 5 FB donne l'échelle (Affleurement, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 184).
3. Alternance de grès grossier jaunâtre à rares straticules silteux discontinus plus sombres et de siltite à straticules de grès. Des terriers verticaux sont bien développés dans la partie médiane de l'échantillon, ainsi que des terriers obliques ou horizontaux à remplissage sableux dans la partie inférieure (Surface polie, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, sommet du banc).
4. Paillis végétal disposé en tous sens sur le plan de stratification d'un grès (Echantillon brut, base de la Formadu Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 212).

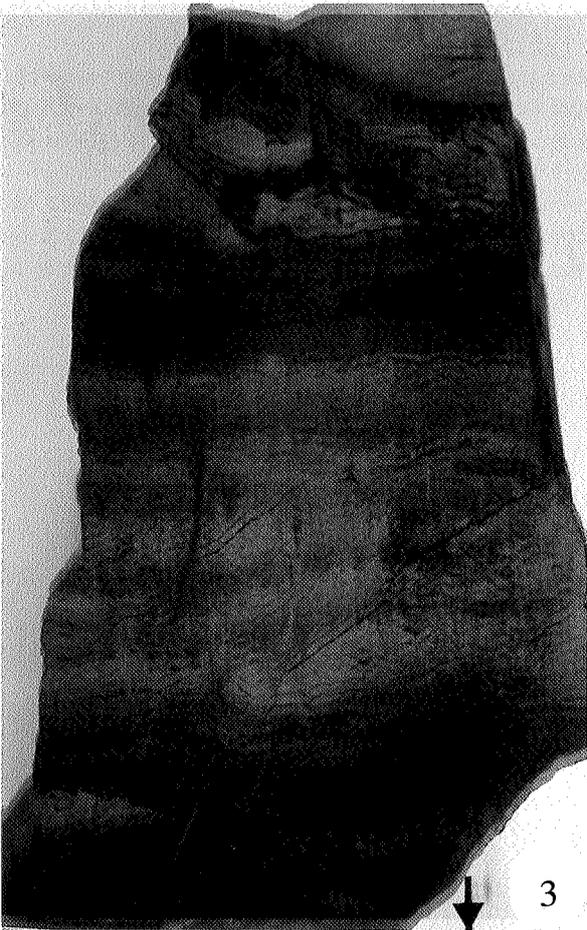
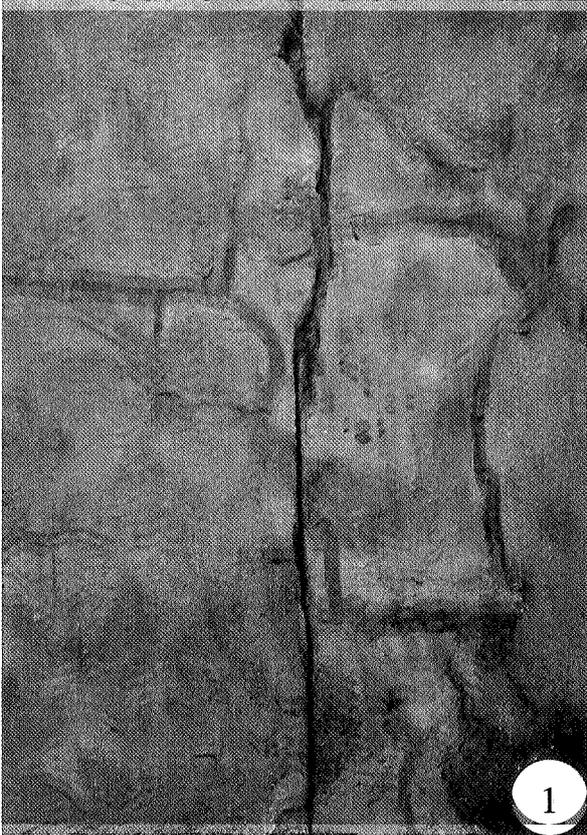


PLANCHE N° 7

1. Grès argilo-graveleux à limets silteux. Le matériau est de teinte verdâtre et présente des taches rouges. L'altération atmosphérique induit une coloration jaune, ainsi que l'apparition de dendrites noires. Les limets silteux verdâtres sont interrompus par des joints verticaux à remplissage sableux (flèche blanche) et sont localement remaniés (1). Les joints verticaux sont interprétés comme des fissures de dessiccation (Surface polie, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 20).
2. Siltite argilo-graveleuse gris bleu avec rares taches rouges diffuses (1). Le matériau est très mal classé et renferme des gravillons millimétriques à centimétriques disposés en lits irréguliers où ils occupent 40 à 50% du volume, ou sous forme de grains dispersés dans la matrice. Ces gravillons sont constitués de quartz blanc ou rose, de grès, de quartzite et de siltite. Les grains présentent généralement un contour subarrondi. Les galets de quartz sont fracturés (2) (Surface polie, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 23).
3. Séquence gréso-graveleuse de la base de la Formation de Marteau, montrant des grès verts à structure quartzitique et à grandes stratifications obliques, devenant largement entrecroisée ensuite. Ces grès renferment des dragées de quartz et d'abondants débris de roches. Ils sont recouverts par des grès argileux en plaquettes (pointe du marteau), puis par des siltites très riches en micas (Affleurement, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, bancs 6b à 6d).
4. Grès vert interstratifié de lamines silteuses rouges à rares taches vertes. La lamine silteuse basale (1) présente une surface supérieure irrégulière de nature érosive. Ce contact est particulièrement visible en (2). Des lamines silteuses sombres soulignent la stratification irrégulière ondulante de la lamine sableuse grossière (3). La lamine silteuse (4) est interrompue par des fissures de dessiccation verticales à remplissage sableux et déformées par la compaction; sa surface supérieure est érosive. La lamine sableuse (5) montre des microstratifications entrecroisées; une surface érosive la sépare d'un grès grossier microconglomératique (6) à mud chips de siltite rouge, verte ou bigarrée (Surface polie, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 6j).

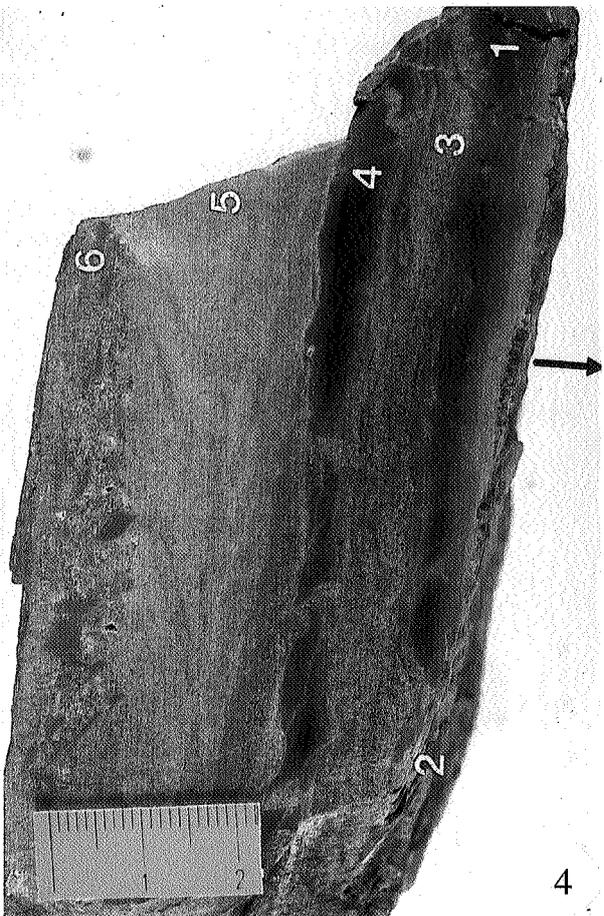
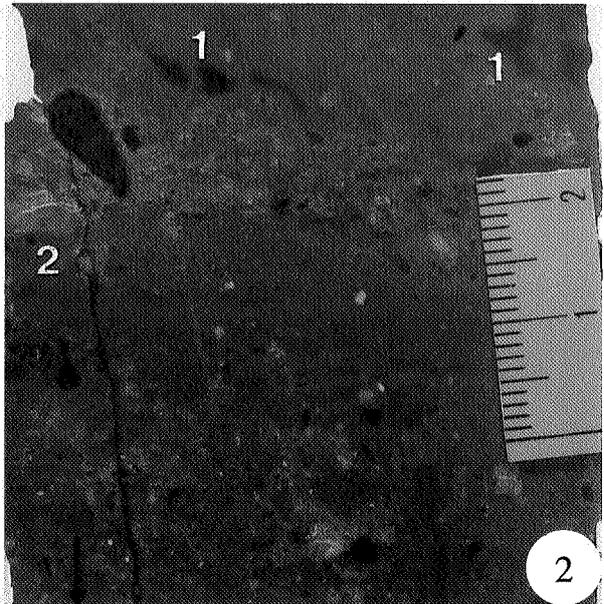
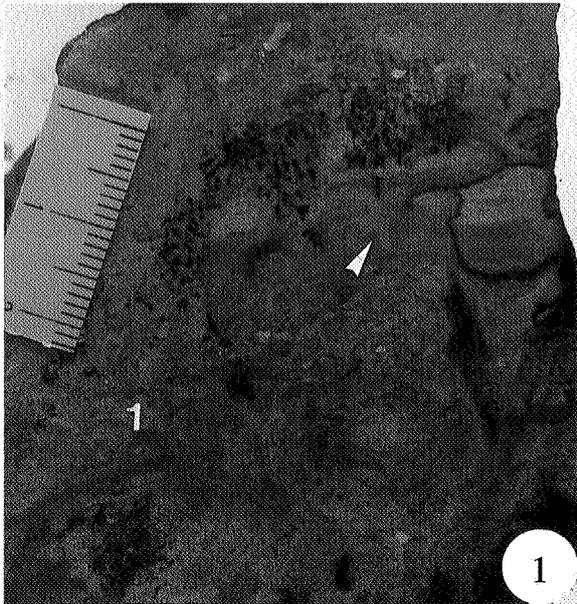


PLANCHE N° 8

1. Conglomérat à mud chips. Le ciment est sableux vert. Les mud chips représentent la majeure partie du matériau et sont constitués de shale vert et de siltite fine verte et micacée; ils sont généralement plats, à contour ovale et généralement disposés à plat dans la stratification. Ces conglomérats forment des bancs lenticulaires, de 5 à 20 cm de puissance (Echantillon brut, surface de stratification, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2b).
2. Niveau à gravillons de quartz et gravillons rouges ou bigarrés. La matrice sablo-argileuse est peu abondante et renferme aussi des petits galets de quartz blanc ou rose, de grès et de quartzite. Un clivage espacé est perpendiculaire à la stratification. L'altération atmosphérique induit une pigmentation jaunâtre, l'apparition de dendrites noires, ainsi que l'altération préférentielle de certains clastes (Surface polie, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 22a).
3. Base d'un banc de grès à structure quartzitique, qui renferme d'abondants mud chips et quelques galets carbonatés. Les clastes ont une forme ovale avec une orientation préférentielle du grand axe (Affleurement, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2b, banc 253 et suivants).
4. Surface basale d'un banc de grès à structure quartzitique et gros mud chips de shale vert et petits galets carbonatés altérés. L'abondance et la taille des clastes diminuent rapidement vers le haut pour disparaître au sommet du banc (Affleurement, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2b, bancs 244-246/niveau IV).

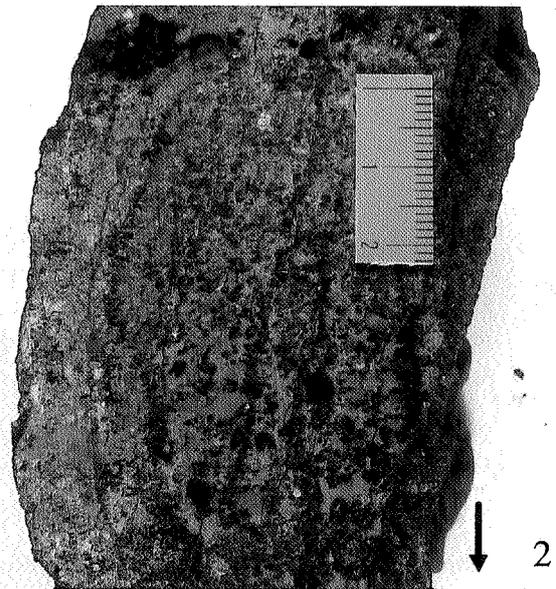


PLANCHE N°9

1. Grès conglomératique de base de séquence, à galets carbonatés (1) et dragées de quartz (2). On reconnaît également des débris de roches (3) et de petits galets mous (4) (Surface polie, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2b, banc 280).
2. Grès vert grossier «à points blancs», à stratification frustrée plane parallèle recoupée selon une surface inclinée à 25° qui correspond au flanc d'un chenal. Le remplissage est effectué par un grès vert grossier «à points blancs» et mud chips de shale vert, sans stratification apparente (Echantillon brut, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2b).
3. Grès vert assez grossier à matrice argileuse et galets de shale vert, surmonté par une siltite verte à straticules gréseux (Surface polie, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a).
4. Shale vert foncé surmonté par un grès grossier à une matrice argileuse et nombreux mud chips de shale vert. Certains mudchips vert foncé, très anguleux et plat, ont subi un transport très court; d'autres mud chips de shale vert clair ont un arrondi plus marqué (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 179).



PLANCHE N° 10

1. Grès très argileux à limets silteux et bigarrures rouges et vertes. Les bigarrures forment à l'affleurement des rubans plus ou moins continus et parallèles à la stratification. La moitié supérieure de l'échantillon renferme de nombreux clastes millimétriques de shale vert, rouge ou bigarré, présentant un bon arrondi (Surface polie, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, base du banc 20).
2. Grès lithique vert à stratification fruste plane à entrecroisée, marquée par des limets sableux plus fins et de couleur vert sombre. La lamine sableuse supérieure incorpore de nombreux galets mous (infra)millimétriques et des mud chips shale vert, rouge ou bigarré de taille centimétrique (Surface polie, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a).
3. Grès gris vert argileux à straticules silteux verts, devenant bigarré vers le haut et enrichi en fraction silteuse. Les zones rouges, nettes mais irrégulières, sont associées préférentiellement aux limets silteux et montrent une disposition en flammes. Le grès montre des petites stratifications entrecroisées avec déstratification partielle. On note un clivage espacé perpendiculaire à la stratification et une pigmentation jaunâtre issue de l'altération atmosphérique (Surface polie, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 25).
4. Surface de stratification d'un grès vert légèrement micacé à mud chips de siltite bigarrée (Echantillon brut, Formation de Marteau, vallée de la Helle).

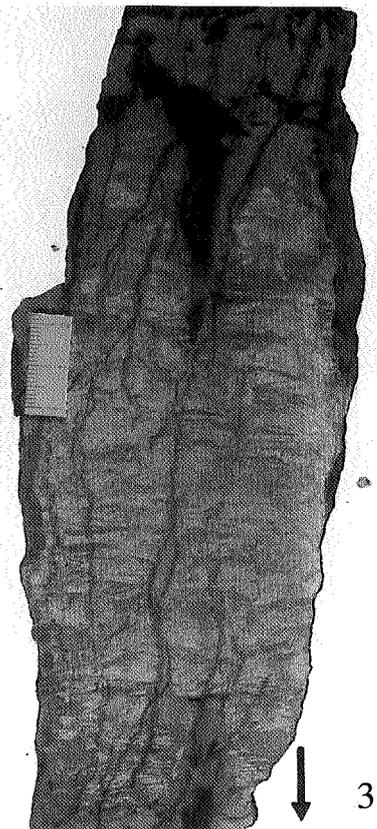
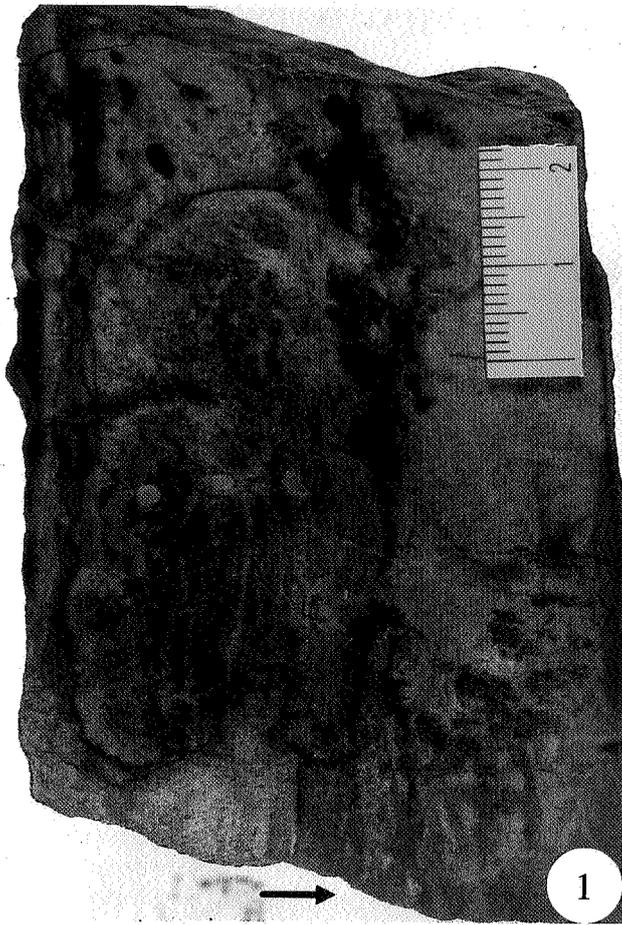


PLANCHE N° 11

1. Siltite verte à rares straticules gréseux discontinus et nombreux nodules carbonatés plurimillimétriques. Cet échantillon présente un aspect carrié par l'altération très avancée, avec précipitation d'hydroxydes de fer, et la dissolution des nodules (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, partie supérieure du banc 177).
2. Shale vert sans stratification apparente, à concrétions carbonatées fortement altérées. La forme des concrétions a été modifiée par la déformation du matériau, qui est peut-être apparentée aux slickensides caractérisant les vertisols (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 178).
3. Siltite vert foncé à straticules gréseux. La stratification est perturbée par la croissance *in-situ* de nodules carbonatés plurimillimétriques, parfois coalescents ou disposés en chapelet. Sur les surfaces de stratification correspondants à ces échantillons, les nodules décrivent un réseau pseudo-hexagonal qui pourrait être en relation avec des fissures de dessiccation ayant facilité l'ascension des solutions carbonatées (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 177).
4. Siltite verte argileuse sans litage apparent et renfermant de petits nodules carbonatés (?) ovoïdes ou vermiculaires (flèche blanche de droite). Le matériau renferme également de petits mud chips millimétriques de shale vert clair ou vert sombre et de siltite argileuse verte (flèche blanche de gauche) (Surface polie, Sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 185).



PLANCHE N° 12

1. Siltite fine rouge foncé, sans stratification apparente, et renfermant de nombreuses concrétions de calcite spathique blanche (2). Une auréole violacée (1) entoure les concrétions. Les concrétions sont saines, hormis à la partie inférieure de l'échantillon (cavités de dissolution (3) et nodules jaunis); elles possèdent une bordure floue et incorporent du sédiment, comme le montre la répartition de la pigmentation rouge. On observe également quelques cristallarias (4) (Surface polie, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 21).
2. Siltite rouge graveleuse à larges taches violacées et à rares taches vertes alternant avec des rubans silto-gréseux verts à taches rouges. Les nodules carbonatés ainsi que les cristallarias sont localisés dans les niveaux silteux. Les rubans silto-gréseux incorporent des lits graveleux discontinus, des gravillons isolés, des débris de roches et des petits mud chips. A l'échelle de l'affleurement, on observe très bien le rubanement grossièrement parallèle à la stratification (Surface polie, Base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, sommet du banc 16).
3. Echantillon de siltite gréseuse bigarrée à concrétions calcitiques. Ces concrétions ont un coeur blanchâtre de calcite sparitique et une couronne constituée d'un mélange de calcite et de sédiment (avec pigment vert ou rouge) (Echantillon brut, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, sommet du banc 16).
4. Echantillon complémentaire à celui présenté à la photo 2. La déstratification affecte les rubans verts silto-gréseux dans lesquels sont localisés les nodules carbonatés. Des gravillons sont dispersés dans la masse (Surface polie, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, sommet banc 16, base banc 17).

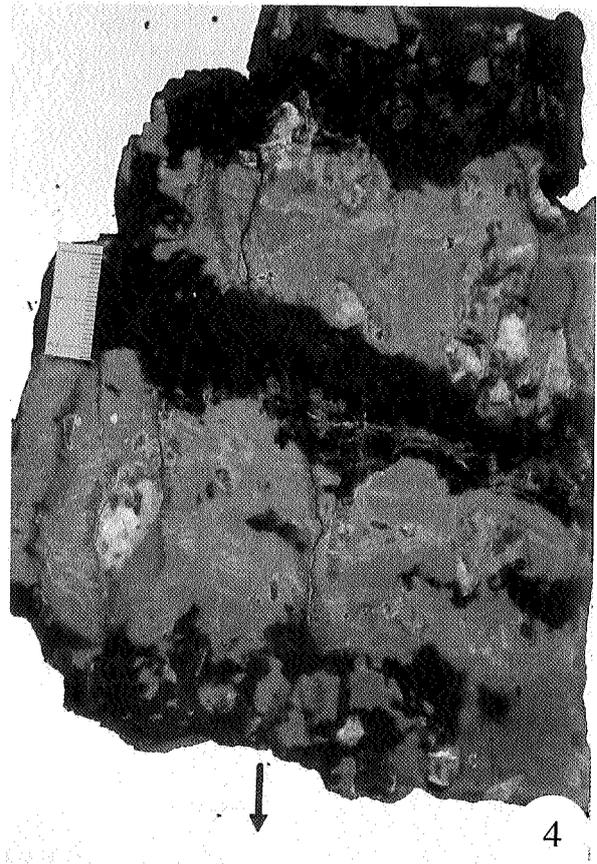
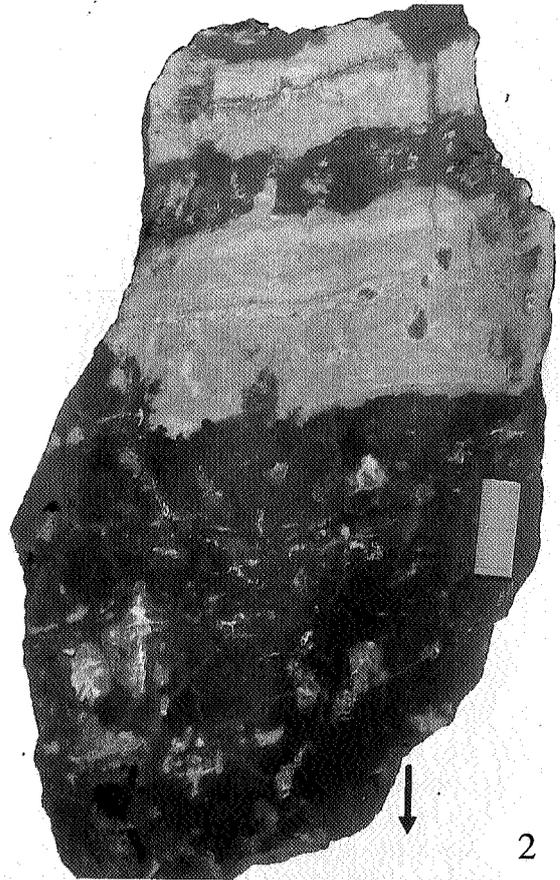
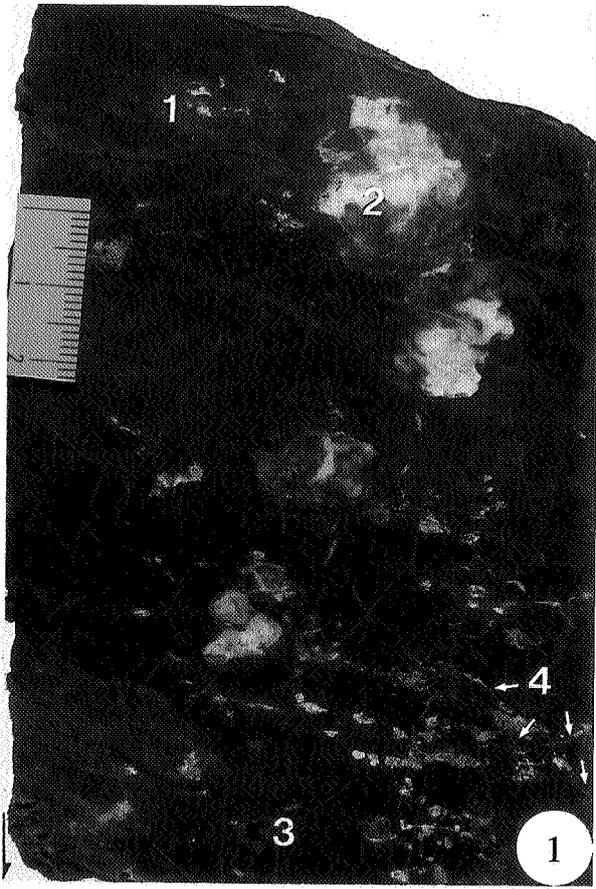


PLANCHE N° 13

1. Affleurement rubanné observé dans le lit de la Helle à l'étiage. Le rubanement résulte de l'alternance de bandes rouges à dominante silteuse et de bandes vertes à dominante silto-gréseuse. La stratification est irrégulière et frustrée. Tous ces matériaux sont mal classés, renferment des gravillons isolés, ainsi que des petits nodules carbonatés (Affleurement, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 8).
2. Grès fins argileux rouges surmontés par un banc de siltites rouges à nodules carbonatés partiellement dissous (Affleurement, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, bancs 16 et 17).
3. Banc de siltite bigarrée à gravillons de quartz et de quartzite, surmontée par un banc de shale rouge cellulaire par dissolution de nodules carbonatés (Affleurement, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 2).
4. Des shales bruns à clivage serré, visibles à la base du banc, passent de manière progressive à des siltites à minces lentilles graveleuses et niveaux cellulaires (dissolution de nodules carbonatés) alignés parallèlement à la stratification. La stratification est frustrée, irrégulière et interrompue par de petites fissures de dessiccation verticales affectant les limets les plus fins. L'alignement des nodules carbonatés pourrait être en relation avec des niveaux de battements de nappe phréatique (Affleurement, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, bancs 14 à 20).

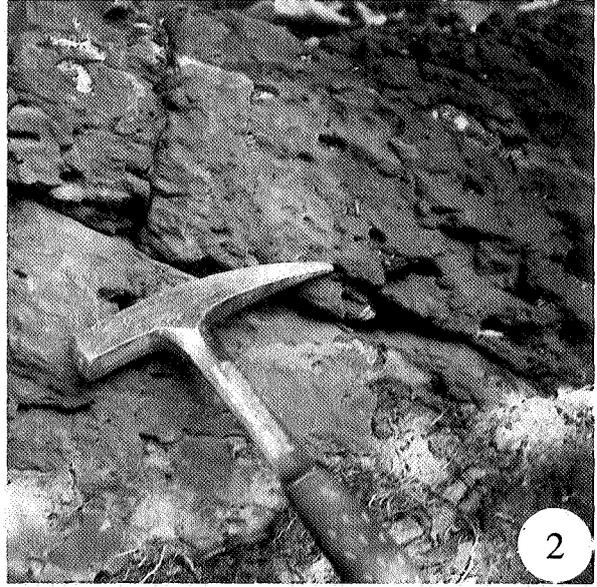
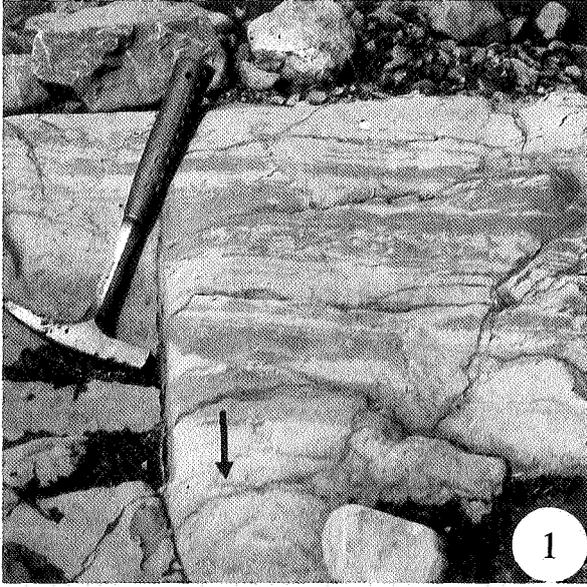


PLANCHE N° 14

1. Echantillon prélevé dans la partie inférieure du banc de la photo 3. Siltite argileuse bordeaux à bigarrures vertes et taches violacées. Les carbonates (en blanc sur la photo) sont présents sous forme de taches diffuses ou de vermicules à contour peu défini. La zone verdie englobe la grande majorité des plages à carbonatées (Surface polie, parallèle à la stratification, base de la Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, base du banc 12a.).
2. Echantillon prélevé dans le banc 21 (voir photo 4). Taches et zébrures violacées (flèches blanches) dans une matrice silto-argileuse rouge brique avec formation naissante de nodules (Surface polie, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 21).
3. Affleurement dans le lit de la Helle à l'étiage. Siltite bordeaux à rubanement mal défini. On observe en (1) de petits nodules carbonatés ainsi que des zébrures violacées (Affleurement, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 13).
4. Siltite argileuse rouge à taches et zébrures violacées. Cette siltite présente à la base des straticules sableux irréguliers (1) et discontinus devenant plus rares au sommet et définissant grossièrement la stratification. Les carbonates sont représentés dans la partie sommitale par des taches ou des spots rosés (2) qui traduisent une nodulisation naissante (Affleurement, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, sommet du banc 20 et banc 21).

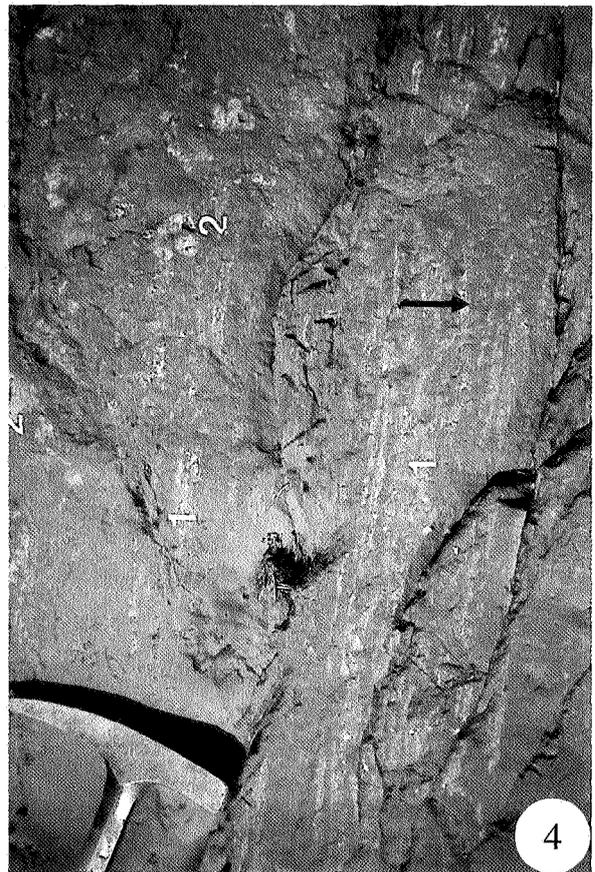


PLANCHE N° 15

1. Echantillon de grès argileux vert à taches rouges et nodules carbonatés partiellement altérés qui conservent un cœur rouge. Ce matériau a subi un verdissement incomplet (Surface de stratification sur échantillon brut, non positionné et poli dans le lit de la Helle, vallée de la Helle, Formation de Marteau ?).
2. Shale vert à petits nodules carbonatés souvent. La matrice argileuse renferme un ciment carbonaté qui circonscrit la périphérie des nodules (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 158).
3. Grès fin très finement micacé, bigarré à dominante rouge et à taches nuageuses vertes. Les taches et plages jaunâtres grossièrement alignées sont le résultat de la décoloration (Surface polie, base de la Formation d'Acoz, barrage de la Gileppe, coupe 2c, banc 481).
4. Nodule carbonaté de grande taille provenant d'un shale vert. Ces gros nodules sont complexes et incorporent des nodules plus petits (1). La matrice argileuse verte renferme également de petites concrétions carbonatées millimétriques qui semblent avoir été laminées. Les teintes orangées et brun rouge, ainsi que les dendrites noires résultent de l'altération (Surface polie, sommet de la Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 178).



PLANCHE N° 16

1. Grès grossier hétérométrique à grains de quartz monocristallin. Les grains les plus gros sont fracturés et cimentés par des veinules de calcite. Le ciment est abondant et de nature composée argilo-phyllito-siliceux; des petites plages de calcite spathique sont disséminées dans le sédiment. (LP; 1 cm = 250 microns; Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 3).
2. Grès lithique à ciment carbonaté. On reconnaît des débris de schistes avec crénulation, des quartz monocristallins et des quartz filoniens. Les paillettes micacées sont rares, saines ou partiellement chloritisées (centre). (LP; 1 cm = 250 microns; Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 18).
3. Grès grossier microconglomératique hétérométrique riche en grains anguleux de quartz monocristallin. On observe un grain millimétrique de microquartzite. Le ciment est constitué de microphyllites et de calcite sparitique. Aucune stratification, ni variation granulométrique n'est perceptible dans ce type de matériau caractéristique des grès de base de la Formation de Marteau. (LP; 1 cm = 250 microns; Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 3).
4. Grès lithique à mud chips, grains de quartz et débris de roches siliceuses. Les grains de quartz présentent un arrondi faible et ont souvent un habitus allongé. Les mud chips millimétriques (centre de la photo et coin supérieur gauche) sont constitués de shale ou de shale gréseux. Le ciment est argilo-phylliteux. (LP; 1 cm = 250 microns; Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 179).

