

## LE MONTIEN CONTINENTAL ET LE DANO-MONTIEN MARIN DES SONDAGES DE HAININ (HAINAUT, BELGIQUE) (\*)

par I. GODFRIAUX (\*\*) et F. ROBASZYNSKI (\*\*)

(2 figures dans le texte et 2 tableaux hors-texte)

### RÉSUMÉ

Des formations du Dano-Montien marin et du Montien continental ont été traversées par 2 sondages. Les ostracodes indiquent un Dano-Montien formé des couches de Ghlin surmontées des couches d'Obourg. Les couches de Ciplly manquent sous les couches de Ghlin; ce qui confirme la transgressivité du Dano-Montien du Sud vers le Nord.

Le Montien continental, constitué de 2 cycles sédimentaires, renferme des dents d'une faune de mammifères considérée comme la plus ancienne datée dans le Tertiaire européen.

### ABSTRACT

Two recent borings have traversed marine Dano-Montian and continental Montian formations. The ostracods indicate a Dano-Montian formed by the « couches de Ghlin » overlain by the « couches d'Obourg ». The « couches de Ciplly » are missing from below the « couches de Ghlin » thus confirming the transgression of the Dano-Montian from S to N.

The continental Montian, consisting of 2 sedimentary cycles, contains teeth of the oldest dated mammalian fauna in the European Tertiary.

Le Dano-Montien marin et le Montien continental du Bassin de Mons, recouverts le plus souvent l'un et l'autre par le Landénien, n'affleurent que très localement. Quelques carrières abandonnées et des talus en déblais permettent pourtant l'observation du « Tuffeau de Ciplly » à Ciplly et à Cuesmes, du « Calcaire de Mons » dans la Tranchée de Hainin.

Quant au Montien lacustre, il n'est connu que par sondages.

Les extensions géographiques respectives des deux formations ont toutefois pu être établies grâce aux nombreux puits et forages qui ont traversé le bassin :

— le Dano-Montien marin se répartit en deux aires situées dans l'axe du bassin, l'une centrée sur Mons, l'autre sur Saint-Ghislain;

— le Montien continental, toujours superposé au Dano-Montien marin a une

(\*) Communication présentée et manuscrit déposé le 5 février 1974.

(\*\*) Institut Jules Cornet, Service de Géologie, Faculté Polytechnique, 7000 Mons — Belgique.

extension plus réduite. Il est connu, sous Mons et Ghlin dans la cuvette orientale, sous Saint-Ghislain et Hainin dans la cuvette occidentale (fig. 1).

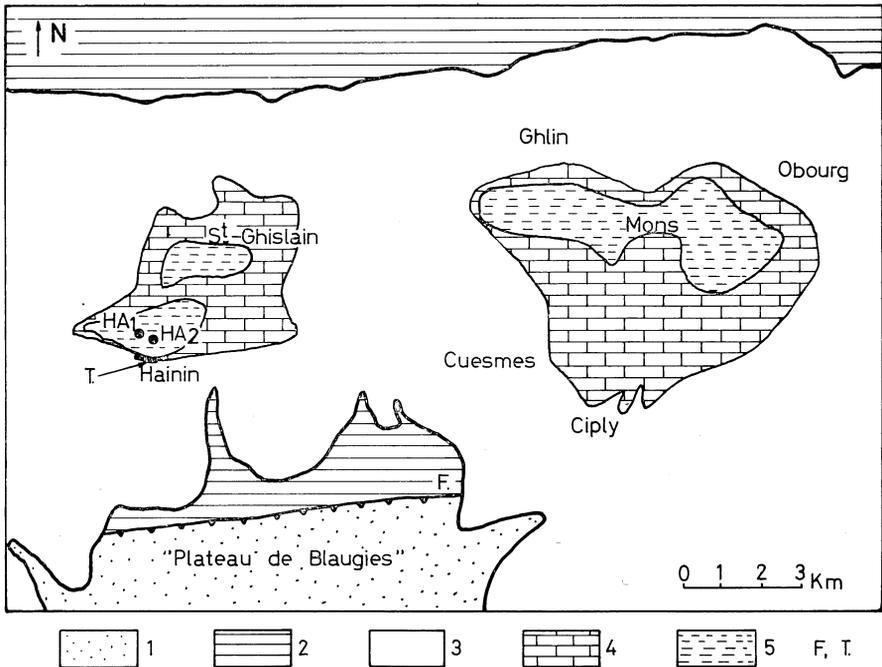


Fig. 1. — Aires d'extensions du Montien continental et du Dano-Montien marin dans le bassin de Mons. Situation des deux sondages HA 1 et HA 2.

#### Légendes lithologiques

1. Dévonien inférieur (Nord synclinorium de Dinant)
2. Carbonifère (Synclinorium de Namur)
3. Crétacé
4. Dano-Montien marin (en partie caché par les formations tertiaires et quaternaires)
5. Montien continental (caché par les formations tertiaires et quaternaires)
- T. Tranchée de Hainin
- F. Faille du Midi

Deux sondages réalisés à Hainin en 1970 et 1971 par le laboratoire de géologie de la Faculté Polytechnique de Mons avaient pour objectif de traverser le Paléocène. L'un, situé près de la plaine de jeux de la commune (sondage HA<sub>1</sub>) a rencontré les couches du Montien continental de 8,50 m à 38,40 m et a traversé le Dano-Montien marin sur 0,12 m; il a déjà fait l'objet d'une succincte description (I.G. et L.T., 1972). L'autre, creusé dans la futaie de la Société allumettièrre (Sondage HA<sub>2</sub>) a traversé quelques décimètres du Montien continental (de 11,10 m à 11,70 m) et la totalité du Dano-Montien marin (de 11,70 m à 61,10 m).

Les témoins recueillis, entièrement sous forme de carottes, permettent les reconstitutions que nous donnons ci-dessous.

*Erratum* : dans la Fig. 1, lire : HA 2 pour HA 1 et HA 1 pour HA 2.

