



THESE

présentée à

l'UNIVERSITE DE PROVENCE (AIX-MARSEILLE I)

pour obtenir le grade de

DOCTEUR

spécialité : Sciences de la Terre

par

Myette GUIOMAR

sujet

**LE CARBONIFERE DES CHAINES SUBALPINES
DE HAUTE PROVENCE (FRANCE)
DANS SON CADRE STRUCTURAL**

Volume II

Soutenue le 11 Frimaire de l'an 196 de la République, devant la Commission d'Examen :

M. C. ROUSSET	Directeur de thèse
M. L. COUREL M. G. MASCLE	Rapporteurs
M. G. GUIEU M. P.F. BUROLLET M. P. VETTER	Examineurs
M. G. MARTINI	Invité

tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013

THESE

présentée à

L'UNIVERSITE DE PROVENCE (AIX-MARSEILLE I)

pour obtenir le grade de

DOCTEUR

spécialité : Sciences de la Terre

par

Myette GUIOMAR

sujet

**LE CARBONIFERE DES CHAINES SUBALPINES
DE HAUTE PROVENCE (FRANCE)
DANS SON CADRE STRUCTURAL**

Soutenue le 1er Décembre 1989 devant la Commission d'Examen :

M. C. ROUSSET	Directeur de thèse
M. L. COUREL M. G. MASCLE	Rapporteurs
M. G. GUIEU M. P.F. BURROLLET M. P. VETTER	Examineurs
M. G. MARTINI	Invité

ERRATA

VOLUME N°1

Figure n°2 : légende :

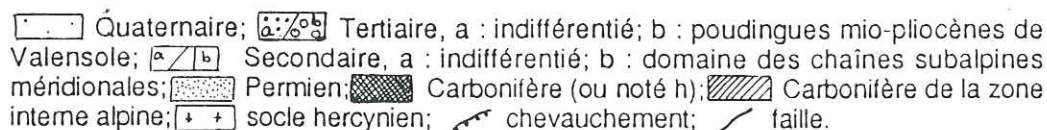








 Quaternaire;  Tertiaire, a : indifférentié; b : poudingues mio-pliocènes de Valensole;  Secondaire, a : indifférentié; b : domaine des chaînes subalpines méridionales;  Permien;  Carbonifère (ou noté h);  Carbonifère de la zone interne alpine;  socle hercynien;  chevauchement;  faille.

Figure n°34 : orientation de la coupe, de gauche à droite : WSW - ENE.

Figure n°37 : orientation de la coupe, de gauche à droite : Sud-Nord.

Figure n°39 : in Guiomar, 1982, modifié.

Figure n°47 : Lias des Monges : dessin du haut : a : Taillefer;
dessin du bas : b : Briges;
Lire Est plutôt que Ouest.

Figure n°57 : tableau : d'après Greber, 1959; Haudour et Sarrot-Reynauld, 1960; Vetter, 1980; Beaudoin et Mercier, 1984; Courel et Frère, 1984; Basso, 1985.

Page 189 : ligne 26 : lire "psamitiques".

Page 200 : ligne 36 : lire "de plaine d'inondation avec de nombreux stigmaria".

Page 202 : ligne 22 : lire "passant de haut en bas".
ligne 23 : lire "les schistes passent vers le bas à".

VOLUME N°2

Figure n°1 : lire "Carbonifère".

Figure n°35 : Dans la légende il manque, dans le Blacus, une couleur orangée correspondant à la zone complexe détaillée sur la figure n°37.

Figure n°37 : Dans le Blacus le Carbonifère est indiqué par un "H".

Figure n°54 : Contrairement à ce qui est représenté ici, il n'existe pas de Lias à l'Ouest du Trias de Saint Michel.

Figure n°72 : in Chambre syndicale de la recherche et de la production du pétrole et du gaz naturel (1966).

Figure n°74 : in Frère, 1984.

Figure n°75 : in Fielding, 1986.

Figure n°76 : in Fielding, 1984.

Figure n°77 : in Facies Models, 1984.

Figure n°78 : in Allen, 1982.

Figure n°91 : Distance 1 : distance entre les couches, dans le rapport BRGM;
Distance 2 : distance entre tous les niveaux charbonneux;
Distance 3 : distance entre les couches d'épaisseur supérieure à 20 cm.
+ et - indiquent les séquences positives et les séquences négatives auxquelles sont associées les charbons, avec l'épaisseur de la séquence correspondante.

Planche III: lire "Carbonifère du domaine ouest".

LISTE DES FIGURES DU VOLUME II

- 1.II. Schéma structural général - Limite des zones étudiées.
- 2.II. Schéma structural simplifié de Clamensane.
- 3.II. Carte secteur Gypière.
- 4.II. Clamensane coupe 1.
- 5.II. Panorama Gypière 1.
- 6.II. Clamensane coupes 2-3-4.
- 7.II. Panorama Gypière 2.
- 8.II. Clamensane coupes 5-6.
- 9.II. Clamensane coupes 7-8-9-10.
- 10.II. Affleurements des gypses de la coupe 8.
- 11.II. Panorama Gypière 3.
- 12.II. Panorama Gypière 4.
- 13.II. Clamensane coupes 11-11'.
- 14.II. Carte Champ Long.
- 15.II. Panorama Champ Long 1.
- 16.II. Panorama Champ Long 2.
- 17.II. Panorama Champ Long 3.
- 18.II. Clamensane coupe 14.
- 19.II. Clamensane coupe 15.
- 20.II. Carte Vermeil - Mirau.
- 21.II. Panorama Vermeil 1.
- 22.II. Panorama Vermeil 2.
- 23.II. Clamensane coupes 16-17.
- 24.II. Ravinements dans le Sinémurien - Rhétien - Houiller de la C 16.
- 25.II. Panorama Vermeil 3 (Mirau).
- 26.II. Panorama au Sud de Mirau, vers Siguret.
- 27.II. Carte de Vermeil - Coste Longue.
- 28.II. Clamensane coupe 20.
- 29.II. Panorama de Mirau - Coste Longue.

- 30.II. Coupes de la Gypièrre et de Mirau.
- 31.II. Coupe interprétative de Champ Long.
- 32.II. Coupe 18, Mirau.
- 33.II. Reconstitution de la topographie sous-marine au Domérien.
- 34.II. Secteur de Champ Long au Jurassique :
a) Reconstitution schématique du Domérien et des terrains sous-jacents...
b) Mise en place, pendant le Dogger, d'un second ensemble olistolitique.
- 35.II. Carte simplifiée du secteur de Moulières à 1/10000.
- 36.II. Panorama de Clamensane aux Moulières.
- 37.II. Carte détaillée de Moulières - Blacus.
- 38.II. Panorama de Riou Boyer.
- 39.II. Panorama du Blacus.
- 40.II. Blacus centre: Sud des ravinements.
- 41.II. Coupes de Blacus "centre".
- 42.II. Panorama Ni.1 du Serre de la Vache au St Laurent.
- 43.II. Panorama Ni.2, Moulières.
- 44.II. Panorama Ni.3, les Moulières du Sud vers le Nord.
- 45.II. Formations bréchiques au-dessus des Terres Noires du flanc ouest.
- 46.II. Formations rouges - Situation de la Figure 36.
- 47.II. Ravin 1, rive droite : Terres Noires, formation jaune et olistolites.
- 48.II. Ravin 3, rive droite : Terres Noires et olistolites de Trias à la base de l'affleurement de Carbonifère.
- 49.II. Terres Noires "sud" - Panorama Ni.4.
- 50.II. Panorama de Châteaufort.
- 51.II. Panorama de la Brèche d'Entraix - Col des Aubrettes.
- 52.II. Deux coupes des Moulières
a) selon Gidon (1982);
b) selon Gidon et Pairis (1985).
- 53.II. Diagramme montrant les failles du linéament et les relations Serre de la Vache - Moulières.
- 54.II. Carte du secteur de Saint Geniez.
- 55.II. Panorama du Trainon Tr.1, vu de Dromont.
- 56.II. Panorama du Trainon Tr.2, depuis le Col de Mounis.
- 57.II. A l'Est de Saint Geniez: panorama des Monges.
- 58.II. Coupe du Trainon.

- 59.II. Carte du dôme de Verdaches.
- 60.II. Coupe du dôme de Verdaches par Goguel, 1951.
- 61.II. Panorama depuis Chine vers le Blayeul.
- 62.II. Panorama depuis le Blayeul vers Chine.
- 63.II. Carbonifère des Moulières. Vue générale. Situation des trois coupes.
- 64.II. Trois coupes du Carbonifère des Moulières.
- 65.II. Moulières : affleurements à la base de la coupe I.
- 66.II. Moulières : détails des grés (2) de la coupe I.
- 67.II. Moulières : affleurement du Carbonifère en haut de la coupe I.
- 68.II. Moulières : affleurements des coupes II et III.
- 69.II. Moulières : affleurements à la base de la coupe III.
- 70.II. Moulières : barres gréseuses entre les coupes I et II.
- 71.II. Carte des affleurements du Carbonifère de Clamensane.
- 72.II à 78.II Quelques types de structures sédimentaires.
- 72.II. Coupe schématique d'une gouttière dans le Cambro-Ordovicien des Tassilis, Sahara oriental.
- 73.II. Schematic representation of various types of climbing-ripple lamination.
- 74.II. Milieu palo-lacustre. Evolution des faciès en fonction de la hauteur d'eau et de la distance a aux émissaires.
- 75.II. Environmental reconstruction for the Durham Coal Measures.
- 76.II. Carboniferous upper delta plain facies, UK : Field example of Facies.
- 77.II. Block diagram showing morphological elements of meandering river system.
- 78.II. Models for the sequence of lithologies and sedimentary structures in point bars.
- 79.II. Carte du Carbonifère de Barles; localisation de quelques coupes
- 80.II. Affleurement de Bès aval.
- 81.II. Coupe synthétique Bès aval.
- 82.II. Log Bès aval. (dans pochette jointe à la fin du Volume II)
- 83.II. Bès amont : coupe 7.
- 84.II. Logs Bès amont. (dans pochette jointe à la fin du Volume II)
- 85.II. Panorama de Bès amont. Les grés jaunes.
- 86.II. Les grés jaunes : différents aspects de la barre :
a) rive droite;
b) rive gauche.
- 87.II. Place du charbon dans la série du Bès (1).

88.II. Place du charbon dans la série du Bès (2).

89.II. Les trois logs de la Grave.

90.II. Log du Sondage BRGG modifié. (dans pochette jointe à la fin du Volume II)

91.II. Tableau de répartition des couches de charbon dans le sondage.

92.II. Coupe de Barles-Verdaches.