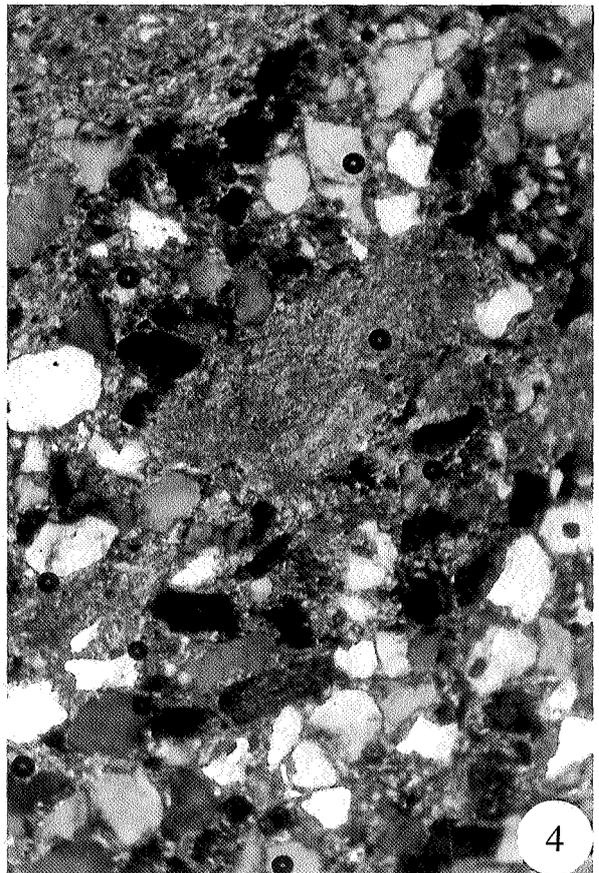
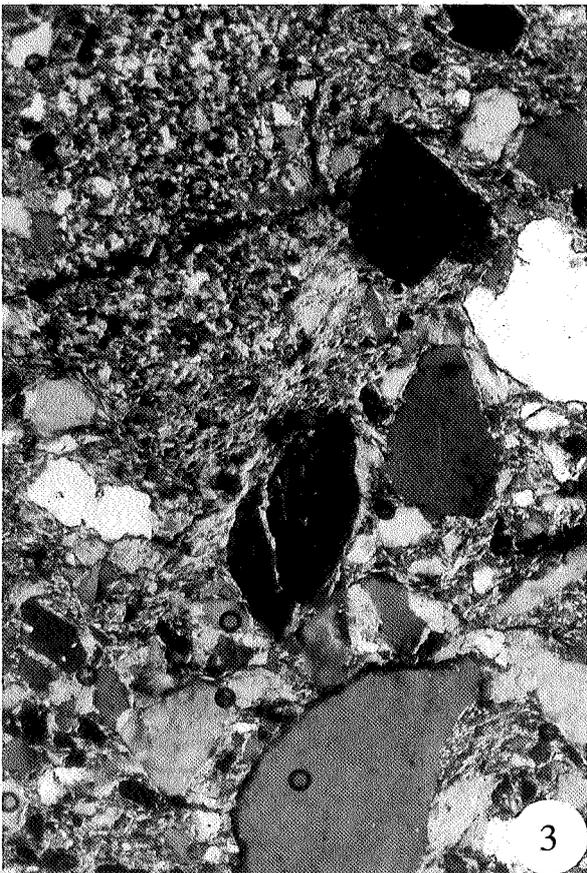
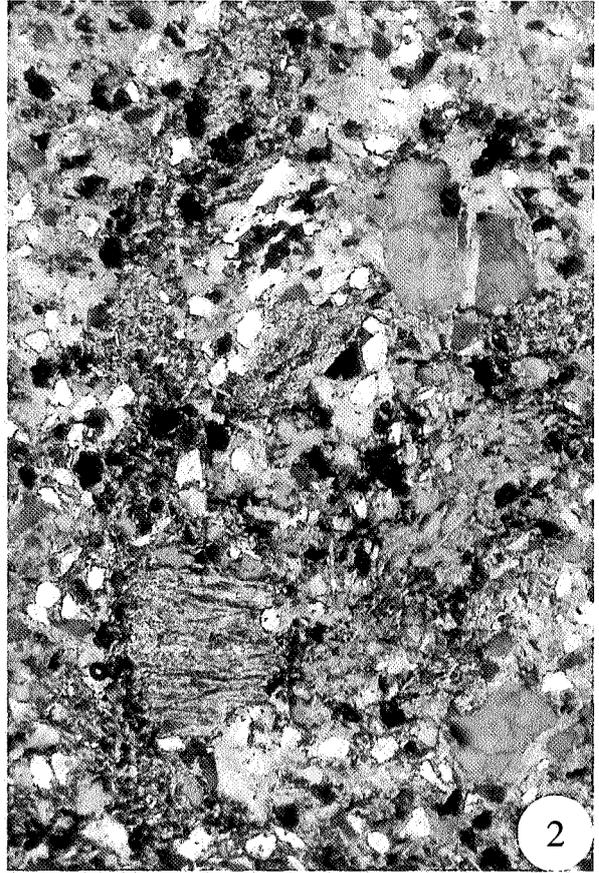
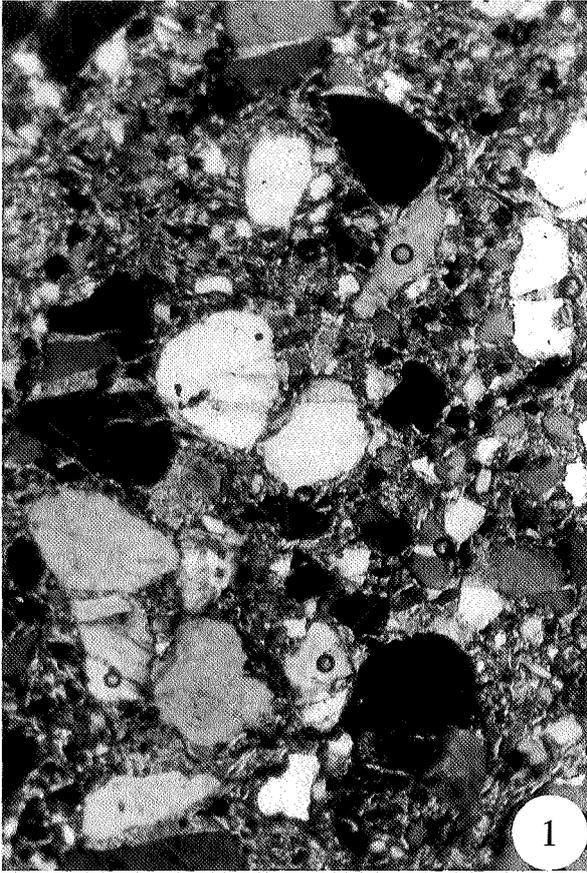


PLANCHE N° 17

1. Grès à structure quartzitique. Une chloritisation ferrifère secondaire affecte un grain de feldspath et ne laisse persister que son coeur. La chlorite secondaire est un ciment fréquent, abondant à certains niveaux de la Formation de Marteau. On reconnaît un grain de siltite micacée dans la partie supérieure gauche de la photo. (L.P.; 1 cm = 100 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 6a).

- 2 & 4. Grès microconglomératique à ciment argilo-phylliteux. Un gravillon de microquartzite arrondi et de gros grains de quartz et de feldspaths sont bien visibles. Ces derniers sont fortement altérés et renferment des oxydes de fer qui envahissent craquelures et clivages. Ce microfaciès a été observé dans des grès bigarrés à dominante verte de la base de la Formation de Marteau (4. L.N. & 2. L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 22a).

3. Grès à structure quartzitique à grains de quartz et de feldspaths petits fragments rocheux. Les grains de quartz sont peu arrondis, déformés et riches en micro-inclusions. La chloritisation affecte les feldspaths et les débris de roche.
(L.P.; 1 cm = 100 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 6b).

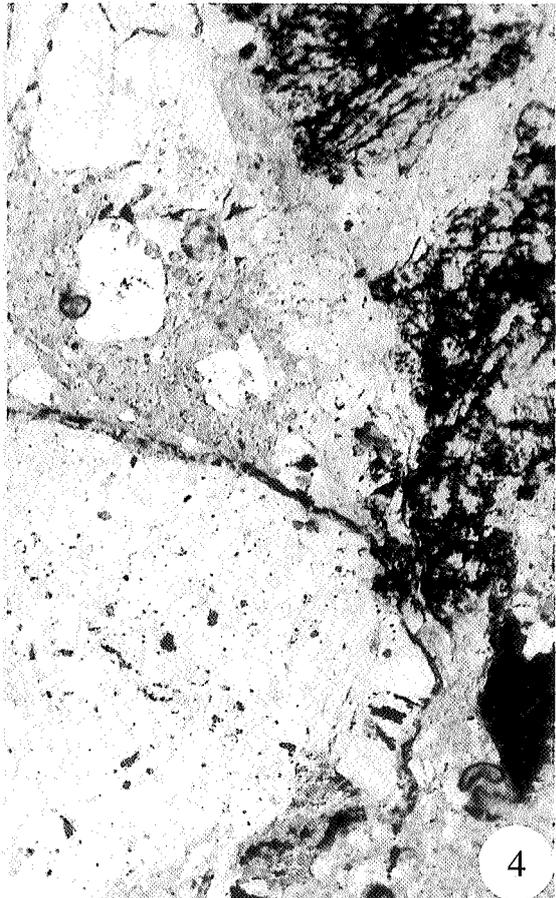
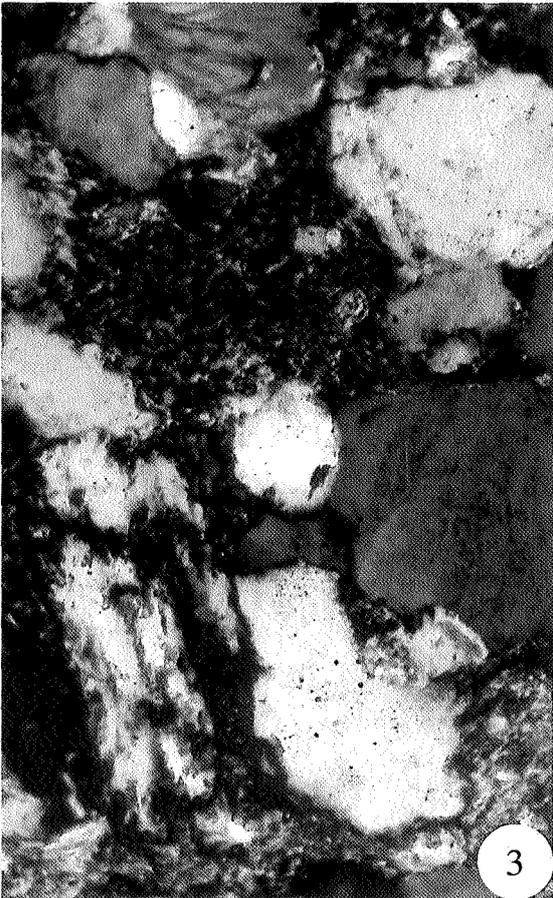
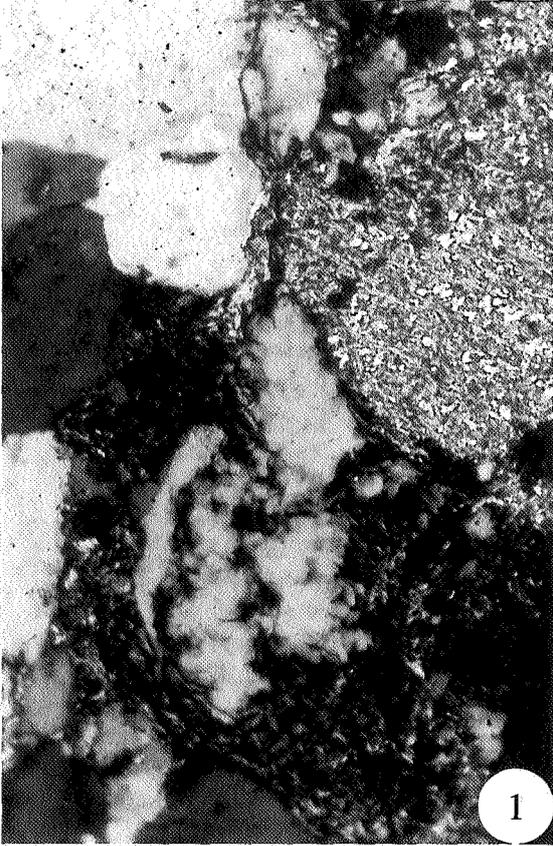


PLANCHE N° 18

1. Grès à débris de roches siliceuses et rares paillettes de micas. Le ciment, argilo-ferrique à la base (partie droite de la photo), est à tendance plus carbonatée vers le sommet (partie gauche de la photo) (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 161).
2. Siltite légèrement micacée (muscovite et biotite), à lamines gréseuses discontinues qui soulignent la stratification (parallèle au grand coté de la photo) (L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 159).
3. Grès fin riche en mud chips inframillimétriques à millimétriques rouges. Ces mud chips sont constitués de shale fin, micacé très oxydé. Le ciment est abondant et mixte : calcitique (calcite spathique poecilitique, colorée par l'alizarine) et argilo-ferrique. Les grains de quartz détritiques apparaissent équants, relativement anguleux et parfois avec un faciès allongé, à la limite aciculaire. (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 13).
4. Contact irrégulier (érosif) entre un shale finement recristallisé (à gauche sur la photo), affecté d'un clivage subvertical et une lamine discontinue de grès à ciment microphylliteux. La partie supérieure est coiffée par un shale silto-gréseux. Le contact et les plans de clivages sont partiellement oxydés (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc -).

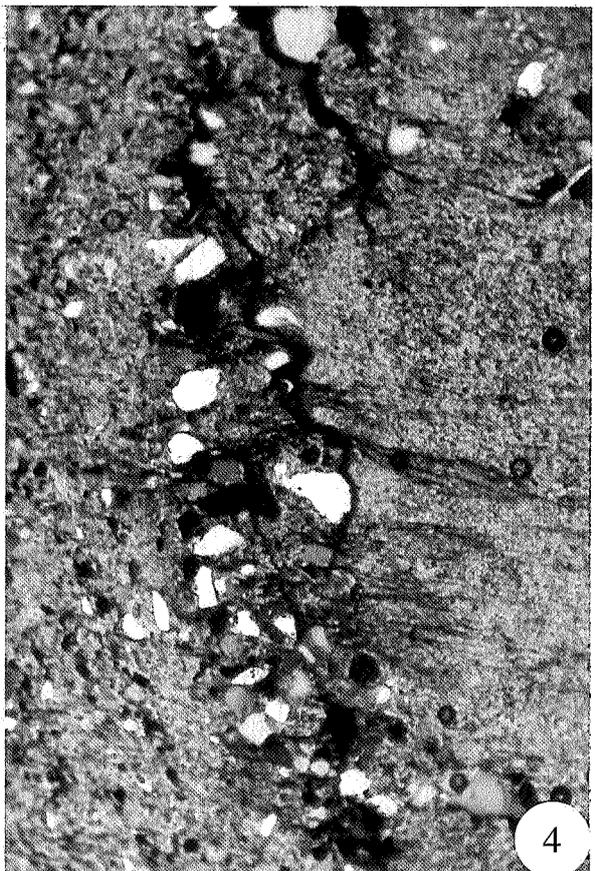
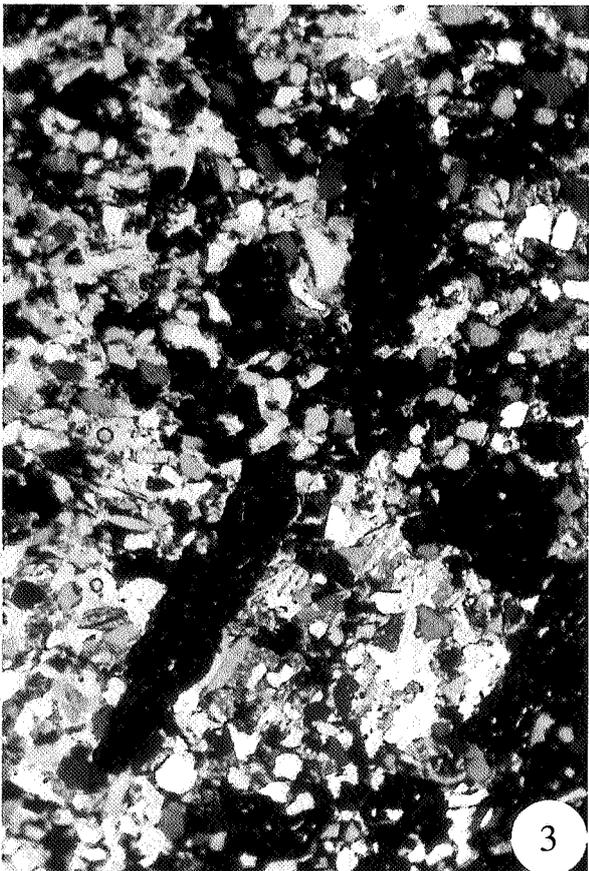
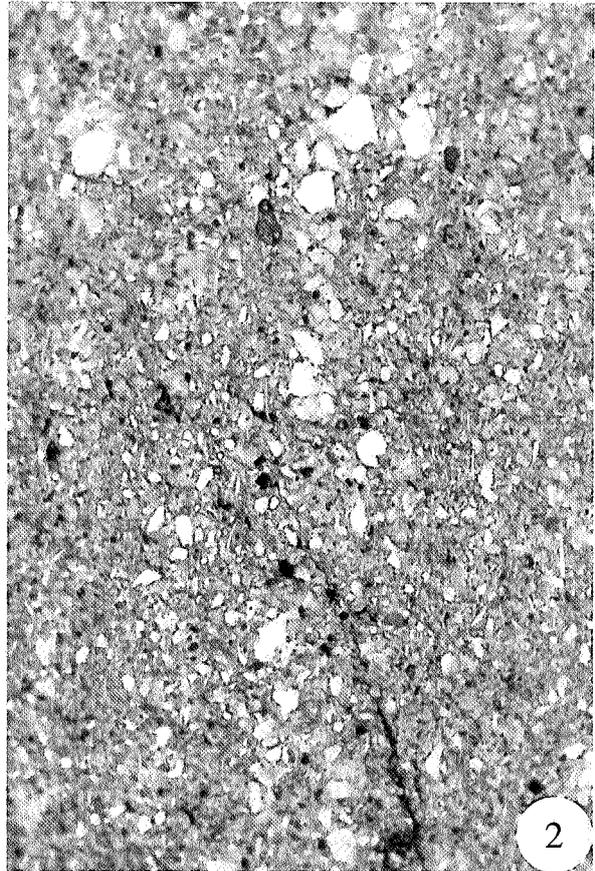
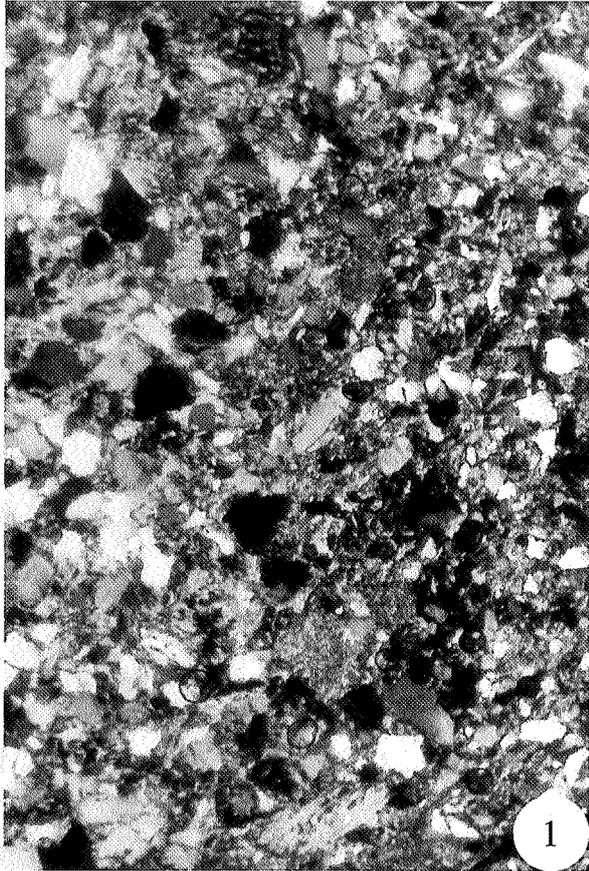


PLANCHE N° 19

1. Siltite gréseuse à micro-gravillons de quartz et à ciment mixte microphylliteux et calcitique. Les grains détritiques sont généralement très anguleux (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 3).
2. Grès légèrement micacé à ciment carbonaté abondant (calcite et calcite ferrifère). Les grains détritiques apparaissent corrodés par le ciment calcitique. Les micas muscovite sont partiellement chloritisés. Le matériau apparaît sans structure (L.P.; 1 cm = 100 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 193).
3. Siltite grossière alternant avec des limets de grès fin et des lamines plus riches en micas oxydés. L'architecture du dépôt montre une suite de microséquences incomplètes, d'allure grossièrement granodécroissante et définissant une stratification frustre parallèle. Le ciment est abondant et composite: argilo-phylliteux et légèrement carbonaté.
(L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, tour panoramique, coupe 2a, banc 169).
4. Grès fin à ciment argileux en proportion plus abondante dans certaines lamines. Les paillettes micacées sont essentiellement constituées de muscovite. Les paillettes de biotite, chlorite et micas sandwiches muscovite-chlorite sont plus rares. On note d'abondants grains opaques (globules de matière organique ?)
(L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc -).

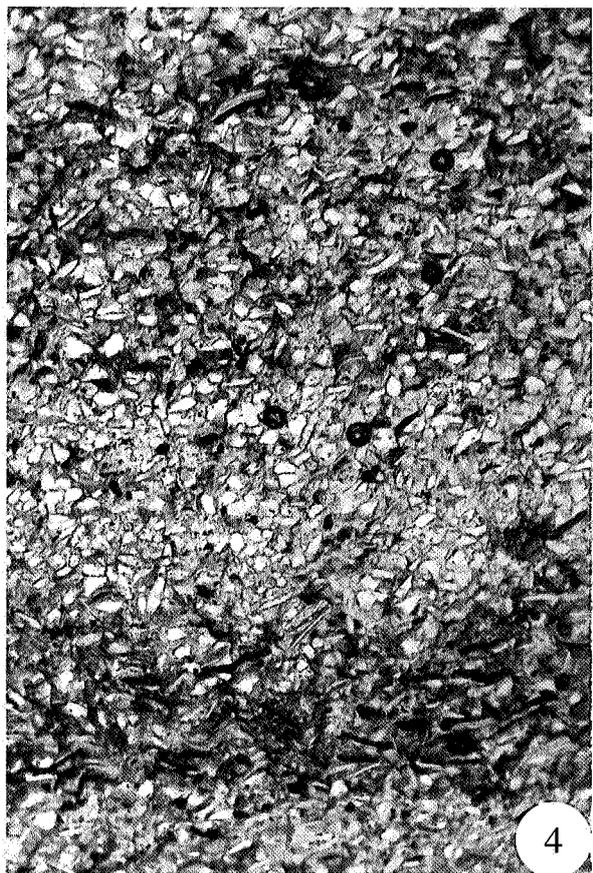
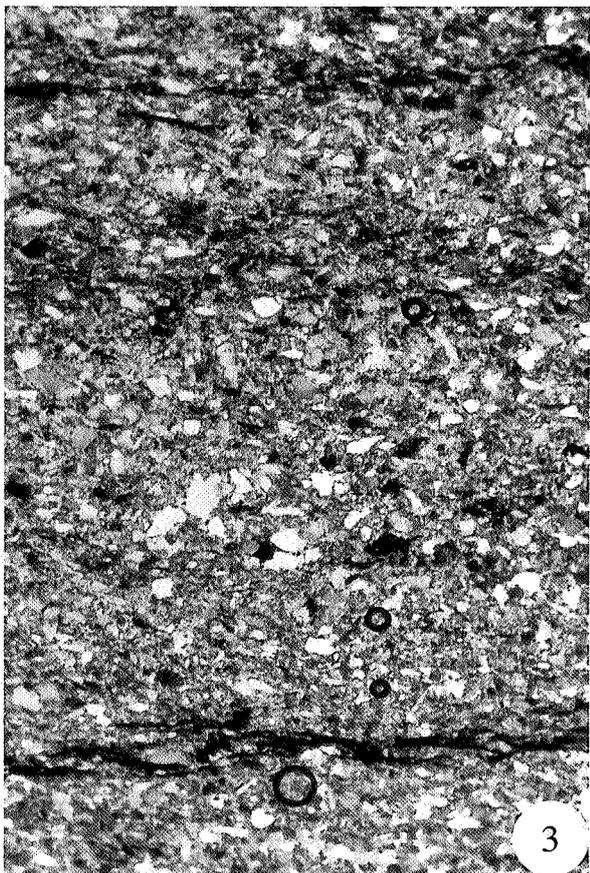
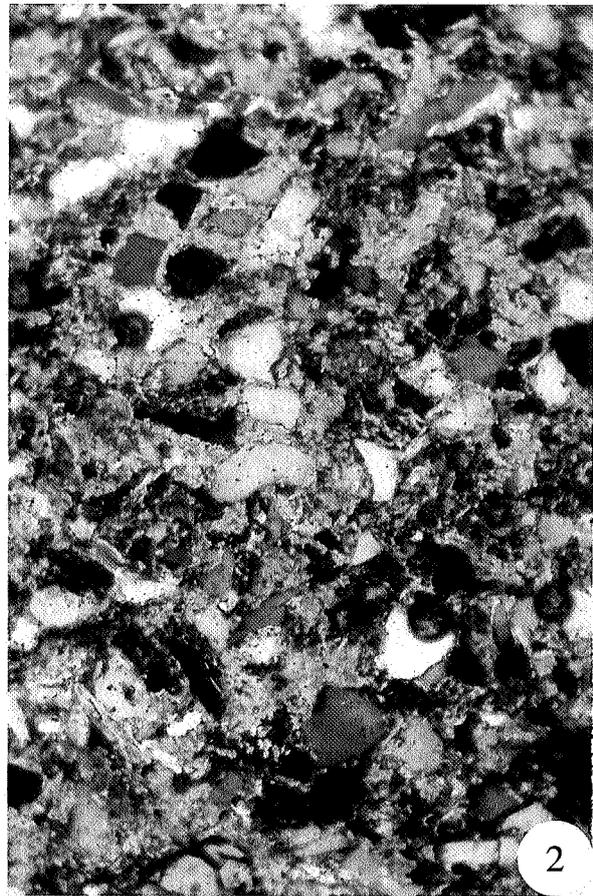
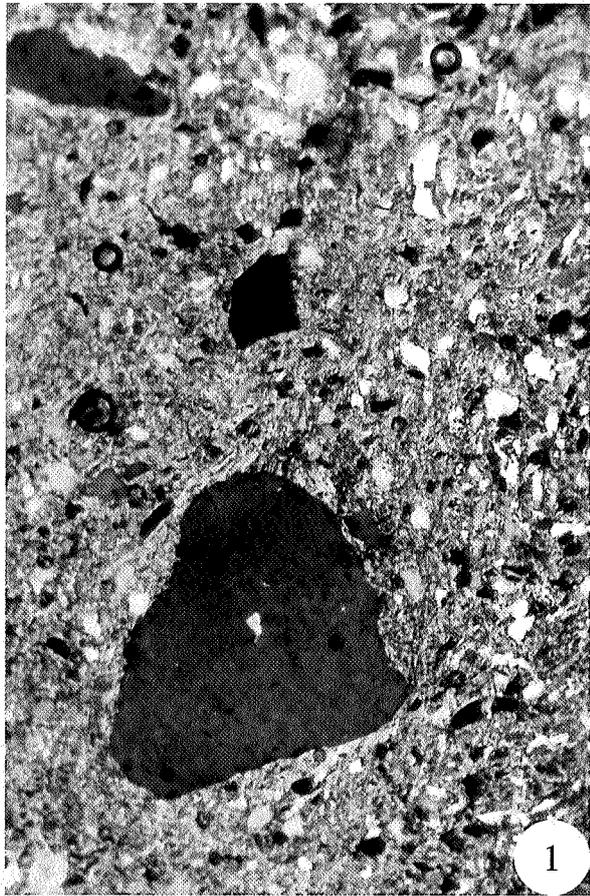


PLANCHE N° 20

1. Grès fin argileux bigarré à dominante rouge et montrant une tache verdâtre. Le pigment rouge affecte la matrice argileuse, ainsi que les micas. Le contact entre la tache et la matrice pigmentée est progressif. (L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 3).
2. Shale silteux rouge, perforé par un terrier à remplissage de sable fin carbonaté. L'importance du pigment hématitique camoufle les éventuelles structures (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 7d).
3. Siltite gréseuse verte à taches rouges, à ciments argileux et calcitique. La coloration rouge est donnée par un pigment hématitique qui affecte le ciment et se dilue en bordure des taches. Les micas inclus dans les zones vertes sont également oxydés et renferment des plaquettes d'hématite dans les clivages. (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 7c).
4. Shale silto-graveleux bigarré. La pigmentation rouge particulièrement intense est liée à la quantité d'hématite et à l'abondance de la matrice argileuse. (L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 22a).

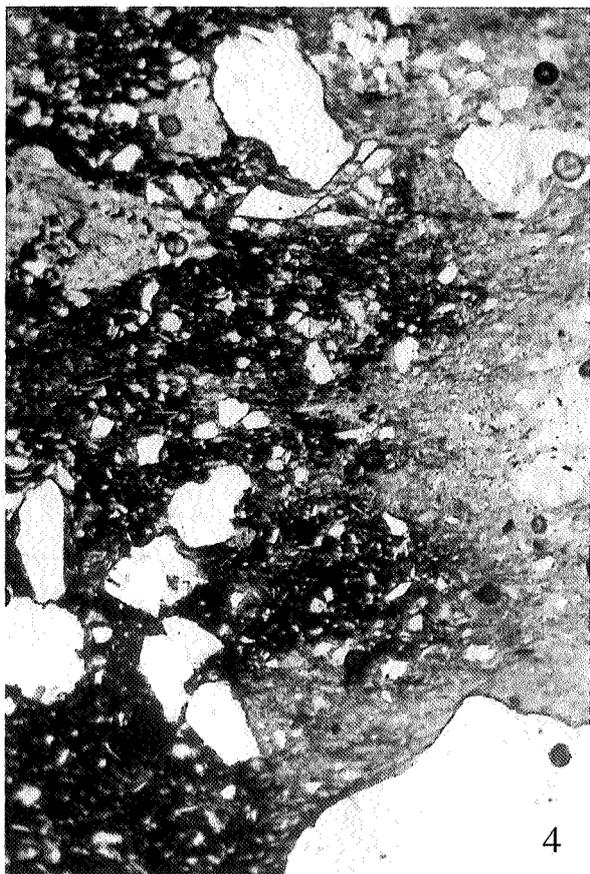
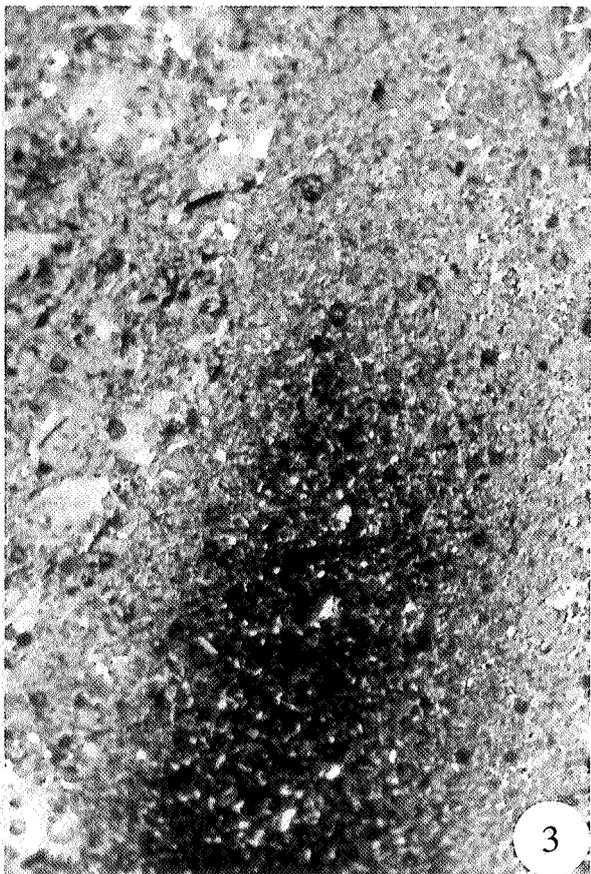
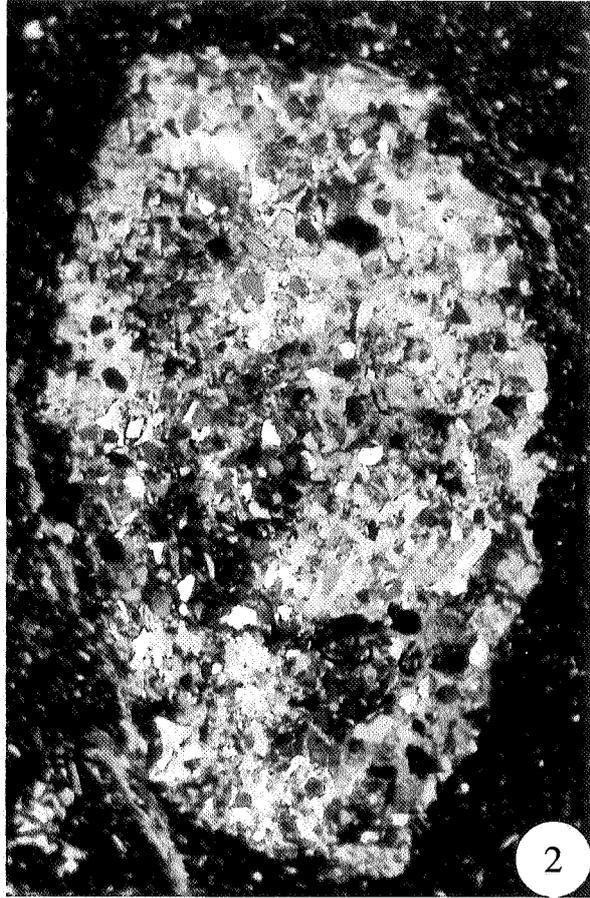
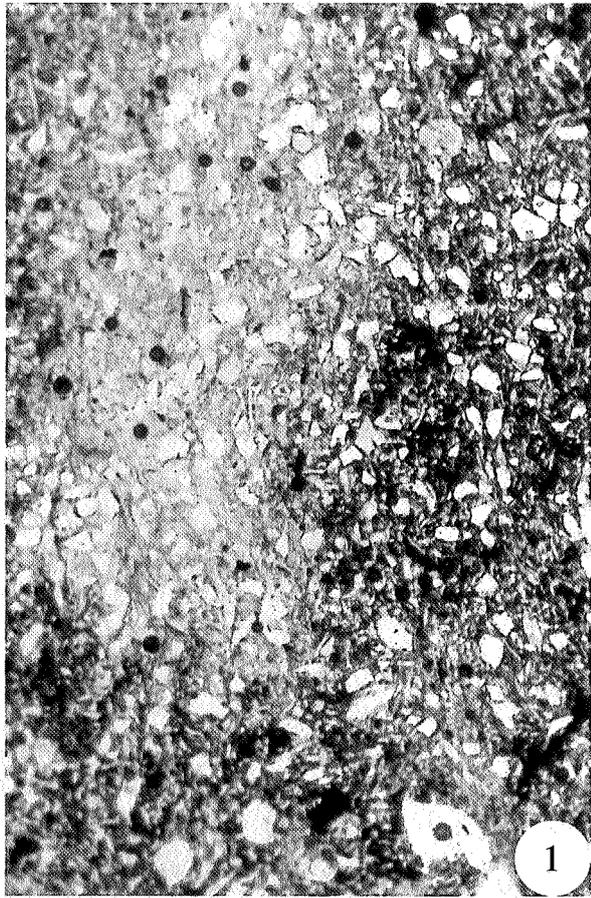


PLANCHE N° 21

1. Siltite grossière à ciment argileux, bigarrée à dominante verte. On observe un peu de calcite, ainsi que des paillettes de micas (muscovite et biotite) et de chlorite détritique. Des lits d'hématite, constitués par la juxtaposition de petites plaquettes hexagonales, sont disposés dans les clivages des paillettes de phyllosilicates (L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, usine à tubes, coupe 1a, banc 23/24).

- 2 & 3. Grès quartzitique lithique à feldspaths altérés (altération primaire) et à faible proportion de ciment de chlorite secondaire (3. L.N. & 2. L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 6a).

4. Grès fin à minéraux denses, gravillons de quartz et mud chips (partie supérieure gauche de la photo). Les minéraux denses sont constitués de tourmalines vertes et plus rarement bleues (non illustré), de zircons roulés, de minéraux ferro-titanés et plus rarement de rutilés détritiques. Ces minéraux denses forment exceptionnellement des lamines (L.N.; 1 cm = 100 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 6j).

5. Grès hétérométrique à ciment mixte silico-phyliteux. Ce grès renferme un cristal de tourmaline ainsi que deux zircons roulés (L.N.; 1 cm = 100 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 179).