Sondage HA<sub>1</sub> de la plaine de jeux de la  
commune de Hainin

(Tableau 1)

$x = 107,250$  } Coordonnées Lambert lues sur la carte au 1/10.000<sup>e</sup> de l'Institut  
 $y = 124,890$  } Géographique Militaire, Bruxelles, (1962).  
 $z = + 26 \text{ m}$  }

Epaisseur : Base à :  
 (en m) (en m)

## QUATERNAIRE et LANDENIEN (8,50 m)

—	Sable quartzeux, verdâtre, « mouvant », à petits fragments épars de craie et de silex (6,00 m)		
°	Terre arable et déblais . . . . .	0,40	0,40
°	Sable quartzeux, verdâtre à l'état sec, peu argileux et légèrement calcarifère, renfermant des grains de glauconie épars et mal calibrés, des cailloux éclatés de silex, des galets de craie décalcifiée, des fragments de schistes houillers décolorés. De nombreux fossiles remaniés, dont : des polymorphines (Heersien), des stensioines et des cibicidés (Crétacé), des ostracodes et des physes (Dano-Montien et Montien continental) et une nummulite ( <i>N. planulatus elegans</i> de l'Yprésien) .	5,60	6,00
—	Sable quartzeux vert légèrement argileux, aggloméré, à gros grains de glauconie et de quartz (2 m)		
°	Sable vert, aggloméré, à gros grains de glauconie et de quartz (de 0,25 mm à 1,20 mm), très calcarifère et renfermant de nombreuses polymorphines non remaniées . . . . .	2,00	8,00
—	Galets de silex ovaires, patinés, enrobés dans un sable vert très glauconifère (cailloutis de base) . . . .	0,50	8,50

## MONTIEN CONTINENTAL (29,90 m)

—	Sable gris-beige, non calcarifère, non glauconifère puis sable argileux sombre (4,93 m)		
°	Silt fin (diamètre des grains < à 0,15 mm), bien calibré, non straticulé, très peu argileux ou tourbeux, de couleur gris-beige à gris-noirâtre. Les grains non roulés sont mats et luisants . . . . .	1,95	10,43
°	Argile très sableuse, pétrissable, non plastique, grise	0,20	10,63
°	Silt fin (diamètre des grains < à 0,25 mm), bien calibré, non straticulé . . . . .	1,37	12,00
°	Sable tourbeux, noirâtre, à îlots argileux; quelques grains de tourmaline et de minerais de fer : oligiste ou hématite. (Analyse chimique de l'échantillon, HA <sub>1</sub> : 12,50 à 12,80; voir tableau 3) . . . .	1,40	13,40

◦	Sable argileux à grains de quartz mal calibrés (diamètre des grains $\leq$ à 0,8 mm) . . . . .	0,03	13,43
—	Argile grise à concrétions calcaires et limets tourbeux (2,17 m)		
◦	Argile tourbeuse, légèrement pyriteuse (Analyse chimique de l'échantillon, HA <sub>1</sub> : 13,43 à 13,50) . . . . .	0,27	13,70
◦	Argile gris-noir à concrétions jaunâtres, carbonatées, tuffacées, entourant souvent des fragments de tiges de characées; traces de radicelles, fragments cassés de lamellibranches. Quelques limets tourbeux et morceaux de bois pyritisés. (Analyses chimiques des échantillons, HA <sub>1</sub> : 14,10 à 14,20; HA <sub>1</sub> : 14,70 et HA <sub>1</sub> : 15,60) . . . . .	1,90	15,60
—	Marne grise, rèche et tuffacée (2,90 m)		
◦	Marne grise, à concrétions carbonatées moins abondantes, à lamellibranches et gastéropodes (genre <i>Physa</i> ); plaques dermiques de vertébrés . . . . .	0,50	16,10
◦	Marne grise à linéoles ligniteuses et fragments de végétaux centimétriques . . . . .	0,20	16,30
◦	Marne grise plus sableuse, à débris osseux, quelques oogones de characées de petites tailles . . . . .	0,30	16,60
◦	Marne grise à débris osseux abondants (dents de poissons, de reptiles, de mammifères) quelques concrétions encroûtantes, oogones de characées (Analyses chimiques des échantillons HA <sub>1</sub> : 16,84 et HA <sub>1</sub> : 17,38) . . . . .	0,80	17,40
◦	Marne grise à linéoles ligniteuses et fragments de végétaux centimétriques, débris de lamellibranches, de nombreux ostracodes . . . . .	0,40	17,80
◦	Marne et calcaire marneux gris à <i>Chara</i> . . . . .	0,70	18,50
—	Tufs calcaires et calcaires indurés à <i>Physa</i> et <i>Chara</i> (4,42 m)		
◦	Calcaire induré, gris clair à jaune pâle, celluleux; par endroit lumachelle à gastéropodes et lamellibranches. (Analyse chimique de l'échantillon HA <sub>1</sub> : 18,50 à 18,70) . . . . .	0,50	19,00
◦	Linéoles ligniteuses, dans une marne gris-noir à concrétions calcaires . . . . .	0,02	19,50
◦	Marne gris-noire et tuf poudreux gris-clair, riche en oogones et tiges de characées, ostracodes, quelques algues du genre <i>Microcodium</i> . . . . .	2,52	21,52
◦	Un banc de calcaire induré et celluleux, gris-café-au-lait, rempli d'oogones de <i>Chara</i> . . . . .	0,18	21,70
◦	Tuf poudreux riche en <i>Chara</i> , dents de vertébrés, lamellibranches, ostracodes . . . . .	0,55	22,25
◦	Tuf cohérent gris-sale, légèrement argileux, à grain fin . . . . .	0,67	22,92