LISTE DES ABREVIATIONS

Bajo. : Bajocien
Br. : brèche
ca. : calcite
Carix. : Carixien
CHL : Champ Long
Crét. : Crétacé
Dol. : dolomie
Dom. : Domérien
Dom. c. : Domérien calcaire
Dom. m. : Domérien marneux
Dom. S. : Domérien supérieur
Eb. : éboulis
F. : faille
F.A. : faille d'Aix en Provence
FCA : faille du col des Aubrettes
FRHT : faille des Rochers de Hongrie
H. : Houiller
H.G. : hard ground
Hett. : Hettangien
J₁ : Bajocien marno-calcaire
K.S. : Keuper supérieur
L.S. : Lias supérieur
O.I.R.E. : olistolites du Riou d'Entraix
PB : Pierre Barnaraye
Rh., Rhé. : Rhétien
S. : socle
Sin. : Sinémurien
TN : Terres Noires
Tr. : Trias moyen et supérieur
Trc. : troncature

LISTE DES PLANCHES PHOTOS

PL. I. : STROMATOLITES TOARCIENS - CLAMENSANE

- A : Encroûtements cryptostromatolitiques, section polaire;
- B et C : stromatolites digités ou colonnaires, section polaire;
- D : stromatolites colonnaires, section équatoriale;
- E : stromatolites colonnaires, section oblique.

PL. II. : QUELQUES FACIES DANS LES SERIES MESOZOIQUES DU DOMAINE OUEST :

- A : encroûtements siliceux et calcitiques sur un bloc de Trias - Gypière;
- B : brèche domérienne à éléments de grès carbonifères;
- C, D, E : formation rouge des Moulières;
 - C : laminites gréseuses;
 - D : laminites et microfailles normales synsédimentaires;
 - E : faciès bréchiqes.

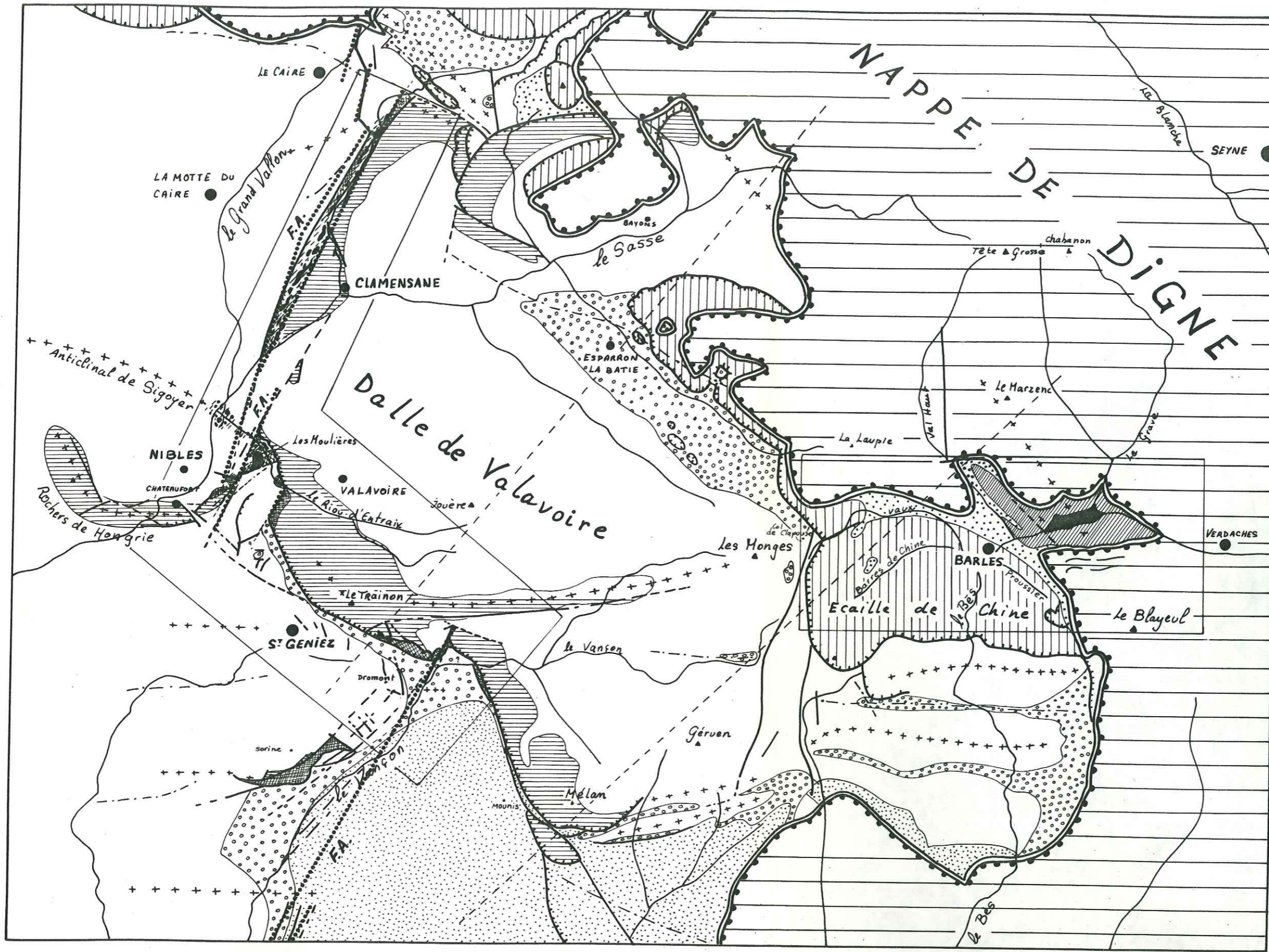
PL. III : CARBONIFERE DU DOMAINE OUEST :

- A, B, C : Clamensane
 - A : grès fins très pyriteux;
 - B : brèche de grès;
 - C : grès silteux charbonneux et pyriteux lenticulaire;
- D : Carbonifère de Saint Geniez, microconglomérat - stylolites;
- E : Carbonifère des Moulières : grès microconglomératique - stylolites.

PL. IV : CARBONIFERE DE BARLES :

- A : siltite gréseuse à pyrite diagénétique;
- B : pélites et filonnets de dolomites - calcite et silice;
- C : lentille gréseuse dans une couche de charbon;
- D : sondage : grès quartzitique et lentille charbonneuse.

tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013



- Autochtone relatif**
- mélanges tectono-sédimentaires et matériel résédimenté au front de la nappe.
 - Miocène et Pliocène (Bassin de Digne)
 - Eocène et Oligocène brèches et Nasse rouge
 - Bajocien à Crétacé supérieur
 - formations olistolithiques jurassiques: en noir: Carbonifère et Scythien
 - Lias
 - Keuper
 - Muschelkalk
 - trias inférieur quartzeux et Carbonifère
- Parautochtone et Parallauchtone**
- Ecailles
 - Nappe
 - Anticlinaux
 - synclinaux
 - Failles
 - contacts chevauchants
 - bande faillee de la faille d'Aix en Provence
- 0 5 km

SCHEMA STRUCTURAL GENERAL - LIMITE DES ZONES ETUDIEES.

Localisation des coupes du Trainon et de Barles

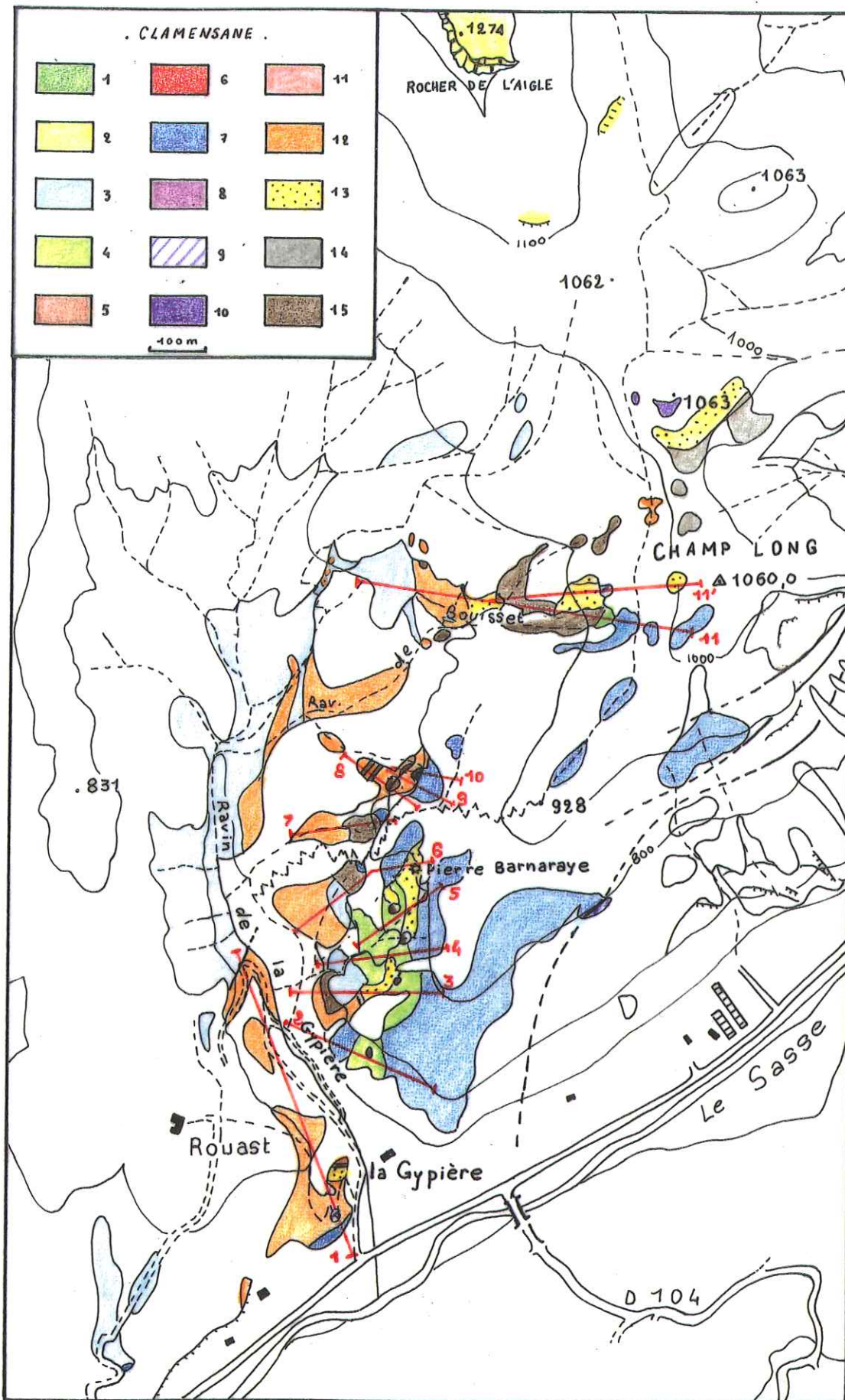
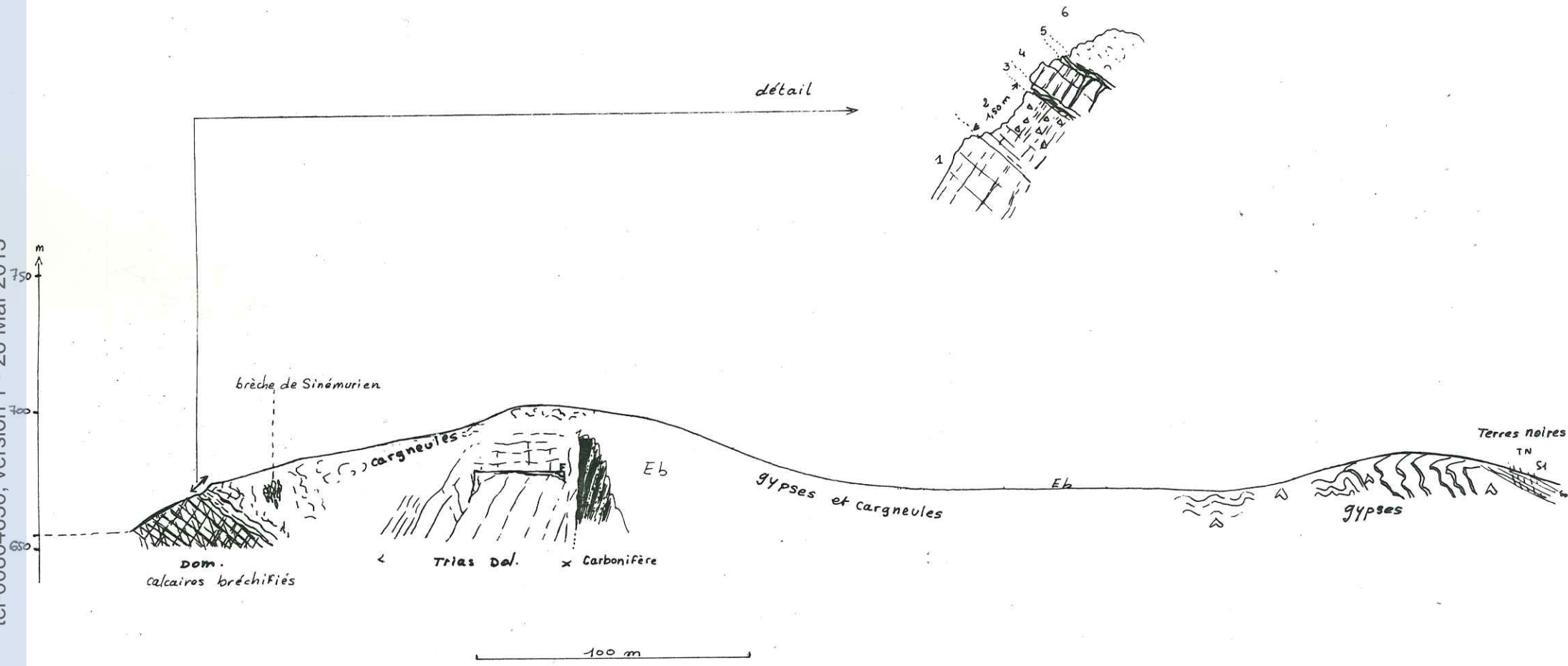