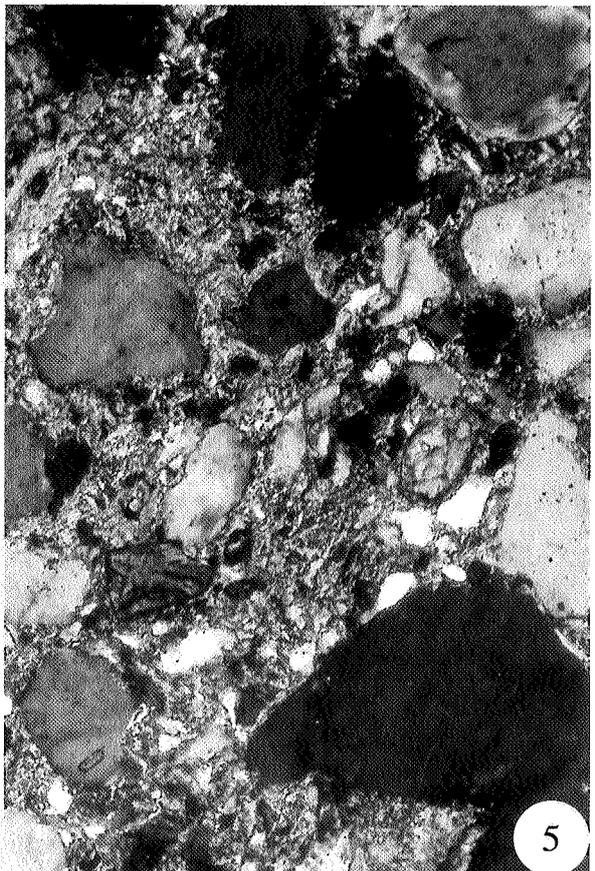
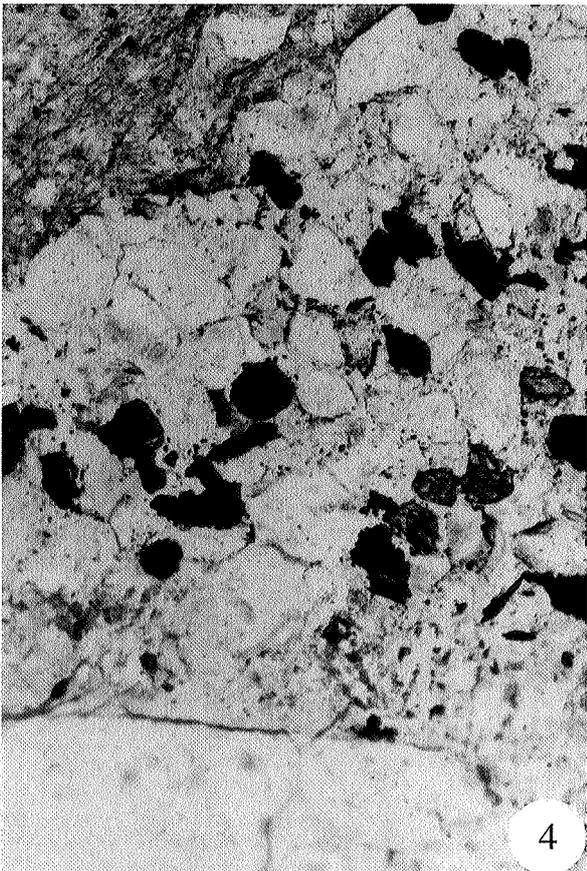
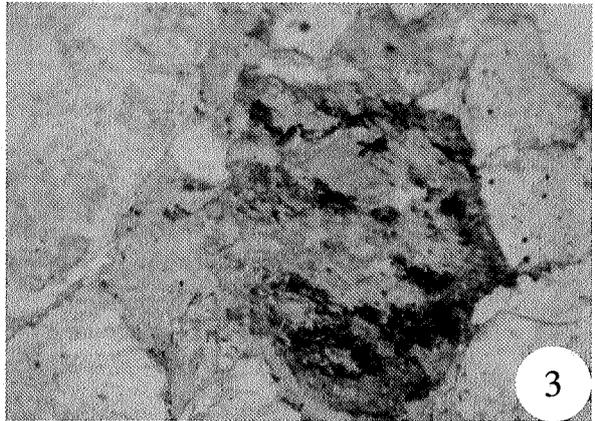
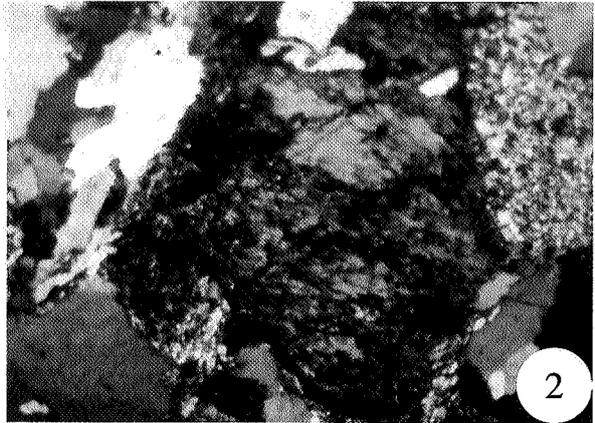
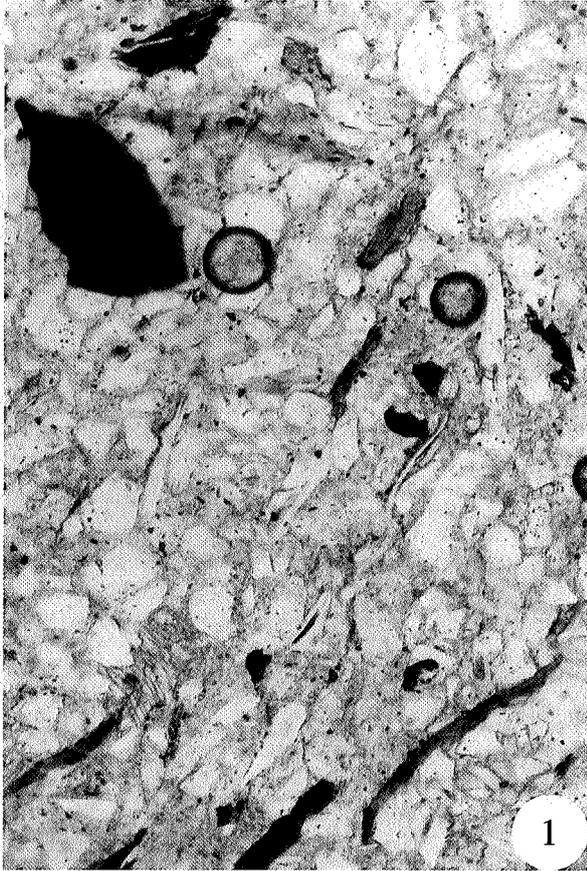


PLANCHE N° 22

1. Siltite rouge à ciment argilo-ferrique. On note une fente courbe colmatée par un shale gréseux avec un ciment à pigment hématitique (L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 21/22a).
2. Coeur d'un gros nodule carbonaté à fraction détritique silto-argileuse abondante. Les grains de quartz sont généralement très anguleux. Des veinules de calcite de type septaria sont strictement limitées au nodule. (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, Banc 16/17).
3. Grès lithique arkosique avec caillots d'argile (jaune orange en LP). De tels caillots sont fréquents dans les grès de la partie supérieure de la Formation de Marteau et caractériseraient le démembrement de sols et leur incorporation dans des sédiments plus grossiers (L.P.; 1 cm = 100 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 161).
4. Siltite (partie supérieure gauche de la photo) en contact avec un matériau argileux (jaunâtre en LP) avec réorganisation plasmique. Ce matériau argileux incorpore un micro-nodule carbonaté et une veinule courbe de calcite spathique, entourée d'un manchon de matière organique oxydée et pourrait être interprétée comme une petite implantation radiculaire (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 158).

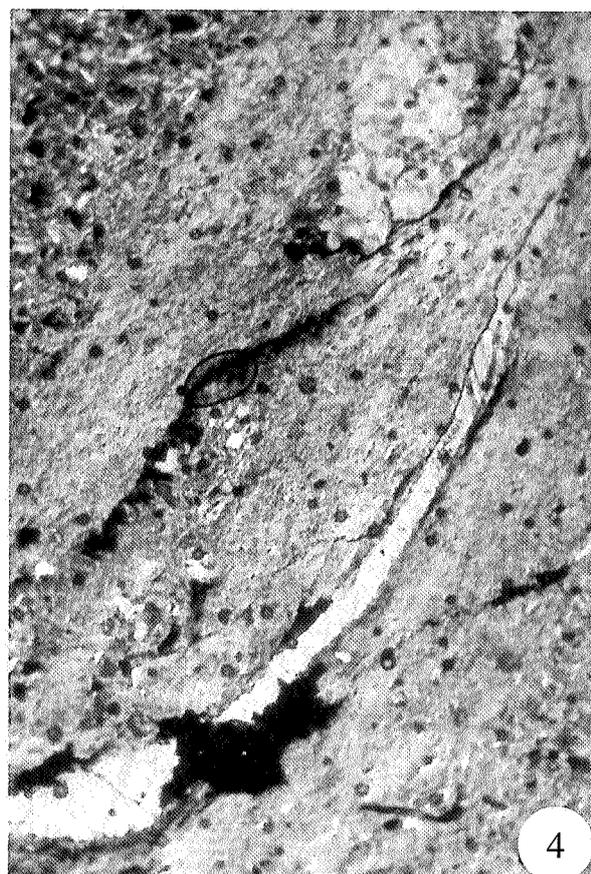
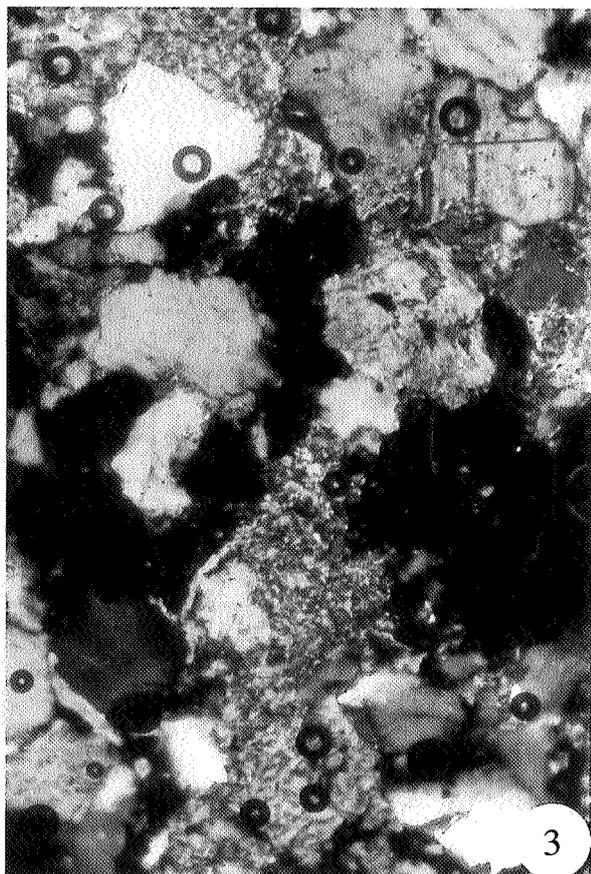
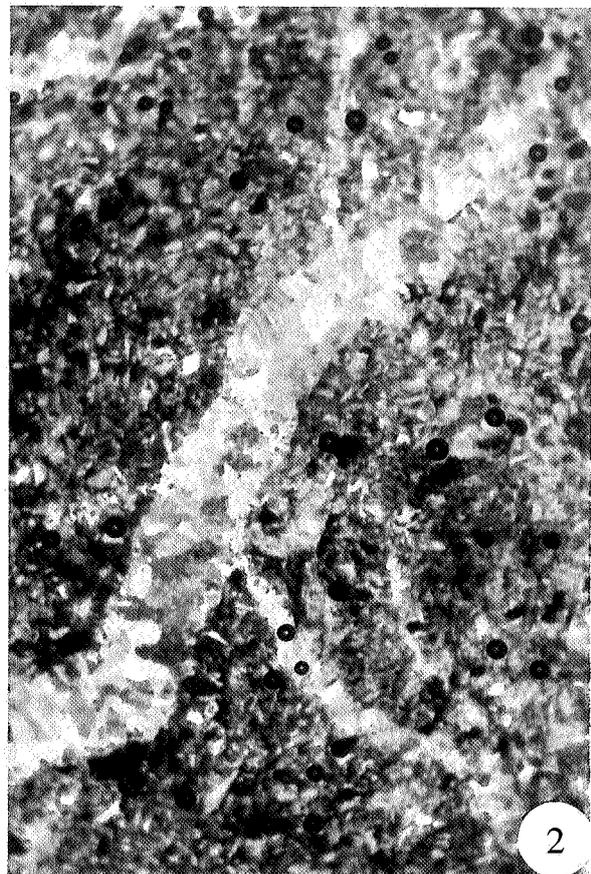
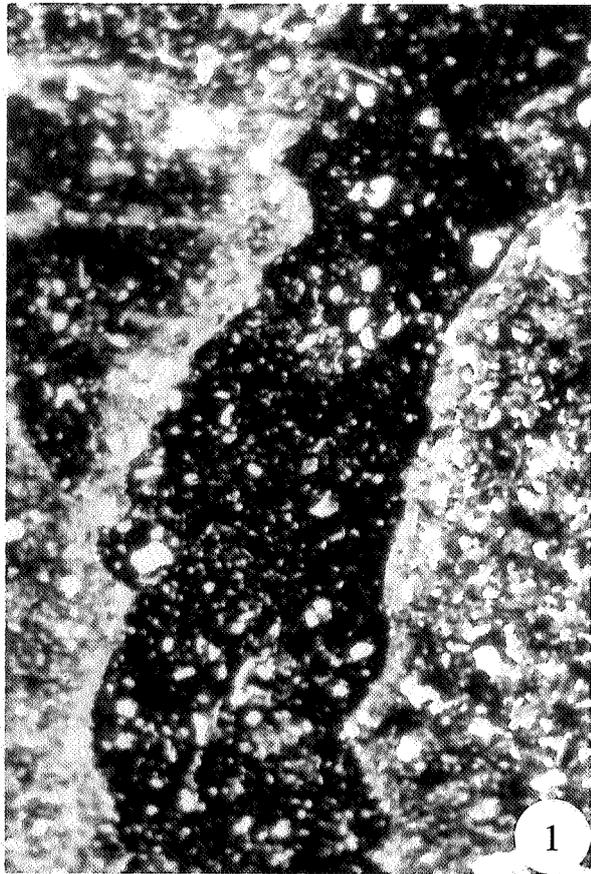


PLANCHE N° 23

1. Vue générale d'une chaîne de nodules carbonatés à contour net mais irrégulier. Ces nodules se sont développés dans une matrice silto-micacée et présentent une couronne d'altération. De l'argile d'illuviation est présente dans la matrice (L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 158).
2. Contact entre deux nodules carbonatés sains et le sédiment hôte constitué d'une siltite. La calcite des nodules est microsparitique sans structure interne apparente. De petits éléments, attribués à des débris organiques, ponctuent le nodule carbonaté (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 176).
3. Nodule carbonaté de section subcirculaire et à bordure franche. Ce nodule incorpore quelques rares éléments détritiques. La couronne du nodule présente les premières étapes de l'altération atmosphérique avec précipitation d'oxy-hydroxydes de fer autour des grains carbonatés. Le développement *in-situ* du nodule dans un sédiment silteux micacé a induit des réorientations minérales clairement visibles sur son pourtour. Un fin cristallaria est observable dans le sédiment (coin inférieur gauche de la photo) (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 158).
4. Nodules carbonatés coalescents laissant subsister entre eux un film silto-gréseux d'épaisseur variable. Les frontières des nodules sont floues et irrégulières. Un nodule incorpore de nombreux grains de quartz, tandis que d'autres les ont repoussés à leur périphérie (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 16).

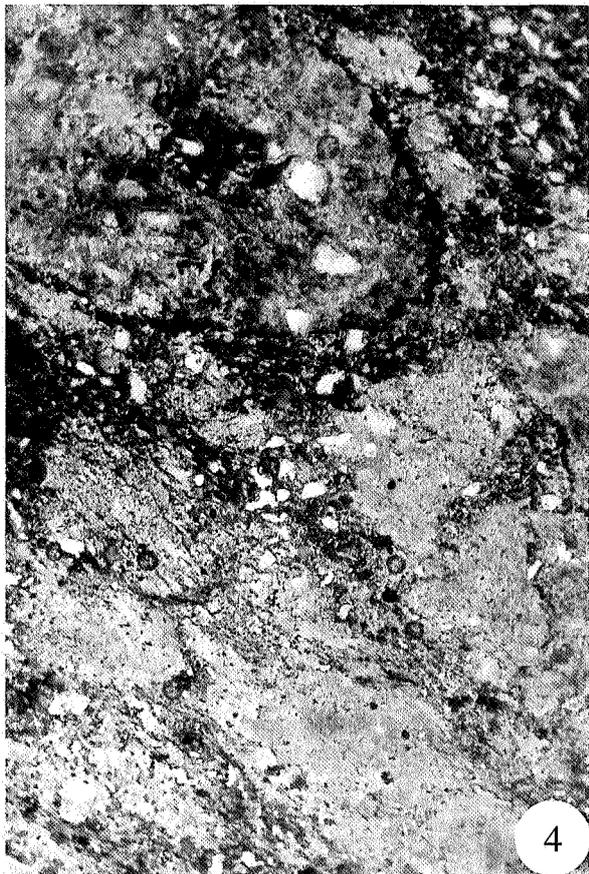
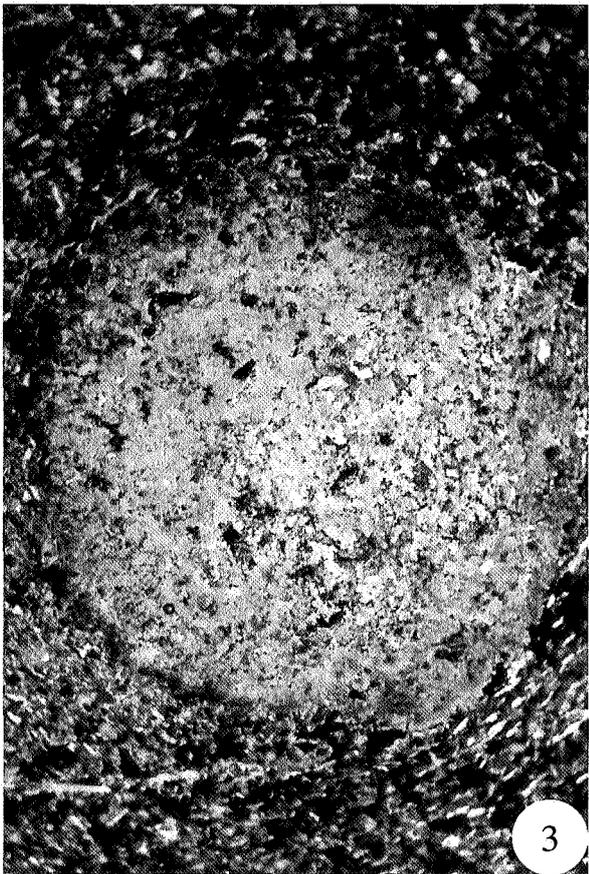
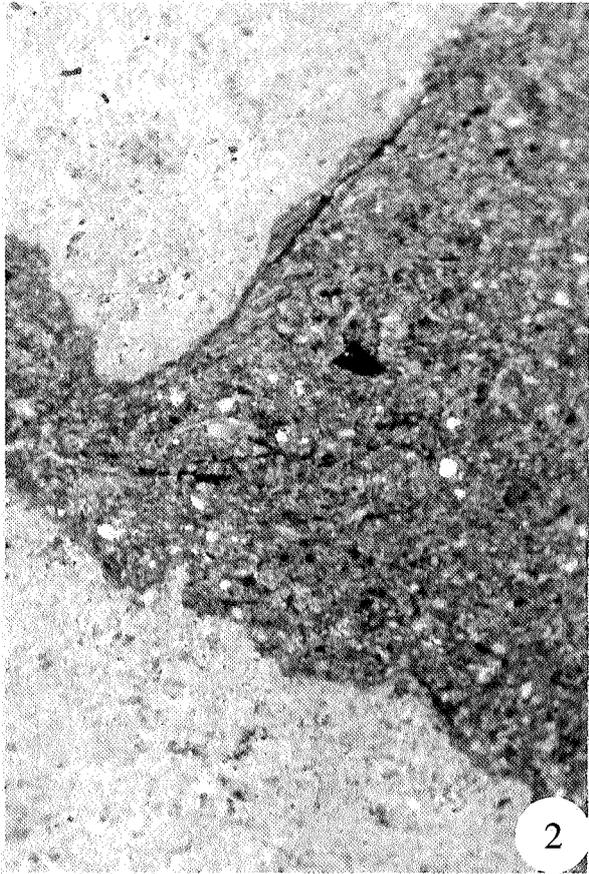
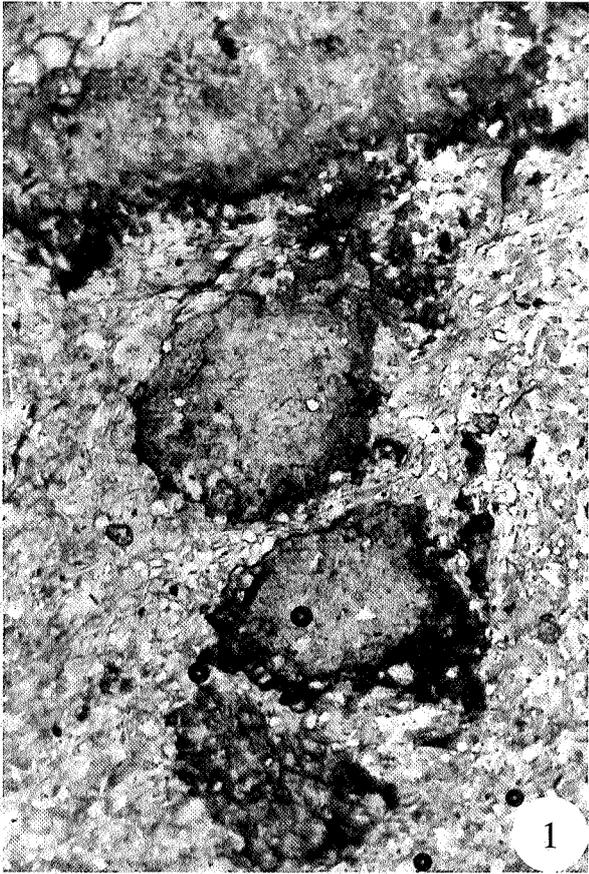


PLANCHE N° 24

1. Nodules carbonatés à contour bien défini et constitué d'un coeur microsparitique sombre à borduresparitique claire inclus dans une siltite gréso-argileuse. Ces nodules présentent des traces jaunâtres de nature argileuse. (L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 176).

2. Grès grossier lithique hétérométrique, à ciment calcitique. Les gros grains sont constitués de quartz monocristallin, de quartzite, de microquartzite et de débris de phtanites. Quelques grains de quartz sont corrodés par le ciment calcitique. Les débris de roches sont inéquants et présentent généralement un habitus allongé (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 18).

3. Détail d'un nodule carbonaté avec de la périphérie au centre (du coin inférieur droit vers le coin supérieur gauche de la photo):
 - a) de la calcite ferrifère microsparitique à dendrites d'oxy-hydroxydes de Fe ainsi que des oxydes de Mn ;
 - b) une palissade de calcite microspathique en grains xénomorphes ;
 - c) un coeur de calcite claire micritique.(L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, (coupe 2a, banc 158).

4. Siltite finement micacée qui incorpore un nodule carbonaté montrant un coeur primaire oxydé par un pigment hématitique et une couronne de calcite claire microsparitique à taches diffuses d'oxydes. Le coeur du nodule renferme des particules incorporées lors de la croissance. Des cristallarias courts et trapus constitués de calcite spathique peuvent localement intersecter les nodules (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 16/17).

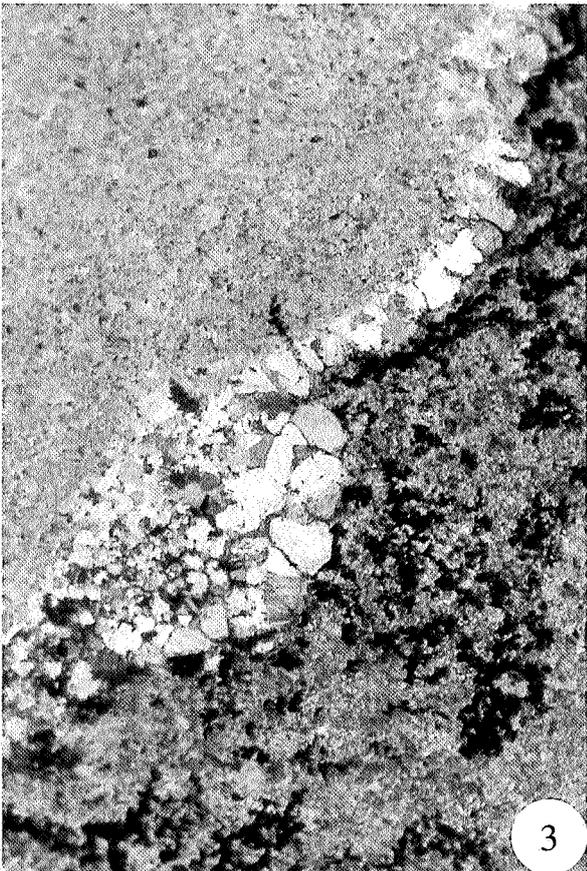
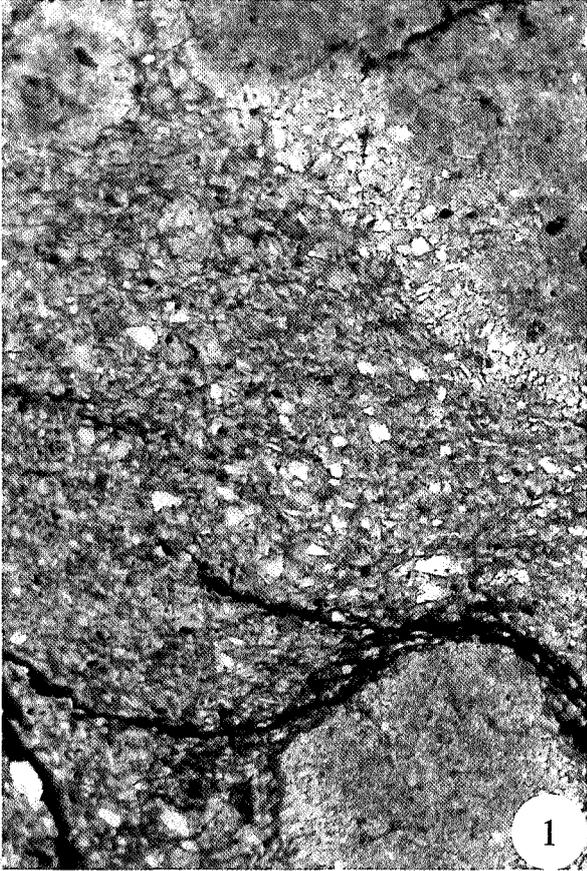


PLANCHE N° 25

1. Vue interne d'un nodule carbonaté fortement recristallisé et composé en majeure partie de calcite spathique présentant des macles de déformation. De petits glomérules pigmentés par de l'hématite (partie supérieure de la photo) constituent des reliques de la structure originelle de la calcite ferrifère micritique sombre. La partie inférieure montre un état intermédiaire, où ne persiste plus que le pigment sous forme de film intergranulaire (L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 23/24).
2. Vue interne d'un gros nodule carbonaté à grains de quartz détritique. Des structures zonaires discontinues se sont développées à partir des épontes d'une fissure, d'une cavité ou peut-être au contact de deux noyaux de cristallisation carbonaté (L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, vallée de la Helle, coupe 1a, banc 23/24).
3. Veines de calcite de type septaria recoupant le coeur d'un nodule carbonaté. Le nodule est constitué de calcite claire micritique et présente une bordure microsparitique sombre. Des indices d'une altération récente ont été identifiés (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 158).
4. Vue interne d'un nodule carbonaté ayant conservé les témoins d'une croissance polyphasée. Une calcite micritique sombre d'aspect floconneux est entourée de calcite micritique plus claire. Ces deux types développent localement des structures zonaires et/ou tapissent des cavités remplies ensuite de calcite spathique. Enfin, un carbonate ferrifère occupe le reste du volume et forme la périphérie du nodule (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 158).

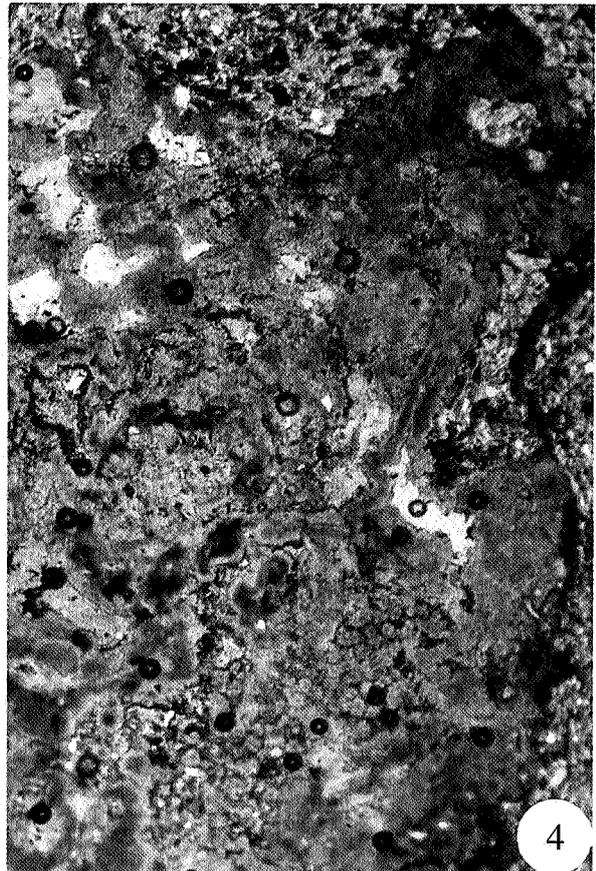
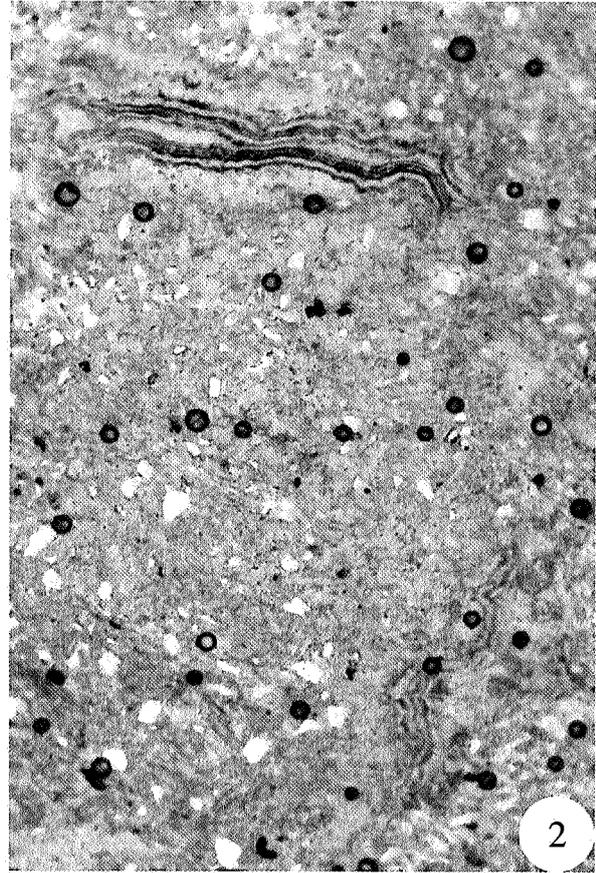
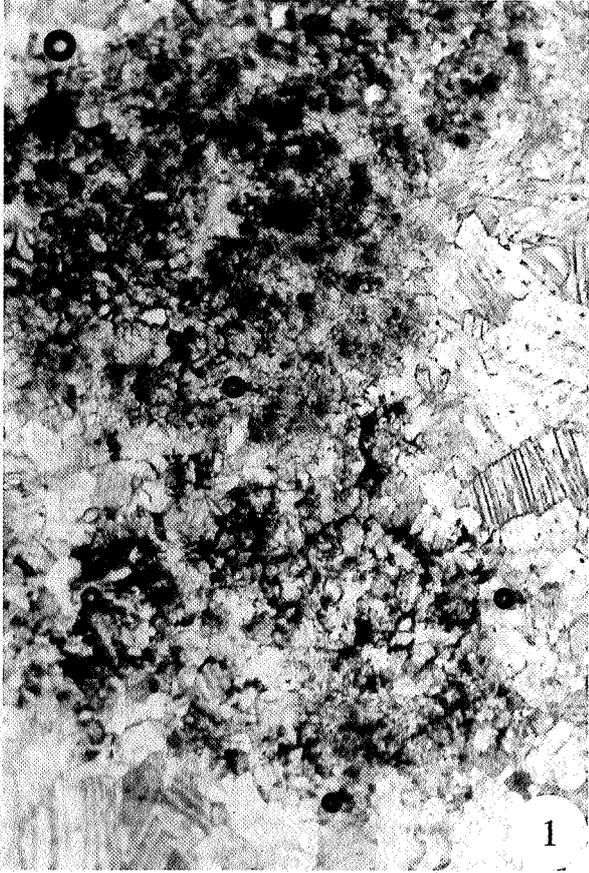


PLANCHE N° 26

1. Siltite grossière sans stratification apparente et présentant des plages xénomorphes d'argile fine gris brun (partie centrale de la photo). Sur surface polie, ces zones argileuses apparaissent sous forme de petites gouttes ou de vermicules allongés grossièrement perpendiculairement au plan de stratification. Le partie supérieure de la photo montre la coalescence de deux nodules carbonatés à structures internes complexes (L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 158).
2. Siltite micacée recoupée par une plage argileuse présentant des réorganisations plasmiques (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 158).
3. Siltite grossière à ciment argileux, sans structure interne et présentant des caillots d'argile très fine de couleur jaune orange en LN, interprétée comme de l'argile d'illuviation (L.N.; 1 cm = 100 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 158).
4. Détail d'une plage occupée par de l'argile d'illuviation montrant, outre la finesse du matériau, la pigmentation brun jaune typique des argila-ferranes. Les paillettes de micas (muscovite et biotite) sont fortement dégradées et argilisées (L.N.; 1 cm = 100 microns, Formation de Marteau, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 158).

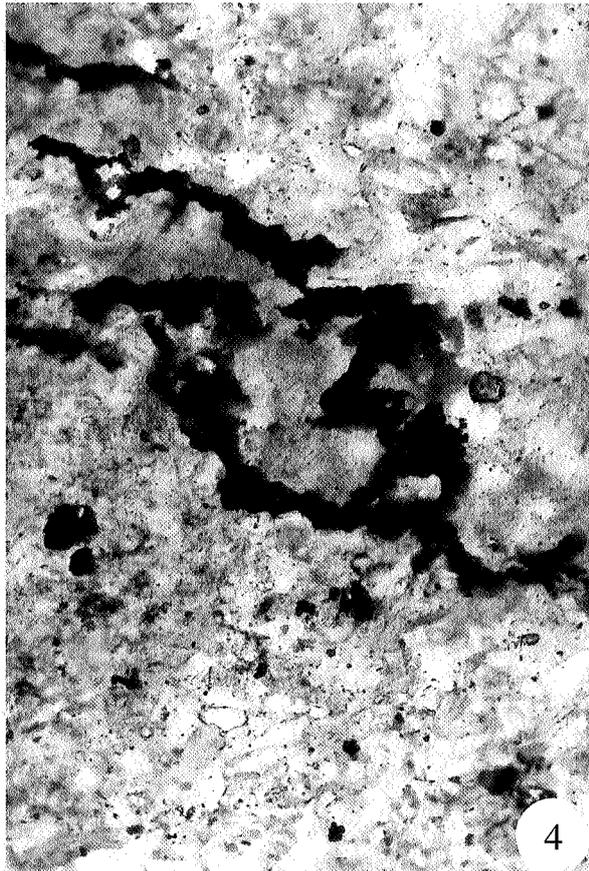
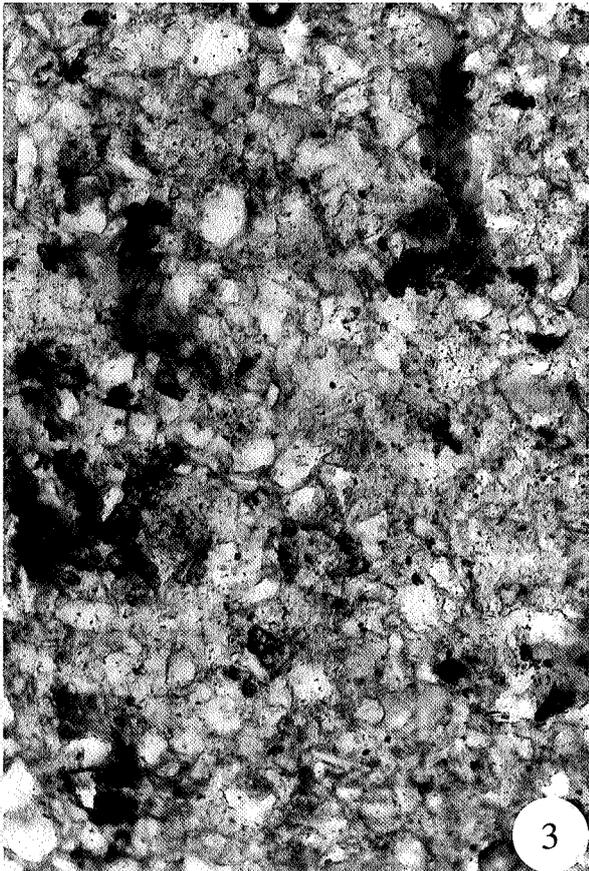
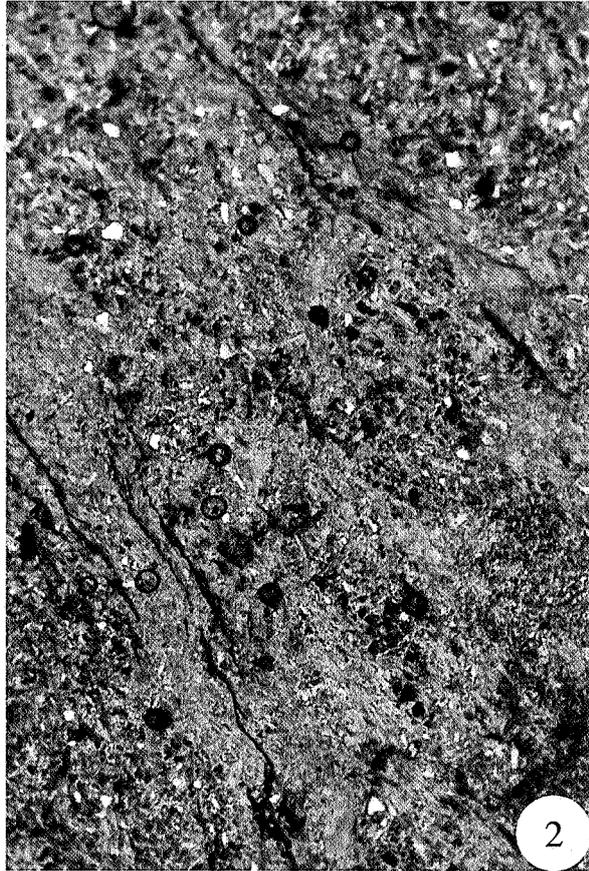
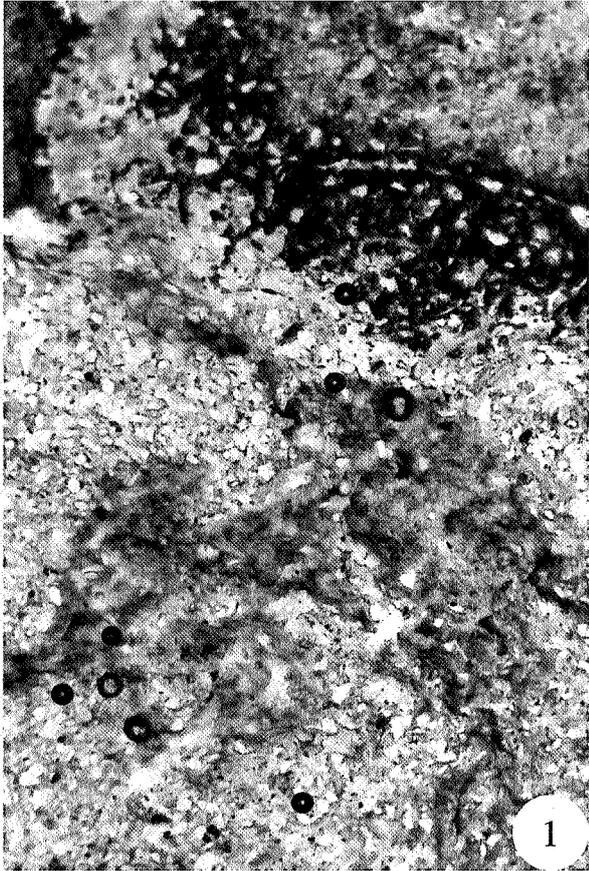


PLANCHE N° 27

- 1 & 3.** Grès vert «à points blancs» caractéristique de la Formation du Bois d'Ausse. Il s'agit d'un quartzite lithique feldspathique. Les feldspaths plagioclases, colorés en rose, sont légèrement altérés en bordure et dans les clivages. Parmi les débris de roches, on identifie des quartzites, des grès micacés, des siltites micacées, ainsi que des débris de phanites ou de cherts. Des minéraux denses (ferro-titanés et rutile) sont présents (3. L.N. & 1. L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc -).
- 2 & 4.** Grès vert «à points blancs» caractéristique de la Formation du Bois d'Ausse. Le grès quartzitique lithique et feldspathique présente une granularité et une hétérométrie plus marquée que sur les photos 1 et 3. Les feldspaths et les débris de roches altérables ont subi une altération assez poussée. Plusieurs débris de roche apparaissant jaunâtre en LN et sont constitués de chlorite secondaire (4. L.N. & 2. L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, flanc du barrage, coupe 2b, banc 279).