— Marnes, argiles marneuses, calcaires tuffacés (2,08 m)		
° Marne tuffacée gris-clair; de nombreux gastéropodes, ostracodes et characées, quelques débris osseux de vertébrés (dents de poissons et de mammifères) . . . . .	1,15	24,40
° Calcaire tuffacé gris très sombre. (Analyse chimique de l'échantillon HA <sub>1</sub> : 24,48) . . . . .	0,60	25,00
— Argiles noires ligniteuses (3,35 m) (Analyses chimiques des échantillons HA <sub>1</sub> : 25,50 et HA <sub>1</sub> : 28,00) . . . . .	3,35	28,35
— Tufs, marnes grossières, marnes ligniteuses (5,32 m)		
° Marne grise, tuffacée, à <i>Chara</i> et coquilles brisées de gastéropodes . . . . .	0,40	28,75
° Tuf très fossilifère à <i>Physa</i> abondantes . . . . .	0,88	29,63
° Petit lit de marne ligniteuse . . . . .	0,15	29,78
° Marne plus grossière . . . . .	0,32	30,10
° Marne plus sableuse à lumachelles de coquilles brisées. (Analyse chimique de l'échantillon HA <sub>1</sub> : 30,38) . . . . .	0,51	30,61
° Tuf calcaire à <i>Chara</i> . (Analyse chimique, échantillon HA <sub>1</sub> : 31,48) . . . . .	1,58	32,19
° Marne noire ligniteuse . . . . .	0,15	32,34
° Tuf calcaire à <i>Chara</i> . . . . .	1,33	33,67
— Argile gris sombre à concrétions calcaires (3,95 m)		
Argile gris-sombre, très uniforme, avec sporadiquement des granules concrétionnés calcaires, à oogones de <i>Chara</i> et gastéropodes pyritisés; à la base et sur 2 cm (de 37,60 m à 37,62 m), silt sableux (diamètre des grains 0,1 mm à 0,2 mm) avec quelques linéoles lignitifères. (Analyse chimique de l'échantillon HA <sub>1</sub> : 34,65) . . . . .	3,95	37,62
— Argiles ocres, compactes (0,78 m)		
° Lumachelle à nombreux lamelibranches et gastéropodes . . . . .	0,08	37,70
° Argile marneuse à concrétions calcaires . . . . .	0,24	37,94
° Argile ocre, compacte, feuilletée sans fossiles, légèrement silteuse. (Analyse chimique de l'échantillon HA <sub>1</sub> : 37,94) . . . . .	0,46	38,40

## MONTIEN MARIN (sur 0,12 m)

Lumachelle à gastéropodes, lamelibranches, poly-pièrites, foraminifères, ostracodes abondants. Association symmigique . . . . . sur	0,12	38,52
---	------	-------

Fin du sondage à 38,52 m

Sondage HA<sub>2</sub> de la futaie de la  
Société allumettière

(Tableau 1)

$x = 107,045$  } Coordonnées Lambert lues sur la carte au 1/10.000<sup>e</sup> de l'Institut  
 $y = 124,990$  } Géographique Militaire, Bruxelles, (1962)  
 $z = + 25 \text{ m}$  }

	Épaisseur :	Base à :
	(en m)	(en m)
QUATERNAIRE et LANDÉNIEN (11,10 m)		
° Pas de carotte dans le Quaternaire, ni le Landénien de 0 à 11 m . . . . .	11	11
° Cailloutis de base du Landénien, constitué par une argile sableuse et glauconifère enrobant des galets arrondis de silex verdus . . . . .	0,10	11,10
MONTIEN CONTINENTAL (0,60 m)		
° Argile ocre, compacte, feuilletée, sans fossiles, légèrement silteuse . . . . .	0,60	11,70
DANO-MONTIEN MARIN (49,40 m)		
— Calcaire grenu coquillier et lumachelle (3,11 m)		
° Calcaire grenu gris-crème, riche en gastéropodes et lamellibranches, de nombreux foraminifères et ostracodes . . . . .	0,60	12,30
° Silt argileux gris-sale, azoïque . . . . .	0,40	12,70
° Calcaire grenu et coquillier gris-crème, lumachellique . . . . .	1,00	13,70
° Calcaire pulvérulent gris-foncé, granuleux, à petites concrétions calcaires, bleutées; très fossilifère (gastéropodes, lamellibranches) . . . . .	0,40	14,10
° Lumachelle grenue à gastéropodes et lamellibranches, fragments de lignite et linéoles noirâtres ligniteuses soulignant la stratification (pendage 10°) . . . . .	0,71	14,81
— Calcarénite grossière et pulvérulente à passées lumachelliques (2,39 m)		
° Calcarénite grossière gris-jaunâtre, pulvérulente . . . . .	0,79	15,60
° Lumachelle à gastéropodes et lamellibranches . . . . .	0,03	15,63
° Calcarénite grossière à flots diffus calcifiés et légèrement siliceux; de nombreux gastéropodes à 16,90 m . . . . .	0,37	17,00
° Lumachelle à gastéropodes et lamellibranches . . . . .	0,20	17,20
— Calcarénite fine sans concrétions calcaires (5,30 m)		
° Calcarénite fine et tendre, pulvérulente, sans concrétions . . . . .		

tions calcaires; de très rares turritelles et lamelli-branches, quelques morceaux de bois flottés (à 17,40 m)	2,10	19,30
° Calcarénite fine, durcie, renfermant des linéoles ligniteuses . . . . .	0,30	19,60
° Calcarénite fine, pulvérulente, sans fossiles apparents; un niveau de 2 cm plus grossier à 20,50 m souligne la stratification apparente (pendage 25°) . . . . .	2,90	22,50
— Calcarénite grossière et pulvérulente à passées lumachel-liquies (1,80 m)		
° Calcarénite grossière, gris-crème . . . . .	0,50	23,00
° Lumachelle à dentales, polypiérites et gastéropodes	0,10	23,10
° Calcarénite grossière . . . . .	0,55	23,65
° Lumachelle à gastéropodes et nombreux polypiérites	0,45	24,00
° Calcarénite grossière . . . . .	0,30	24,30
— Calcarénite fine sans concrétions (4,70 m)		
° Calcarénite fine à microstratifications entrecroisées	1,40	25,70
° Calcarénite fine, non pulvérulente, jaunâtre . . . . .	3,30	29,00
— Calcarénite fine à concrétions calcaires (6 m)		
Calcarénite jaune paille, pulvérulente, à concrétions calcifiées, diffuses dans la masse, sans macrofaune visible à l'œil nu. Un niveau légèrement plus grossier et plus dur de 32 m à 33 m . . . . .	6,00	35,00
— Calcarénite grossière à concrétions calcaires (1 m) . . . . .	1,00	36,00
— Calcarénite grossière tachetée sans concrétions (2 m) . . . . .	2,00	38,00
— Calcarénite fine et tachetée à concrétions et à bancs durcis (8,50 m)		
° Calcarénite fine, pulvérulente, tachetée, à concrétions calcaires . . . . .	3,10	41,10
° Calcarénite à coquilles cassées de mollusques avec de nombreux polypiérites et des algues encroûtantes . . . . .	0,15	41,25
° Calcarénite fine, pulvérulente, tachetée, à concrétions calcaires . . . . .	0,75	42,00
° Calcarénite durcie, veinée de calcite, à polypiérites	0,10	42,10
° Calcarénite fine, pulvérulente, de couleur rouille, tachetée, à concrétions calcaires; un petit banc durci à 43 m . . . . .	2,15	44,25
° Calcirudite à algues encroûtantes, radioles d'oursins, polypiérites, lamellibranches, gastéropodes, véritable falun par endroit . . . . .	0,50	44,75
° Calcarénite fine, pulvérulente, sans concrétions . . . . .	0,25	45,00
° Calcirudite à grosses radioles d'oursins et algues encroûtantes . . . . .	0,10	45,10