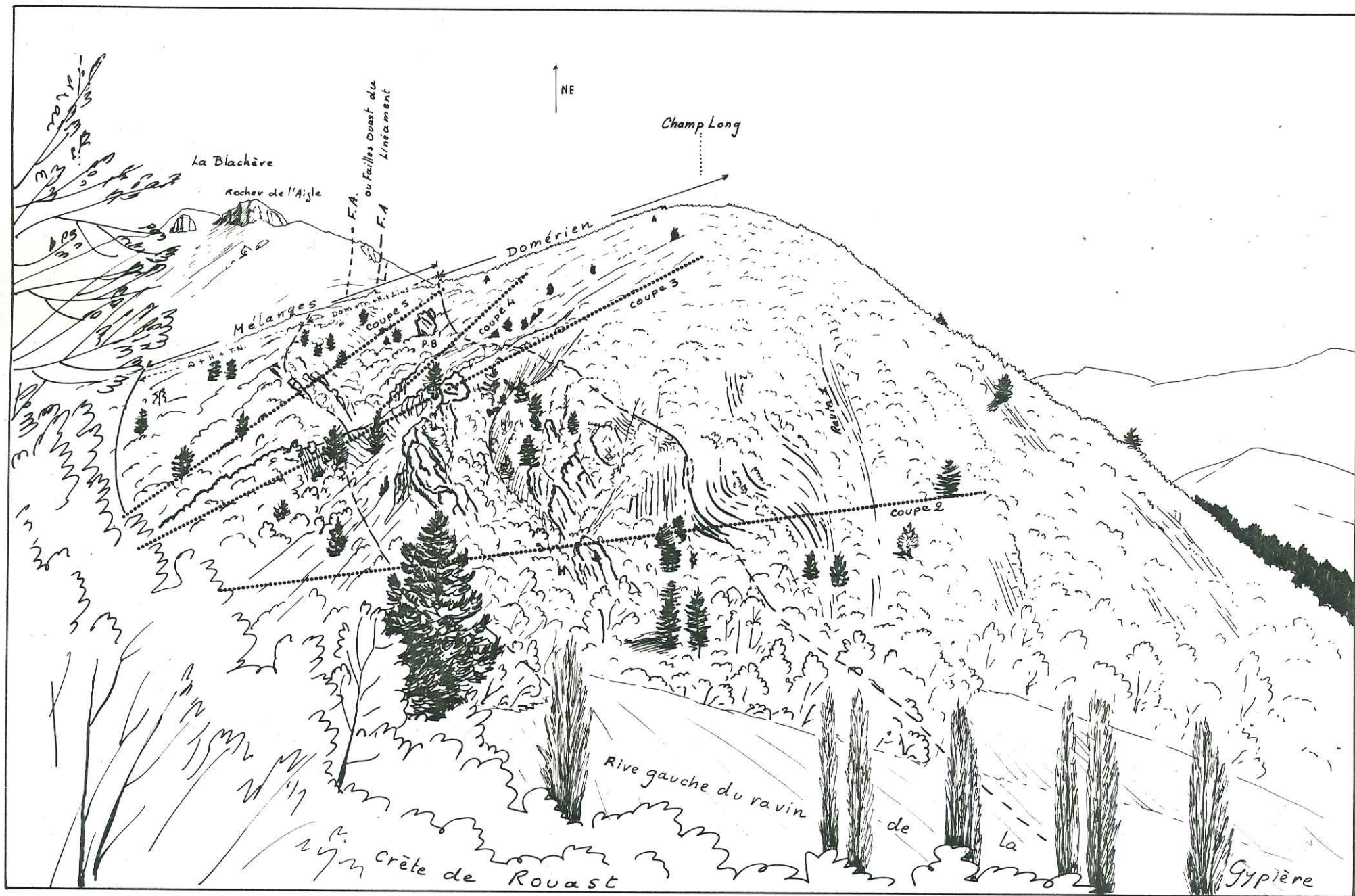
Fig. 3 II : Carte du secteur de la Gyprière - localisation des coupes -

Légende commune à toutes les cartes détaillées de Clamensane :

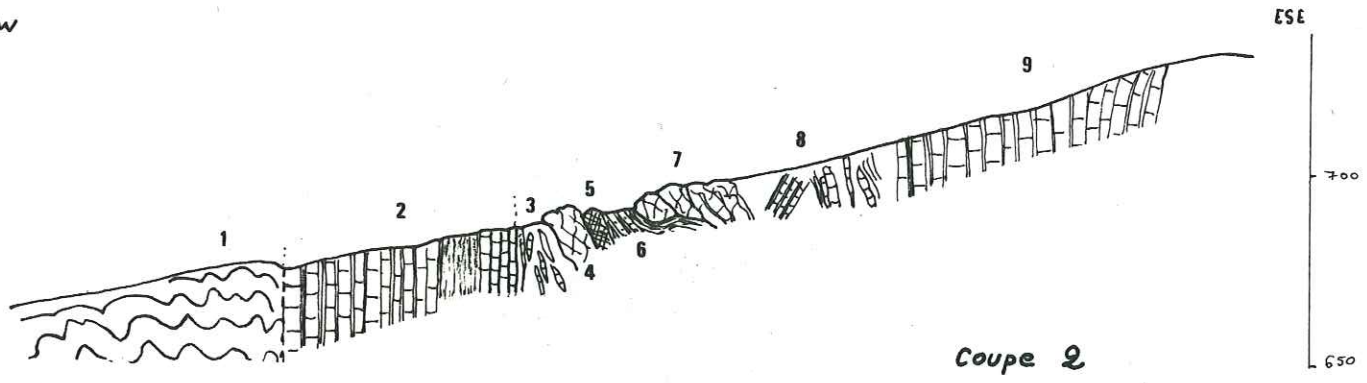
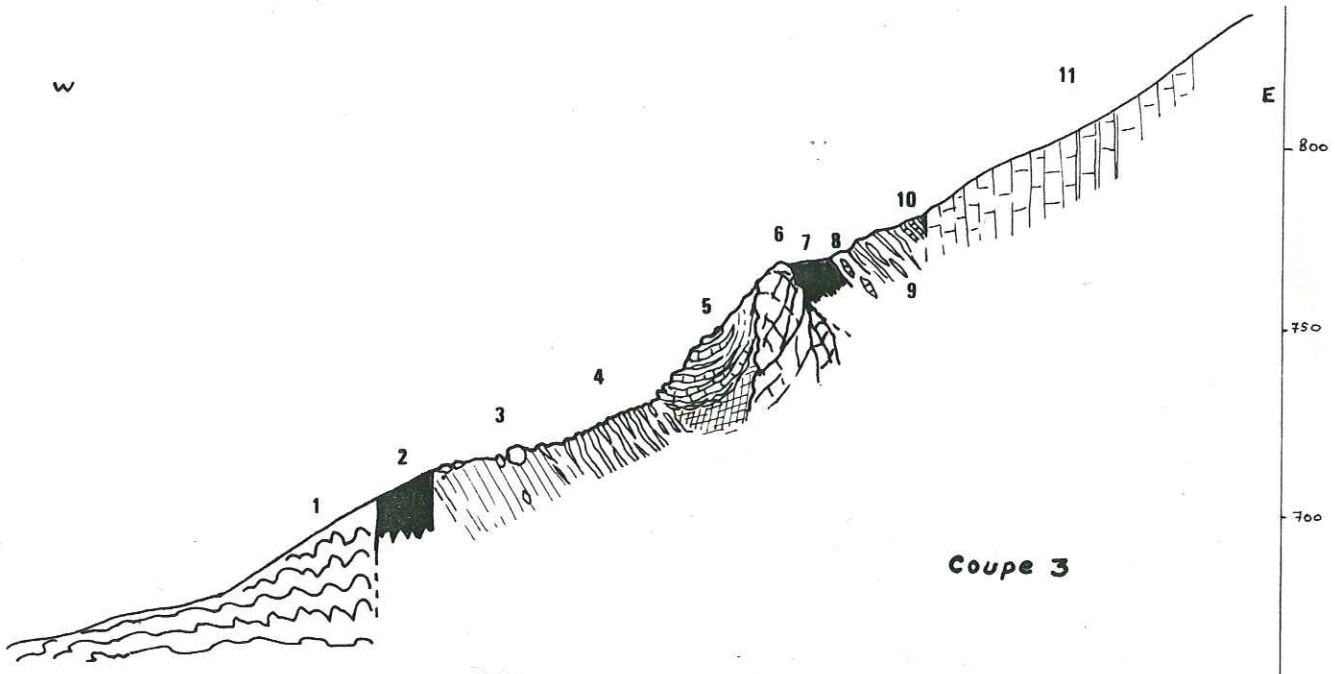
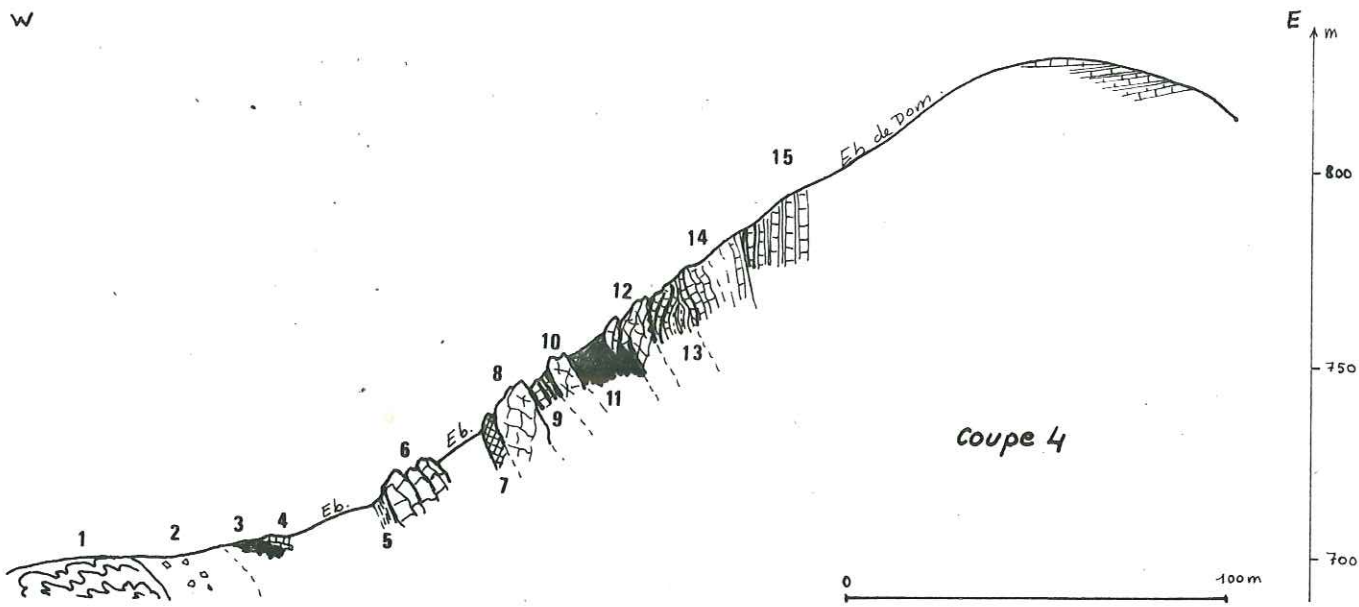
- 1: Crétacé; 2: Tithonique; 3: Terres noires; 4: mélanges complexes; 5: Bajocien; 6: Toarcien; 7: Domérien; 8: Carixien; 9: Sinémurien; 10: Hettangien; 11: Rhétien; 12: gypses et argneules triasiques; 13: dolomies (Trias moyen); 14: Scythien; 15: Carbonifère.