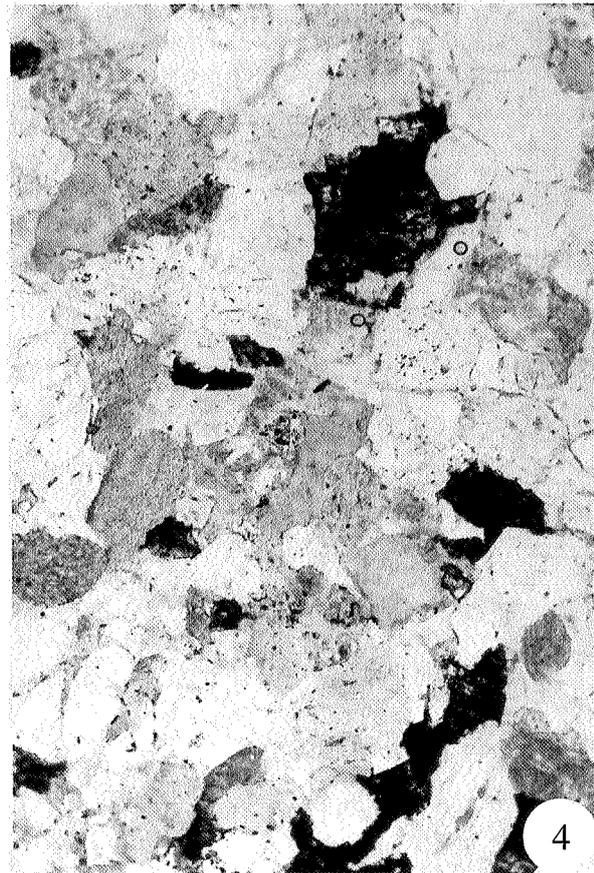
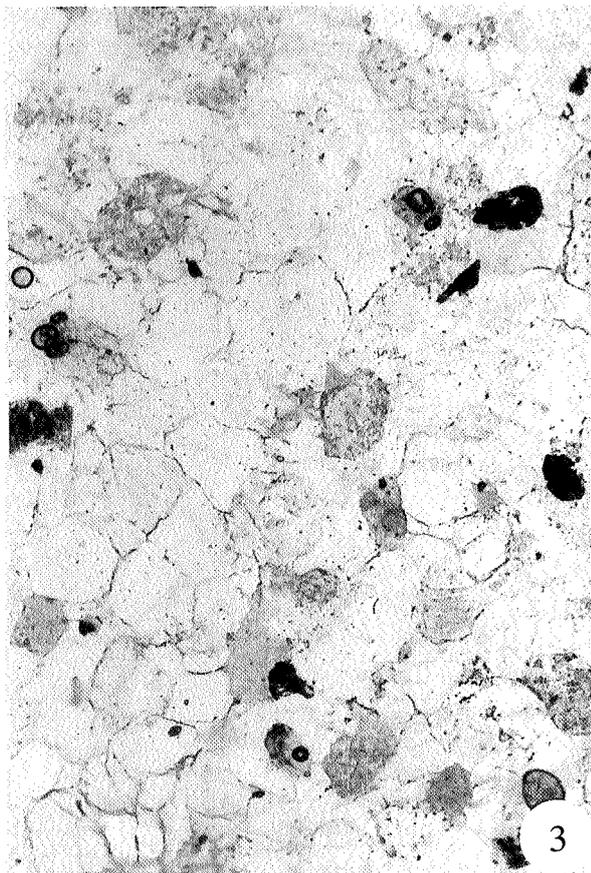
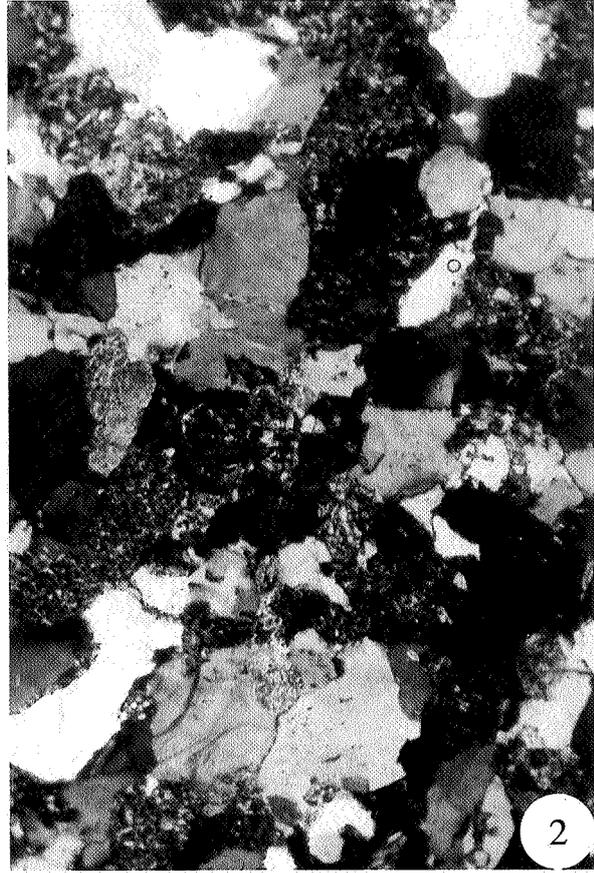
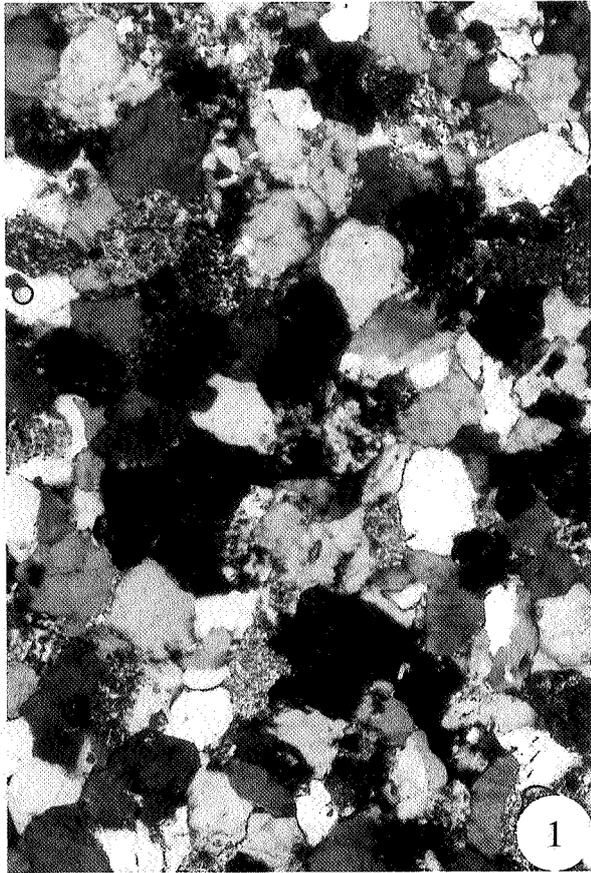


PLANCHE N° 28

1. Grès lithique hétérométrique à ciment argilo-phylliteux. Ce ciment semble être le résultat de la compaction de petits mud chips et de débris de roches tendres et altérées. Un quartz golfé est bien visible (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, flanc du barrage, coupe 2b, banc 244).

- 2 & 4. Grès lithique feldspathique à ciment opaque. On reconnaît quelques plagioclases, des débris de chert, de grès et de roches micacées partiellement altérées. Les micas sont rares (4. L.N. & 2. L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, déversoir du barrage, coupe 2c, banc 413).

3. Grès à structure quartzitique bien développée montrant l'extrémité d'un mud chips centimétrique de shale à contour impressionné (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation du Bois d'Ausse, vallée de la Helle, piscine coupe 1b, banc 129).

5. Quartzite lithique. Un grain de phtanite est visible dans le coin inférieur droit de la photo et un débris de grès dans le coin supérieur droit (LP; 1 cm = 100 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, flanc du barrage, coupe 2b, banc 279).

6. Grès hétérométrique lithique et feldspathique à ciment argilo-phylliteux. Des traces carbonatées ont été observées dans le ciment. On note la présence de grains de feldspaths sains de plus de 600 microns de longueur (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, flanc du barrage, coupe 2b, banc 280).

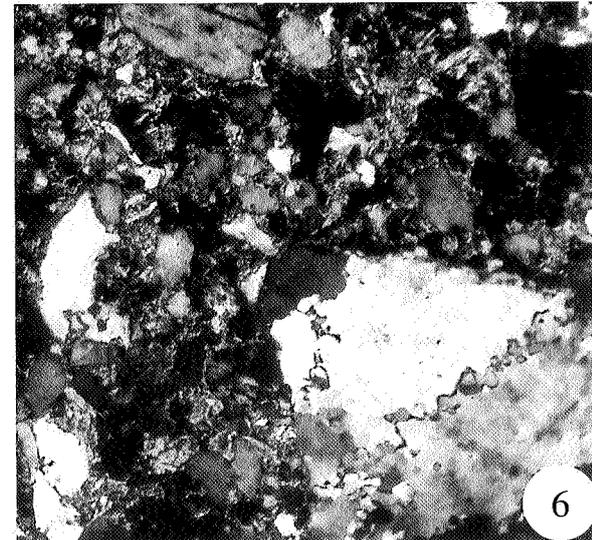
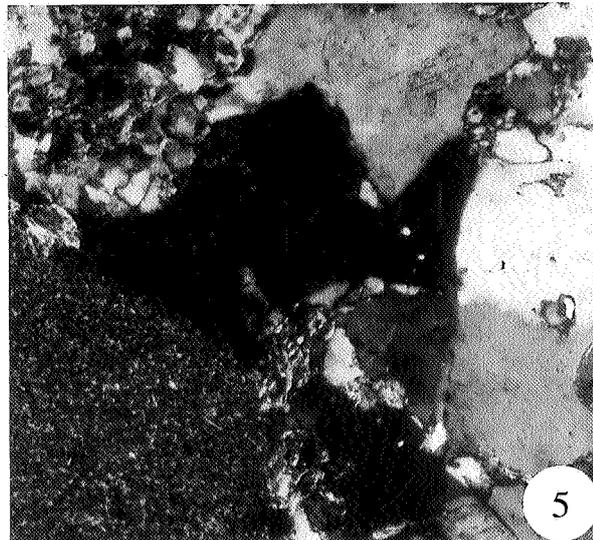
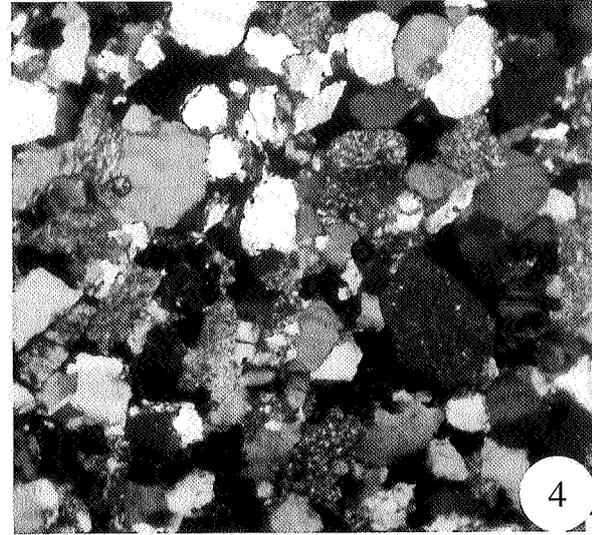
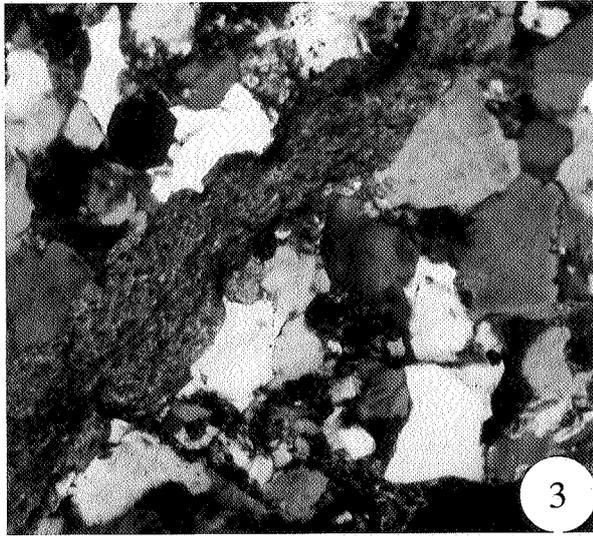
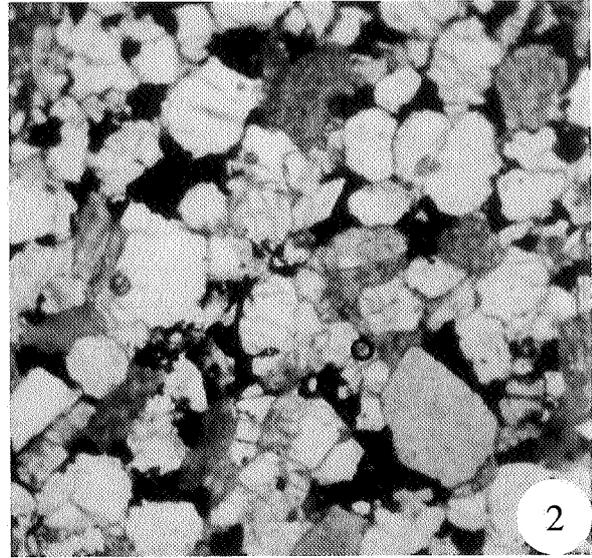
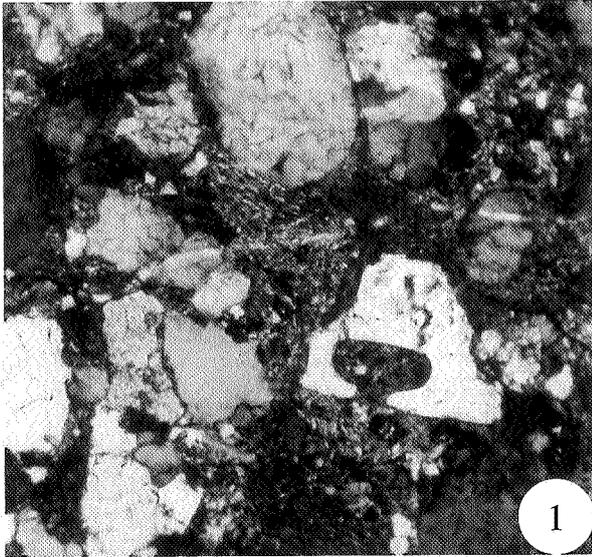


PLANCHE N° 29

1. Détail d'un débris de schiste micacé affecté par une crénulation. La structure quartzitique est bien développée et masque l'hétérogranularité. (L.P.; 1 cm = 100 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, flanc du barrage, coupe 2b, banc 279).
2. Débris de radiolarite dans un grès hétérométrique à structure quartzitique (L.P.; 1 cm = 100 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, flanc du barrage, coupe 2b, banc 280).
- 3 & 5. Détail d'un débris de roche volcanique inclus dans un quartzite. Ce lithoclaste renferme des baguettes de plagioclases baignant dans une matrice crypto-cristalline partiellement chloritisée (chlorite secondaire). La chlorite secondaire apparaît également autour et dans les craquelures affectant un grain de tourmaline verte (6. L.N. & 4. L.P.; 1 cm = 100 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, flanc du barrage, coupe 2b, banc 279).
4. Quartzite montrant un grain de quartz à vermicules de chlorite et un débris de phyllade déformé par la compaction (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc -).
6. Grain de quartz monocristallin renfermant des vermicules de chlorite et des cristaux automorphes de sulfure (pyrite?) (L.N.; 1 cm = 100 microns, Formation du Bois d'Ausse, vallée de la Helle, piscine, coupe 1b, banc 146).

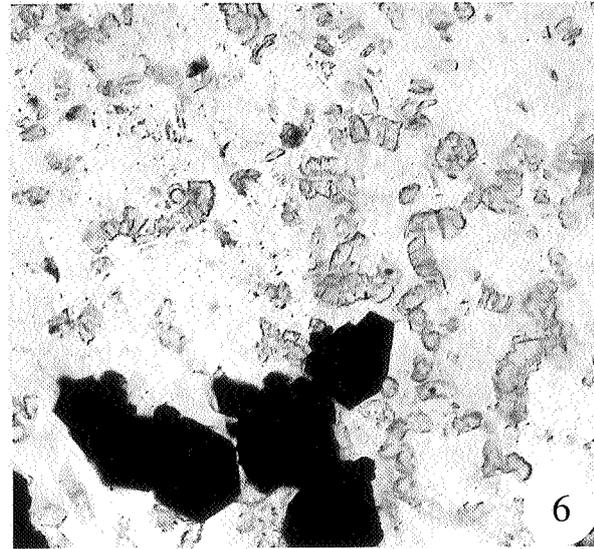
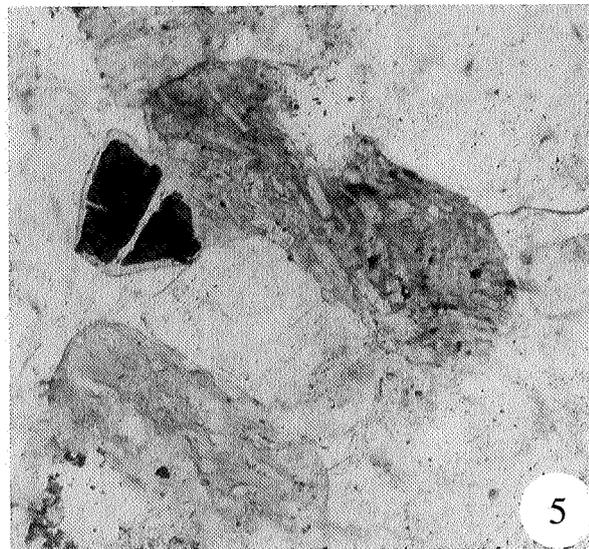
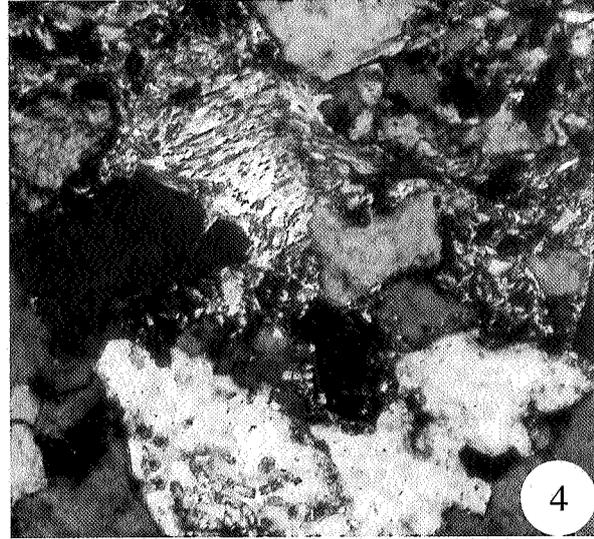
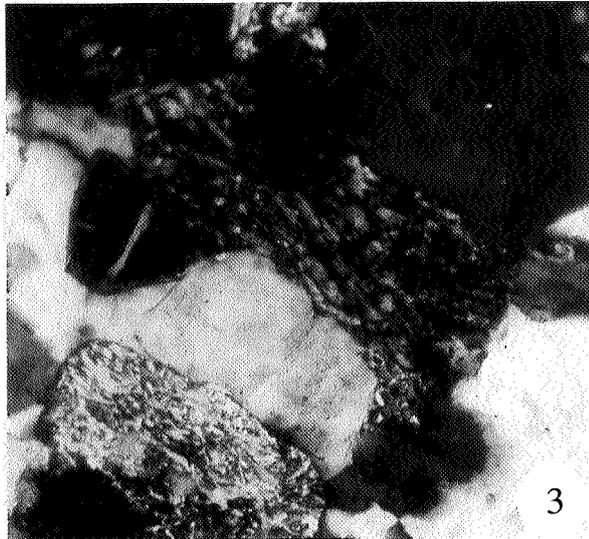
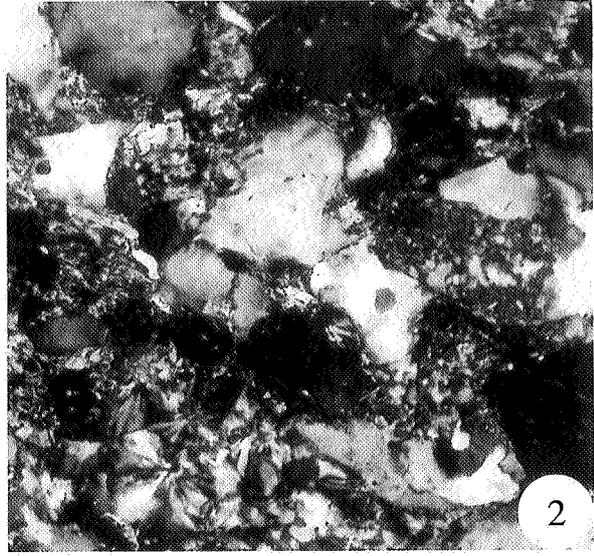
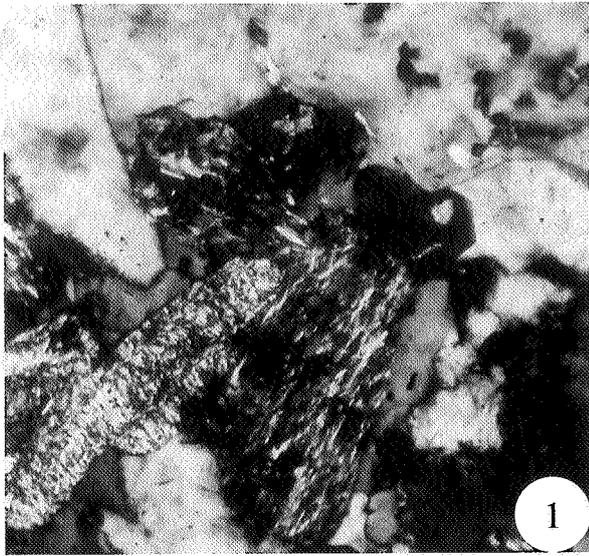


PLANCHE N° 30

- 1 & 3.** Grès quartzitique lithique arkosique. On devine l'auréole d'accroissement autour des grains de quartz. Les plagioclases sont colorés en rose. Ils sont sains à l'exclusion d'une fine bordure altérée plus sombre (3. L.N. & 1. L.P.; 1 cm = 100 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, déversoir du barrage, coupe 2c, banc 426).

- 2.** Grès lithique hétérométrique à éléments présentant un arrondi faible. Un mud chips de shale micacé a pris une allure flexueuse par compaction. Les alignements de mud chips soulignent la stratification. Le ciment est abondant, de composition essentiellement microphylliteuse. Les débris de roches sédimentaires sont abondants et présentent, comme les feldspaths, des marques d'argilisation (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, flanc du barrage, coupe 2b, banc 251).

- 4.** Grès lithique feldspathique à structure quartzitique et à galets mous de siltite gréseuse (L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, déversoir du barrage, coupe 2c, banc 436).

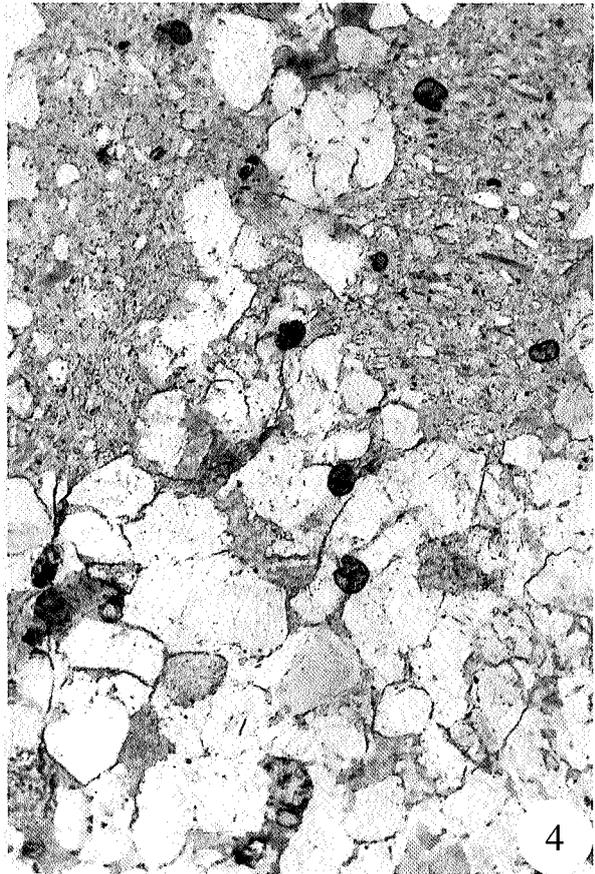
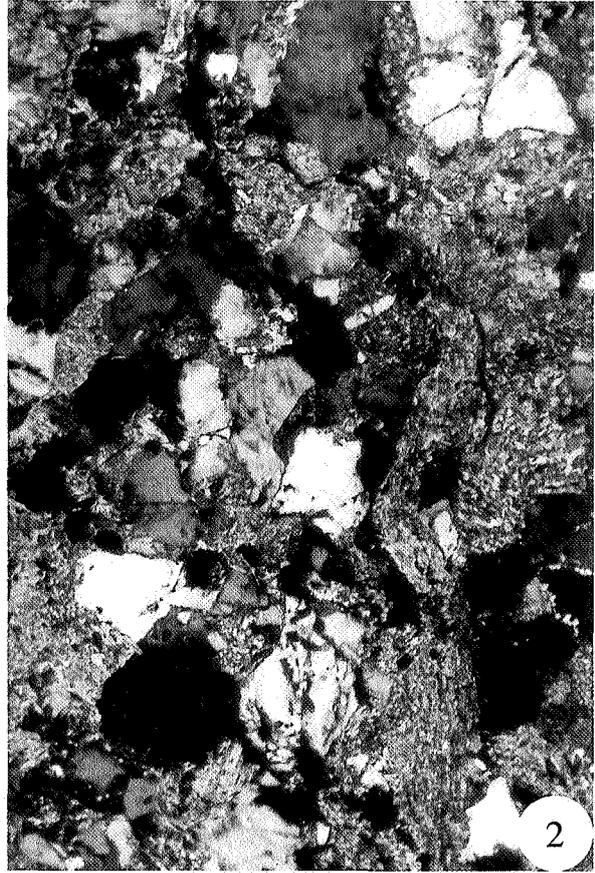
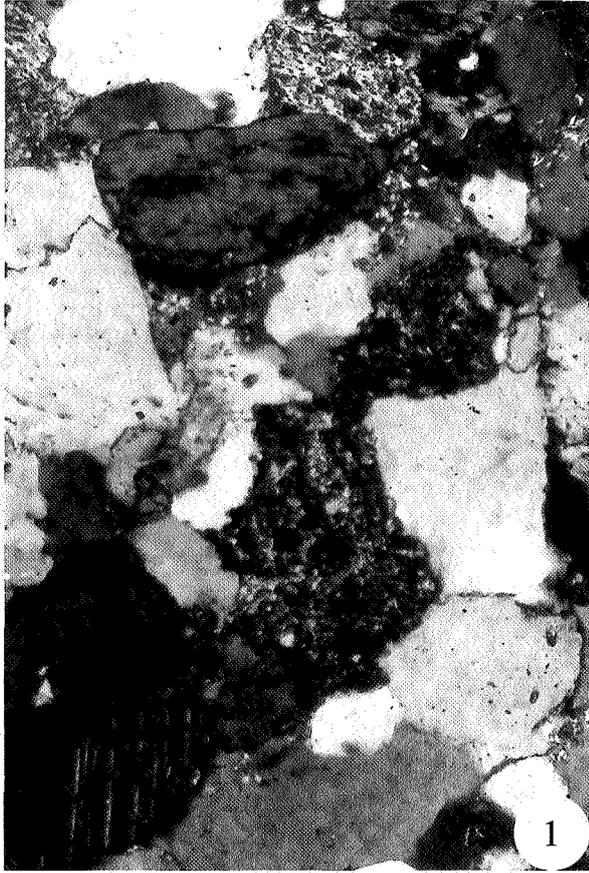


PLANCHE N° 31

- 1 & 3.** Quartzite lithique renfermant de rares paillettes de micas muscovite et d'abondants débris de roches. Les micas sont partiellement chloritisés et présentent des plaquettes d'hématite dans les clivages (coin inférieur gauche de la photo) (3. L.N. & 1. L.P.; 1 cm = 100 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, coupe 2a, banc 202).

- 2.** Grès micacé hétérométrique. Le ciment est à dominante siliceuse et contient des microphyllites. Les micas sont ici particulièrement chloritisés (L.P.; 1 cm = 100 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, déversoir du barrage, coupe 2c, banc 449).

- 4.** Grès micacé à structure quartzitique très peu développée. Le ciment est phylliteux ou siliceux (L.P.; 1 cm = 100 micron, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, déversoir du barrage, coupe 2c, banc 462).

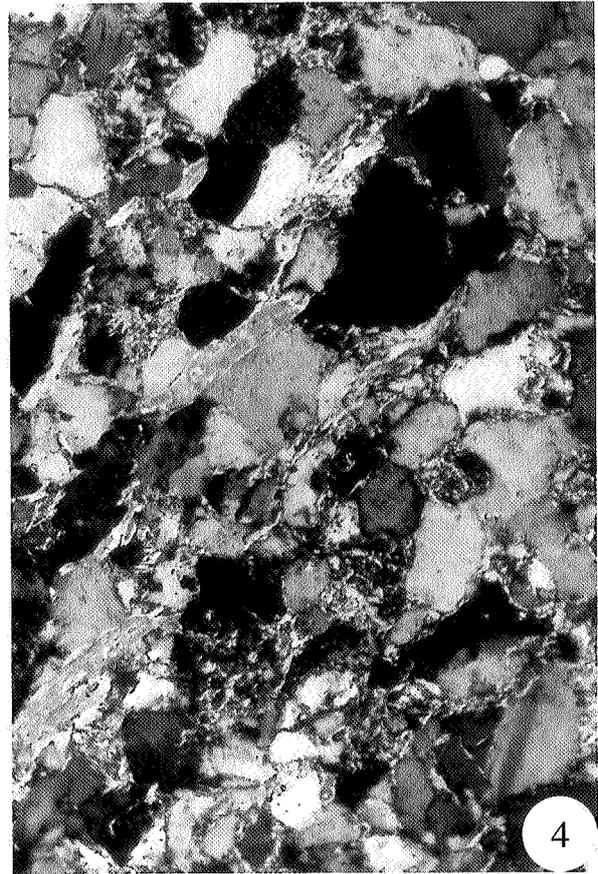
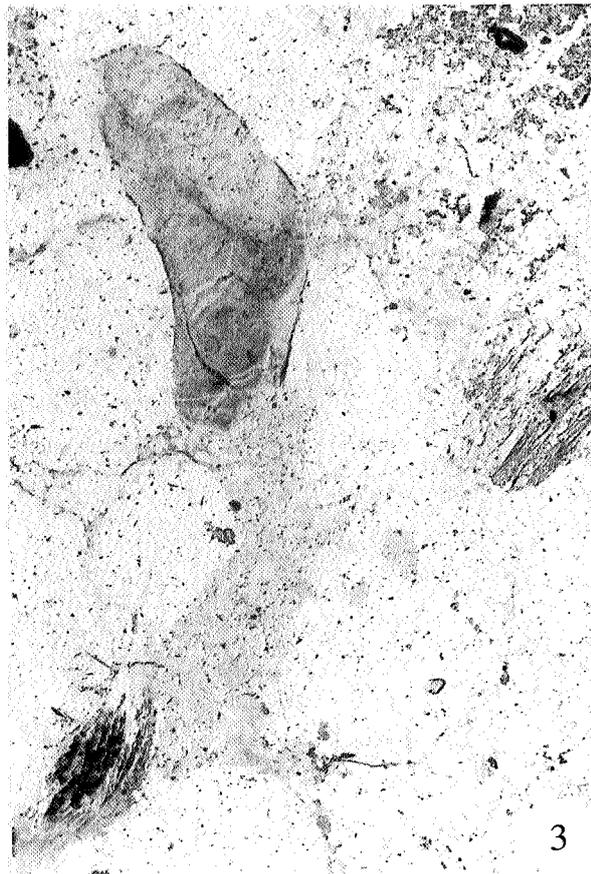
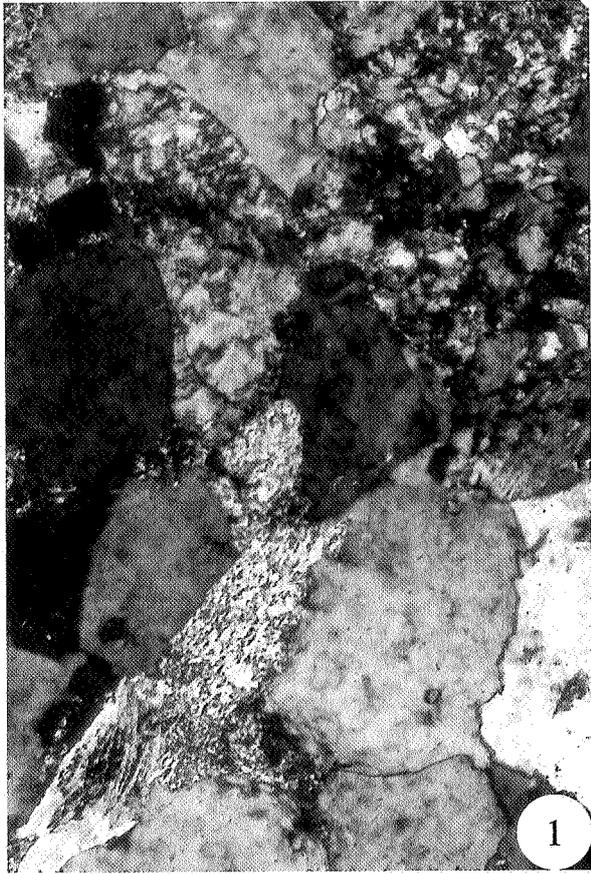


PLANCHE N° 32

1. Siltite à ciment argileux, d'aspect homogène et sans stratification apparente, présentant des petits caillots d'argile colloïdale jaune orangé (argilane), ainsi que des fragments de matière organique (L.N.; 1 cm = 250 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, flanc du barrage, coupe 2b, banc 319).