° Calcarénite fine, pulvérulente, jaune clair, sans concrétions calcaires, à grains très homogènes . . .	1,40	46,50
— Calcaire grenu à récifs algaires et coralliaires (1,80 m)		
° Calcaire grenu, celluleux, lumachelles d'algues et de radioles; des petits récifs algaires à 47 m; des petits récifs de polypiers coloniaux à 47,10 m sur 10 cm (10 à 20 individus accolés) . . . . .	0,80	47,30
° Calcaire grenu à radioles . . . . .	0,10	47,40
° Calcaire grenu, celluleux, à algues encroûtantes . . . . .	0,90	48,30
— Calcarénite grossière à concrétions calcaires		
° Un limet durci à 49,10 m; un banc dur de 5 cm à 50,50 m, un niveau plus grossier à algues et radioles de 51,75 à 52 m . . . . .	3,70	52,00
— Calcarénite fine sans concrétions, à faciès « Tuffeau de Cibly » . . . . .	9,10	61,10

## MAASTRICHTIEN

« Craie phosphatée de Cibly » à îlots de granules de phosphate de chaux et tous les fossiles caractéristiques de cette craie :	2,10	63,20
--	------	-------

*Pyrgopolon mosae**Trigonosemus palissy**Pecten pulchellus**Ostrea lunata*fragments de *Belemnitella mucronata*

prismes d'inocérames, etc..., etc...

Fin du sondage à 63,20 m

TABLEAU 1 (hors-texte)

*Analyses des sondages HA 1 et HA 2 de Hainin*

## Légendes lithologiques

1. Calcarénite fine
2. Calcarénite grossière
3. Calcaire grenu
4. Silt quartzeux
5. Silt argilo-quartzeux
6. Argile
7. Marne
8. Tufs
9. Argile ligniteuse
10. Concrétions calcaires
11. Bancs durs
12. Lumachelles, gastéropodes et lamellibranches
13. Polypiers
14. Algues

## COMMENTAIRES

## I. Lithologie. Tableau 1, partie inférieure (I.G.)

1. Dans les deux sondages, la limite entre le Quaternaire et le Landénien n'est pas soulignée par le cailloutis de base du Quaternaire, généralement présent dans la région.

2. Il se pourrait que le sondage de la plaine de jeux (HA<sub>1</sub>) ait traversé l'Infra-Landénien (Heersien) de 6 m à 8,50 m. La teneur en carbonates et la présence de très nombreuses polymorphines sont en effet deux caractères qui permettent de distinguer le Heersien du Landénien (R. M., 1969).

3. Les argiles ocre-jaune compactes de 37,94 m à 38,40 m dans le sondage HA<sub>1</sub> et de 11,10 m à 11,70 m dans le sondage HA<sub>2</sub> (juste au-dessus des premiers bancs à faune marine du Dano-Montien) sont un raccord satisfaisant. Ainsi, 79,30 m de couches montiennes et dano-montiennes ont été traversées au total par les deux sondages.

4. Le Montien continental est constitué par des marnes, des argiles et des sables mais également par des tufs et des calcaires indurés, parfois cellulés, en proportion importante.

5. Le passage des formations marines dano-montiennes aux formations continentales sus-jacentes est graduel. Il se marque dans les derniers mètres du Calcaire de Mons par :

- une association mixte de faunes marines et estuariennes (surtout pour les gastéropodes et les ostracodes);
- une accumulation symmérique caractérisée par des coquilles cassées, taraudées par des lithophages, remaniées et usées; certains fragments de tests apparaissent bleutés tandis que la majorité est soit hyaline, soit blanchâtre;
- la présence d'oogones de *Chara* et de bois flottés.

En dehors de la zone de passage, les caractères lithologiques sont nettement tranchés :

- × calcarénites et calcaires grenus pour le Dano-Montien marin;
- × silts quartzeux, argiles, marnes, calcaires, tufs, lignites pour le Montien continental.

Rappelons les caractères paléontologiques bien distincts dans les deux ensembles :

- = faunes marines néritiques pour le Dano-Montien marin (gastéropodes et lamellibranches à grosses coquilles, brachiopodes, coralliaires, bryozoaires, foraminifères benthiques dominants, échinides, etc...);
- = faune et flore continentales, aquatiques ou non, pour le Montien continental (gastéropodes et lamellibranches à test mince et nacré, dents et os de vertébrés, ostracodes à test transparent et fragile; oogones de characées, graines de dicotylédones, fragments de bois, etc...).

6. Dans la série marine, on peut distinguer trois ensembles superposés, sans aucune coupure ni hiatus lithologiques :

une partie supérieure à faciès « Calcaire de Mons »;

une partie moyenne (de 44 à 48 m, sondage HA<sub>2</sub>) à faciès algaire et coralliaire; une partie inférieure à faciès « Tuffeau de Ciplly ».

7. La base du Dano-Montien n'est pas soulignée par un poudingue ou un conglomérat, comme dans la cuvette orientale (le poudingue de La Malogne, à Ciplly, par exemple; I. G., R. M., 1971).