CLAMENSANE COUPE 1.

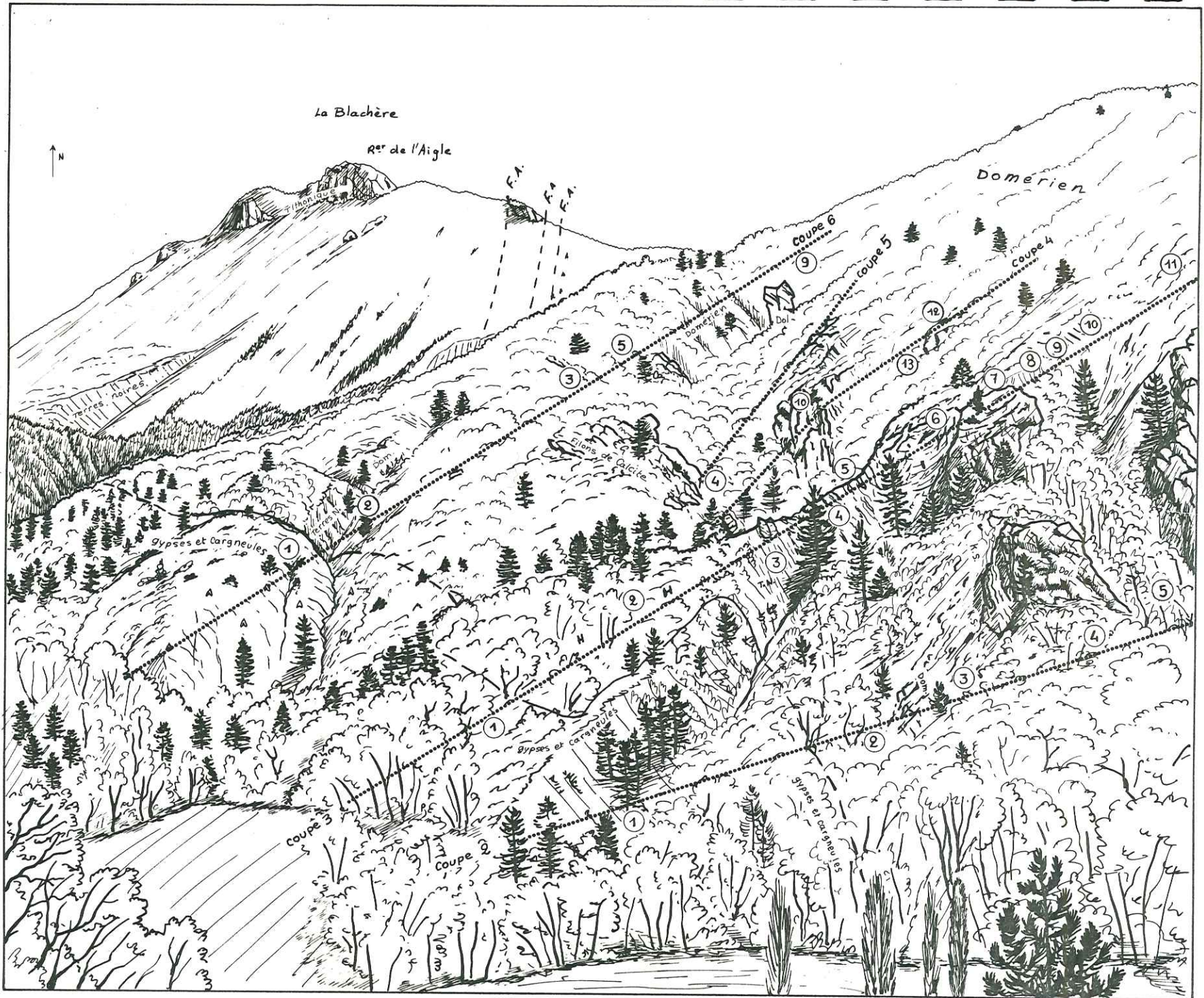


PANORAMA GYPIERE 1. Localisation des coupes 2 et 3.



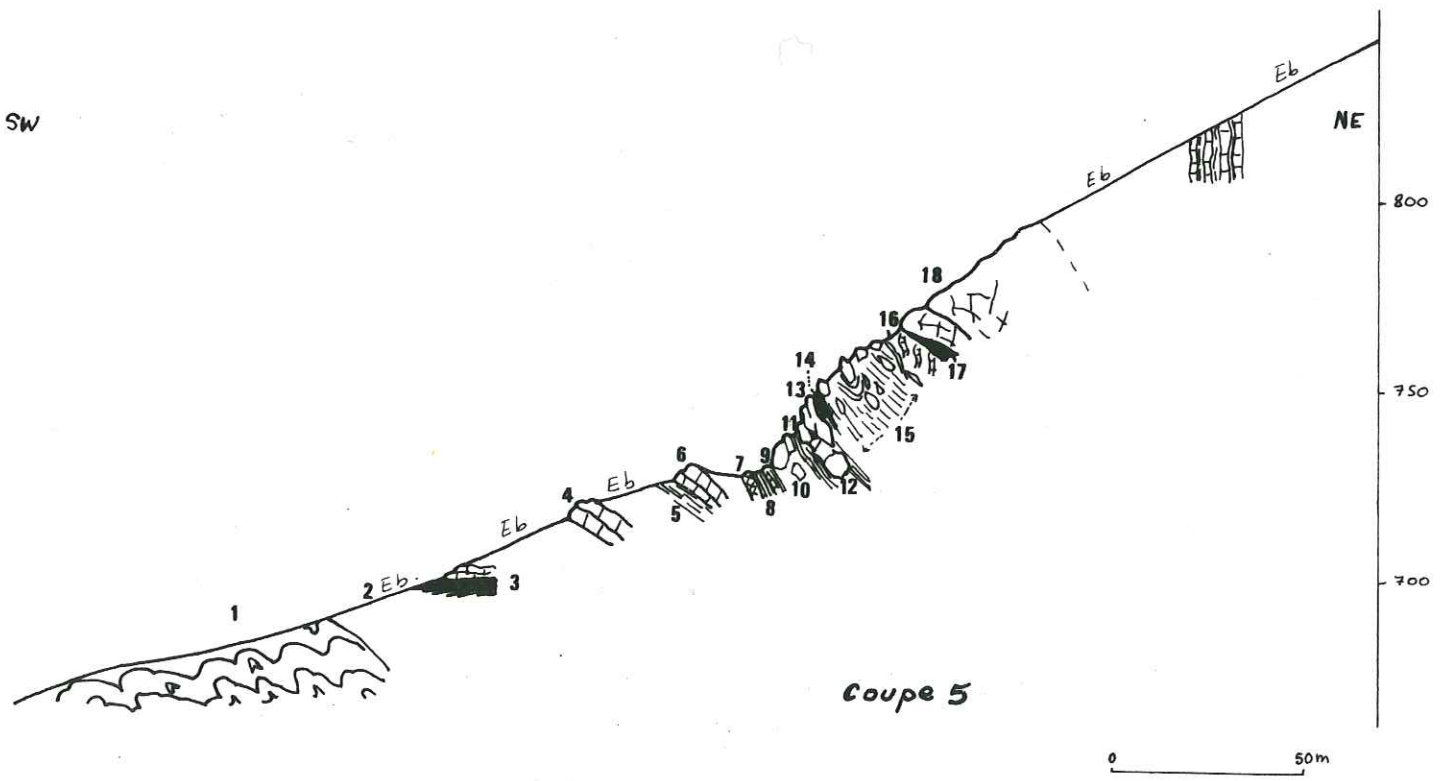
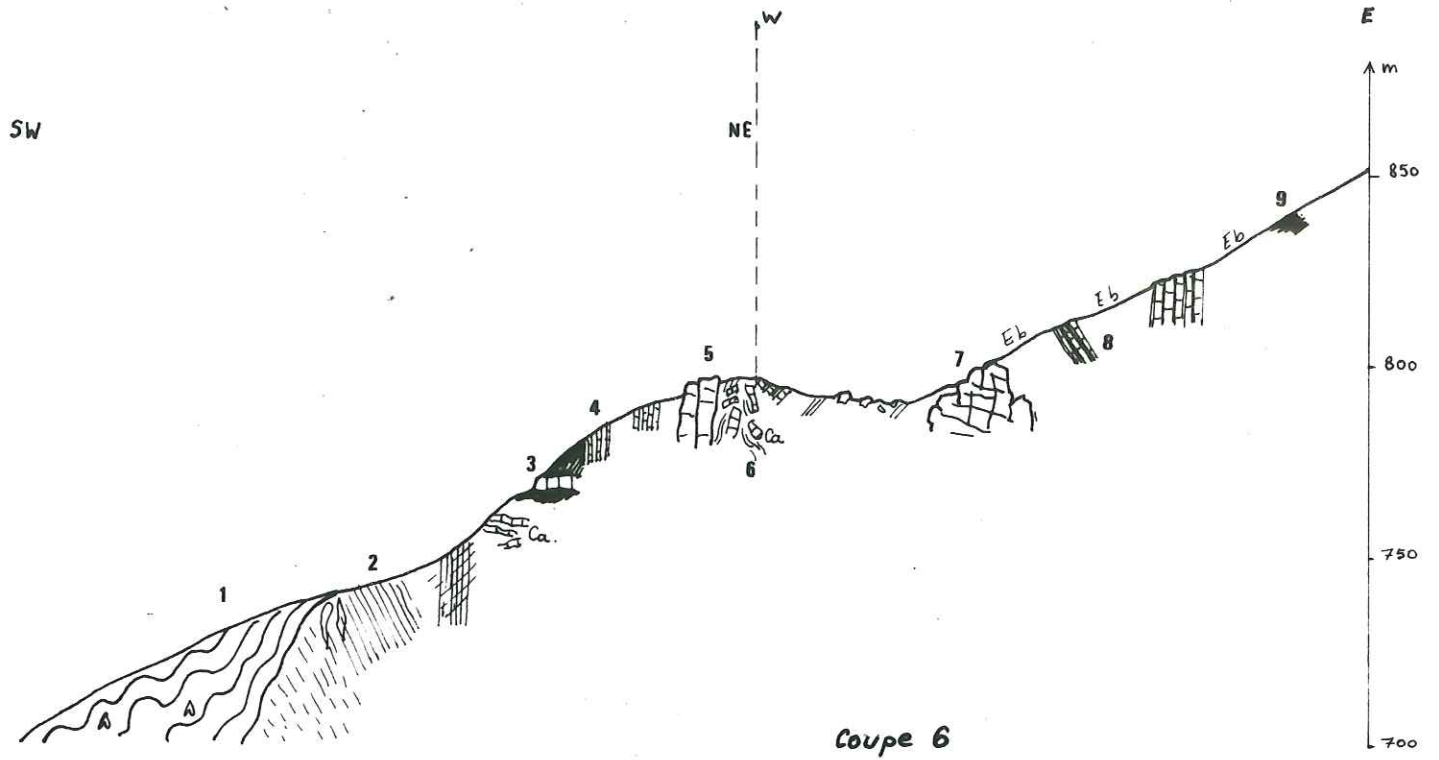
CLAMENSANE COUPES 2-3-4.