2. Siltite à fines et courtes paillettes de micas muscovite. Le matériau apparaît très grossièrement stratifié (L.P.; 1 cm = 250 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, flanc du barrage, coupe 2b, banc 317).

- 3 & 4. Siltite grossière, micacée et légèrement gréseuse. Le ciment est abondant et de nature argileuse fine. Les micas soulignent la stratification et sont de type muscovite, biotite et sandwich muscovite-biotite (3. L.N. & 4. L.P.; 1 cm = 100 microns, Formation du Bois d'Ausse, barrage de la Gileppe, flanc du barrage, coupe 2b, banc 316).

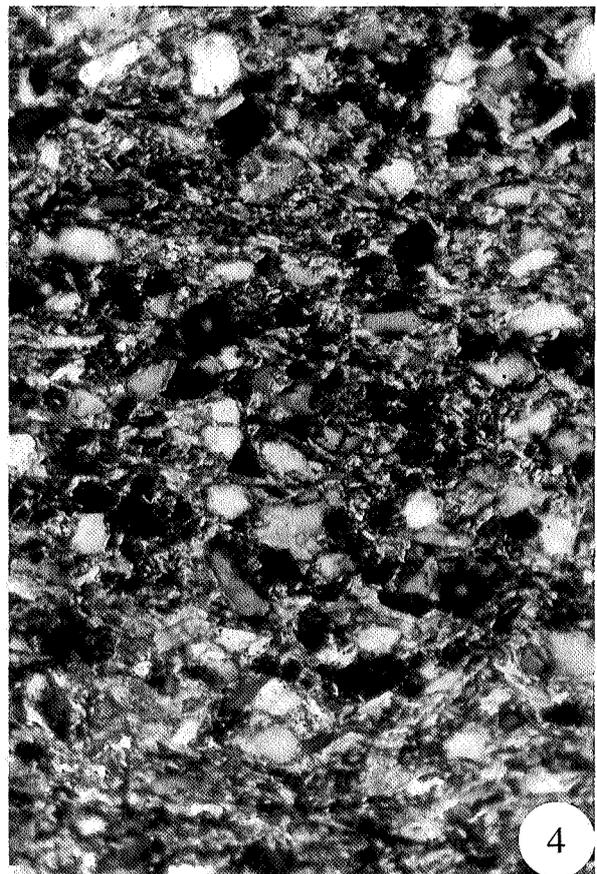
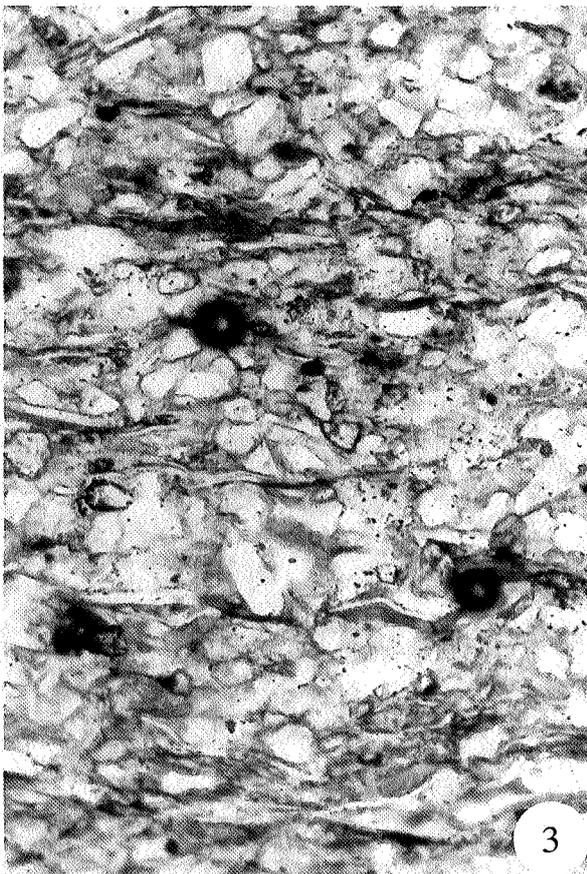
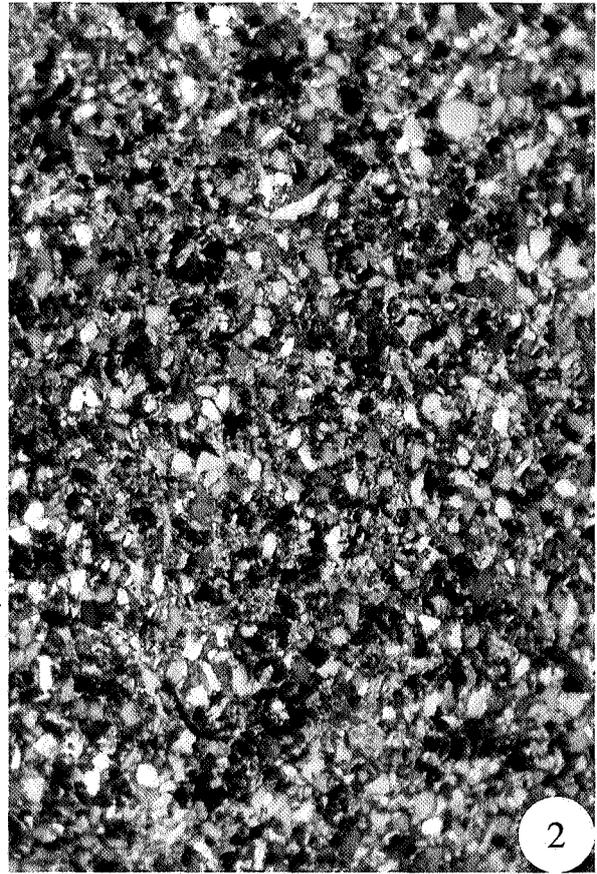
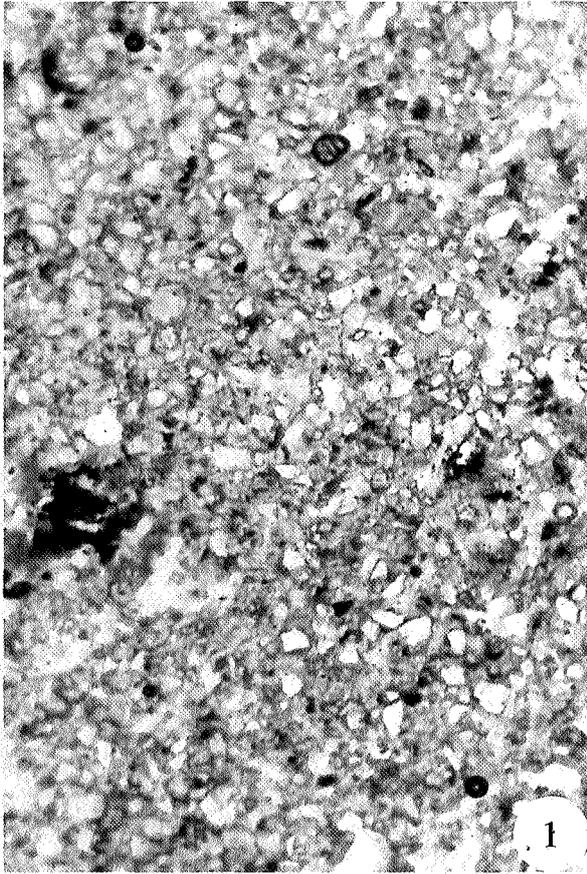
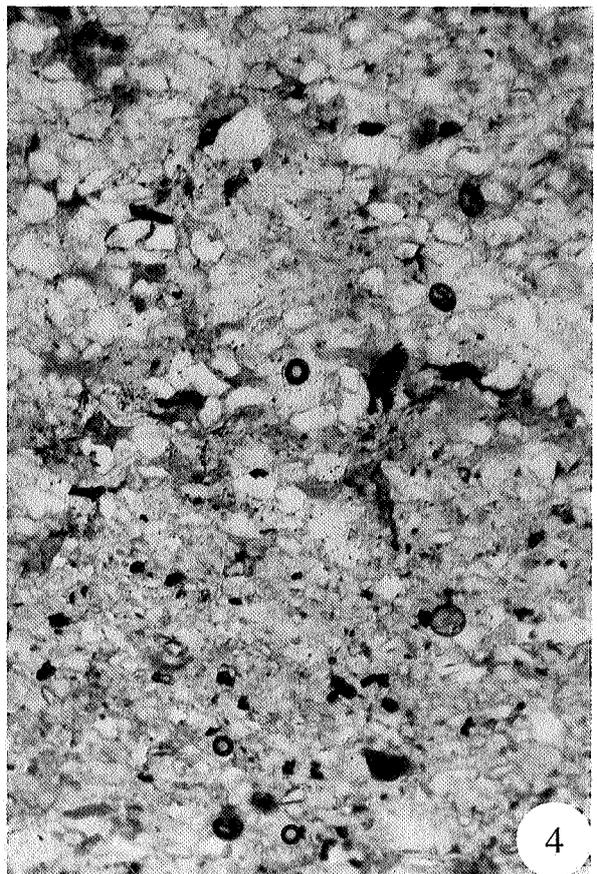
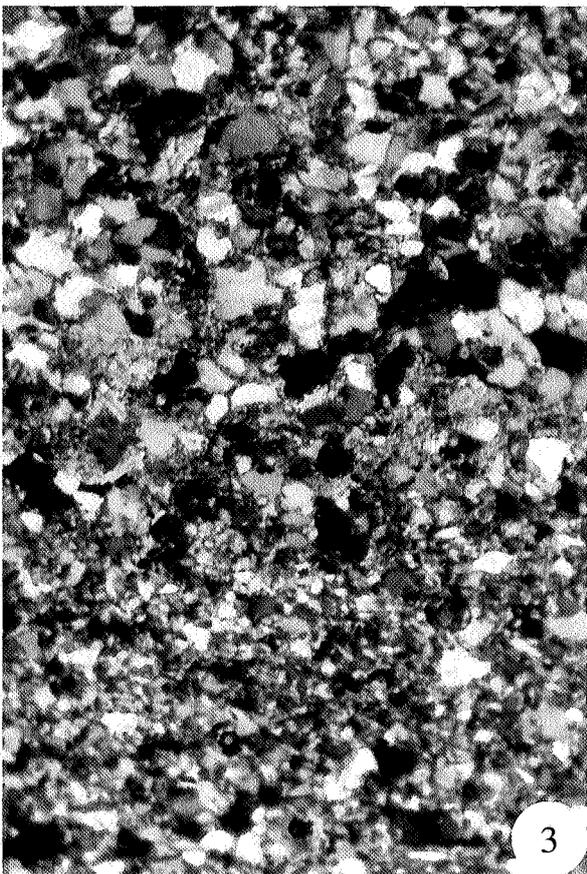
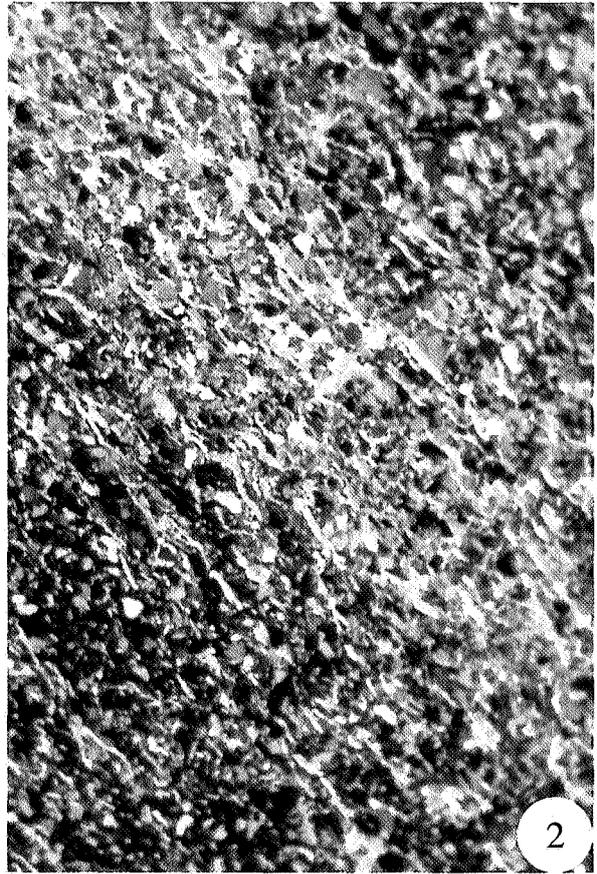
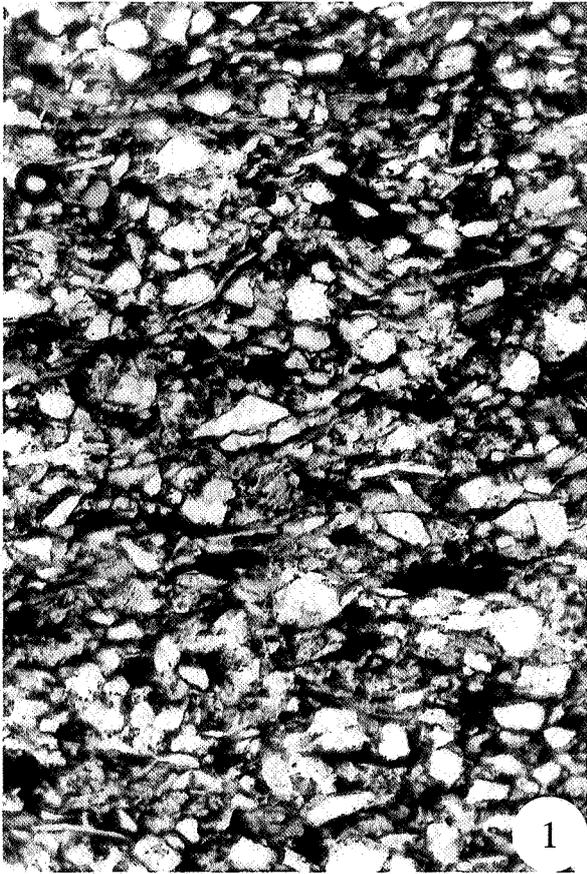


PLANCHE N° 33

1. Siltite grossière micacée et bigarrée à dominante rouge. Les abondantes paillettes micacées soulignent une stratification grossièrement plane parallèle. Une zone claire, parallèle à la stratification, est encadrée par deux zones rouges à pigment hématitique colorant la matrice argileuse (L.P.; 1 cm = 250 microns, Base de la Formation d'Acoz, barrage de la Gileppe, déversoir du barrage, coupe 2c, banc 481e).

2. Grès fin argileux rouge et légèrement micacé. Le pigment hématitique est abondant mais n'est pas distribué de manière isotrope; il se concentre autour ou entre certains grains de quartz et affecte les paillettes micacées (L.N.; 1 cm = 100 microns, Base de la Formation d'Acoz, barrage de la Gileppe, déversoir du barrage, coupe 2c, banc 481e).

- 3 & 4. Contact irrégulier mais net entre un grès argileux à fins débris de shale et une siltite mal classée. La teinte macroscopique est verte avec taches oxydées (3. L.P. & 4. L.N.; 1 cm = 250 microns, Base de la Formation d'Acoz, barrage de la Gileppe, déversoir du barrage, coupe 2c, banc 481a).



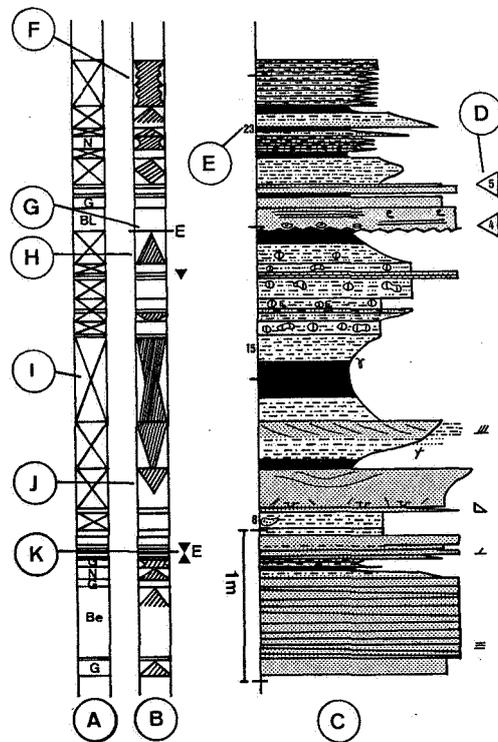


ANNEXES :
DESCRIPTIONS DETAILLEES
DES COUPES



LEGENDE EXPLICATIVE DES LEVES SEDIMENTOLOGIQUES

- A: Colonne colorimétrique (couleur à l'affleurement, sur cassure fraîche)
- B: Colonne indicative des variations granulométriques
- C: Colonne lithologique
- D: Numéro des échantillons prélevés et représentés ici par leur numéro de banc
- E: Numéro du banc référencé dans le descriptif détaillé
- F: Variations granulométriques oscillantes
- G: Contact érosif
- H: Ensemble granodécroissant
- I: banc bigarré
- J: Ensemble granocroissant
- K: Symbole représentant les grano(dé)croissances dans des bancs minces





LEGENDE DES STRUCTURES SEDIMENTAIRES

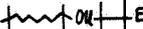
Structures sédimentaires caractérisant la stratification

	: Stratification plane horizontale
	: Stratification entrecroisée
	: Stratification oblique unilatérale
	: Stratification ondulante
	: Stratification frustre ou irrégulière
Hummocky	: Stratification en auges et mamelons
	: Stratification en arête de poisson
	: Banc lenticulaire
Plaq	: Débitage en plaquettes
Str	: Aspect straticulé
Q	: Quartzite ou grès à structure quartzitique
	: Ride
	(w) : Litage ondulé
	(l) : Litage lenticulaire
	(f) : Flaser bedding
	: Laminations convolutes

Autres structures sédimentaires

U	: Figure de charge
	: Structure flamme
V	: Fissure de dessiccation
	: Figure de synérésis
	: Structure en assiettes
	: Structure d'échappement d'eau
	: Filon sédimentaire
	: Mégaride
S	: Slump
	: Lentilles (sableuse, silteuse ou argileuse)

Structures liées aux processus érosifs

	: Cicatrice d'érosion
	: Chenal
G	: Groove marks
T	: Tool marks
	: Claste de shale
	: Galet carbonaté remanié
●	: Gravier/galet
	: Bloc

Structures sédimentaires d'origine pédologique

-  :Nodules carbonatés isolés
-  :Nodules carbonatés coalescents
-  :Nodules carbonatés en chapelets
-  :Nodule carbonaté limonitisé
-  :Nodule dissout à l'affleurement
-  :Nodule Fe/Mn
- Il :Illuviation

Structures sédimentaires d'origine organique

-  :Débris végétaux flottés
-  :Macroflore
- Biot :Bioturbation
-  :Terrier vertical
-  :Pistes et traces

CODES UTILISES DANS LA COLONNE COLORIMETRIQUE

- B = blanc
- Be = beige
- BL = bleu
- G = gris
- J = jaune
- N = noir
- R = rouge
- O = orange
- Rs = rose
- V = vert
- Vt = violet
- Be p b = beige à points blancs
- G p b = gris à points blancs
- G p br = gris à points bruns
- V p b = vert à points blancs
- V p j = vert à points jaunes
- X-X = couleur composée (G-V = gris vert)
- X->X = passage progressif d'une couleur à l'autre
-  = roche bigarrée

1. COUPES DE LA VALLEE DE LA HELLE A EUPEN (En amont du camping «AN DER HILL»).

Coupe 1a (Figs A1-A2). La coupe débute par le Poudingue de Quarreux qui dessine un anticlinal déjeté vers le nord et dont le coeur est occupé par des phyllades du Salmien. Elle est décrite du SE vers le NW et couvre la partie inférieure de la Formation de Marteau.

N° DU BANC	ÉPAISSEUR EN CM	ÉPAISSEUR CUMULÉE EN M
0 Partie inférieure de la Formation de Marteau	000	0,00
1 Conglomérat hétérométrique (Poudingue de Quarreux), céphalaire à pugilaire. La matrice est composite, grésopélitique, s'affinant et devenant plus abondante vers le sommet ; elle est rosée à la base et passe à une siltite rouge au sommet. Les galets sont constitués de quartzite et de quartzophyllade à nombreuses veinules de quartz. Ces galets sont des parallépipèdes aux arêtes émoussées. L'abondance et la taille des galets diminuent vers le sommet du banc.	165	1,65
2 Siltite fine, rouge sombre à marbrures violacées, avec des dragées isolées (1 à 3 mm) de quartz blanc à la partie inférieure. La base du banc est irrégulière. La partie supérieure du banc présente des alvéoles de dissolution (nodules carbonatés dissous) dont le grand axe est parallèle au clivage. Des galets isolés et centimétriques de quartzite sont observés dans les 50 cm supérieurs du banc.	285	4,50
3 Siltite rouge à taches rouge orangé, devenant plus claire et plus grossière à la partie supérieure; elle est localement verdâtre. La base du banc est nette. Les 2 à 3 cm inférieurs sont constitués par un horizon à gravillons de quartz et de quartzite rouge. Ces grains ont une forme de parallépipède aux arêtes émoussées. On note localement des cicatrices d'érosion interne ainsi que des galets épars dont la taille diminue vers le sommet du banc.	66	5,16
4 Grès très fin, très finement micacé, gris bleuté, avec des taches rouges locales. De petits limets grossiers de couleur verte, parfois lenticulaires, sont présents. Ces limets deviennent plus importants au sommet. La base du banc est nette et plane. La stratification, plane parallèle, est plus dérangée à certains endroits (bioturbation ou mécanoturbation). Ce niveau montre un granoclassement oscillant.	75	5,91
5 Grès très fin argileux, très finement micacé, vert, avec des taches rouges ou violacées locales. La stratification est frustrée. Ce niveau, qui affleure mal, est composé de bancs de quelques centimètres à 10 cm d'épaisseur.	200	7,91
6 Complexe grésosilteux à intercalations de siltites micacées dont le détail suit :	240	10,31
6a. 36 Grès quartzitique vert, clôturé par une séquence de siltites micacées.		
6b. 36 Grès quartzitique gris vert avec veinules de quartz blanc, légèrement micacé. La base est irrégulière. La lamination est frustrée, plane parallèle légèrement oblique, puis entrecroisée au sommet du banc et mieux marquée. Ce niveau est granodécroissant.		

- 6c. 5
Intercalation de siltite verte micacée. Ce niveau montre une stratification horizontale plane parallèle. Il s'agit d'un niveau de décantation.
- 6d. 20
Grès vert micacé avec veinules de quartz blanc. La base est irrégulière. La stratification est frustrée.
- 6e. 2 à 3
Intercalation de siltite verte micacée. Ce niveau lenticulaire montre une stratification horizontale plane parallèle.
- 6f. 9
Grès vert micacé avec veinules de quartz blanc. La base est irrégulière. La stratification est frustrée.
- 6g. 1 à 2
Intercalation lenticulaire de siltite verte micacée.
- 6h. 26
Grès quartzitique vert avec veinules de quartz blanc. La stratification est grossière à la partie inférieure, légèrement entrecroisée à la partie supérieure. Ce niveau est granodécroissant.
- 6i. 65
Superposition de chenaux et de bancs lenticulaires de grès verts bien classés, avec dépôts de décantation plus fins. Ces derniers apparaissent, soit dans le fond des chenaux, soit par accretion latérale lors de la migration des chenaux, soit encore en phase terminale de remplissage des chenaux. Cette superposition est globalement granodécroissante et l'épaisseur des bancs diminue vers le sommet.
- 6j. 38
Superposition de chenaux et de petits bancs lenticulaires de grès vert avec bigarrures violacées et minces passées de siltites grossières. A la partie supérieure, des fines passées graveleuses sont présentes. La stratification est frustrée et n'est soulignée que par des plans micacés.

7 **40** **10,71**
Ensemble de petits bancs:

- 7a. 7
Grès fin vert avec des lamines discontinues violacées. Il présente, à la base, des lamines planes parallèles, parfois légèrement ondulantes. Il est ensuite massif, puis montre à nouveau une stratification plane parallèle vers le sommet.
- 7b. 13
Grès fin, gris verdâtre avec des bigarrures violacées. La stratification est frustrée.
- 7c. 9
Grès très fin, très finement micacé, gris vert avec des bigarrures violacées.
- 7d. 11
Grès violacé.

8 **49** **11,20**
Grès argileux vert, straticulé de siltite rouge à la partie inférieure où la stratification est ondulante. La roche prend un aspect rubané avec une alternance de niveaux clairs plus grossiers et de niveaux rouges plus fins. A la partie supérieure, grès fin vert en bancs minces, avec des bigarrures dans la masse.

9 **13** **11,33**
Grès fin vert avec des bigarrures violacées dans la masse.

10 **45** **11,78**
Siltite rouge foncé qui devient plus grossière vers le sommet du banc.

11	21	11,99
Grès fin argileux, vert avec des bigarrures violacées et montrant une stratification frustrée. Depuis le banc n° 6 et jusqu'au banc n° 11, il y a une mégaséquence granodécroissante, renfermant elle-même plusieurs séquences granodécroissantes d'ordre inférieur.		
	<i>12a.</i>	<i>12</i>
	Siltite rouge.	<i>12,11</i>
	<i>12b.</i>	<i>7</i>
	Grès argileux vert bigarré.	<i>12,18</i>
	<i>12c.</i>	<i>10</i>
	Siltite rouge.	<i>12,28</i>
13	64	12,92
Grès très fin ou siltite grossière, de couleur rouge avec des bigarrures violacées un peu bleutées. Les 20 cm supérieurs du banc présentent des alvéoles de dissolution dont le grand axe mesure de 1 à 4 cm (nodules carbonatés dissous). Des bigarrures esquissent la stratification vers la base du banc. Ce banc est globalement granodécroissant.		
14	82	13,74
Grès grossier vert à points blancs avec des bigarrures rouges. Ce grès est nettement plus argileux vers la base. La stratification est plane parallèle à entrecroisée et assez frustrée. On devine une allure granodécroissante peu nette.		
15	25	13,99
Siltite rouge avec des alvéoles de dissolution.		
16	45	14,44
Grès fin jaune vert présentant des bandes rouge violacé, plus ou moins continues, avec parfois des ponts entre les bandes. De nombreux limets millimétriques graveleux sont emballés dans la matrice gréseuse. Les gravillons qui les constituent ont une taille de l'ordre du millimètre. Des alvéoles de dissolution (3 mm à 5 cm) sont présentes partout dans le banc. Le grand axe de ces alvéoles est tantôt perpendiculaire, tantôt parallèle au plan de stratification. Localement, des nodules carbonatés sont préservés. La stratification est plane parallèle et ondulante.		
17	28	14,72
Siltite rouge avec des bigarrures vertes (orange par altération industrielle). Ces dernières correspondent à des rubans discontinus à gravillons qui soulignent la stratification. Des alvéoles de dissolution sont présentes, mais elles sont moins abondantes et plus petites que dans le banc précédent.		
18	15	14,87
Siltite rouge passant à un grès argileux vert à gravillons. Le sommet du banc est beaucoup plus riche en gravillons. Ce niveau renferme des galets de shale.		
19	9	14,96
Siltite rouge renfermant des lentilles gréseuses à graveleuses. Des alvéoles de dissolution sont également présentes.		
20	89	15,85
Alternance de siltite rouge et de grès argileux vert (orange par altération industrielle) avec des bigarrures violacées. Les niveaux gréseux, très mal classés, contiennent des lentilles graveleuses (orange par altération industrielle). Ces lentilles renferment des dragées de quartz aux arêtes à peine émoussées. De petits galets isolés sont également présents. La stratification est plane parallèle.		
21	115	17,00
Siltite grossière rouge avec des rubans verts discontinus à la partie inférieure, passant à une siltite grossière rouge avec des bigarrures bleu violacé. Cette siltite grossière est légèrement micacée sur toute l'épaisseur du banc. Ce niveau est très riche en nodules carbonatés (1 mm à 2 cm, dissous à l'affleurement), particulièrement dans sa partie médiane. Ce niveau montre une granodécroissance oscillante.		

22**59****17,59**

Complexe de bancs décrits ci-après :

22a.

25

Gravier passant à un grès (orange par altération industrielle) graveleux. Localement, des passées de siltite rouge apparaissent, lenticulaires et discontinues. Au sommet du banc, il y a un grès fin (orange par altération industrielle). La base du banc présente une cicatrice d'érosion. De petites cicatrices d'érosion interne sont également visibles au sein du banc. La stratification est plane parallèle. Le niveau montre globalement une grandécroissance oscillante.

22b.

13

Grès très grossier (orange par altération industrielle) s'affinant vers le sommet. A la partie supérieure, des petites lentilles de siltite rouge (niveaux discontinus) soulignent la stratification. Cette dernière est plane parallèle. La base du banc montre une cicatrice d'érosion.

22c.

11

Grès plus fin que dans le niveau précédent (22b), orange par altération industrielle, et qui s'affine vers le sommet. La base montre une cicatrice d'érosion. Des alvéoles de dissolution sont présentes dans la partie supérieure. La stratification est plane parallèle.

22d.

9 à 10

2 à 3 cm de grès très grossier, orange par altération industrielle, passant ensuite à un matériau plus fin. Une cicatrice d'érosion marque la base.

23**50****18,09**

Grès un peu argileux, vert (orange par altération industrielle), avec des bigarrures violacées. Celles-ci sont plus ou moins continues et soulignent la stratification. Cette dernière est parallèle, légèrement ondulante et relativement irrégulière (effacée à beaucoup d'endroits) ; elle est parfois soulignée par des lits silteux. Quelques nodules carbonatés centimétriques isolés sont présents.

24**130****19,39**

Siltite rouge avec des bigarrures violacées à la base ; elle s'affine vers le sommet et passe à une siltite très fine ou à un shale. Des nodules carbonatés centimétriques plutôt rares sont surtout présents dans la moitié inférieure. La partie supérieure du banc est légèrement granocroissante. Par contre, la séquence comprenant les bancs n° 22 à 24 est grandécroissante.

25**26****19,65**

Grès assez grossier argileux, légèrement micacé et de couleur verte avec des bigarrures violacées. La base est irrégulière, ondulante à grande longueur d'onde. La stratification, très frustrée, est plane parallèle à légèrement ondulante au sommet du banc.

26**200****21,65**

Siltite fine rouge (sur les 20 à 30 cm inférieurs), micacée. Des taches bleutées apparaissent dans la partie supérieure et des bigarrures vertes au sommet. Ce niveau incorpore des alvéoles de dissolution millimétriques à centimétriques plus abondantes vers le sommet. La base du banc est irrégulière.

27**316****24,81**

Complexe grés-quartzitique avec des intercalations de siltites micacées.

27a.

29

Grès légèrement argileux, vert, en petits bancs et micacé sur les plans de stratification. Cette dernière est subparallèle ondulante.

27b.

63

Grès vert moins argileux que le niveau précédent (27a), micacé et à structure quartzitique. La partie supérieure du banc expose des grès assez grossiers, un peu plus argileux et qui semblent combler une petite dépression. La stratification est entrecroisée avec un angle faible; elle est d'abord oblique unilatérale, puis parallèle vers le sommet.

27c. 12

Grès vert très micacé, suivi par un matériau un peu plus fin. La stratification est d'abord oblique unilatérale, puis évolue vers une stratification plus ou moins plane à entrecroisée.

27d. 21

Grès vert avec veinules de quartz, suivi par un matériau un peu plus fin. La stratification, assez frustre, est soulignée par des plans micacés.

27e. 32

Grès vert d'allure massive passant, au sommet, à un matériau silto-micacé. La stratification est plus ou moins plane, parfois entrecroisée à angle faible.

27f. 20

Grès quartzitique vert avec veinules de quartz, très micacé sur les plans de stratification. La partie inférieure de ce banc lenticulaire incorpore des galets de shale et des galets de quartz (2 cm). La partie supérieure du banc est constituée d'un matériau plus fin en plaquettes. Ce banc montre aussi des chenaux et des cicatrices d'érosion interne. La stratification est oblique large.

27g. 11

Grès quartzitique verdâtre avec des galets de quartz millimétriques à centimétriques à la partie supérieure.

27h. 104

Grès vert sombre plus argileux, en plaquettes et micacé, passant, sur les 7 à 8 cm supérieurs, à un shale vert un peu grossier.

27i. 24

Grès quartzitique vert, straticulé et montrant des veinules de quartz. La stratification est ondulante et frustre. Le sommet du banc n'est pas visible.

? 187 26,68
Lacune d'observation.

28 ? ?
Grès vert bigarré plus argileux que dans la séquence précédente (27).

A partir de ce point, les lacunes d'observation deviennent très importantes (± 10 m) et ne sont plus visibles que les récurrences gréseuses de base de séquence.

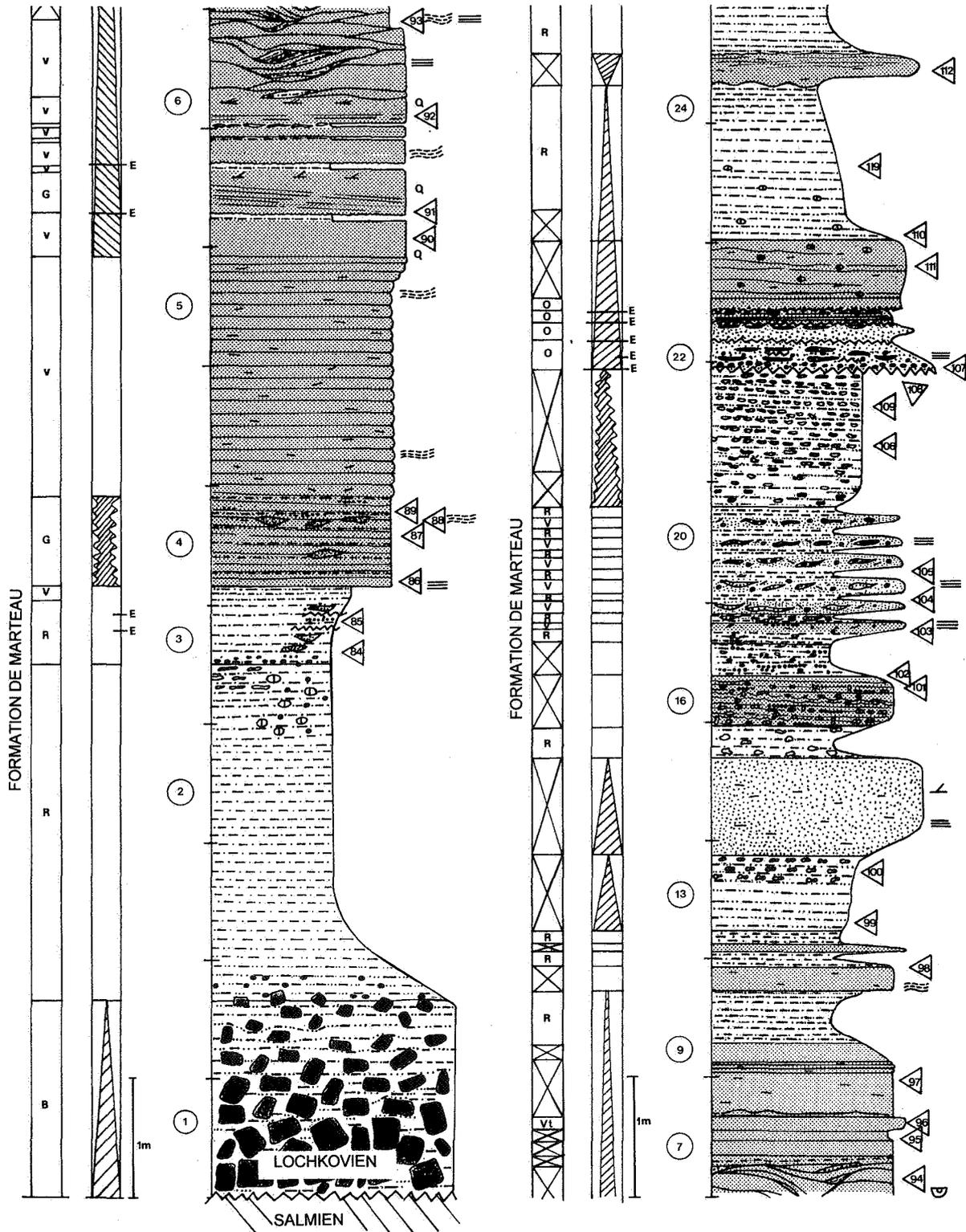


Figure A1. Colonne lithologique de la partie inférieure de la Formation de Marteau dans la vallée de la Helle, coupe 1a.