## II. Paléontologie. Tableau 1, partie centrale (I. G.)

° Le Montien continental renferme, outre les dents de mammifères déjà décrites précédemment (I. G. et L. T., 1973) :

- des fragments de bois, des graines et des spores dont *Nudopollis thiergartii*, *Sporopollis* sp., *Subtriporopollenites magnoporatus tectopsilatus...*; (\*)
- des tigelles et des oogones de characées dont *Peckichara* n. sp.; *Microchara* n. sp., gros; *Microchara* n. sp., petit; *Tectochara helicteres* var., globuleux; *Tectochara helicteres* globuleux; *Harrisichara sparnacensis*; *Tectochara* globuleux du groupe *dutemplei*; (\*\*)
- des gastéropodes dont *Larychium munieri*, *Hydrobia carinata*, *Physa montensis*; (\*\*\*)
- des ostracodes dont *Cypria* sp., *Lineocypris zalanyi*, *Gomphocythere?* n. sp.;
- de nombreux débris osseux de vertébrés encore à l'étude (poissons, reptiles, mammifères). (\*\*\*\*)

° Dans le Dano-Montien marin, dont l'inventaire faunistique a été confié pour étude à différents spécialistes, seuls les ostracodes sont déterminés aujourd'hui; leur répartition est établie dans le tableau 2. Un fait important et net confirme les conclusions d'une note précédente (I. G. et R. M., 1971); on reconnaît en effet, sans hésitation possible :

les couches d'Obourg (= couches à *Tringinglymus* de R. MARLIÈRE, 1958) de 11,70 m à 40,00 m;

les couches de Ghlin (= couches à *Cytheretta* de R. MARLIÈRE, 1958) de 40,00 m à 61,10 m;

par contre,

les couches de Ciplly (= couches à *Cytherelloidea* de R. MARLIÈRE, 1958) manquent totalement à Hainin (comme à Ghlin).

## III. Sédimentologie. Tableau 3, partie supérieure (F. R.)

### a) Mesures.

Quinze échantillons de carottes ont subi une analyse chimique relativement complète (tableau 3) où se retrouvent les principaux constituants : carbonates (surtout CaCO<sub>3</sub>), silice libre (sous forme de quartz), silice totale intégrant la silice libre et la silice combinée des minéraux argileux, matières organiques; perte au feu totale regroupant les matières organiques, le CO<sub>2</sub> et l'eau de constitution des silicates argileux.

(\*) Déterminations de E. ROCHE.

(\*\*) Déterminations de L. GRAMBAST.

(\*\*\*) Déterminations de M<sup>lle</sup> Juliette VILATTE.

(\*\*\*\*) Par L. THALER et d'autres collaborateurs.

A tous nous adressons nos vifs remerciements.



mal cristallisée d'ailleurs — avec des feuilletts très ouverts (terme n° 41 de la note de I. G. et F. R., 1969). De ce fait, il n'a pas été réalisé d'analyses systématiques dans le sondage HA<sub>2</sub> : la composition minéralogique des niveaux traversés est considérée comme identique à celle des niveaux de Ghlin.

La nature des minéraux argileux ainsi que l'évaluation de leurs teneurs relatives sont déduites des diagrammes de diffraction X (sur appareil SIEMENS-KRISTALLO-FLEX 4 — à anticathode de cuivre — méthode des dépôts orientés sur plaquettes de verre par sédimentation de la fraction argileuse inférieure à 2 — 4  $\mu$ , puis traitement à l'éthylène-glycol sous vide et chauffage à 550° pendant 4 heures; pour les méthodes de détermination des minéraux argileux voir R. E. Grim 1953, C. E. Weaver 1958, G. Brown, 1961, J. Lucas 1962, J. Thorez 1967, F. Robaszynski 1971).

*Remarque* : les échantillons très carbonatés ont d'abord été soumis à une attaque ménagée à l'acide chlorhydrique dilué à 1/10<sup>e</sup> — 1/20<sup>e</sup>, puis lavés et centrifugés afin d'obtenir un résidu argileux suffisant pour l'étude diffractométrique.

Les analyses des fractions phylliteuses ont abouti aux résultats qualitatifs et semi-quantitatifs exposés au tableau 4.

TABLEAU 4

*Les minéraux argileux du Montien continental de Hainin. Sondage HA<sub>1</sub>.*

Profondeur en m	Nature des minéraux argileux		
	montmorillonite	kaolinite	interstratifiés
HA <sub>1</sub>			
12,50 — 12,80	dominante (14,5 Å)	traces (1 %)	0
13,43 — 13,50	»	traces (1-3 %)	0
14,10 — 14,20	»	traces (1 %)	0
14,70	»	traces	0
15,60	»	»	traces i.s. (chl-mtm)
16,84	»	traces (1 %)	0
17,38	»	traces	0
18,50 — 18,70	»	0	0
24,48	seule présente	0	0
28,00	dominante	0	traces i.s. (mtm-verm)
30,38	) présente et	0	0
31,48	) mal	0	traces i.s. (mtm-verm)
34,65	) cristallisée	0	0
37,62	dominante (12,6 Å)	traces	0
37,94	seule présente (14,5 Å)	0	0
HA <sub>2</sub>			
38,10 à 61,10	traces de montmorillonite		
identique au n° 41 de I. G. et F. R., 1969	seules présentes		

La composition des argiles est très monotone dans le Montien continental du sondage HA<sub>1</sub> : partout la montmorillonite domine. Jamais, on ne trouve d'illites ouvertes, si abondantes dans les détritiques livrés par le cambro-dévonien du socle continental (I. G., F. R. 1969). La présence de minéraux argileux évolués dans les lacs montiens vient probablement du fait qu'il y a une grande abondance de cations (surtout Ca<sup>++</sup>, un peu Mg<sup>++</sup>) dans les eaux continentales confinées. Tous les minéraux micacés provenant du continent (généralement du type illitique ouvert) sont déversés dans les lacs et subissent, en milieu basique saturé, une agradation chimique qui les transforme en minéraux évolués — par exemple du type montmorillonitique.

Un peu de kaolinite, décelée surtout dans les échantillons de la partie supérieure du sondage (HA<sub>1</sub> — entre 12,5 m et 18 m), peut tirer son origine du lessivage de formations pédologiques sur le continent.

Notons à la base du Montien continental un niveau où se remarque une montmorillonite particulièrement réfractaire au délitage. Après séchage, même un trempage prolongé au polyphosphate n'arrive pas à défloculer facilement ce type d'argile qui ne montre pourtant pas de caractéristiques particulières en diffraction X (raie 001 à 12,6 Å pour la plaquette non traitée; à 10,2 Å pour l'échantillon chauffé; à 17,6 Å pour la plaquette glycolée).