tel: 00804600, version 1 - 20 Mar 2013



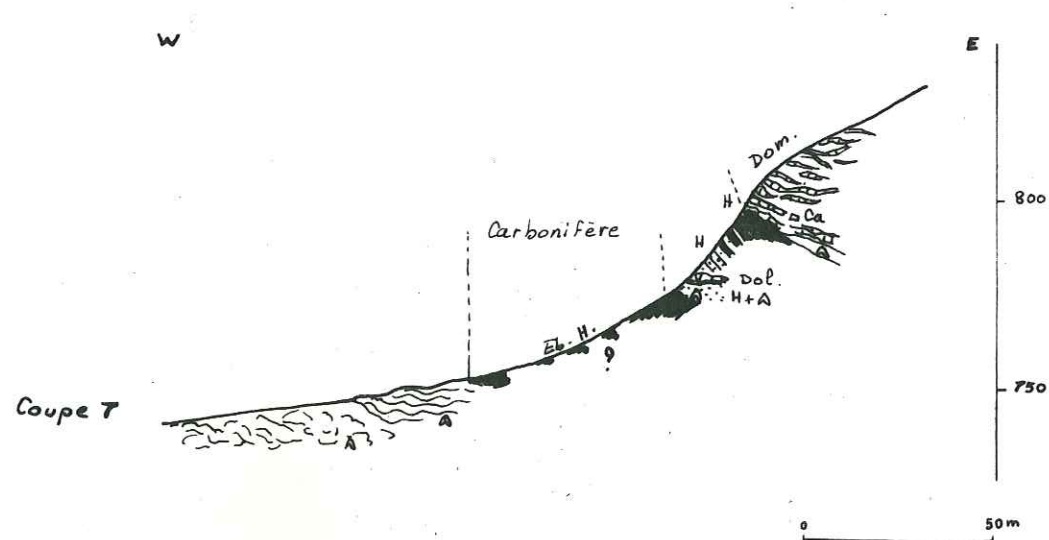
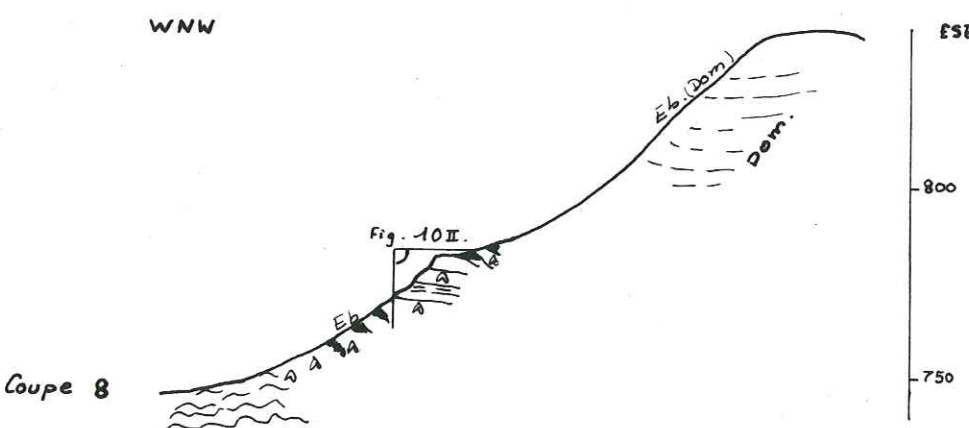
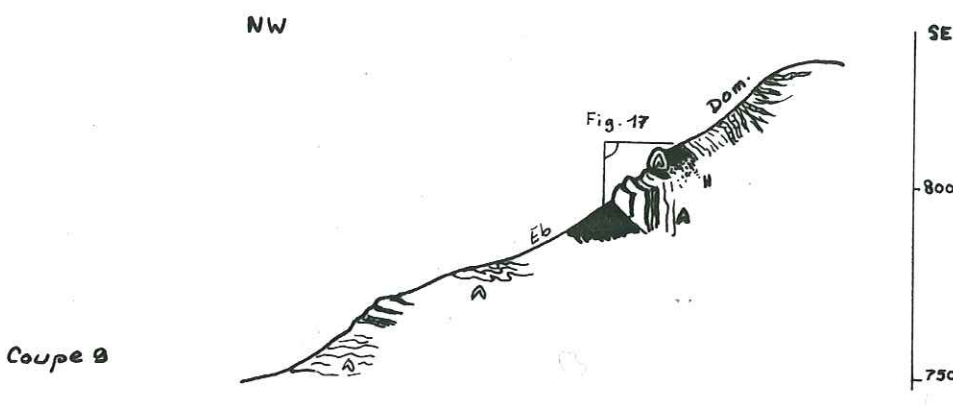
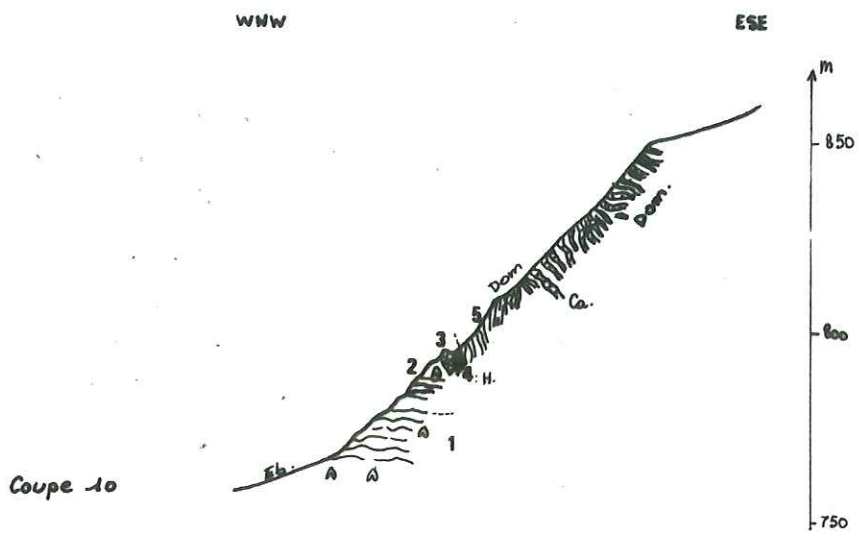
PANORAMA GYPIERE 2. Localisation des coupes 3, 4, 5 et 6.

(figure n° 2.ii)



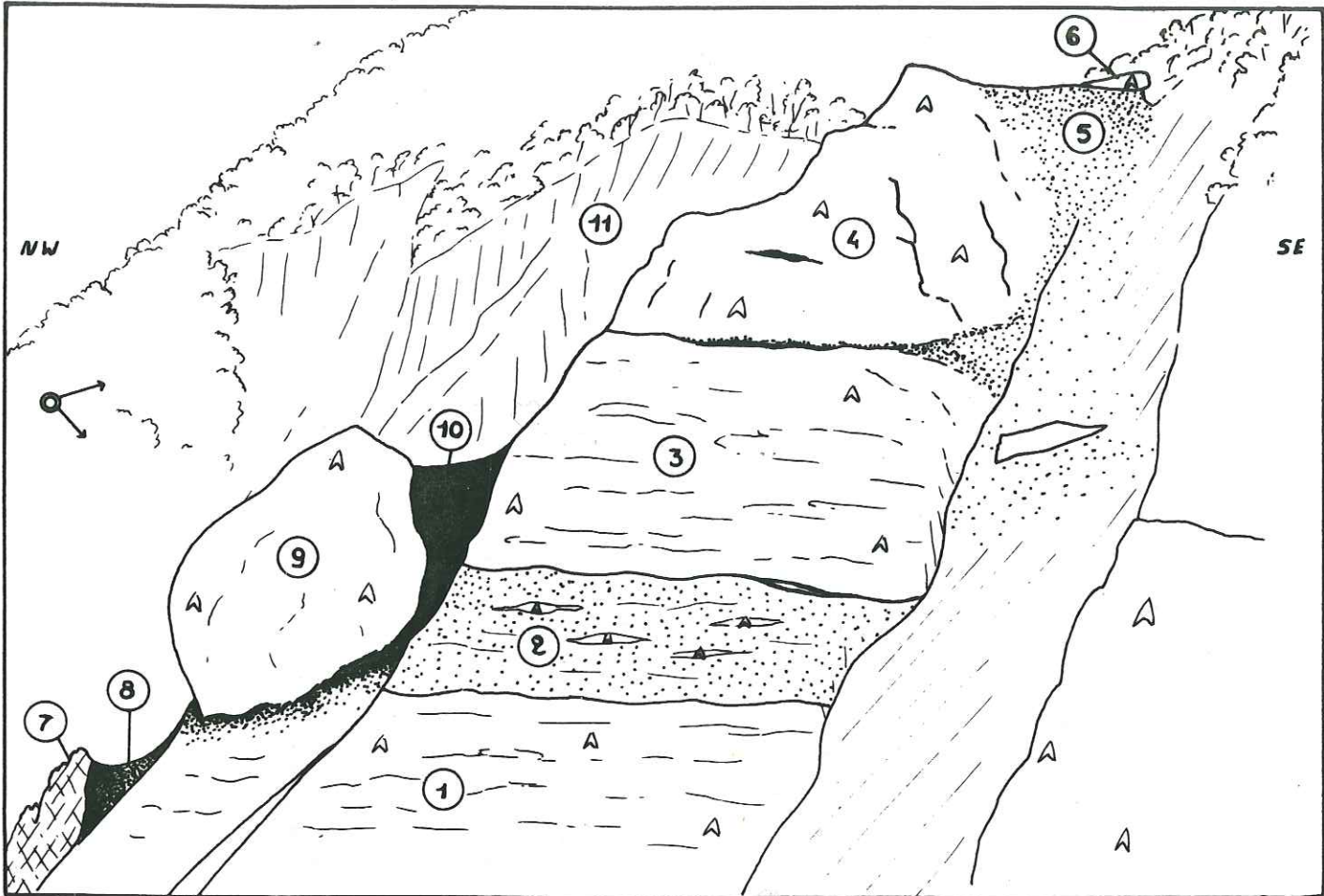
CLAMENSANE COUPES 5-6.