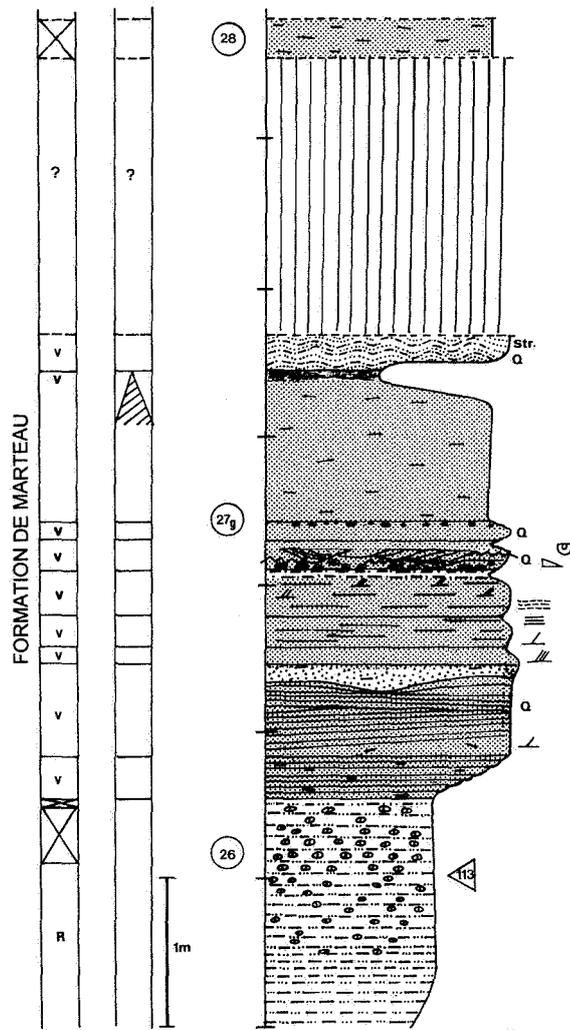


Figure A2. Colonne lithologique de la partie inférieure de la Formation de Marteau dans la vallée de la Helle, coupe 1a (suite 1).

Coupe 1b (Fig. A3-A5). Coupe située sur la rive droite de la Helle, au lieu-dit Hütte, et dont le début se situe à une trentaine de mètres en amont du bassin de natation. Cette coupe, où les couches sont en position renversée, montre la transition entre les Formations de Marteau et du Bois d'Ausse.

N° DU BANC	ÉPAISSEUR EN CM	ÉPAISSEUR CUMULÉE EN M
0	000	0,00
Partie supérieure de la Formation de Marteau		
29	14	0,14
Siltite bigarrée devenant verte au sommet, finement micacée. La stratification est frustrée et oblique.		
30	31	0,45
Grès fin gris, micacé, en plaquettes à stratification ondulante.		
31	26	0,71
Grès quartzitique vert à «flaser bedding».		
32	6	0,77
Grès gris micacé en plaquettes à «flaser bedding».		
33	10	0,87
Grès quartzitique gris, micacé, à stratification ondulante.		
34	51	1,38
Grès gris micacé à «flaser bedding» et, à la base, des lenticulations de grès quartzitique.		
35	30	1,68
Grès gris en plaquettes (2 mm), à lamination plane parallèle horizontale devenant ondulante au sommet.		
36	25	1,93
Grès gris micacé, en plaquettes, à la base, passant à un grès gris à «flaser bedding».		
37	16	2,09
Grès fin bigarré de vert et de rouge, en fines plaquettes. Ce grès présente une lamination plane parallèle.		
38	7	2,16
Grès verdâtre à «flaser bedding».		
39	26	2,42
Grès fin gris avec des bigarrures rouges, en plaquettes, alternant avec des niveaux silteux. Ces derniers montrent des alvéoles de dissolution (nodules carbonatés dissous).		
40	7	2,49
Grès quartzitique massif, gris au coeur, avec des bigarrures rouges.		
41	8	2,57
Grès très fin vert, en plaquettes, devenant de plus en plus fin vers le sommet du banc.		
42	60	3,17
Grès bigarré, de plus en plus fin vers le sommet et passant à des siltites rouges à taches vertes ou bleu violacé.		

43	38	3,55
Grès fin argileux vert à nodules carbonatés.		
44	55	4,10
Grès grossier micacé, vert avec des bigarrures rouges. La base du banc montre une cicatrice d'érosion. Rides au sommet avec remplissage des creux par 3 à 4 cm d'un sédiment gréseux en fines plaquettes. La stratification est grossièrement parallèle.		
45	52	4,62
Grès quartzitique massif, vert avec de fines bigarrures rouges. Ce banc représente une mégaride dont les cuvettes sont comblées par un sédiment gréseux plus fin. Le contact à la base est net.		
46	27	4,89
Grès quartzitique verdâtre avec des veines de quartz. La base du banc montre un contact net.		
47	14	5,03
Siltite grossière rouge, à débit en plaquettes.		
48	58	5,61
Grès très fin argileux, vert à taches rouges, avec des nodules carbonatés infracentimétriques vers la moitié supérieure.		
49	128	6,89
Siltite fine rouge, puis rouge avec des bigarrures vertes vers le sommet du banc. Des nodules carbonatés, parfois dissous, sont dispersés dans le banc. Des structures de glissement sont également visibles dans ce niveau.		
50	57	7,46
Grès fin bigarré de vert et de rouge, avec des alvéoles de dissolution millimétriques. La structure est complètement dérangée.		
51	40	7,86
Siltite rouge à bigarrures vertes.		
52	70	8,56
Grès vert avec des bigarrures rouges locales et petites alvéoles de dissolution. Allure massive dans la partie inférieure et stratification entrecroisée dans la partie médiane.		
53	62	9,18
Siltite rouge.		
54	16	9,34
Grès quartzitique vert micacé. La stratification est ondulante. Le contact à la base du banc est net.		
55	29	9,63
Grès quartzitique vert en plaquettes, stratification plane parallèle.		
56	15	9,78
Grès vert straticulé, à stratification ondulante.		
57	40	10,18
Grès bigarré à alvéoles de dissolution et nodules carbonatés millimétriques et centimétriques. La base du banc montre une cicatrice d'érosion. La stratification, qui semble plane parallèle, est perturbée par les nodules.		
58	11	10,29
Grès vert à texture massive.		

59	50	10,79
Siltite grossière, rouge à taches vertes et bleues, avec des intercalations gréseuses vertes à taches rouges. Ce banc montre des structures de glissement interne.		
60	15	10,94
Grès argileux vert.		
61	18	11,12
Siltite bigarrée de vert et de rouge.		
62	40	11,52
Grès très fin argileux, vert à taches rouges.		
63	32	11,84
Grès fin vert avec des rides légèrement dissymétriques.		
64	51	12,35
Alternance de petits bancs de grès fin vert, en plaquettes, avec des nodules carbonatés, et de siltite verte noduleuse. De nombreux nodules carbonatés étant dissous, la roche prend un aspect carié. Le contact est net à la base de ce banc.		
65	103	13,38
Siltite rouge s'affinant vers le sommet (le clivage devient plus serré vers le sommet).		
66	8	13,46
Siltite plus grossière, bigarrée de rouge et de vert, passant à des grès fins en plaquettes qui montrent des rides.		
67	31	13,77
Grès vert à taches rouges, en fines plaquettes à la partie inférieure du banc et devenant plus massif vers le sommet.		
68	23	14,00
Siltite grossière bigarrée de rouge et de vert.		
69	47	14,47
Siltite argileuse passant à un grès argileux, puis à un grès vert moins argileux au sommet du banc. Ce niveau contient des nodules carbonatés.		
70	105	15,52
Grès vert en plaquettes, très riche en nodules carbonatés et avec de nombreuses alvéoles de dissolution. Une petite stratification entrecroisée est présente.		
71	102	16,54
Siltite verte avec des bigarrures rouges, puis rouge à taches violacées au sommet. Les nodules carbonatés sont nombreux à la partie inférieure, dispersés dans la partie médiane et rares voire absents vers le sommet. Ce banc montre aussi des structures de glissement interne.		
72	38	16,92
Grès très fin vert, micacé, à débit en fines plaquettes et passant à un grès un peu plus grossier micacé, vert à taches rouges. La stratification est plane parallèle.		
73	12	17,04
Grès vert un peu plus massif avec une stratification entrecroisée.		

74	70	17,74
Siltite fine avec des petites lamines sableuses, qui s'enrichit en sable vers le milieu ; sa coloration passe du gris sombre au vert à taches rouges. La base du banc montre un contact net. Des terriers horizontaux et des structures de glissement interne sont visibles. Ce niveau est granocroissant.		
75	5	17,79
Grès vert fin à la base, devenant plus grossier au sommet. Des clastes de shale sont également présents. La base du banc est nette.		
76	15	17,94
Grès argileux vert en plaquettes. Le contact à la base est net.		
77	29	18,23
Grès vert avec une stratification diffuse, mais plane parallèle. La base du banc montre un contact net.		
78	30	18,53
Siltite grossière verte avec des bigarrures rouges, à nodules carbonatés; la partie inférieure de ce niveau incorpore des lentilles gréseuses.		
79	9	18,62
Grès vert avec des bigarrures rouges, devenant plus grossier au sommet du banc. Des alvéoles de dissolution sont également présentes. Le contact à la base du banc est net. Ce niveau est granocroissant.		
80	140	20,02
Siltite rouge à bigarrures vertes, avec des lamines plus claires parallèles à la stratification. La base du banc est nette.		
81	> 54	20,56
Grès vert argileux devenant un peu plus grossier vers le sommet du banc ; il est micacé sur les plans de stratification. Cette dernière est fine et ondulante.		
82	37	20,93
Siltite fine verte avec des bigarrures rouges, puis rouge vers le sommet du banc. La base du banc est nette.		
83	10	21,03
Grès verdâtre en plaquettes à petits nodules carbonatés.		
84	12	21,15
Siltite grossière bigarrée, à base nette et à stratification entrecroisée.		
85	10	21,25
Grès argileux vert avec des taches carbonatées .		
86	28	21,53
Siltite très grossière bigarrée à nodules carbonatés et alvéoles de dissolution vers la base.		
87	21	21,74
Bancs lenticulaires (6 à 7 cm) de grès vert assez massif, suivis par des bancs lenticulaires de grès grossier vert avec des niveaux graveleux. On distingue des chenaux. La base du banc est nette.		
88	1 à 7-8	21,82
Grès vert en fines plaquettes de l'ordre du millimètre dessinant des ripples. Ce grès est micacé sur les plans de stratification. La base du banc est nette. Il s'agit probablement d'un remplissage terminal de chenal.		

- | | | |
|--|---------------|--------------|
| 102 | 14 | 27,67 |
| Grès très fin argileux vert, localement straticulé, passant au sommet à un grès en plaquettes millimétriques. Des nodules carbonatés sont isolés. La stratification est très grossière. Ce niveau est granodécroissant. | | |
| 103 | 19 | 27,86 |
| Shale silteux rouge, violacé par endroits, passant à une siltite rouge. Des nodules carbonatés sont isolés. | | |
| 104 | 23 | 28,09 |
| Siltite rouge, puis rouge avec des bigarrures vertes, et enfin verte au sommet du banc. La base du banc est nette. Des nodules carbonatés millimétriques à pluricentimétriques sont isolés. | | |
| 105 | 115 | 29,24 |
| Grès fin argileux, vert bigarré qui incorpore plusieurs niveaux cariés (alvéoles de dissolution) de 3 à 4 cm d'épaisseur. | | |
| Le niveau supérieur est très riche en nodules carbonatés. Des nodules centimétriques à pluricentimétriques sont isolés dans le reste du banc. La stratification est entrecroisée fine. La base de l'ensemble est nette. Depuis le banc n° 102 et jusqu'au banc n° 105, on assiste globalement à une granocroissance. | | |
| 106 | 47 | 29,71 |
| Grès argileux vert, carié. Ce banc est très riche en nodules carbonatés dispersés dans la masse. La base du banc est nette. | | |
| 107 | 189 | 31,60 |
| Siltite rouge avec des bigarrures vertes locales et structures de glissement interne. | | |
| 108 | 14 | 31,74 |
| Grès fin argileux vert. La base de ce banc lenticulaire montre une cicatrice d'érosion. La stratification est fine entrecroisée. On observe une microfalaise d'érosion. | | |
| 109 | 15 | 31,89 |
| Siltite verte bigarrée en plaquettes. Ce banc lenticulaire montre une base nette. | | |
| 110 | 20 | 32,09 |
| Banc lenticulaire de grès vert bigarré. La stratification est fine entrecroisée. La base du banc est nette. Ce banc pourrait correspondre à une petite ride sableuse qui se déplace. | | |
| 111 | 32 | 32,41 |
| Siltite fine verte, devenant bigarrée, puis rouge au sommet du banc. La base est nette et ondulante. | | |
| 112 | 17 | 32,58 |
| Grès fin très argileux, bigarré. La base est irrégulière (cicatrice d'érosion probable). La stratification est très légèrement ondulante. Des laminations plus fines se dessinent vers le sommet du banc. | | |
| 113 | 66 | 33,24 |
| Grès fin argileux, vert, très mal classé. Le contact à la base est net. La stratification est ondulante. | | |
| 114 | 30 à 0 | 33,54 |
| Banc lenticulaire de grès fin argileux, vert, à petits nodules carbonatés (1 à 2 mm), altérés en un matériau pulvérulent jaune limonitique. Ce niveau devient plus gréseux et pauvre en nodules dans la moitié supérieure. | | |
| 115 | 45 | 33,99 |
| Trois bancs d'allure lenticulaire de grès bigarré à dominante verte. La base de l'ensemble est nette. La stratification est très frustrée. | | |

116	12	34,11	Grès argileux vert, noduleux (nodules carbonatés limonitisés) ; débitage grossier en plaquettes. Ce banc est légèrement straticulé à la base; vers le haut, la stratification est perturbée autour des nodules.
117	64	34,75	Siltite gréseuse verte, cariée (très nombreuses alvéoles de dissolution), à lentilles de grès. La base du banc est nette.
118	46	35,21	Siltite rouge.
119	105	36,26	Ensemble de petits bancs (± 2 cm) de grès vert. La base présente une cicatrice d'érosion. A la partie supérieure, on reconnaît une mégaride sur laquelle s'appuient deux petits bancs en amande; vient ensuite un banc lenticulaire à stratification oblique unilatérale. Des chenaux ont également été observés.
120	39	36,65	Grès vert argileux en plaquettes. Ce banc lenticulaire à base nette s'appuie sur la mégaride précédente (119) non encore comblée. Stratifications obliques dans la partie inférieure, ensuite ondulantes.
121	147	37,12	Siltite sableuse verte, micacée, très finement straticulée (lamines gréseuses), en bancs lenticulaires. Le contact à la base est net. Des nodules carbonatés millimétriques sont isolés dans la partie inférieure; ils deviennent centimétriques vers le sommet et parfois coalescents.
122	56	37,68	Siltite fine, rouge, passant vers le haut à une siltite gréseuse verte bigarrée. Mégarides.
123	20	37,88	Siltite rouge, bigarrée par endroits, à petits nodules carbonatés (2 à 3 mm). La base du banc est nette.
124	15	38,03	Siltite argileuse, verte avec des bigarrures rouges, passant à un grès silto-argileux, puis à un matériau plus grossier vers le sommet. La base du banc est nette.
125	65	38,68	Grès très fin, très argileux, vert passant à un grès bigarré à dominante verte, puis à une siltite sableuse vers le sommet. La base de ce niveau est nette. Nodules carbonatés dans la partie inférieure.
126	89	39,57	Grès argileux vert avec veinules de quartz. Ce banc est grossièrement stratifié dans la partie inférieure, plus massif dans la partie médiane, à stratification plane parallèle vers le sommet. La base du banc est nette.
127	0 à 17	39,74	Siltite verte d'allure lenticulaire. La base du banc est nette.
128	35 à 0	40,09	Bancs lenticulaires, disposés en relais, de grès vert argileux, en plaquettes plurimillimétriques très micacés sur les plans de stratification. La base de l'ensemble est nette.

C'est entre les bancs n° 128 et 129 que se situe la limite entre les Formations de Marteau et du Bois d'Ausse. Cette dernière débute avec l'apparition des premiers bancs de grès à points blancs, souvent quartzitiques et localement graveleux à micro-conglomératiques (HANCE, L. *et al.* 1992).

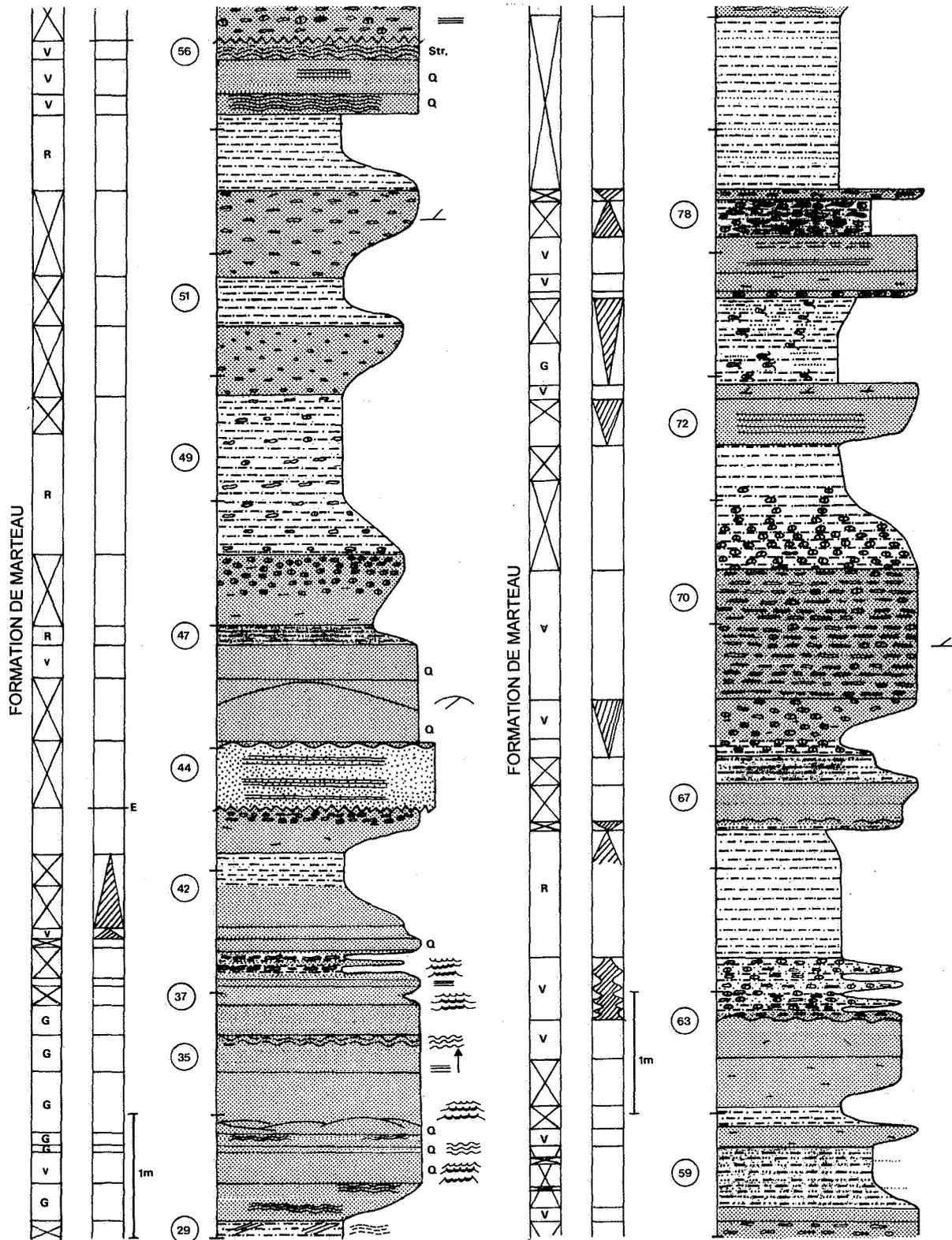


Figure A3. Colonne lithologique de la partie supérieure de la Formation de Marteau dans la vallée de la Helle, coupe 1b.

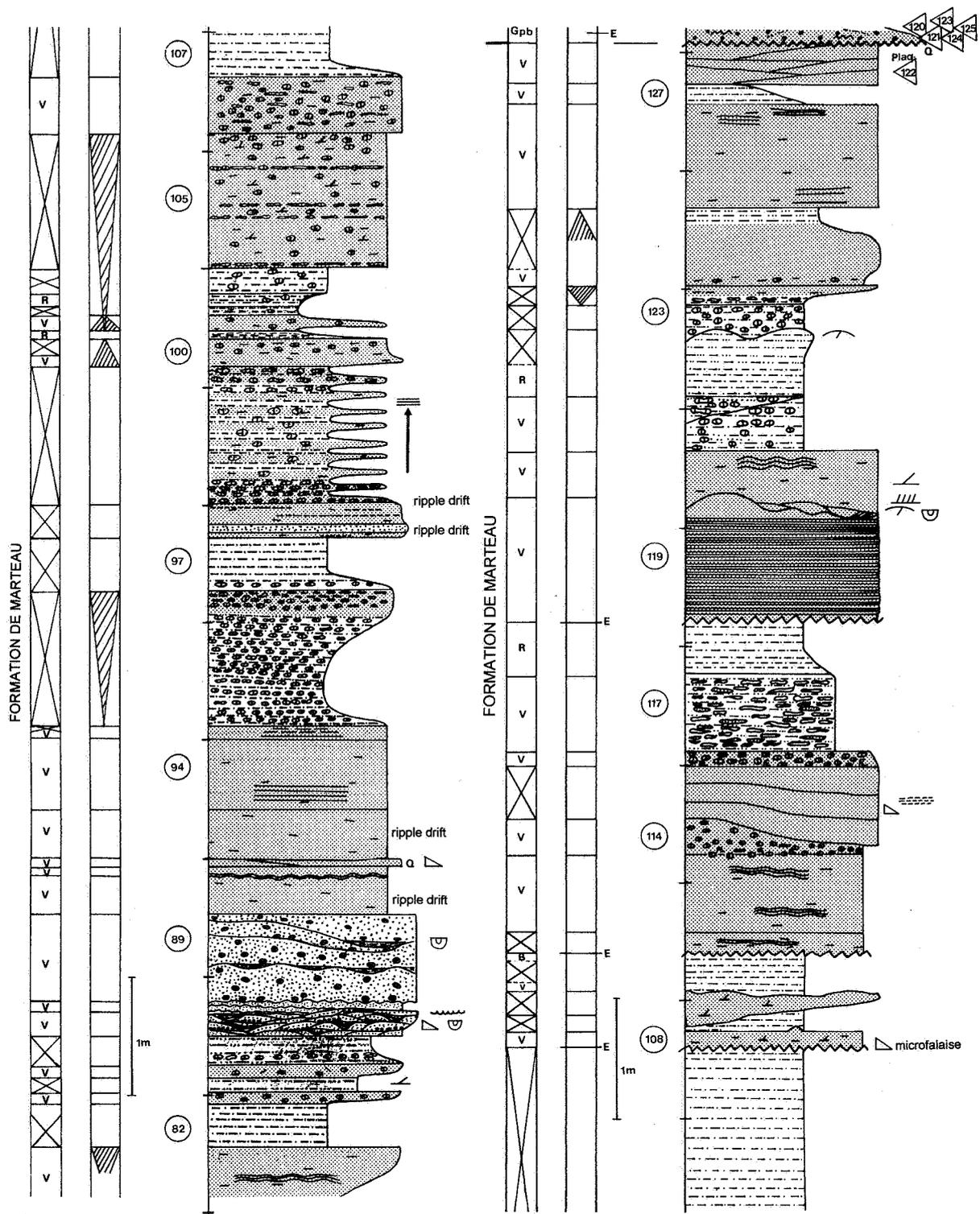


Figure A4. Colonne lithologique de la partie supérieure de la Formation de Marteau et de l'extrême base de la Formation du Bois d'Ausse dans la vallée de la Helle, coupe 1b (suite 1).

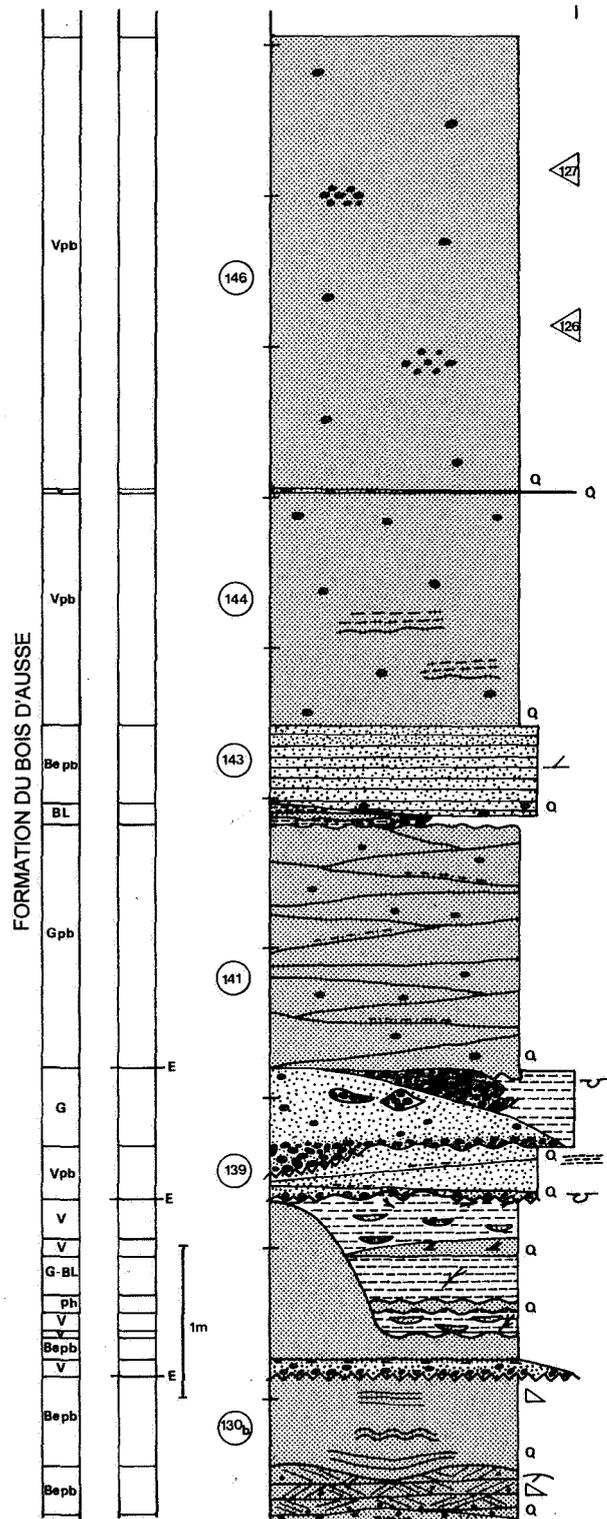


Figure A5. Colonne lithologique de la partie inférieure de la Formation du Bois d'Ausse dans la vallée de la Helle coupe 1b (suite 2).

2. COUPES SUR LE SITE DU BARRAGE DE LA GILEPPE

Coupe 2a (Fig. A6). La coupe se situe au pied de la tour panoramique et couvre le passage de la Formation de Marteau à la Formation du Bois d'Ausse. Les couches sont orientées SSW-NNE et sont en position renversée.

N° DU BANC	ÉPAISSEUR EN CM	ÉPAISSEUR CUMULÉE EN M
0	000	0,00
(0) Siltite gréseuse verte.	?	0
150 Grès argileux vert, très micacé. La stratification est frustrée à plane parallèle. Ce niveau est granodécroissant.	38	0,38
151 Siltite gréseuse verte, légèrement micacée, avec des limets plus grossiers (sableux). La stratification est frustrée.	16	0,54
152 Quatre petits bancs (1 à 2 cm) de grès fin argileux vert, avec des micas sur les plans de stratification. La base du banc est nette et érosive. La stratification est frustrée à grossièrement parallèle.	6	0,60
153 Grès vert micacé moins argileux que le niveau précédent (152). La base du banc est érosive. La stratification est diffuse.	16	0,76
154 Grès vert, plus argileux vers le sommet. La base du banc est nette. Ce niveau est granodécroissant.	11	0,87
155 Siltite sableuse verte micacée à alvéoles de dissolution. La base du banc est floue. La stratification est diffuse. Terriers horizontaux probables.	24	1,11
156 Siltite verte à nodules carbonatés millimétriques (2 à 5 mm). La base du banc est diffuse. La stratification est perturbée par les nodules carbonatés. Terriers ?	2 à 4	1,15
157 Grès fin argileux, vert, avec des mud chips. La base et le sommet du banc sont nets et ondulants. La stratification est diffuse.	7 à 11	1,26
158 Complexe de siltites argileuses, gris vert bigarrées, à nodules carbonatés millimétriques à pluricentimétriques. Des intercalations lenticulaires de grès fins argileux sont présentes vers la base. Ces grès renferment des intraclastes très fins et des structures de glissement interne. La stratification est finement entrecroisée dans les lentilles gréseuses et dérangée ailleurs.	161	2,87
159 Siltite gris bleu homogène alternant avec des siltites straticulées de limets gréseux (± 1 mm). La stratification est entrecroisée. Des lenticulations sont visibles à l'intérieur du banc. Le passage au banc suivant (160) se fait par un enrichissement en limets gréseux. Le sommet du banc est granocroissant.	51	3,38

- 173** **18** **5,34**
Grès assez fin argileux, vert, devenant plus fin vers le haut (trois à quatre bancs). La base de l'ensemble est nette.
- 174** **88** **6,22**
Siltite verte, légèrement micacée, en plaquettes, à limets sableux rares et lenticulaires ; elle passe vers le sommet à des siltites sableuses. La base du banc est floue. La stratification, plane parallèle dans les lentilles sableuses, est entrecroisée à angles très faibles ailleurs. Ce niveau est d'abord granodécroissant, puis granocroissant dans les 33 cm supérieurs.
- 175** **24** **6,46**
Grès fin argileux, vert sombre, avec quelques lamines silteuses ; il passe progressivement à une siltite gréseuse. La stratification est frustrée et marquée par des lamines irrégulières et lenticulaires.
- 176** **12 à 13** **6,59**
Grès fin argileux, vert, avec des nodules carbonatés millimétriques à pluricentimétriques, peu abondants et isolés.
- 177** **41** **7,00**
Grès fin argileux, vert puis bigarré, devenant silteux au sommet. De très nombreux petits nodules carbonatés (1 mm à 1-2 cm), souvent dissous, et quelques nodules de calcaire rosé sont présents. Les nombreuses alvéoles de dissolution donnent un aspect carié. La stratification est perturbée par les nodules carbonatés ; elle est parallèle ondulante et la longueur d'onde des ondulations diminue vers le sommet du banc. Ce niveau est granodécroissant.
- 178** **69** **7,69**
Siltite fine, verte bigarrée, passant à un shale vert. De nombreux nodules carbonatés pluricentimétriques (10 cm) sont présents ; les plus gros nodules se trouvent dans la moitié inférieure. La stratification est perturbée autour des nodules. Ce niveau est granodécroissant.
- 179** **6** **7,75**
Banc lenticulaire de grès conglomératique vert, avec des clastes de shale et de la matière organique (?). La base du banc est érosive.
- 180** **23 à 49** **8,24**
Grès quartzitique vert sombre à points blancs. Il s'agit d'un complexe de plusieurs bancs lenticulaires, avec une mégaride. La texture est massive à l'intérieur de chaque banc.
- 181** **5 à 7** **8,31**
Grès plus ou moins conglomératique, «nuageux» et mal classé (galets mous, matière organique), vert sombre bariolé, passant à une siltite. Ce banc lenticulaire à base nette, est irrégulier en épaisseur.
- 182** **22** **8,53**
Siltite vert sombre, «nuageuse» et mal classée, avec des débris de matière organique et des micro clastes de shale.
- 183** **86** **9,39**
Siltite fine bleue avec de petits débris de matière organique.
- 184** **134** **10,73**
108 cm de shale bleu avec un banc intercalaire de 26 cm de siltite (à 43 cm de la base). Les contacts de ce banc avec le shale sont progressifs. Des fissures de dessiccation à remplissage silteux ou sableux sont disposées régulièrement dans les deux tiers supérieurs. Le matériau est écaillé vers le sommet du banc (dépelliculisation «en pelure d'oignon»).

- 185** **60** **11,33**
Siltite sableuse gris vert avec, vers la base, de rares petits nodules carbonatés sphériques, limonitisés. Ce banc, de texture massive, montre des stries de glissement internes.
- 186** **110** **12,43**
Shale bigarré de vert et de rouge, passant vers le sommet du banc à des siltites fines, bigarrées, à débitage en plaquettes. Ce banc, de texture massive, montre des figures de synérésis avec sable de remplissage, ainsi que des stries de glissement internes. Ce niveau est granocroissant.
- 187** **13** **12,56**
Banc «en amende» constitué de grès fin vert, massif, avec des nodules carbonatés isolés.
- 188** **22** **12,78**
Siltite fine bigarrée, de texture massive.
- 189** **7** **12,85**
Grès fin vert avec des petits nodules limonitisés. Ce banc, de texture massive, montre une base d'apparence nette.
- 190** **7** **12,92**
Siltite fine bigarrée, de texture massive, avec de rares petits nodules carbonatés.
- 191** **34** **13,26**
Siltite sableuse verte à taches rouges, de texture massive, avec de nombreux nodules carbonatés millimétriques à centimétriques, groupés en chapelets. La stratification est frustrée.
- 192** **19** **13,45**
Siltite bigarrée, de texture massive, avec de rares nodules carbonatés.
- 193** **29** **13,74**
Grès fin, argileux, vert bigarré, avec de rares petits nodules limonitisés (1 à 3 mm) dispersés. On note plusieurs petits bancs mal définis avec des interlits plus fins. La base de l'ensemble est nette et montre des rides.
- 194** **10** **13,84**
Siltite gréseuse bigarrée, riche en petits nodules carbonatés.
- 195** **7** **13,91**
Siltite bigarrée, riche en petits nodules carbonatés. Des stries de glissement internes sont également présentes.
- 196** **37** **14,28**
Siltite bigarrée à dominante rouge, de texture massive, avec de rares nodules carbonatés millimétriques, dispersés.
- 197** **102** **15,30**
Siltite bigarrée à nodules carbonatés (1 à 2 cm) dissous vers la base, rares ailleurs. On observe aussi de nombreuses stries de glissement internes.
- 198** **70** **16,00**
Shale bigarré, légèrement micacé, à nodules centimétriques jaunis (limonitisés). Stries de glissement internes.
- 199** **93** **16,93**
Shale vert, légèrement micacé et en plaquettes, à petits nodules limonitisés millimétriques à infracentimétriques, dispersés. Des stries de glissement internes sont également présentes.
- 200** **10** **17,03**
Siltite fine verte, en plaquettes, légèrement micacée, à nodules carbonatés infracentimétriques.

C'est entre le banc n° 200 et le banc n° 201 que se place la limite entre la Formation de Marteau et la Formation du Bois d'Ausse. Cette dernière débute avec l'apparition des premiers bancs de grès à points blancs, souvent quartzitiques et localement graveleux à microconglomératiques (HANCE *et al.*, 1992).