Des test de saturation par des cations magnésiens n'ont pas donné de changements dans la position des raies diffractométriques principales. Par exemple, la raie 001 reste toujours à 17 Å après traitement à l'éthylène-glycol alors que si l'on avait eu affaire à une vermiculite gonflante, la saturation par Mg<sup>++</sup> aurait bloqué cette raie à 14 Å au glycol.

#### b) Les séquences sédimentaires.

Deux séquences positives dans le Montien continental surmontent la séquence positive du Dano-Montien marin (voir les flèches dans le haut du tableau 1).

##### — Séquence du Dano-Montien marin :

De la base du Dano-Montien marin à 38 m environ, la sédimentation est presque uniquement carbonatée calcique avec des couches supérieures se chargeant en matière organique carbonée. Tout le Dano-Montien marin représente les termes biochimiques, chimiques et organiques d'une séquence dont il faut aller chercher le terme détritique de base dans l'Albo-Cénomanién.

##### — 1<sup>e</sup> séquence positive du Montien continental : de 38 à 30 mètres.

A la base de cette séquence, on note une teneur sensible en détritiques sous forme de grains de sable quartzeux associés à des argiles agradées de type micacé. La teneur en sable quartzeux diminue, ainsi que la teneur en argile, quand on s'élève dans la séquence; le carbonate de calcium, de précipitation chimique, devient de plus en plus prépondérant dans la constitution des tufs vers 30 m — 30,5 m et se trouve associé en fin de séquence à 10 % environ de matière organique carbonée.

##### — 2<sup>e</sup> séquence positive du Montien continental : de 28 m à 18 m, suivie d'une séquence négative de 18 m à 8,5 m.

Assez brusquement, on trouve vers 28 m une sédimentation plus détritique sous forme de sable quartzeux et d'argile lignitifère. Dans le cas présent, bien que la teneur en matières organiques carbonées (débris de bois) soit plus élevée à 28 m

qu'à 30 m, il semble que l'épais niveau d'argile lignitifère et sableuse doit être considéré comme le début d'une nouvelle séquence positive et non la fin de la séquence précédente. En effet, la présence de grains de quartz, de bois flottés montre que le niveau d'énergie des eaux arrivant dans le lac montien de Hainin était relativement élevé, en tous cas plus élevé que celui des tufs chimiques présents à 30 m.

La 2<sup>e</sup> séquence aboutit progressivement vers 18 m à des tufs carbonatés chimiques, couronnés par des dépôts à plus forte teneur en matières organiques. Mais, comme entre 25 m et 28 m, on trouve entre 12,5 m et 18 m des dépôts titrant 2 à 10 % de matière organique carbonée (bois flottés) toujours associée à des teneurs relativement fortes en sable quartzeux et argile. Il semble encore une fois qu'un niveau d'énergie plus important des eaux continentales fasse débiter vers 12,5 m une séquence négative avec :

- diminution du taux de matière organique et de carbonate;
- augmentation de la teneur pondérale en argiles;
- augmentation du pourcentage en sable quartzeux;
- en fin de séquence négative (vers 8,5 m — 9 m) il ne reste plus que du sable quartzeux.

Ainsi, le Montien continental de Hainin est caractérisé par deux cycles :

- à la base (de 38 m à 29 m), 1<sup>er</sup> cycle à phase positive épaisse et phase négative assez brutale (ou non conservée, c'est-à-dire érodée?);
- au-dessus (de 29 m à 8,5 m), 2<sup>e</sup> cycle à phase positive épaisse suivie d'une phase négative assez épaisse (de 18 m à 8,5 m) aboutissant à un terme uniquement détritique quartzeux à 8,50 m.

Il semble que les deux cycles qui viennent d'être définis se retrouvent dans l'autre lac montien de la région de Ghlin où des pulsations du même type ont été observées dans la coupe du puits de captage n° 5 (situé dans la partie centrale de l'ancien lac montien de Ghlin — fig. 1 — et proche du puits PC 4 décrit en 1971 par I. G. et R. M. qui, situé en bordure de lac, ne montrerait que des séquences tronquées ou écrêtées).

#### CONCLUSIONS (I. G. et F. R.)

Au plan de la lithologie, le Dano-Montien marin et le Montien continental se distinguent nettement (Commentaires, § 1). Ils témoignent, à grande échelle, d'un cycle sédimentaire complet : le Calcaire de Mons surmonté de sédiments continentaux amorce une phase régressive qui prélude à l'émersion continentale post-montienne.

Au plan de la sédimentologie, le Montien continental résulte de la superposition de deux cycles lacustres où se marquent des caractères de confinement très accusés.

Au plan de la biostratigraphie, les associations d'ostracodes confirment la transgressivité des couches dano-montiennes du Sud vers le Nord (I. G., R. M., 1971).

Au plan de la cartographie, la coupe de la fig. 2, reconstituée à partir d'une ligne de sondages, met en évidence les deux discordances qui encadrent les formations dano-montiennes et montiennes et donne une image de la cuvette de Hainin.