tel:00804630, version 1 -26 Mar 2013




CLAMENSANE COUPES 7-8-9-10.

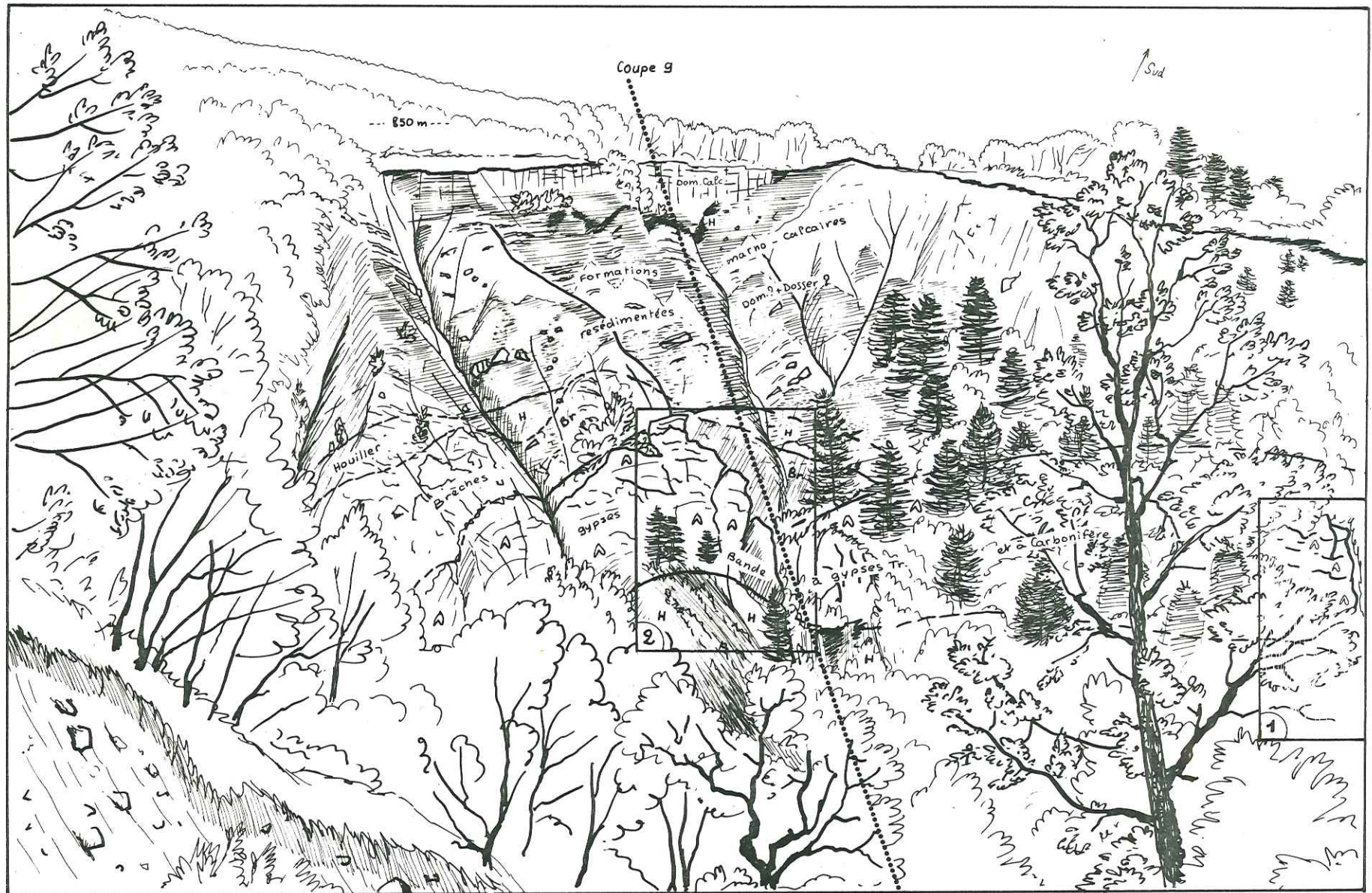
tel:00804630, version 1 - 26 Mar 2013



AFFLEUREMENTS DES GYPSES DE LA COUPE 8.

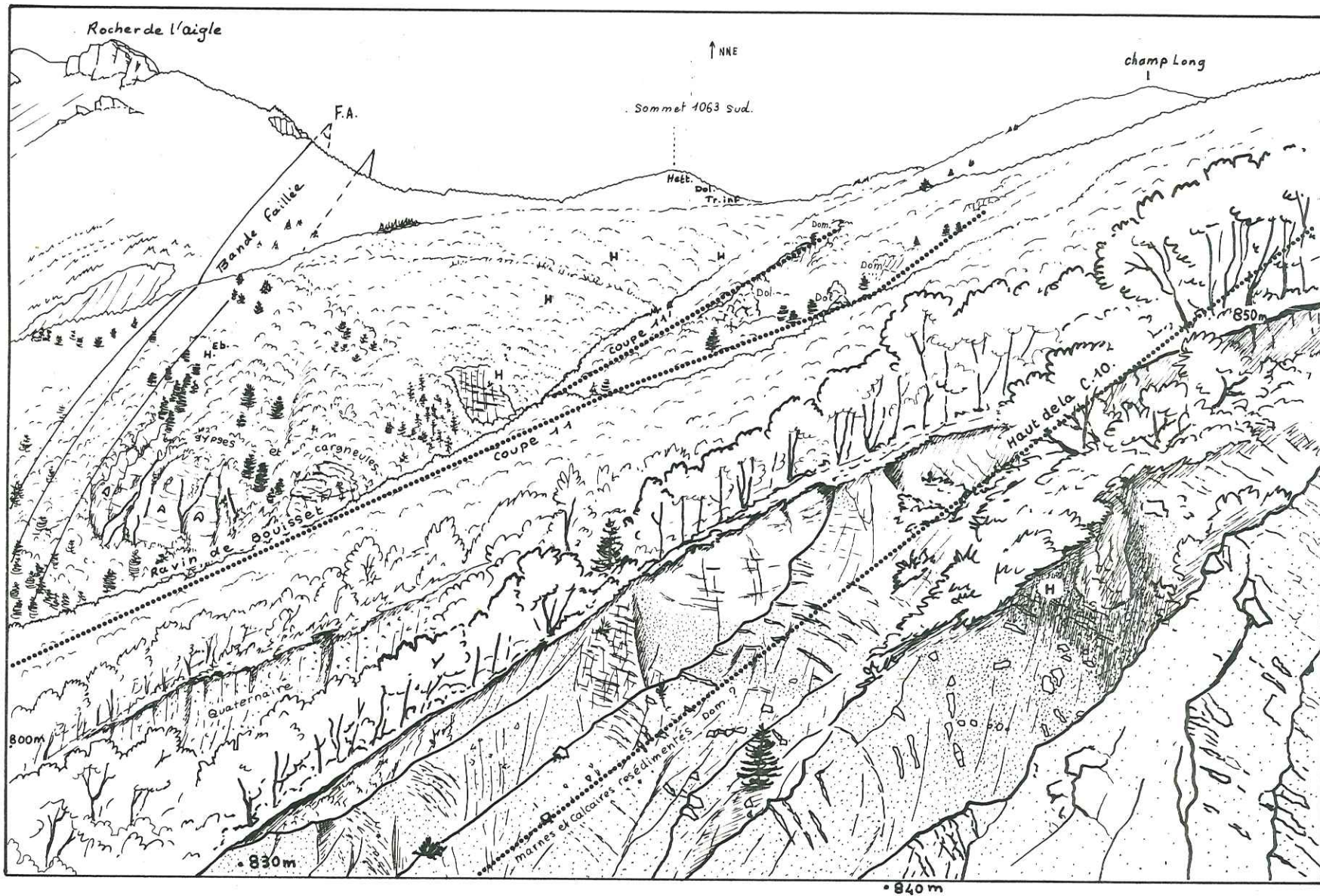
 : point de vue pour le panorama Gypière 3.