- | | | |
|--|---------------|--------------|
| 201 | 26 | 17,29 |
| Grès grossier vert clair, microconglomératique vers la base et riche en clastes de shale ; ce grès contient aussi des nodules fortement oxydés (hématite). Ce matériau, mal classé, montre une base nette avec tool marks et groove marks. Il s'agit d'un complexe de bancs minces, centimétriques, lenticulaires, à grandes ondulations avec des variations latérales importantes, des chenaux et de nombreuses surfaces érosives. Localement, des lits de siltite et de shale vert ou gris foncé sont préservés. Ce niveau est granodécroissant. | | |
| 202 | 8 à 15 | 17,44 |
| Banc lenticulaire de grès quartzitique grossier, microconglomératique, de couleur gris blanc, avec des galets mous. La base est érosive avec «groove marks» et «tool marks». La stratification est grossière, entrecroisée avec des lamines plus fines (siltite, shale), plus ou moins érodées, plus sombres et contenant de la paille hachée. | | |
| 203 | 5 à 0 | 17,49 |
| Deux petits bancs lenticulaires de grès quartzitique microconglomératique, gris blanc, à limets fins et silteux sombres. La base de l'ensemble est érosive. La stratification est grossière, entrecroisée, oblique et sigmoïdale. | | |
| 204 | 2 à 3 | 17,51 |
| Joints en fine plaquettes d'une siltite argileuse, gris sombre, à microgravillons et avec matière organique probable. La base de ce niveau mal classé est nette. Il s'agirait d'un niveau de décantation . | | |
| 205 | 9 | 17,60 |
| Quatre petits bancs, lenticulaires et ondulants, de grès blanc à galets mous (shale et siltite). Ceux-ci sont nombreux et ont une taille de 1 à 2 cm vers la base de chaque banc, alors qu'ils sont moins abondants et de plus petite taille au sommet. La base de l'ensemble est érosive avec «tool marks» et «groove marks». La stratification est grossière entrecroisée et des rides sont présentes à l'intérieur des bancs. | | |
| 206 | 1 à 2 | 17,62 |
| Siltite gris noir, suivie de grès en banc lenticulaire avec amorce de rides de courant. La base de l'ensemble est nette. | | |
| 207 | 10 | 17,72 |
| Grès quartzitique vert à points blancs. La base de ce banc lenticulaire est érosive, avec des groove marks et des tool marks. La stratification est entrecroisée. | | |
| 208 | 2 à 3 | 17,75 |
| Intercalation de siltite gréseuse verte, microconglomératique vers la base, avec de beaux galets mous. La base de ce niveau est érosive. | | |
| 209 | 6 | 17,81 |
| Grès quartzitique vert à points blancs, à base érosive avec «tool marks» et «groove marks» bien marqués. La stratification est entrecroisée et des surfaces érosives internes sont présentes. | | |
| 210 | 1 | 17,82 |
| Intercalation de siltite gréseuse à base nette. | | |
| 211 | 20 | 18,02 |
| Grès quartzitique assez grossier, vert à points blancs, mal classé. Il s'agit d'un ensemble de bancs à joints très minces (< 1 mm) de shale noir, disposés en relais. La partie inférieure incorpore des clastes de shale noirs. La base est érosive. Le sommet présente de petites dépressions. On note une stratification entrecroisée, avec de la paille hachée sur les plans de stratification et une mégaride. | | |

21

20 à 2

18,02

Siltite fine verte, micacée, avec de la paille hachée abondante. Ce dépôt de décantation comble les petites dépressions du banc de grès précédent (211). La base de ce niveau est nette.

213

> 20

18,22

Succession de petits bancs (5 à 6 cm) de grès vert assez argileux, avec petits clastes de shale, passant à des grès à laminites irrégulières de shale noir, passant eux-mêmes à des shales noirs à limets sableux, puis à des lits de shale noir. Les bancs sont irréguliers en épaisseur et comblent de petites dépressions. Débris de paille hachée.

2a' (Fig. A7). Coupe complémentaire de jonction entre les coupes 2a et 2b. La coupe se situe à une vingtaine de mètres au NNE de la tour panoramique, le long de la route d'accès au barrage. Elle permet de reconnaître la limite entre la Formation de Marteau et la Formation du Bois d'Ausse et surtout de caractériser la base de cette dernière, à peine effleurée dans la coupe 2a.

N° DU BANC	ÉPAISSEUR EN CM	ÉPAISSEUR CUMULÉE EN M
0	000	0,00
1623	± 25	0,25
Grès fin argileux vert avec un niveau riche en paille hachée vers le haut du banc. La base n'est pas visible.		
1624	13 à 0	0,38
Banc lenticulaire de quartzite vert massif, à base et sommet nets.		
1625	0 à 8	0,38
Banc lenticulaire de siltite verte, disposé en relais avec le banc précédent (1624). La base montre un contact net.		
1626	90	1,28
Siltite grossière verte, légèrement micacée et localement plus grossière.		
1627	12	1,40
Siltite verte un peu grossière, en plaquettes, s'affinant et passant à une siltite plus fine au sommet du banc.		
1628	5 à 3	1,45
Grès argileux vert.		
1629	2 à 4	1,47
Siltite verte en plaquettes.		
Le banc n° 1630 marque la limite entre la Formation de Marteau et la Formation du Bois d'Ausse. Cette dernière débute avec l'apparition des premiers bancs de grès à points blancs, souvent quartzitiques et localement graveleux à microconglomératiques (HANCE, L. <i>et al.</i> , 1992).		
1630	31	1,78
Quartzite grossier gris à points blancs, massif, avec veinules de quartz blanc. Au sommet du banc, on passe à un grès vert micacé. La base et le sommet sont nets.		
1631	22	2,00
Grès argileux vert à points blancs, devenant quartzitique et un peu plus grossier dans la partie médiane. La base du banc est nette.		
1632	7 à 9	2,09
Grès argileux vert à base nette.		
1633	18 à 21	2,27
Grès fin argileux vert à points blancs, à base nette et ondulante (grande longueur d'onde). Ce banc se surimpose au banc précédent (1632). Dans les 2 à 3 derniers centimètres, le grès se présente en plaquettes de 2 à 3 mm d'épaisseur.		

1648	22	3,87	Quartzite vert à base nette avec petites figures de charge. Une de celles-ci incorpore de petits clastes de shale infracentimétriques et de rares galets de quartz.
1649	5	3,92	Grès un peu quartzitique et très faiblement argileux, de couleur verte. La base du banc est nette. Des micas semblent souligner les plans de stratification. Cette dernière, frustre, semble plane parallèle.
1650	16 à 17	4,09	Grès quartzitique fin, vert. Ce grès à lenticulations, est localement stratifié par des plans très riches en micas. La base du banc est nette.
1651	> 4	4,13	Grès quartzitique fin, un peu argileux, vert, légèrement stratifié par des plans micacés. La stratification est plane parallèle.
1652	6 à 7	4,20	Plaquette plurimillimétrique de grès fin argileux vert, passant rapidement à un quartzite vert avec de rares clastes centimétriques (1 à 2 cm) de siltite verte. Le quartzite est séparé du grès fin par un plan micacé. Le sommet du banc est net et un peu ondulant (rides), et les creux (1 à 2 cm) sont comblés par de la siltite verte.
1653	7	4,27	Quartzite vert bleuté, légèrement micacé et à base nette.
1654	9	4,36	Quartzite vert légèrement micacé, avec veinules de quartz blanc. La base du banc est nette.
1655	1 à 2	4,38	Grès très fin, très argileux, de couleur verte, avec des plans de stratification très riches en micas. La base et le sommet du banc sont nets.
1656	14	4,52	Grès fin, un peu quartzitique, vert, micacé, avec de très nombreuses veinules de quartz blanc.
La coupe est interrompue par une zone bétonnée. Des bancs de quartzite sont encore observés 1,67 m et 2,04 m plus haut avec des épaisseurs respectives de 10 à 15 cm. et de 10 à 7 cm.			
La coupe 2a bis se poursuit à une petite dizaine de mètres à l'est, au niveau de la route, après un hiatus estimé à 90 cm.			
1657	3	5,45	Grès vert à points blancs (base non visible) dont le sommet semble net.
1658	3	5,48	Shale vert sombre à noir.
1659	5	5,53	Grès grossier, vert à points blancs, avec des clastes de shale noir infracentimétriques. Ces clastes sont soit aplatis, soit sous la forme de galets aux arêtes à peine émoussées. La base du banc est nette.
1660	1	5,54	Joint de shale noir.

1661	5	5,59	Grès gris vert stratifié par des lamines de shale noir micacé, dont l'épaisseur semble augmenter vers le sommet. La base du banc est nette.
1662	9	5,68	Siltite vert sombre, localement un peu plus grossière. La base du banc est nette.
1663	15 à 8	5,83	Bancs lenticulaires de quartzite, vert à gris, avec des clastes de siltite verte (centimétriques) et de shale noir (millimétriques), vers la base de l'ensemble. Il n'y a plus de clastes de shale dans les autres bancs. La base de l'ensemble est nette. On devine une stratification plane parallèle.
1664	10 à 13	5,93	Siltite verte passant à un grès fin vert, puis à un grès vert straticulé de shale noir. Le banc est lenticulaire avec une base nette.
1665	3	5,96	Grès gris à base nette.
1666	6	6,02	Siltite gréseuse verte passant rapidement à un grès vert.
1667	4	6,06	Quartzite gris à base et sommet nets.
1668	7	6,13	Siltite fine verte, devenant un peu plus grossière au sommet du banc. La base présente un contact net.
1669	5	6,18	Grès vert à points blancs stratifié par des plans micacés. La stratification est horizontale parallèle, légèrement ondulante.
1670	5 à 4	6,23	Quartzite gris vert massif, à base et sommet nets.
1671	3	6,26	Siltite verte passant à un grès vert avec de minces lamines de shale dans le dernier centimètre.
1672	3	6,29	Grès quartzitique vert à points blancs, à clastes de siltite verte. La base et le sommet du banc sont nets.
1673	4	6,33	Grès un peu argileux, vert à points blancs, straticulé par des limets millimétriques de siltite verte. L'épaisseur des straticules augmente vers le sommet du banc. La base du banc est nette.
1674	4 à 5	6,37	Grès grossier vert à points blancs, avec des clastes de shale millimétriques à centimétriques très aplatis. La base du banc est nette.
1675	7	6,44	Quartzite gris au coeur, de texture massive et avec des plans micacés. La base et le sommet du banc sont nets.
1676	2	6,46	Grès quartzitique vert à points blancs avec une stratification plane parallèle. La base du banc est nette.

1677	7	6,53
Siltite verte s'enrichissant de limets gréseux plurimillimétriques dans la moitié supérieure du banc.		
1678	4	6,57
Grès vert à points blancs avec des plans micacés et des limets plus fins discontinus.		
1679	2-3 à 0	6,59
Grès vert à points blancs à clastes plurimillimétriques à pluricentimétriques (1 à 2 cm) de siltite grise. Certains de ces clastes semblent s'aligner suivant le plan de stratification. Celle-ci est plane parallèle.		
1680	2 à 3	6,62
Shale vert.		
1681	8 à 5	6,67
Banc lenticulaire de grès quartzitique vert à points blancs. Des clastes de shale sont observés vers la base du banc. La base et le sommet sont nets. Au sommet, la stratification est plane parallèle à légèrement oblique.		
1682	3	6,70
Grès vert micacé, straticulé par des limets plus fins (shale). La base du banc est nette.		
1683	1	6,71
Joint de shale noir.		
1684	3	6,74
Grès fin vert à points blancs, en plaquettes, avec des limets pélitiques discontinus.		
1685	3	6,77
Quartzite vert de texture massive, à base et sommet nets.		
1686	2	6,79
Grès fin vert à points blancs, en plaquettes, stratifié par des plans micacés.		
1687	7	6,86
Siltite verte passant à un grès fin (localement plus grossier) vers le sommet. La base et le sommet sont nets.		
1688	2 à 3	6,89
Quartzite fin vert massif, à base et sommet nets.		
1689	2	6,91
Grès quartzitique vert avec de petits clastes de shale noir millimétriques.		
1690	11	7,02
Conglomérat à matrice gréseuse verte à points blancs, passant après 4 à 5 cm, à un grès fin argileux vert avec une stratification légèrement oblique.		
1691	30	7,32
Siltite grossière verte s'affinant vers le sommet du banc et passant à une siltite fine verte. Des lentilles centimétriques de shale noir sont présentes, surtout vers le sommet.		
1692	6 à 7	7,39
Shale gris à noir.		
1693	12	7,51
Siltite verte straticulée de laies plurimillimétriques de grès. La siltite prend un aspect saccharoïde entre ces lamines. On observe une siltite fine verte au sommet du banc.		

1706	45	11,12
Grès quartzitique grossier vert à points blancs, avec de nombreux clastes de shale noir, plurimillimétriques à centimétriques et très aplatis. Il renferme aussi des dragées de quartz et de rares nodules limonitisés. Les clastes de shale, dragées et nodules sont surtout visibles dans la partie inférieure du banc. La stratification est plane parallèle.		
1707	53	11,65
Grès argileux vert à points blancs, à rares galets mous millimétriques et petits nodules limonitisés. Base nette.		
1708	46	12,11
Grès argileux vert à points blancs, à tendance quartzitique de plus en plus marquée vers le sommet du banc. La base de ce banc de texture massive est nette, mais irrégulière.		
1709	70 à 75	12,86
Grès quartzitique un peu argileux, vert à points blancs, passant progressivement à un quartzite fin vert à points blancs. Clastes de shale dans la partie médiane.		
1710	25	13,11
Grès fin vert à points blancs, localement à structure quartzitique. La base du banc est nette et irrégulière, et de nature érosive probable.		
1711	10	13,21
Grès quartzitique vert à points blancs.		
1712	32	13,53
Grès grossier vert, passant à un grès vert à points blancs, plus fin.		
1713	15	13,68
Grès quartzitique vert à points blancs, à base nette.		

Au-delà de ce point, l'observation devient très difficile et l'on ne retrouve plus que des débris principalement gréseux. La lacune d'observation entre le sommet de cette coupe et la base de la coupe 2 b) est estimée à 8 m.

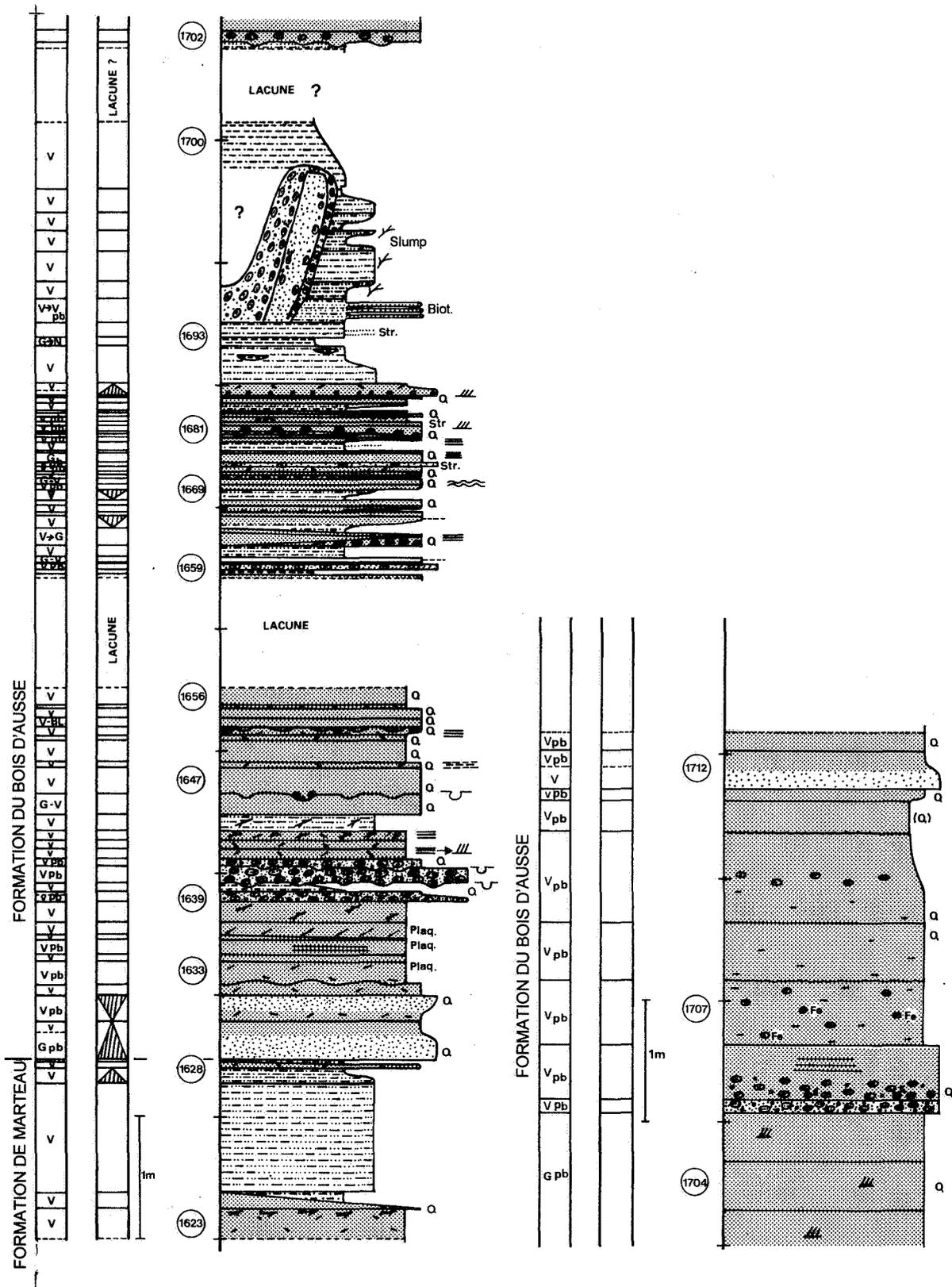


Figure A7. Colonne lithologique de la partie supérieure de la Formation de Marteau et de la partie inférieure de la Formation du Bois d'Ausse sur le site du barrage de la Gileppe, coupe 2a'.

Coupe 2b (Figs A8-A11). Cette coupe se situe à une trentaine de mètres au NNE de la tour panoramique, le long de la route d'accès au barrage, et couvre une partie de la Formation du Bois d'Ausse. Elle débute en face d'une cabine électrique et se termine dans la carrière exploitant les grès de la Formation du Bois d'Ausse.

N° DU BANC	ÉPAISSEUR EN CM	ÉPAISSEUR CUMULÉE EN M
0	000	0,00
(0) Siltite gris vert.	?	0
214 Grès quartzitique fin, vert sombre, massif et bien classé, avec veinules de quartz. La base du banc est nette et ondulante (rides).	25	0,25
215 Siltite argileuse un peu grossière, en interlit, de couleur verte. La base du niveau est nette.	7	0,32
216 Grès fin vert sombre légèrement micacé. La base du banc est nette. Le sommet présente des rides. La stratification, frustre, est entrecroisée à angles faibles.	7 à 9	0,41
217 Limet de siltite grossière très argileuse, verte, remplissant les dépressions du banc précédent (216). La base de ce niveau de décantation est nette.	0 à < 1	0,41
218 Grès quartzitique fin vert sombre, massif et à base nette.	41	0,82
219 Limet constitué par un shale de décantation. La base de ce niveau est nette.	0 à < 1	0,82
220 Grès quartzitique vert micacé ; il est plus micacé et plus argileux vers le sommet. La base du banc est nette. Le sommet montre des rides. Massif vers la base, ce banc est grossièrement stratifié vers le sommet.	13	0,95
221 Siltite vert clair micacée remplissant les dépressions du banc précédent (220). Il s'agit d'un niveau de décantation.	1	0,96
222 Grès quartzitique fin vert sombre, à base nette et irrégulière. La surface supérieure du banc montre des rides.	7 à 9	1,05
223 Grès très argileux vert, grossièrement stratifié et plus fin vers le sommet du banc. La base est nette. Ce grès remplit les dépressions du banc précédent (222).	4 à 6	1,09
224 Siltite verte avec, localement, des lentilles de grès vert.	67	1,76
225 Petits bancs lenticulaires de grès argileux.	5	1,81

226	175	3,56
Shale bleuté, légèrement micacé, avec des débris végétaux fins. Des traces de bioturbation sont également visibles.		
227	20	3,76
Siltite verdâtre devenant de plus en plus gréseuse (s'enrichit en lamines sableuses).		
228	16	3,92
Grès argileux verdâtre, micacé (micas fortement oxydés), à tendance au débitage en plaquettes. La base du banc est nette. La stratification est frustrée et entrecroisée.		
229	25	4,17
Grès argileux vert, massif vers la base et montrant une stratification entrecroisée vers le sommet du banc.		
230	28	4,45
Grès fin vert en fines plaquettes (1 à 3 mm), straticulées, séparées par des lits riches en micas, passant vers le sommet à une siltite verte très fine. La base du banc est ondulante. Ce niveau granodécroissant présente des structures en auges et mamelons (hummocky cross stratification), plus marquées au sommet.		
231	16	4,61
Grès très fin argileux vert, faiblement micacé et de texture massive. La base du banc montre une surface irrégulière et érosive.		
232	18	4,79
Grès très fin argileux, vert assez foncé, devenant plus argileux au sommet. Ce banc est granodécroissant.		
233	3 à 6	4,85
Banc lenticulaire de grès vert sombre micacé, avec un contact net à la base.		
234	8	4,93
Siltite verte passant au sommet à un niveau plus grossier.		
235	5	4,98
Siltite un peu grossière, de couleur verte.		
236	10	5,08
Grès argileux vert, avec des lamines argileuses au sommet. La base du banc montre un contact irrégulier. La stratification est entrecroisée.		
237	14	5,22
Shale vert bioturbé (terriers), passant à une siltite.		
238	20	5,42
Siltite très grossière verte.		
239	28	5,70
Siltite fine plus argileuse, de couleur verte. Des taches d'altération ocre d'attribution délicate (bioturbation ou petits nodules carbonatés) sont également présentes.		
240	28	5,98
Shale vert en plaquettes. La séquence comprise entre les bancs n° 238 et n° 240 est granodécroissante.		

241	2 à 3	6,01
Grès argileux, vert à points blancs, très mal classé, à clastes de shale vert et petits nodules carbonatés limonitisés. La base de ce banc est érosive.		
242	69	6,70
Complexe de bancs pluricentimétriques de grès assez grossier, vert (jaune à l'altération) à points blancs. Cet ensemble, grossièrement stratifié, montre une base irrégulière.		
243	80	7,50
Grès vert (jaune à l'altération) à points blancs, passant à un grès plus grossier.		
244	50	8,00
Grès vert à points blancs, à base légèrement ondulante.		
245	155	9,55
Grès assez grossier vert à points blancs, de tendance massive, à clastes de shale vers la base. Cette dernière montre un contact irrégulier.		
246	26 à 4-5	9,81
Banc lenticulaire de grès vert avec des clastes de shale vers la base. Il s'agit d'un remplissage de chenal.		
En résumé, l'espace compris entre les bancs n° 244 et n° 247 représente une épaisseur globale de 70 à 80 cm. On y observe de fortes variations latérales de faciès, avec un chenal gréseux à clastes de shale abondants vers la base. Le remplissage du chenal est gréso-argileux, en bancs mal définis, avec de nombreux clastes de shale et des galets carbonatés limonitisés. Tous ces niveaux ont des épaisseurs variables et se relaient. Plus on s'éloigne du chenal, plus les nodules carbonatés sont nombreux et plus leur taille augmente. Des intercalations gréseuses et pélitiques sont également visibles. Les structures majeures observées dans tout cet ensemble sont les suivantes : structures en auges et mamelons (hummocky cross stratification); chenal avec microconglomérat intraformationnel; lenticulations; cicatrices d'érosion; galets mous et nodules carbonatés.		
247	40	10,21
Complexe de bancs lenticulaires de grès fin argileux, avec des joints silto-argileux ; ces derniers incorporent localement des nodules carbonatés et des clastes de shale.		
248	26	10,47
Grès vert en petits bancs.		
249	17	10,64
Deux bancs peu individualisés de grès vert assez massif. La surface supérieure du banc est irrégulière (rides).		
250	83	11,47
Grès vert assez massif avec de la paille hachée oxydée sur les plans de stratification. La base du banc est irrégulière.		
251	13	11,60
Grès vert à points blancs, massif, à base nette. La surface supérieure est irrégulière.		
252	8 à 0	11,68
Ensemble gréso-argileux, très mal classé, très riche en clastes de shale, avec des niveaux pélitiques à nuages gréseux vers le sommet du banc.		
253	175	13,43
Complexe de bancs pluricentimétriques à décimétriques de grès vert à points blancs. La base de l'ensemble est irrégulière. Les bancs situés vers la base sont très riches en galets de shale de 7 à 8 cm de diamètre. Chaque banc de grès est granodécroissant. Ce complexe est coupé par deux chenaux :		

264	17	17,69	Grès quartzitique vert à points blancs avec de petits clastes de shale, devenant plus fin au sommet. La base de ce banc est nette. La stratification est plane parallèle.
265a.	11	17,80	Grès vert à stratification plane parallèle et à base nette.
265b.	5	17,85	Grès quartzitique vert, massif, avec une cicatrice érosive au sommet.
265c.	6 à 9	17,94	Grès très grossier à clastes de shale abondants, avec des rides au sommet.
266	1 à 4	17,95	Shale gris foncé à noir remplissant les cuvettes du banc précédent. La stratification est oblique. Il s'agit d'un shale de décantation.
267	2 à 8	18,03	Grès vert à points blancs avec des clastes de shale. La base du banc montre une cicatrice d'érosion.
268	55	18,58	Grès vert localement plus argileux, à base irrégulière. Ce banc, globalement massif, montre localement une stratification parallèle ondulante.
269	91	8,67	Grès argileux un peu plus fin que le banc précédent (268), de couleur verte et très micacé. Ce banc, dont la base est nette, est séparé des bancs 268 et 270 par des intercalations silto-gréseuses vertes. La surface supérieure du banc esquisse une mégaride. La stratification, frustrée, est plane parallèle.
270	41	19,08	Grès un peu plus grossier que le banc précédent (269), de couleur verte. La base du banc est un peu ondulante. Dans ce niveau, de texture globalement massive, certains bancs se découpent de façon frustrée. La stratification est plane parallèle, légèrement ondulante.
271	1 à 2	19,10	Intercalation silto-gréseuse verte et straticulée. La base de ce banc est nette. La stratification est plane parallèle.
272	88	19,98	Complexe de bancs centimétriques de grès argileux vert, en fines plaquettes vers la base, passant à un grès argileux vert un peu plus grossier au sommet. La base de ce complexe est nette. La stratification est globalement frustrée, ondulante à plane parallèle. Ce niveau montre une granocroissance oscillante.
273	97	20,95	Grès vert à points blancs, devenant fin et argileux au sommet du banc. Ce niveau, de texture massive, montre un contact net à la base. Ce banc est granodécroissant.
274	17	21,12	Siltite verte avec de petits nodules carbonatés millimétriques à la base, ainsi que des lentilles gréseuses contenant des clastes de shale et des nodules carbonatés. Cette siltite passe dans le tiers supérieur à un microconglomérat à matrice silto-gréseuse, avec des clastes de shale et des nodules carbonatés (matériau déstructuré). De nombreux débris de végétaux sont également présents. La base de ce banc est irrégulière. La stratification, soulignée par l'alignement des nodules carbonatés, est plane parallèle.
275	10	21,22	Conglomérat à matrice gréseuse verte, à nombreux clastes de shale vert ou noir millimétrique à centimétrique et des nodules carbonatés. Localement, des niveaux de shale gris bleu sont présents. C'est dans ces niveaux plus fins

- 312** **18** **33,87**
Grès fin argileux vert, passant à un grès vert sombre moins argileux au sommet du banc. La base de ce banc de texture massive est nette.
- 313** **28** **34,15**
Grès vert sombre micacé, argileux vers la base, devenant ensuite largement straticulé par des limets inframillimétriques plus fins. Au sommet du banc, on note la présence d'un grès vert sombre avec des passées discontinues plus fines. On devine la présence de fissures de dessiccation remplies par du shale vert. La base de ce banc est nette. La stratification plane parallèle oblique n'est visible qu'à la faveur de changements de couleurs.
- 314** **15** **34,30**
Grès vert sombre, très micacé sur les plans de stratification, avec des passées argileuses parfois continues. La base est irrégulière et la stratification est plane parallèle. Des fissures (dessiccation?) avec un remplissage de shale semblent présentes.
- 315** **4** **34,34**
Grès vert sombre straticulé, avec une stratification plane parallèle à entrecroisée.
- 316** **7 à 11** **34,41**
Banc lenticulaire de siltite grossière verte et jaune, straticulée vers la base, légèrement micacée sur les plans de stratification ; elle s'affine vers le sommet du banc. On devine la présence de fines fissures de dessiccation. La base du banc est nette. La stratification est plane parallèle, légèrement ondulante. Ce niveau est granodécroissant.
- 317** **10 à 3** **34,51**
Banc lenticulaire de grès un peu quartzitique très fin, vert sombre, légèrement micacé. La base de ce banc de texture massive est nette.
- 318** **13 à 15** **34,66**
Siltite fine argileuse, vert sombre, straticulée vers la base, passant progressivement à une siltite verte, puis à un shale vert. On devine la présence de fissures de dessiccation. La base de ce banc lenticulaire est nette. La surface supérieure montre des rides. La stratification est plane parallèle. Ce niveau est granodécroissant.
- 319** **21** **34,87**
Siltite vert sombre, très micacée sur les plans de stratification, avec des clastes de shale isolés au sommet du banc. De belles fissures de dessiccation sont présentes. La stratification est plane parallèle à faiblement entrecroisée, puis la texture devient massive au sommet du banc.
- 320** **32** **35,19**
Shale vert clair passant, après 2 à 3 cm, à une siltite grossière vert sombre qui s'affine vers le haut du banc. Des fissures de dessiccation sont observées dans le shale. On devine des structures de glissement interne. La base est nette. La stratification est plane parallèle, légèrement ondulante. Ce niveau est globalement granocroissant.
- 321** **11 à 6** **35,30**
Banc lenticulaire de grès vert sombre. Des fissures de dessiccation avec un remplissage argileux et des structures de glissement interne sont présentes. La base du banc est nette. La stratification frustrée est parallèle ondulante.
- 322** **66** **35,96**
Siltite verte avec des bigarrures jaunes, micacée sur les plans de (plus grande épaisseur) stratification, passant localement à un shale vert. Des fissures de dessiccation sont présentes. La base de ce banc lenticulaire est nette. Une stratification plane parallèle peu nette se dessine.
- 323** **115** **37,11**
Grès vert à points blancs vers la base, puis bleuté au sommet (ciment carbonaté) ; il se présente en bancs décimétriques, parfois lenticulaires, et est très micacé sur les plans de stratification. Localement (à + 81 cm), on

note la présence d'un niveau de grès plus argileux, vert à points blancs. Au sommet de cet ensemble, présence d'un intercalaire de 2 à 3 cm de grès très fin, vert à points blancs. La base, nette, montre des figures de charges ou des pseudonodules. Cet ensemble est globalement granodécroissant.

- | | | |
|--|---------------|--------------|
| 324 | 42 | 37,53 |
| Matériau microconglomératique astructure à matrice gréseuse verte, avec des éléments carbonatés et de nombreux clastes de shale vers la base. Ce matériau devient ensuite plus gréseux (la proportion en clastes de shale diminue), puis il passe à un shale vert avec des nodules carbonatés millimétriques à pluricentimétriques. Des niveaux lenticulaires de grès vert à points blancs finement straticulés, avec des clastes de shale, sont observés dans le shale. Au sommet de la séquence, retour à un matériau gréseux à nombreux clastes de shale. La base est nette. La stratification est plane parallèle, légèrement ondulante. | | |
| 325 | 30 | 37,83 |
| Grès grossier vert, astructure, à points blancs dans un matériau silteux. Vers le sommet du banc, on passe à un matériau de plus en plus chargé en grès, straticulé, en plaquettes, à clastes de shale inframillimétriques et paille hachée. La base est nette. On devine une stratification plane parallèle. | | |
| 326 | 120 | 39,03 |
| Grès fin argileux, massif, vert à points blancs, avec des clastes de shale isolés, passant très vite à une siltite argileuse verte avec des nuages de sable. | | |
| 327 | 43 | 39,46 |
| Siltite très fine verte avec de nombreux nodules carbonatés limonitisés, millimétriques à centimétriques et parfois dissous. | | |
| 328 | 51 | 39,97 |
| Shale vert. | | |
| 329 | 12 | 40,09 |
| Siltite verte légèrement straticulée et montrant des fissures de dessiccation. La base du banc est nette. La stratification est plane parallèle. | | |
| 330 | 9 | 40,18 |
| Grès argileux vert straticulé et à base nette. | | |
| 331 | 11 | 40,29 |
| Grès vert sombre à ciment carbonaté de texture massive. La base est nette. | | |
| 332 | 52 | 40,81 |
| Alternance de shale vert et de grès fin argileux vert, en bancs centimétriques (1 à 2 cm). | | |
| 333 | 123 | 42,04 |
| Shale vert avec des nodules carbonatés millimétriques sur les 20 cm inférieurs ; ces nodules semblent disparaître ensuite. Localement, des niveaux plus silteux sont présents. On remarque également des traces d'activité organique (petits terriers) et un débris de plante (feuille). | | |
| 334 | 260 | 44,64 |
| Siltite bigarrée de vert et de rouge avec des nodules carbonatés millimétriques à pluricentimétriques ; localement, ces nodules sont coalescents et forment même des lits. Dans certains nodules carbonatés, on remarque une pigmentation rouge (matériau hématitique). Dans le dernier mètre, passage à une siltite verte à nodules carbonatés. | | |
| 335 | 63 | 45,27 |
| Grès quartzitique vert à points blancs, de texture massive. Figures de charge à la base du banc. | | |
| 336 | > 7 | 45,34 |
| Intercalation lenticulaire de shale noir avec des structures de glissement interne. | | |

362	15 à 0	57,16	Banc lenticulaire de grès fin vert à points blancs, micacé, à paille hachée; débit en plaquettes. La base est nette.
363	6	57,22	Grès vert à points blancs, légèrement straticulé de shale. On distingue une structure «flaser bedding». La base est nette.
364	75	57,97	Complexe de bancs lenticulaires de grès vert avec, localement, de petits joints plus fins. Au sommet du banc, on note un enrichissement en paille hachée et la présence d'un niveau plus grossier à clastes de shale. La base est nette. Un petit chenal semble présent dans la partie inférieure du banc, tandis que la partie supérieure esquisse un chenal plurimétrique. Cette zone est intensément fracturée.
365	440	62,37	Grès très fin un peu argileux, vert à points blancs, un peu stratifié et à débitage en plaquettes vers la base ; ce grès devient ensuite un peu plus grossier. La base est nette. Des stratifications entrecroisées larges sont visibles. Localement, dans la partie supérieure du banc, la stratification est ondulante.
366	11	62,48	Grès vert à points blancs d'aspect massif. La base est nette. Le sommet est ondulant.
367	17	62,65	Grès vert en plaquettes à base nette et à stratification plane ondulante.
368	8	62,73	Grès vert à points blancs à débris de paille hachée.
369	14	62,87	Grès fin argileux vert, en plaquettes et straticulé au sommet.
370	14	63,01	Siltite verte massive, légèrement micacée, avec de fines intercalations (± 1 cm) de grès straticulé.
371	19	63,20	Alternance (50-50) de siltite verte et de grès vert en plaquettes millimétriques. L'épaisseur des plaquettes augmente vers le sommet du banc.
372	9	63,29	Grès argileux vert à base nette et à stratification plane parallèle et entrecroisée.
373	51	63,80	Siltite vert sombre massive, à base nette.
374	14	63,94	Grès vert sombre s'affinant et devenant argileux vers le sommet du banc. La base est nette.
375	3	63,97	Shale brun vert straticulé de silt. La base est nette.
376	42	64,39	Siltite très fine vert sombre, en plaquettes, avec de petites lentilles de grès argileux.
377	12	64,51	Deux bancs (3 cm et 9 cm) de grès fin vert séparés par un joint plus fin.

378	20	64,71
Siltite fine argileuse jaune-vert, à base floue.		
379	70	65,41
Siltite vert jaunâtre en plaquettes.		
380	10	65,51
Siltite vert jaunâtre, localement plus grossière, avec des nodules carbonatés limonitisés millimétriques à centimétriques. Ces nodules, souvent dissous, donnent un aspect carié à ce banc.		
381	18	65,69
Siltite très fine, argileuse, verte, à nodules carbonatés limonitisés et souvent dissous qui donnent un aspect carié. Minces niveaux (< 1 mm) discontinus de shale.		
382	10 à 11	65,79
Grès fin argileux vert, très micacé sur les plans de stratification. Des alvéoles de dissolution millimétriques vers la base du banc donnent un aspect carié.		
383	11 à 12	65,91
Shale carbonaté vert avec de petits nodules carbonatés millimétriques et des niveaux discontinus de shale noir. La base est nette.		
384	10	66,01
Siltite carbonatée verte, à nodules carbonatés limonitisés millimétriques à centimétriques. Ce banc est irrégulier en épaisseur.		
385	45	66,46
Shale vert devenant un peu plus silteux vers le sommet du banc, à nodules carbonatés limonitisés millimétriques à centimétriques, parfois dissous et qui donnent un aspect carié. Ce banc montre également des structures de glissement interne et des fissures de dessiccation.		
386	60 à 70 (?)	67,11
Banc de grès.		
Sommet de la carrière, le long de l'escalier du barrage.		