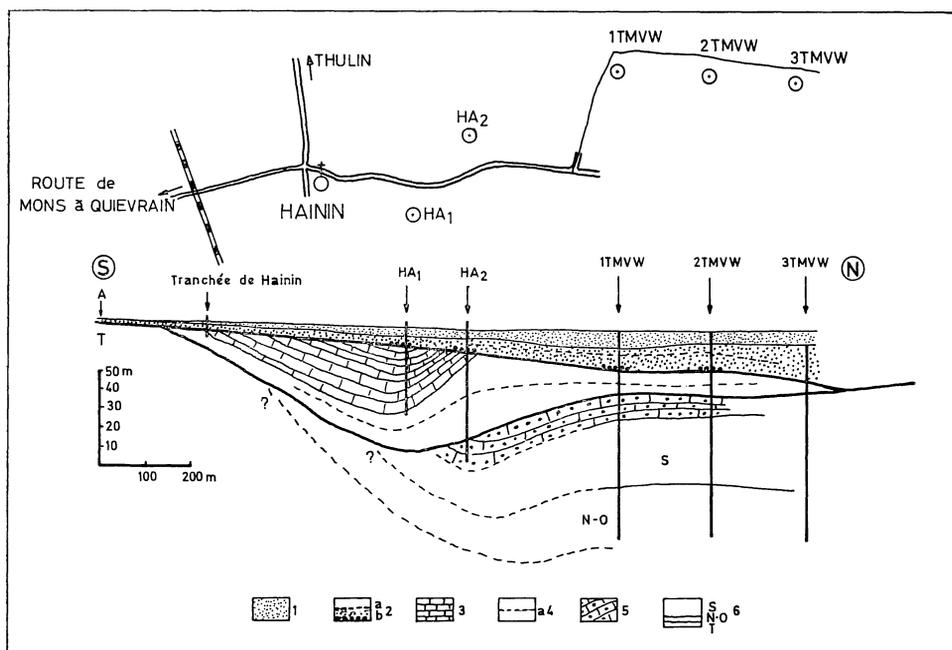


Fig. 2. — Coupe géologique de la région de Hainin.

## Légendes lithologiques

1. Quaternaire : sables
  2. Landénien (sables plus ou moins argileux, plus ou moins glauconifères)
    - a) limite entre le faciès argileux sableux supérieur et le faciès sableux inférieur;
    - b) cailloutis de base.
  3. Montien continental : marnes, tufs et calcaires à *Chara*.
  4. Dano-Montien marin : calcaire coquillier et calcarénite;
    - a) limite entre les couches de Ghlin et les couches d'Obourg.
  5. Maastrichtien : Craie phosphatée de Cipluy.
  6. Sénonien : Craies
    - S : Craie de Spiennes
    - N-O : Craies de Nouvelles et d'Obourg
    - T : Craie de Trivières
- 1 TMVW, 2 TMVW, 3 TMVW : Sondages de la TMVW (R. M., 1949)  
 HA<sub>1</sub> : Sondage de la plaine de jeux de la commune (1970)  
 HA<sub>2</sub> : Sondage de la futaie de la Société allumettièrre (1971)

Enfin et surtout, au plan de la paléontologie, l'intérêt majeur consiste en la découverte :

- de molaires de mammifères dans le Montien continental avec :
  - cf. *Aphronorus fraudator* SIMPSON
  - cf. *Aphronorus* sp.
  - cf. *Leptacodon tener* MATTHEW et GRANGER;
- de nouvelles espèces d'oogones de characées;
- et de nombreux vestiges animaux et végétaux.

L'originalité des premiers résultats a été telle, qu'elle a suscité la réalisation — grâce à des subsides émanant du F.N.R.S. — d'un puits à large section creusé dans le Montien continental de Hainin pour la récolte de matériaux paléontologiques abondants qui seront confiés à divers spécialistes.

## BIBLIOGRAPHIE

- BROWN, G. ed., 1961. — The X-ray indentification and crystal structures of clay minerals. Min. soc. London (Clay mineral group).
- DERRO, G., 1966. — Cytheracea (Ostracodes) du Maastrichtien de Maastricht (Pays-Bas) et des régions voisines; résultats stratigraphiques et paléontologiques de leur étude. Uitgevers-Maatschappij « Ernest van Aelst », Maastricht.
- GODFRIAUX, I., ROBASYNSKI, F., 1969. — Origine et signification des minéraux argileux du Crétacé hennuyer. *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.*, T. 78, 191-198.
- GODFRIAUX, I., MARLIÈRE, R., 1971. — Relations entre Danien et Montien à Mons. *Bull. Soc. géol. de France*, (7), XIII, 239-244.
- GODFRIAUX, I., THALER, L., 1972. — Note sur la découverte de dents de mammifères dans le Montien continental du Hainaut (Belgique). *Bull. de la Classe des Sciences de l'Académie Royale de Belgique*, 5<sup>e</sup> série, T. LVIII, 536-541.
- GRIM, R. E., 1953. — Clay mineralogy. New York, Mac Graw Hill.
- LUCAS, J., 1962. — La transformation des minéraux argileux dans la sédimentation. *Mém. Serv. Carte géol. Als.-Lorraine*, n° 23, 1-202, Strasbourg.
- MARLIÈRE, R., 1949. — Le site géologique du Captage d'Hainin-Hautrage (Hainaut), (Captage de Caraman). *Ann. Soc. géol. de Belgique*, T. LXXIII, B 55-90.
- MARLIÈRE, R., 1955. — Définition actuelle et gisement du Montien dans le bassin de Mons. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, T. LXXVIII, p. 297-316, 1 pl.
- MARLIÈRE, R., 1958. — Ostracodes du Montien de Mons et résultats de leur étude. *Mém. Soc. belge Géol.*, n° 5, 53 p., 6 pl.
- MARLIÈRE, R., 1969. — Les faciès et l'extension du Heersien dans le bassin de Mons. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, T. 92, p. 51-77.
- ROBASYNSKI, F., 1971. — Recherche sur la protection des épontes des couches de houille contre les effets de l'injection d'eau en veine. *Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines*, Hasselt (B), vol. 26, n° 3, p. 111-143.
- THOREZ, J., VAN LECKWIJCK, W., 1967. — Les minéraux argileux et leurs altérations dans le Namurien inférieur de Belgique. *Ann. Soc. géol. Belgique*, 90, B 329-B 380.
- WEAVER, C. E., 1958. — Geologic interpretation of argillaceous sediments. *Bull. Am. Ass. petr. geol.*, 42, 2, 254-271.