tel:00804630, version 1 - 26 Mar 2013



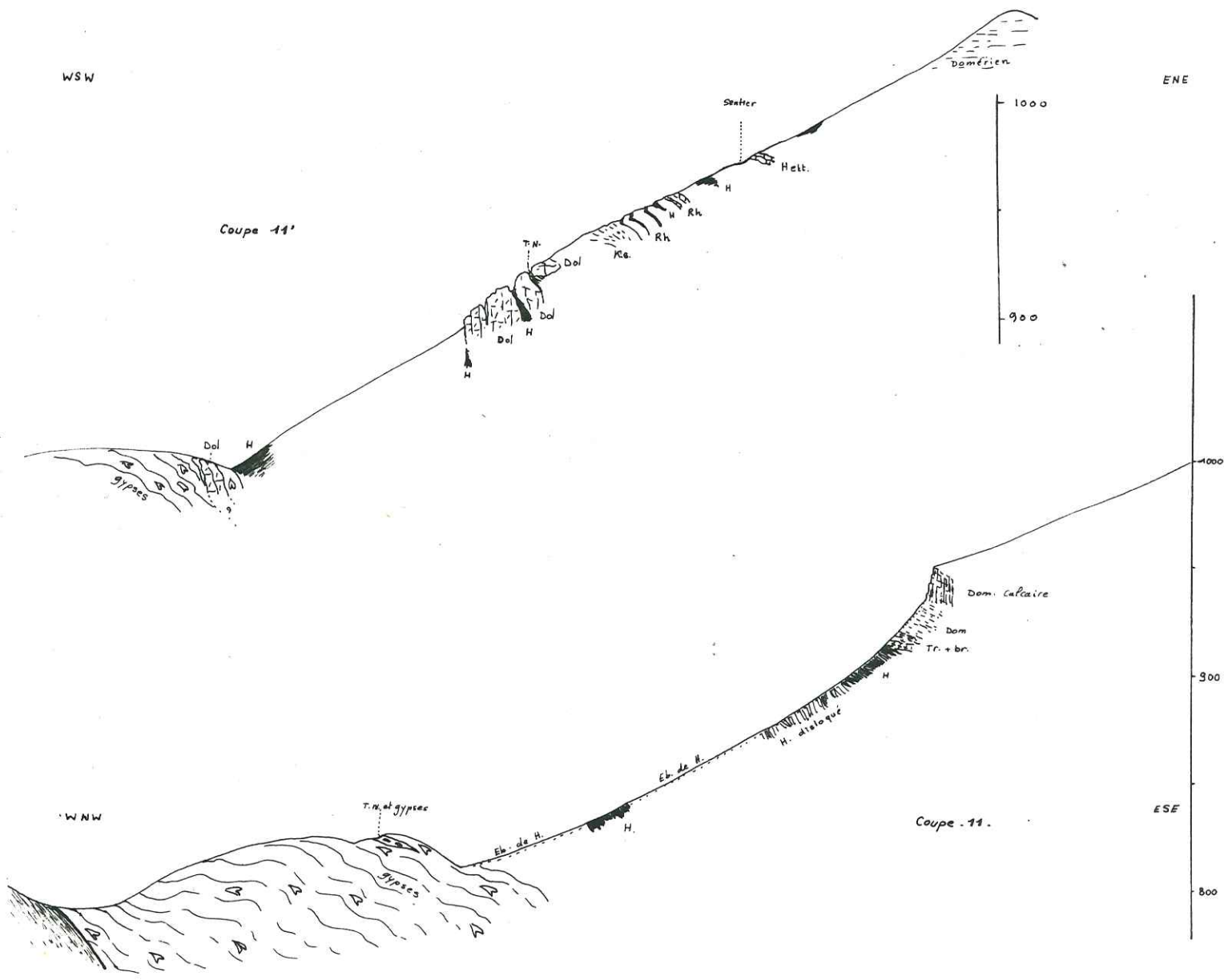
PANORAMA GYPIERE 3.

Cadre 1 : c.f. figure n°10 II; cadre 2 : c.f. figure n°17; localisation de la coupe 9.



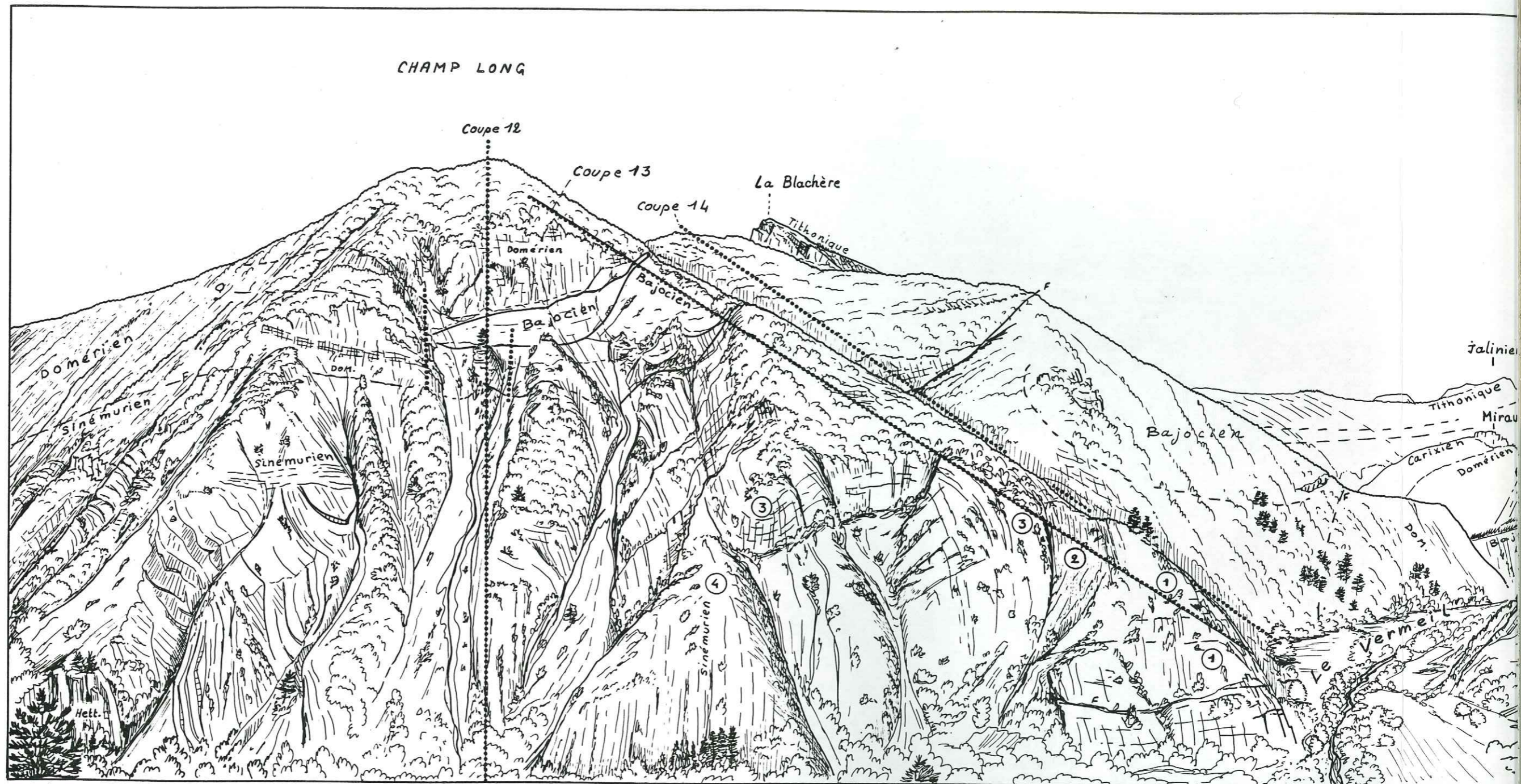
PANORAMA GYPIERE 4. Localisation des coupes 10 et 11.

(figure n°12.II.)



CLAMENSANE COUPES 11-11'.

(figure n°13.II.)



PANORAMA CHAMP LONG 1. Localisation des coupes 12, 13 et 14.

tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013

tel:00804600, version 1 - 26 Mar 2013

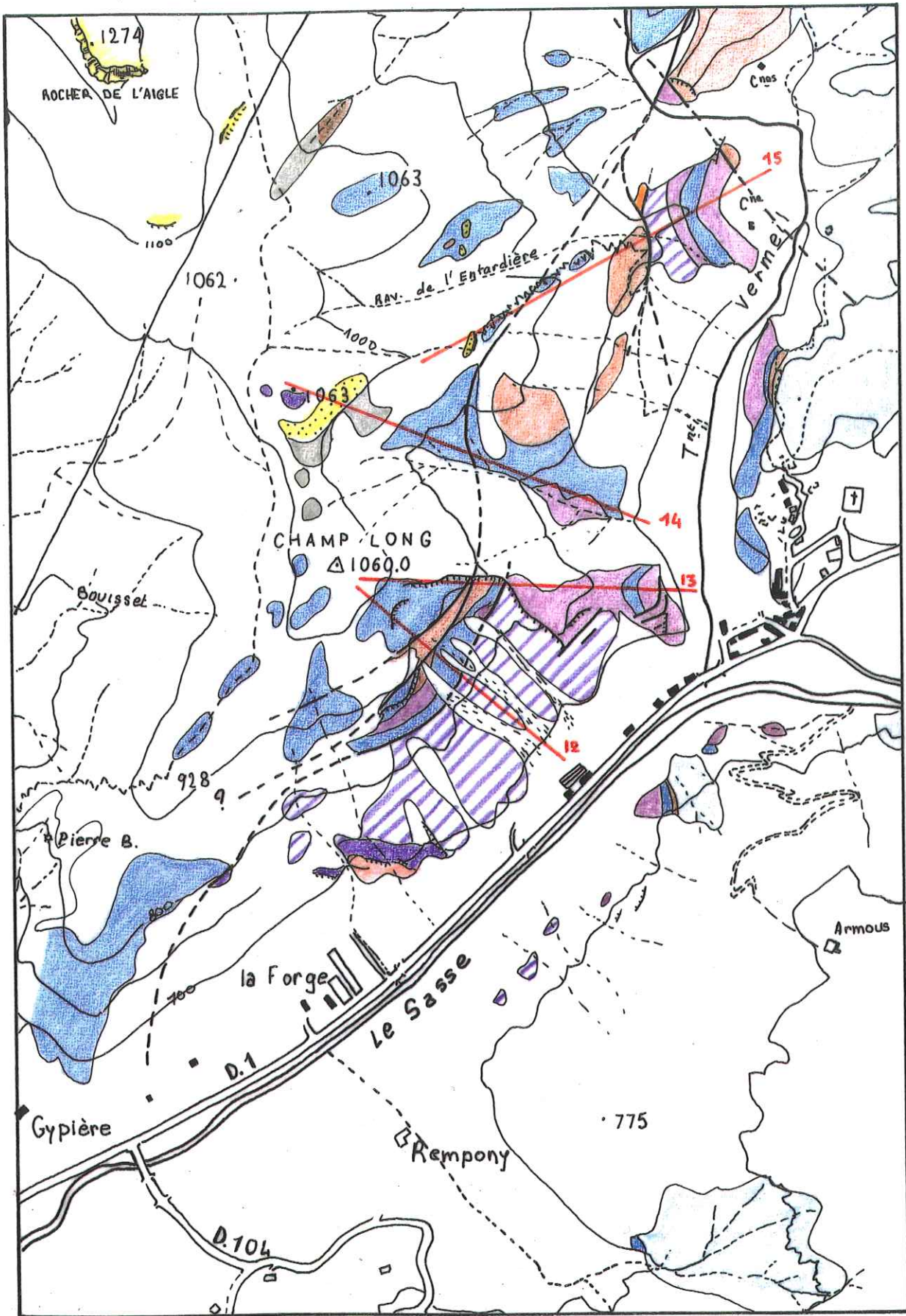
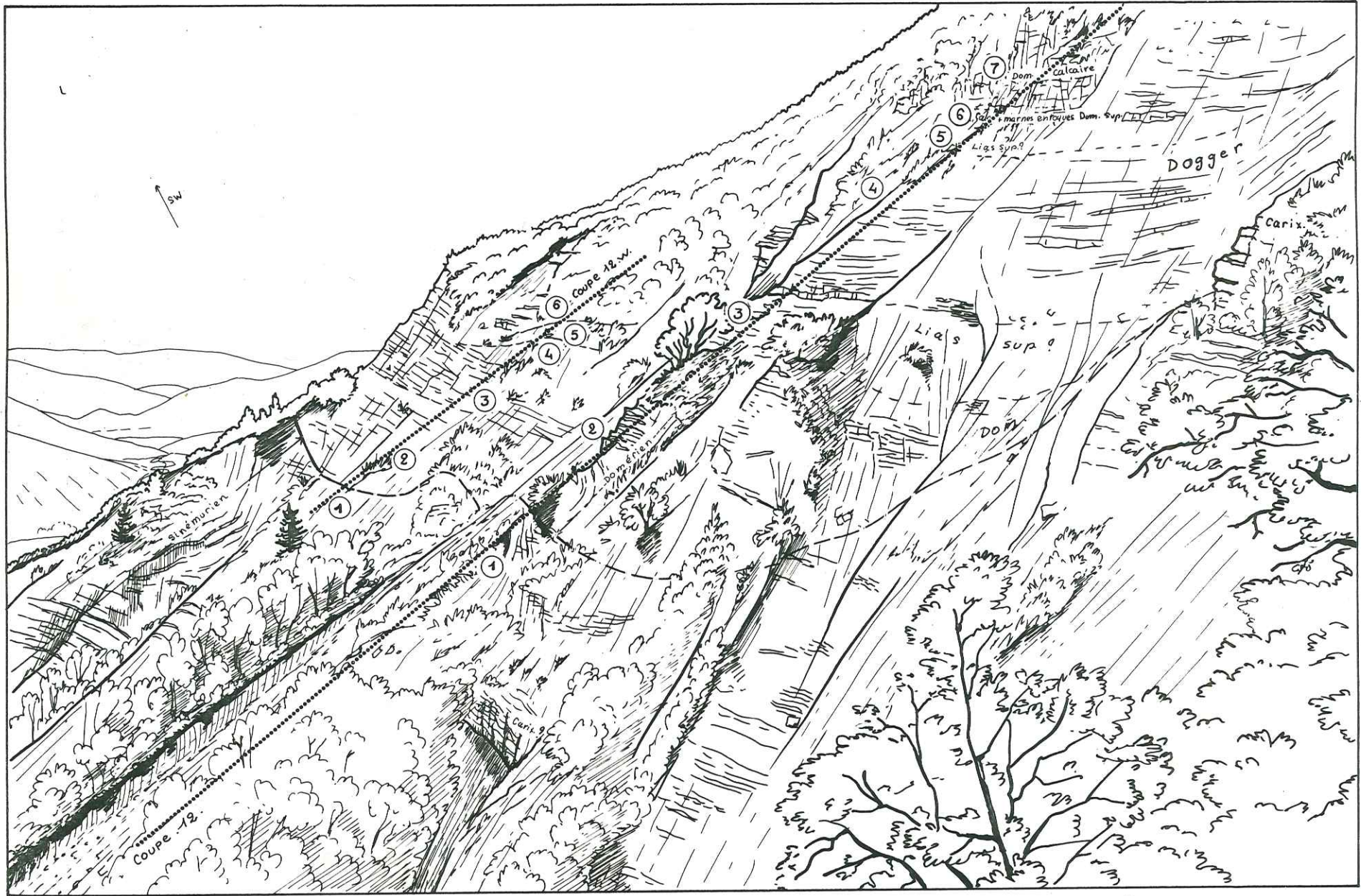