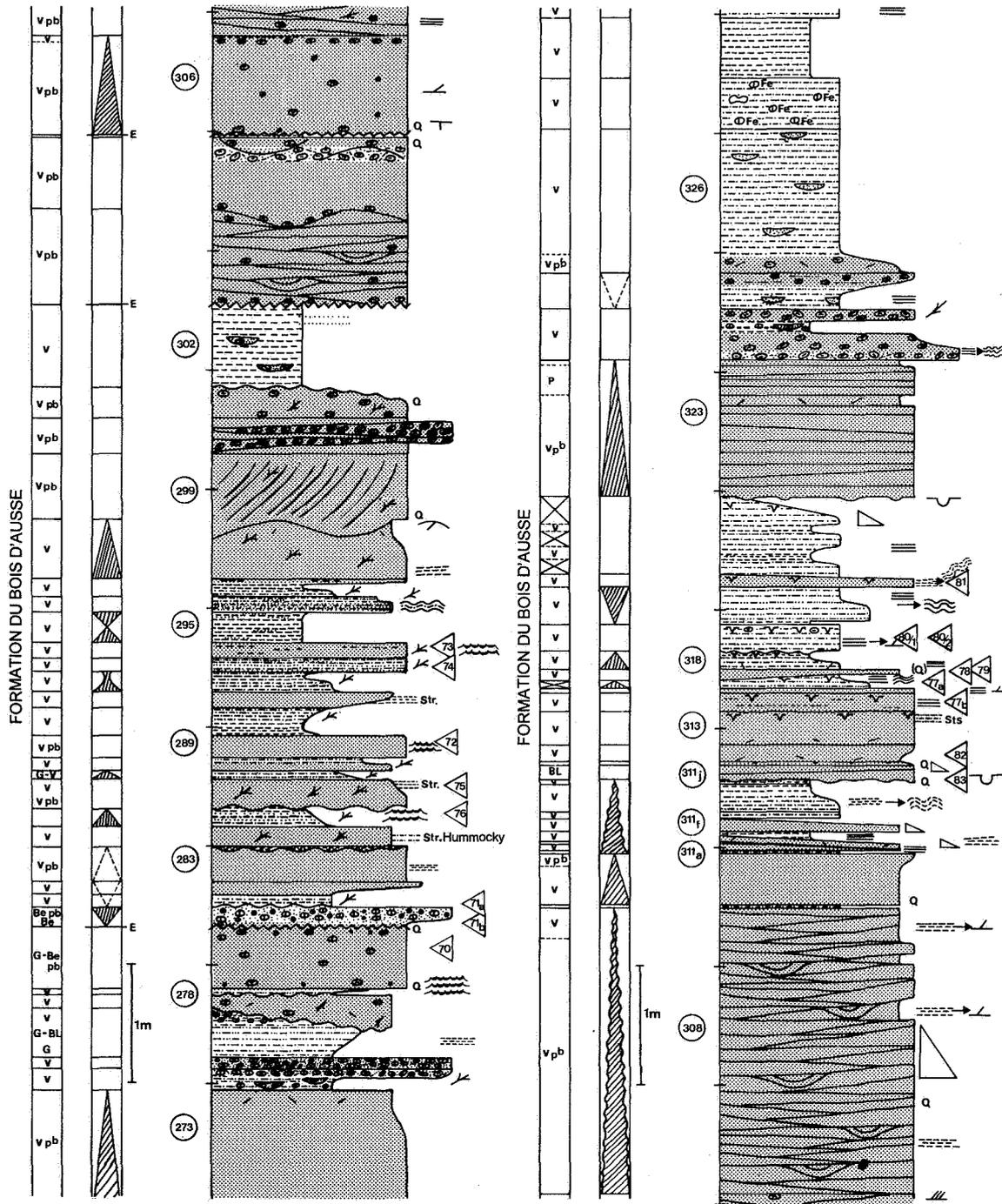


Figure A9. Colonne lithologique de la Formation du Bois d'Aussé (*partim*) sur le site du barrage de la Gilleppe, coupe 2b (suite 1).

Coupe 2c (Figs A12-A14). La coupe se situe dans le déversoir du barrage de la Gileppe. Etant donné que les couches présentes au sommet du déversoir sont affectées par la tectonique (plis, failles), le levé débute dans le coeur du dernier anticlinal observé en descendant le déversoir. Les couches sont en position normale. La coupe, orientée NNW SSE, couvre la partie supérieure de la Formation du Bois d'Ausse et le passage à la Formation d'Acoz. Les observations ont été relevées dans l'axe du déversoir, tout en considérant les structures sédimentaires et les variations de faciès observées latéralement.

N° DU BANC	ÉPAISSEUR EN CM	ÉPAISSEUR CUMULÉE EN M
0	000	0,00
(0)	?	0
Grès vert avec veinules de quartz blanc et des clastes de shale inframillimétriques à millimétriques (coeur de l'anticlinal).		
387	54	0,54
Grès fin un peu argileux, vert à points blancs, avec veinules de quartz blanc, passant au sommet à un grès fin argileux vert, à clastes de shale millimétriques à infracentimétriques. La base est nette. Le sommet est légèrement ondulant (rides). La stratification, frustre, est plane parallèle à entrecroisée.		
388	7	0,61
Grès très fin argileux vert, avec des limets pélitiques inframillimétriques, continus ou discontinus et ondulants (petite longueur d'onde). Ce grès, à débitage en plaquettes, comble d'abord les cuvettes du banc précédent (387), puis recouvre le tout. La base est nette. La stratification est parallèle ondulante.		
389	18 à 19	0,80
Grès fin argileux vert à points blancs. La base est nette. Le sommet est ondulant. La stratification est oblique et asymptotique.		
390	14 à 0	0,94
Banc lenticulaire de grès très fin argileux vert, straticulé. La base est nette et ondulante. La stratification est plane parallèle à entrecroisée.		
391	19	1,13
Grès très fin vert à points jaunes, avec des clastes de shale millimétriques à pluricentimétriques. La taille des clastes de shale semble diminuer vers le sommet du banc. La base est nette. La stratification, très frustre, est plane parallèle à légèrement ondulante.		
392	74 à 75	1,88
Grès vert, straticulé de siltite grossière vert sombre vers la base, passant à une siltite grossière vert sombre avec de temps à autre, une passée millimétrique gréseuse, puis à un matériau siltogréseux straticulé (50-50) et enfin à un grès très fin vert à points blancs. La surface supérieure dessine des ondulations de grande longueur d'onde. La stratification est plane parallèle, ondulante à entrecroisée.		
393	10 à 0	1,98
Intercalation lenticulaire d'une siltite vert sombre micacée, à débris de paille hachée. Le contact à la base de ce niveau est net. La stratification est très frustre.		
394	73	2,71
Ensemble de bancs décimétriques d'épaisseur variable, de texture massive, de grès quartzitique gris blanc devenant plus grossier au milieu du banc, puis passant à un grès quartzitique fin, vert à points blancs. On observe des clastes de shale, surtout vers la base de l'ensemble. La base est érosive avec figures de charge. La surface supérieure, un peu irrégulière dessine une mégaride. Ce niveau, d'abord granocroissant, est ensuite granodécroissant.		

395

7 à 0

2,78

Banc lenticulaire de grès quartzitique vert, un peu plus grossier que le sommet du banc précédent (394). Ce banc, de tendance massive, est coincé entre deux intercalations millimétriques de grès vert à points blancs, en fines plaquettes millimétriques). La base est nette.

396a. *108*

3,86

Ensemble de bancs lenticulaires (surtout vers la base), centimétriques à décimétriques, de grès quartzitique gris à points blancs, massif, devenant plus grossier vers le sommet. La base est nette. La surface supérieure du dernier banc est irrégulière. Cet ensemble est granocroissant et suggère un remplissage de chenal, avec accrétion latérale.

396b. *1 à 23,88*

Au sommet de l'ensemble précédent (396a), on distingue un joint constitué d'un matériau plus fin.

397a. *19*

4,07

Grès quartzitique vert à points jaunes et blancs, massif à la base, passant au sommet à un grès fin vert à points blancs. La base est nette. La stratification est frustrée au sommet. Ce niveau est granodécroissant.

397b. *1 à 2*

4,09

Pellicule de grès fin vert micacé, plus argileux.

398

100

5,09

Complexe de bancs décimétriques puis centimétriques, décrit ci-dessous :

398a. *19*

Grès très fin, argileux, vert, en plaquettes vers la base, puis avec des passées plus fines et non orientées (matériau astructuré). Veinules de quartz blanc dans la partie médiane.

398b. *27*

On retrouve la même succession que dans le banc précédent (398a), avec de temps en temps des lamines pélitiques discontinues. Il s'agit ici d'un banc lenticulaire.

398c. *54*

Ensemble de petits bancs centimétriques de grès très fin argileux vert, avec des lamines inframillimétriques pélitiques, devenant plus massif et très micacé. On devine une stratification parallèle légèrement ondulante.

La base du complexe montre un contact net. La variation granulométrique de l'ensemble est oscillante.

399

177

6,86

Complexe de bancs silto-gréseux décrit ci-après:

399a. *6 à 7*

Grès fin argileux vert en plaquettes. La base est nette. La stratification, frustrée, est parallèle ondulante.

399b. *6 à 8*

Grès un peu plus grossier que le précédent (399a), vert à points blancs. La base est nette. La stratification, frustrée, est parallèle ondulante.

399c. *45*

Grès un peu argileux vert à points blancs. La base est nette. La stratification, frustrée, est ondulante.

399d. *2 à 3*

Grès très fin argileux, vert à points blancs, en plaquettes et à base nette. La stratification, frustrée, est parallèle ondulante.

399 e. *3*

Grès fin, argileux, vert à points blancs. La base est nette. La stratification, frustrée, est parallèle ondulante.

399f. 35

Grès fin argileux micacé, vert à points blancs, passant à un grès légèrement quartzitique, micacé, vert à points blancs. La base est nette. La surface supérieure est légèrement ondulante (rides).

399g. 16

Grès microconglomératique vert avec de nombreux clastes de shale vert, passant à un shale vert en fines plaquettes inframillimétriques, avec des niveaux lenticulaires de grès vert à points blancs renfermant des clastes de shale millimétriques. La base de ce niveau lenticulaire est nette.

399h. 5 à 6

Grès vert à points blancs à clastes centimétriques de shale vert. La base est érosive.

399i. 54

Grès vert à points blancs avec des clastes de shale millimétriques. La surface supérieure montre une megaride.

Cette séquence présente une granocroissance oscillante : elle est granocroissante du niveau a. au niveau c., puis granodécroissante de c. à d., à nouveau granocroissante de d. à g., granodécroissante au sein même de g. ; la granulométrie augmente enfin du sommet de g. à h.

400

160

8,46

Ensemble de bancs décrits ci-dessous :

400a. 32

Grès jaunâtre straticulé, passant à un grès un peu plus massif, puis à une siltite verte, puis à nouveau à un grès vert un peu plus massif et enfin à une siltite verte. Tous ces niveaux sont lenticulaires.

400b. 37

Banc lenticulaire de grès fin vert en plaquettes.

400c. 31

Banc lenticulaire de shale noir.

Les bancs a., b. et c. viennent se coincer sur le banc de grès 399i.

400d. 60

Siltite vert sombre avec de petites strates inframillimétriques gréseuses ; elle devient de plus en plus grossière et s'enrichit en lentilles sableuses. Ce niveau se termine par deux lentilles de grès en amande avec des clastes de siltite.

La base de l'ensemble est nette. La stratification, globalement plane parallèle, est localement entrecroisée.

401

190 à 200

10,41

Complexe montrant la succession suivante :

401a.

Shale vert sombre à débris de paille hachée vers la base.

401b.

Lentilles de grès vert sombre à clastes de shale.

401c.

Matériau silteux vert sombre, straticulé de lamines gréseuses.

401d.

Grès vert sombre straticulé de siltite.

Dans les matériaux straticulés (c et d), on observe du «flaser bedding», du litage lenticulaire et du litage ondulant

401e.

Siltite assez grossière vert sombre, s'éclaircissant vers le sommet du banc, puis passant à un shale vert sombre avec des lamines sableuses plus claires. Dans le shale, on observe également des glissements internes.

401f.

L'unité 401 est coiffée par un shale très fin vert clair à paille hachée.

Cette séquence montre une granocroissance globale depuis le niveau a. jusqu'au niveau d., puis une granodécroissance depuis le niveau d. jusqu'au niveau f.

- | | | |
|---|-----------|--------------|
| 402 | 73 | 11,14 |
| Banc lenticulaires de grès quartzitique vert, de texture massive. La base de l'ensemble est irrégulière et ravinante. La stratification est oblique. | | |
| 403 | 30 | 11,44 |
| Quartzite assez grossier, bleu, en plaquettes. On observe latéralement des lenticulations ainsi que de petites ondulations (rides) ; le grand axe de ces ondulations correspond à l'axe du déversoir. La base du banc est nette. La stratification est plane parallèle. | | |
| 404 | 37 | 11,81 |
| Grès quartzitique bleu clair avec veinules de quartz blanc, en plusieurs bancs de plus ou moins 10 cm d'épaisseur. La base de l'ensemble est nette. Cet ensemble forme de grandes ondulations. La stratification est plane oblique. | | |
| 405 | 38 | 12,19 |
| Banc lenticulaire de grès quartzitique bleu à gris bleuté. La base est nette. La stratification est plane oblique. | | |
| 406 | 25 | 12,44 |
| Grès quartzitique bleuté, massif vers la base et à débitage en plaquettes au sommet du banc. Ce banc présente un caractère lenticulaire marqué. La base est nette. La stratification est plane parallèle oblique. | | |
| 407 | 10 | 12,54 |
| Banc lenticulaire de grès quartzitique bleu en plaquettes. La base est nette. La stratification est plane parallèle oblique. | | |
| 408 | 35 | 12,89 |
| Grès quartzitique bleuté qui forme une mégaride de 60 à 65 cm d'épaisseur. La stratification est oblique et asymptotique et sa pente est dirigée vers le sommet du déversoir. | | |
| 408 | 62 | 12,89 |

408a.

Sur le flanc ouest de la mégaride (408), plaquage de grès à points blancs et clastes centimétriques de siltite verte (30 cm). Ce grès est surmonté par 12 cm de grès quartzitique à clastes de shale millimétriques, puis par 20 cm de grès vert argileux à clastes de shale centimétriques.

408b.

On observe la même succession sur le flanc est de la mégaride, mais avec des épaisseurs respectives, pour les trois niveaux, de 12 cm, 6 cm et 7 cm.

- | | | |
|---|------------|--------------|
| 409 | 105 | 13,94 |
| Gros bancs de grès quartzitique qui incorporent une lentille de 20 cm de grès fin vert, à clastes de shale pluricentimétriques. | | |

410**73****14,67**

Complexe de niveaux gréseux décrit ci-dessous :

410a. 2-3 à 0

Banc lenticulaire de grès grossier vert argileux, à paille hachée (niveau charbonneux). La base est nette.

410b. 28

Grès grossier vert argileux avec de la paille hachée oxydée. La base est nette. Ce banc forme une petite ride dont l'axe correspond plus ou moins à l'axe du déversoir.

410c. 6

Grès vert en plaquettes, qui épouse la forme de la ride sous-jacente. La base est nette.

410d. 10 à 35

Grès quartzitique vert s'épaississant de part et d'autre de l'axe du déversoir pour rétablir l'horizontalité. La base est nette. La stratification est oblique.

410e. 26

Grès gris bleu micacé sur les plans de stratification, en plaquettes et grossièrement stratifié (8 cm), passant à un grès un peu plus massif (18 cm). La base est nette.

411**30 à 35****14,67**

Latéralement et à gauche de la séquence précédente (410), on observe un chenal à remplissage de grès grossier vert à clastes de shale millimétriques et de grès plus fin, plus argileux, de plus en plus riche en clastes de shale, qui deviennent centimétriques. Un petit-niveau de siltite vert sombre est intercalé dans les grès verts à clastes de shale.

412**27****14,94**

Grès très fin vert, straticulé de siltite. Ce niveau montre un débit en plaquettes millimétriques. La base est nette. La stratification est plane parallèle.

413**40 à 10****15,34**

Quartzite fin gris bleuté montrant, à niveaux conglomératiques à clastes de shale vers la base. Ce banc dessine une megaride («lunate mégaripple»). La base est nette. La stratification, oblique, est soulignée par les niveaux à clastes de shale. Les dépressions de la mégaride sont comblées par un grès vert à clastes pluricentimétriques de siltite vert sombre.

414**25****15,59**

Grès fin vert devenant plus grossier latéralement. La base de ce niveau, situé sur le flanc de la mégaride sous-jacente (413), est nette. On observe des structures de «flaser bedding» et de litage lenticulaire.

415**28****15,87**

Grès quartzitique gris bleuté, riche en clastes de shale pluricentimétriques dans la moitié inférieure ; ces clastes de shale sont ensuite de taille plus petite et isolés. Ce niveau, faisceau de bancs lenticulaires, montre une base nette.

416**5-11 à 0****15,98**

Grès très grossier argileux, avec beaucoup de paille hachée, passant à un shale vert dans une petite cuvette. La base est nette.

417**23****16,21**

Quartzite fin gris bleuté, fortement veiné de quartz, massif vers la base du banc, en plaquettes au sommet. Ce banc, à base nette, montre de grandes ondulations. On observe également des stries d'origine sédimentaire à la surface supérieure. La stratification, frustre, est globalement oblique.

418**52****16,73**

Relais de quatre bancs lenticulaires de quartzite fin gris bleu massif. La base de l'ensemble est nette. La stratification est oblique dans les quatre bancs et sa pente est chaque fois tournée vers le haut du déversoir.

- 444** **21** **22,95**
 Quartzite relativement grossier, vert sombre, avec des lentilles de grès vert argileux à nombreux clastes de shale millimétriques et centimétriques. Ces lentilles gréseuses ont des contacts érosifs avec le quartzite. Ce niveau montre une ondulation dont les flancs portent une lentille centimétrique d'un cumulat de clastes de shale à matrice sableuse et à contact érosif. La base de l'ensemble est nette et un peu irrégulière.
- 445** **58 à 83** **23,53**
 Deux à trois bancs, disposés en relais, de grès quartzitique fin vert clair, avec des débris charbonneux et de nombreux micas soulignant localement la stratification. Celle-ci est irrégulière et globalement oblique. La base est nette.
- 446** **26** **23,79**
 Grès très fin, argileux (plus gréseux vers la base), vert, en plaquettes et straticulé de petits lits sableux plus clairs. Les plans de stratification sont très riches en micas. La base est nette.
- 447** **17** **23,96**
 Grès très fin, argileux, vert, devenant un peu plus grossier et un peu moins argileux vers le sommet du banc. Des micas sont présents sur les plans de stratification. La base de ce banc de texture plutôt massive est nette. Une mégaride se dessine latéralement.
- 448a.* **25** **24,21**
 Banc lenticulaire de grès quartzitique vert, de texture massive, formant une mégaride. La base est nette. La surface supérieure est irrégulière (rides faiblement marquées).
- 448b.* **15** **24,36**
 Le remplissage de la mégaride précédente (448a) est constitué par une siltite vert sombre, s'affinant vers le sommet du banc. La base est nette. Ce niveau est granodécroissant.
- 448c.* **18 à 0** **24,54**
 Banc lenticulaire de siltite fine vert sombre, en plaquettes, ayant tendance à s'épaissir latéralement. La base est nette.
- 448d.* **0 à 18 à 0** **24,72**
 Banc lenticulaire de quartzite très fin vert, en plaquettes. La base du banc est nette. La stratification est entrecroisée.
- 448e.* **0 à 45 à 0** **25,17**
 Banc lenticulaire de grès fin très argileux vert, straticulé de siltite avec localement des niveaux plus gréseux.
- 449** **83** **26,00**
 Alternance de siltite verte finement straticulée de grès et de grès vert finement straticulé de siltite ; ces lithologies incorporent des lentilles de grès fin vert à stratifications planes parallèles et entrecroisées. On observe dans ce banc des rides à litage lenticulaire.
- 450** **32** **26,32**
 Quartzite très fin vert à base nette. Ce banc lenticulaire a une allure massive.
- 451** **8** **26,40**
 Grès très fin argileux vert, en plaquettes, passant à une siltite grossière, en plaquettes, s'affinant encore vers le sommet. La base de ce banc lenticulaire est nette et la stratification est parallèle ondulante.
- 452** **17** **26,57**
 Quartzite fin vert d'allure massive et à base nette.
- 453** **59** **27,16**
 Complexe comprenant une alternance de bancs lenticulaires de grès quartzitique, de grès très fin vert (ou siltite grossière) et de cumulats de clastes de shale à matrice gréseuse.

- 453a. 6
Siltite fine verte en plaquettes, avec de petits limets sableux. La base et le sommet sont nets. Rides probable au sommet.
- 453b. 7
Grès quartzitique fin vert, massif vers la base. Au sommet, le banc est découpé par des plans de stratification très riches en micas et en paille hachée.
- 453c. 4
Alternance de lits de siltite verte et de lits gréseux. Des traces horizontales d'activité organique sont également présentes (pistes ?). La base de ce niveau est nette.
- 453d. 4
Grès un peu argileux vert, devenant straticulé au sommet. La base et le sommet du banc sont nets. La stratification est irrégulière et les plans de stratification sont couverts de paille hachée.
- 453e. 9
Grès quartzitique vert, à clastes de shale centimétriques très nombreux vers le sommet. Le banc est lenticulaire avec une base nette.
- 453f. 29
Grès quartzitique à clastes de shale centimétriques, allongés vers la base (suivant le plan de stratification) et moins nombreux au sommet. Banc lenticulaire à base nette.

- 454 0 à 10 27,26
Intercalation de grès quartzitique avec un cumulat de petits clastes de shale infracentimétriques. Banc lenticulaire à base nette.
- 455 43 27,69
Quartzite beige d'allure massive. Banc lenticulaire à base et sommet nets.
- 456 7 27,76
Joint de grès vert en plaquettes. La base de ce niveau est nette, les plans de stratification sont soulignés par des micas.
- 457 63 28,39
Ensemble composite représentant au moins cinq bancs (± 10 cm) de quartzite fin, beige. La base de l'ensemble est nette. Le sommet dessine de petits chenaux. La stratification, relativement plane horizontale vers la base, devient oblique vers le haut.
- 458 0 à 7 28,46
Grès en plaquettes à plans de stratification très micacés. Banc lenticulaire à base nette.
- 459 67 29,13
Mégaride composée de quatre bancs de quartzite vert massif, à stratification oblique. Ces bancs sont séparés par des intercalations gréseuses finement stratifiées et à plans micacés. La base de l'ensemble est nette.
- 460 57 à 29,70
Grès quartzitique fin, vert, en plaquettes de 2 à 3 cm, séparées par des limets micacés. Il s'agit de bancs lenticulaires avec une stratification oblique remarquable. Ces bancs s'appuyent tangentiellement sur les flancs de la mégaride précédente (459). La base de l'ensemble est nette.
- 461 2 à 7 29,77
Joint de grès argileux vert en plaquettes, avec de petits micas sur les plans de stratification. La base et le sommet sont nets.
- 462 20 29,97
Grès quartzitique fin vert avec une superposition de rides chevauchantes ; intermédiaire entre un système de rides en phase et un système de «ripple drift». Cette structure donne une allure particulière à ce niveau. La base est nette, alors que la surface supérieure est irrégulière.

463a.	22	30,19	Quartzite fin verdâtre à base irrégulière. La surface supérieure montre des rides.
463b.	18	30,37	Quartzite fin verdâtre avec une stratification frustre, soulignée par des plans micacés. La surface supérieure du banc expose des rides.
463c.	7	30,44	Quartzite fin verdâtre avec une stratification frustre, soulignée par des plans micacés. La surface supérieure de ce niveau montre des rides.
463d.	11	30,55	Grès vert avec des rides chevauchantes à l'intérieur du banc. La surface supérieure expose des rides.
464a.	13	30,68	Grès quartzitique très fin, gris bleu (vert à l'altération). La base est nette.
464b.	31	30,99	Grès quartzitique fin vert clair. Au sommet, on observe joint de grès fin en plaquettes. La base du banc est nette. On devine une stratification plane parallèle.
464c.	18	31,17	Grès quartzitique très fin, gris bleu (vert à l'altération). La base est nette.
464d.	18	31,35	Grès quartzitique très fin, gris bleu (vert à l'altération). La base est nette. Au sommet, on observe un joint de grès fin à débitage en plaquettes, remplissant de petites cuvettes.
464e.	41	31,76	Grès quartzitique très fin, gris bleu (vert à l'altération). La base est nette.
464f.	28	32,04	Grès quartzitique très fin, gris bleu (vert à l'altération). La base est nette. Au sommet, un joint de grès fin vert en plaquettes.
464g.	21	32,25	Grès quartzitique très fin, un peu argileux, de couleur verte ; on observe localement des niveaux un peu plus silteux. La base est nette.

Tous ces bancs ne montrent pas de variations latérales d'épaisseur. Ils présentent tous une surface supérieure fortement mamelonnée (rides d'interférence, avec une alternance mamelons-cuvettes). La stratification, globalement plane parallèle horizontale, est légèrement oblique dans le banc 464 f.

Le sommet de cet ensemble correspond à la grande dalle du déversoir et au sommet de la Formation du Bois d'Ausse.

Les bancs suivants appartiennent à la Formation d'Acoz.

465a.	0 à 5	32,30	Siltite fine jaunâtre et micacée. La base est nette.
465b.	9	32,39	Quartzite fin vert à base nette.
465c.	1	32,40	Joint silteux vert à base nette.
465d.	15	32,55	Quartzite fin vert avec des joints plus fins. La stratification est oblique. La base est nette.
465e.	1	32,56	Joint de grès jaunâtre en plaquettes et à base nette.
465f.	6	32,62	Banc lenticulaire de grès quartzitique fin jaunâtre à base nette.
465g.	4 à 7	32,69	Banc lenticulaire de siltite grossière jaunâtre, en plaquettes et à base nette.
465h.	1	32,70	Joint de shale jaunâtre à base nette.

- 465i. 3 à 4 32,74
Banc lenticulaire de siltite grossière jaunâtre, en plaquettes et à base nette.
- 465j. 17 32,91
Grès légèrement quartzitique, fin, vert, finement stratifié. La base est nette.
- 465k. 7 à 8 32,99
Banc lenticulaire de grès quartzitique vert, emballé dans une siltite verte ; ce grès passe latéralement à une siltite verte à joint gréseux. La base est nette.
- 466 27 33,26
Siltite très fine verte légèrement micacée, avec des fissures de dessiccation peu nettes. La base est nette.
- 467 90 34,16
Shale vert avec des bigarrures rouges, montrant des structures de glissement interne; il devient rouge avec des bigarrures vertes vers le sommet.
- 468 10 34,26
Siltite très argileuse, jaune avec des bigarrures rouges.
- 469 140 35,66
Siltite rouge violacée avec des taches jaunes à l'affleurement, passant progressivement à un shale; la couleur devient verte et localement grise au sommet du banc, là où la roche acquiert un aspect saccharoïde. De nombreuses structures de glissement interne sont également présentes.
- 470 64 36,27
Quartzite fin gris clair se présentant en deux, voire trois bancs lenticulaires, d'épaisseur respective de 28 cm et 36 cm (dans lesquels apparaît un troisième banc) et séparés par un contact net. La base de l'ensemble est nette. La surface supérieure du dernier banc est fortement ondulante. La stratification est oblique, plane parallèle et même entrecroisée au sommet.
- 471 19 36,49
Siltite fine (ou shale) gris vert, d'aspect saccharoïde (cet aspect est peut-être donné par les nombreux micas blancs présents dans la masse et sur les plans de stratification) ; ce matériau devient gris vert avec des bigarrures rouges dans la moitié supérieure. La base et le sommet sont nets.
- 472 11 36,60
Grès vert avec des bigarrures rouges, un peu saccharoïde. Des structures sont visibles perpendiculairement au plan de stratification (fissures de dessiccation peu nettes). La base est nette.
- 473 18 36,78
Siltite très fine rouge avec des bigarrures vertes, très riche en plans micacés (des micas sont aussi présents ailleurs dans la masse). Cette siltite, d'aspect un peu saccharoïde, s'affine un peu vers le sommet du banc. La base et le sommet sont nets. Ce niveau est granodécroissant.
- 474 21 36,99
Deux bancs (11 et 10 cm) de siltite bigarrée très micacée, d'aspect légèrement saccharoïde. La base de l'ensemble est nette.
- 475 93 37,92
Siltite bigarrée de vert et de violet, passant à un shale de même couleur. Ces lithologies ont un aspect saccharoïde. La base est nette.
- 476 8 à 12 38,04
Siltite fine verdâtre à base nette.

477	17	38,21
Siltite fine gris bleuté à base nette.		
478	40	38,61
Shale vert, bigarré dans la partie moyenne et violacé dans la partie supérieure, montrant des structures de glissement interne.		
479	9	38,70
Siltite grossière bigarrée à dominante rouge, straticulée de grès . La base du banc est nette.		
480	34	39,04
Shale violet, un peu plus silteux vers la base, plus fin et à taches vertes vers le sommet. Des structures de glissement interne sont présentes. La stratification est ondulante. Ce niveau a une allure légèrement grandécroissante.		
<i>481a.</i>	<i>13</i>	<i>39,17</i>
Quartzite bigarré à base nette et à stratification entrecroisée fine.		
<i>481b.</i>	<i>1</i>	<i>39,18</i>
Joint pélitique violacé à base nette.		
<i>481c.</i>	<i>13</i>	<i>39,31</i>
Shale un peu grossier violacé, très micacé, avec des glissements internes. La base du banc est nette.		
<i>481d.</i>	<i>1</i>	<i>39,32</i>
Joint silteux violacé à base nette.		
<i>481e.</i>	<i>18</i>	<i>39,50</i>
Grès bigarré finement stratifié avec des plans micacés, passant au banc suivant de façon grandécroissante. La base de ce niveau est nette. La stratification est parallèle ondulante.		
482	14	39,64
Grès très fin bigarré de vert et de rouge, passant à une siltite au sommet du banc. La base est nette.		
483	52	40,16
Siltite rouge avec des bigarrures vertes et des taches ocre ; cette siltite devient progressivement plus fine vers le sommet. La base du banc est nette.		
484	140	41,56
Shale rouge avec des bigarrures vertes.		
485	16	41,72
Siltite fine bigarrée de rouge et de vert.		
486	120	42,92
Shale rouge avec des bigarrures vertes.		
487	9	43,01
Grès fin argileux rouge.		
488	16	43,17
Siltite rouge passant à un shale.		
489	10	43,27
Grès rouge très finement stratifié, à stratification horizontale.		

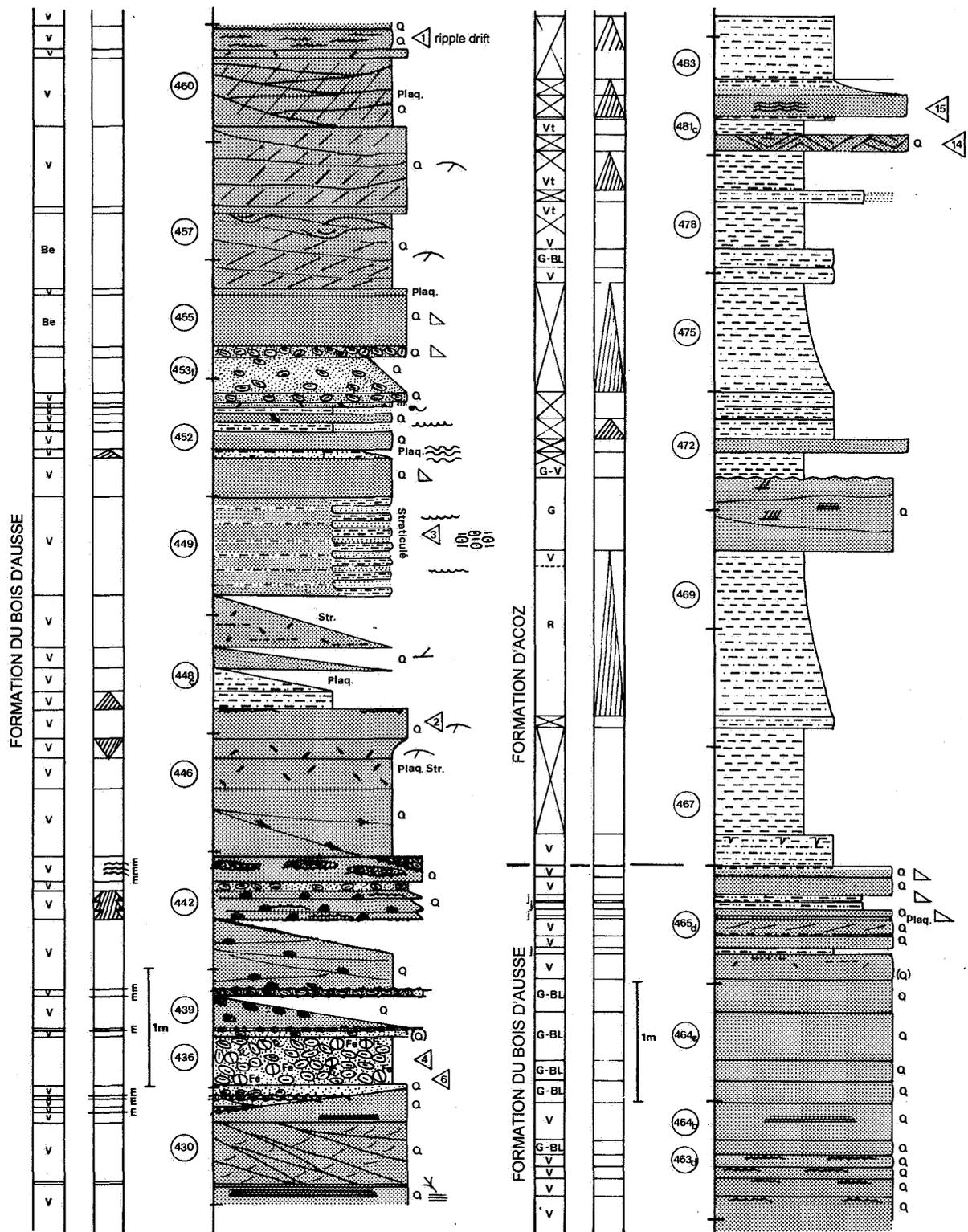


Figure A13. Colonne lithologique de la partie supérieure de la Formation du Bois d'Ausse et de la partie inférieure de la Formation d'Acoz sur le site du barrage de la Gileppe, coupe 2c (suite 1).

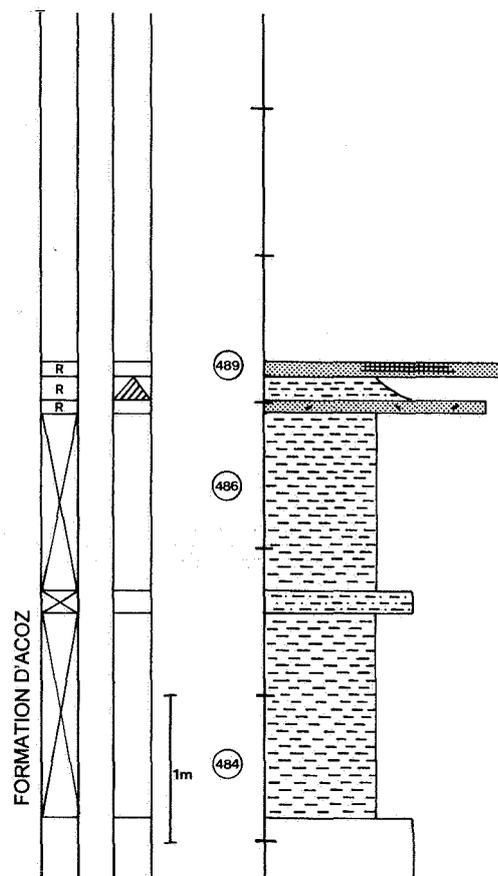


Figure A14. Colonne lithologique de la partie supérieure de la Formation du Bois d'Ausse et de la partie inférieure de la Formation d'Acoz sur le site du barrage de la Gileppe, coupe 2c (suite 2).