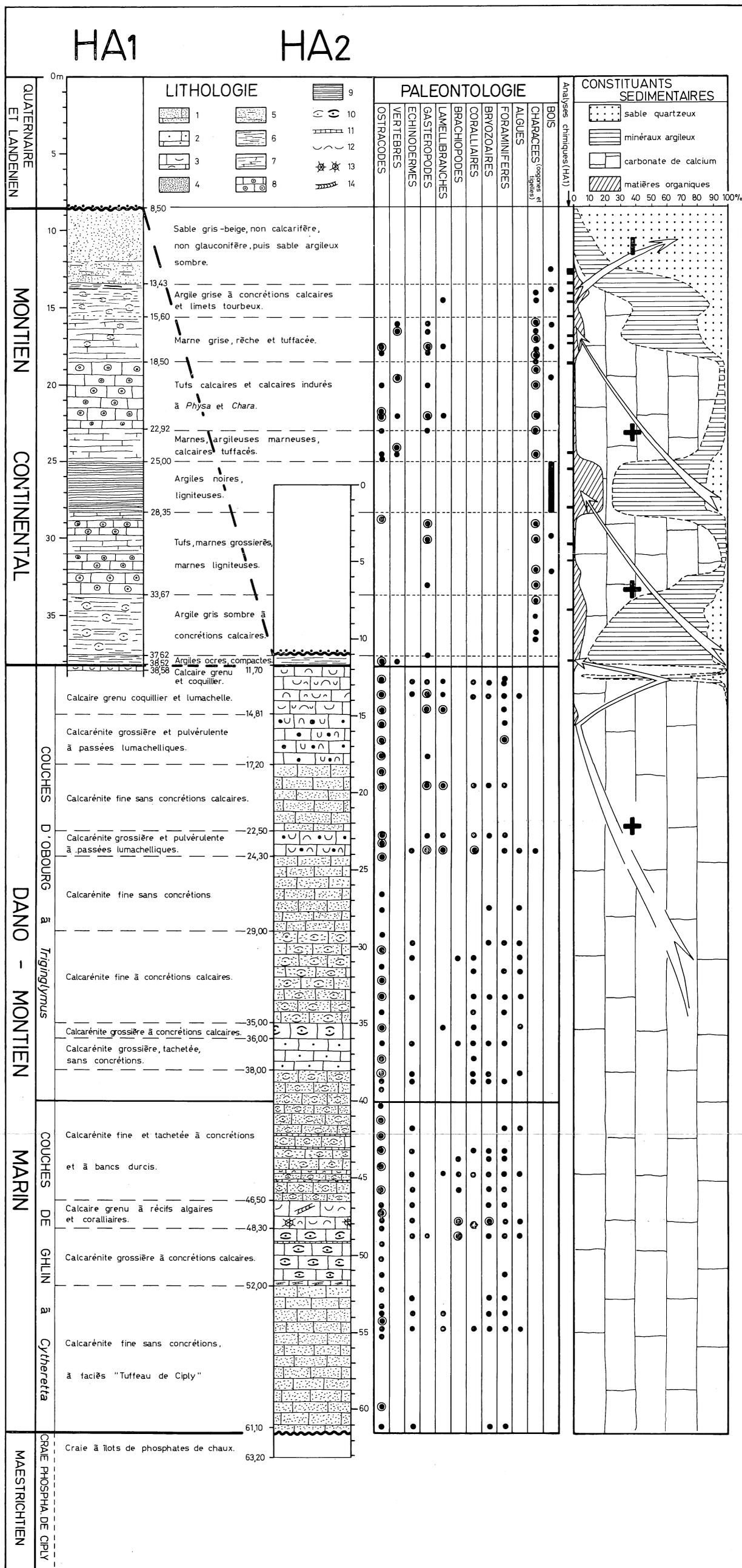


TABLEAU I  
Analyses des sondages HA1 et HA2 de Hannin

TABLEAU 3

Analyses chimiques de 15 échantillons du Montien continental — Sondage HA 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Pertes tot. 500° (Mat. org.)	CO <sub>2</sub> volum	Ca O	Mg O	Si O <sub>2</sub> libre	Total F=A+B+C+D+E	Argiles (Arg. + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + sulf.) G = 100 — F	Résidu attaque HCl	Silice totale	P. F. tot. 1000°	Argiles K=H— (A+E)	Si O <sub>2</sub> combinée L = I—E	H <sub>2</sub> O constit. M=J— (A+B)	Carbonates (Ca et Mg)
HA 1 12,50 — 12,80	1,62	0,89	0,83	0,08	70,34	73,76	26,24	95,40	87,48	3,24	23,44	17,14	0,73	2,48
HA 1 13,43 — 13,50	9,00	1,46	3,00	0,12	27,63	41,21	58,79	89,13	65,14	10,94	52,50	37,51	0,48	5,60
HA 1 14,10 — 14,20	10,60	3,84	5,44	—	20,36	40,24	59,76	81,74	56,24	15,46	50,78	35,88	1,02	9,71
HA 1 14,70	3,50	23,29	28,64	—	12,82	68,25	31,75	44,69	30,44	27,46	26,37	17,62	0,67	51,14
HA 1 15,60	4,82	12,74	17,20	0,08	19,16	54,00	46,00	66,42	45,06	18,28	42,44	25,90	0,72	30,86
HA 1 16,84	7,62	8,78	11,56	—	16,98	44,94	55,06	72,07	53,12	18,60	47,47	36,14	2,20	20,56
HA 1 17,38	7,64	13,17	16,56	0,08	17,76	55,21	44,79	58,28	43,56	21,02	32,88	25,80	0,21	29,92
HA 1 18,50 — 18,70	1,50	40,76	50,24	0,04	2,66	95,20	4,80	6,44	6,14	42,84	2,28	3,48	0,58	90,51
HA 1 24,48	2,66	34,50	42,70	0,04	5,62	85,52	14,48	20,72	13,40	36,34	12,44	7,78	—	77,05
HA 1 25,50	2,50	0,66	1,95	0,04	19,37	24,52	75,48	90,22	56,78	13,62	68,35	37,41	10,46	3,71
HA 1 28,00	18,40	3,78	3,40	0,02	16,00	41,60	58,40	80,33	46,75	22,23	45,93	30,75	0,05	6,11
HA 1 30,38	11,00	36,58	45,87	—	0,28	93,73	6,27	14,73	2,94	47,58	3,45	2,66	—	82,01
HA 1 31,48	1,26	43,11	53,38	—	0,68	98,43	1,57	2,35	1,24	43,60	0,41	0,56	—	95,32
HA 1 34,65	8,60	10,03	12,98	0,24	16,22	48,07	51,93	70,79	48,39	19,09	45,97	32,17	0,46	23,69
HA 1 37,94	6,10	1,62	1,66	0,08	10,56	20,02	79,98	83,98	58,90	8,52	67,32	48,34	0,80	3,14