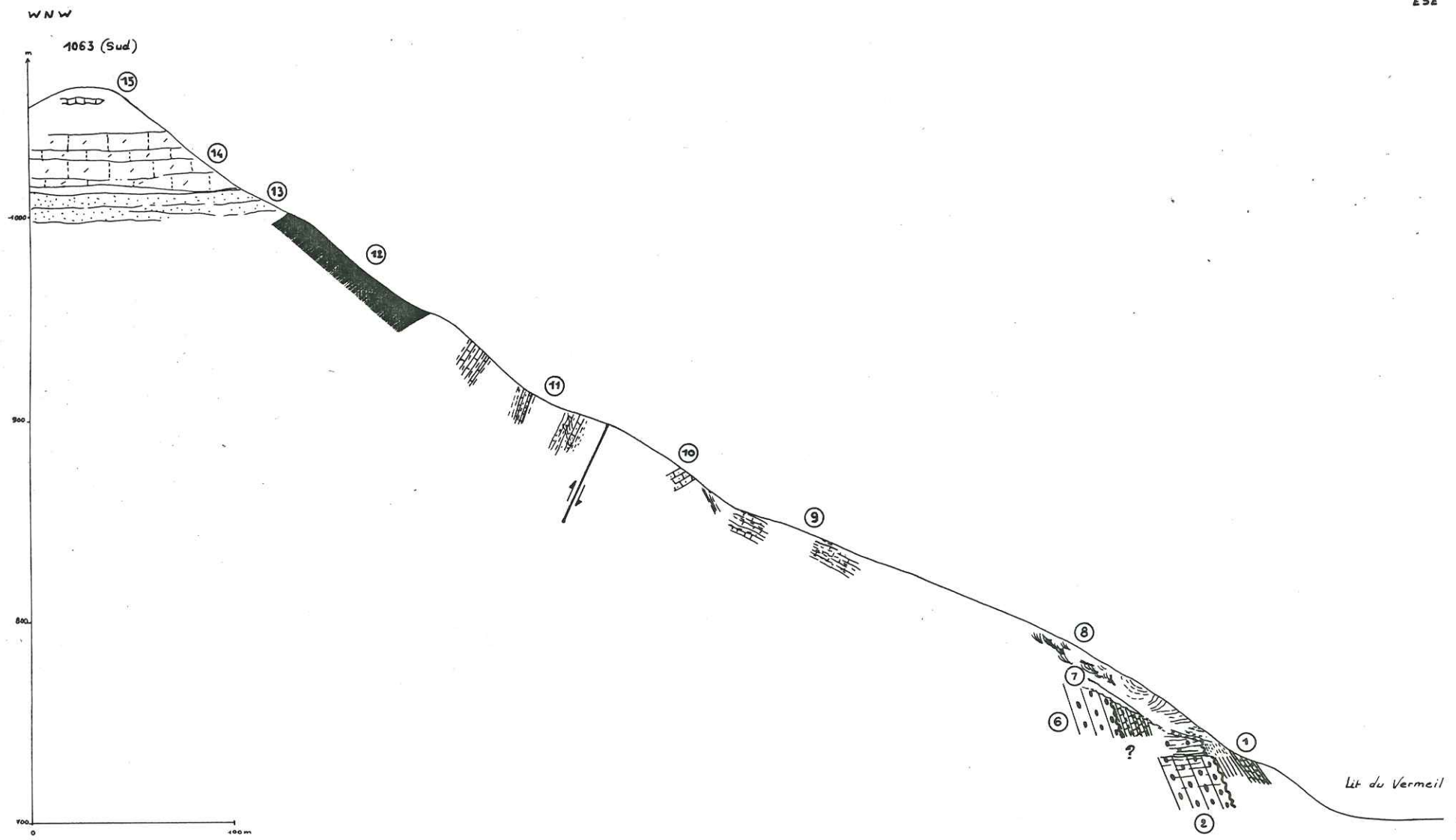
Fig. 14 II : Carte de Champ Long. Légende: Fig 3 II



PANORAMA CHAMP LONG 2. Affleurement des coupes 12 et 12 Ouest.



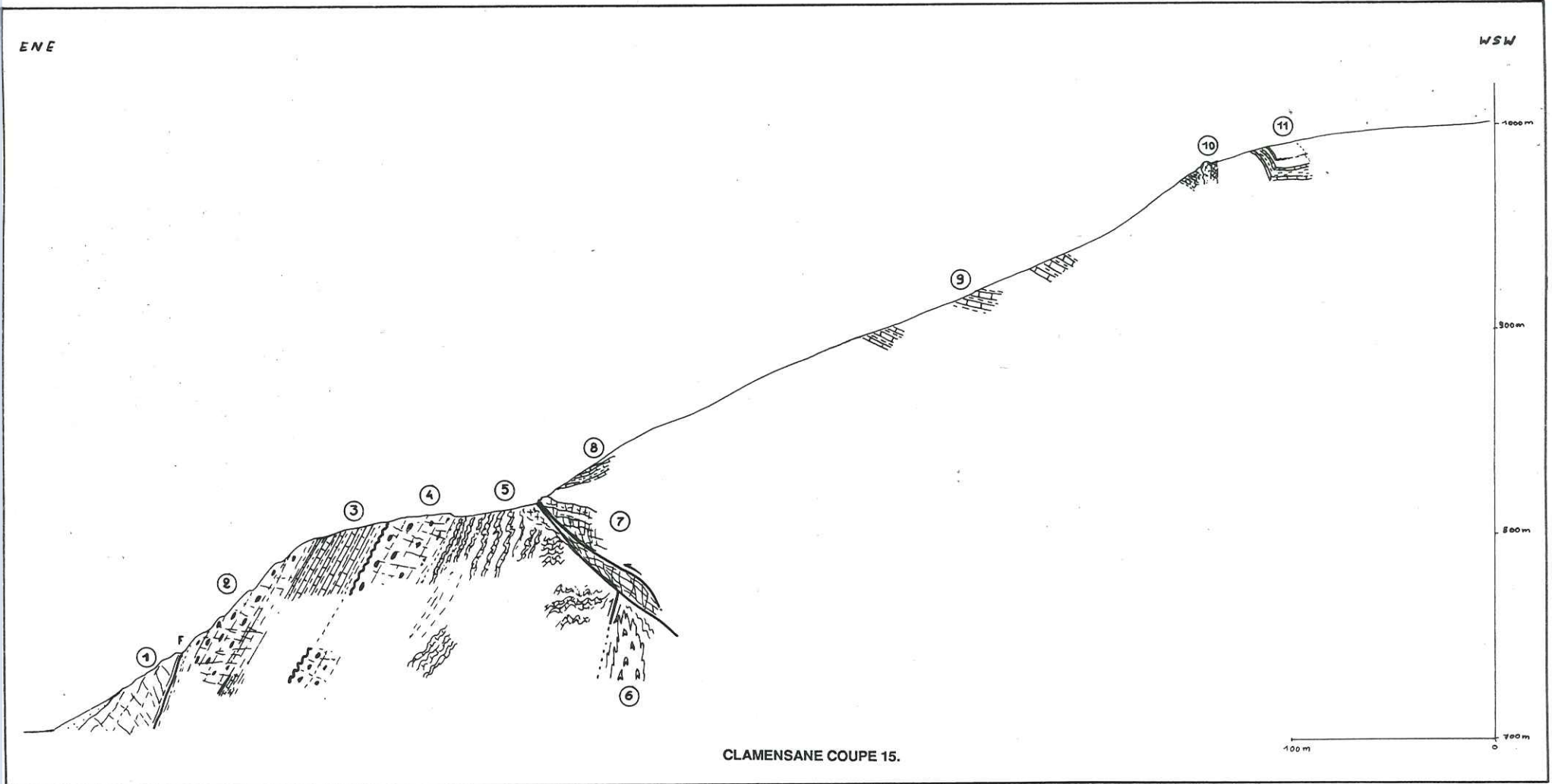
PANORAMA CHAMP LONG 3. Affleurement des coupes 12 et 13.



CLAMENSANE COUPE 14.

(figure n° 18.II.)

tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013



CLAMENSANE COUPE 15.

(figure n°19.11.)

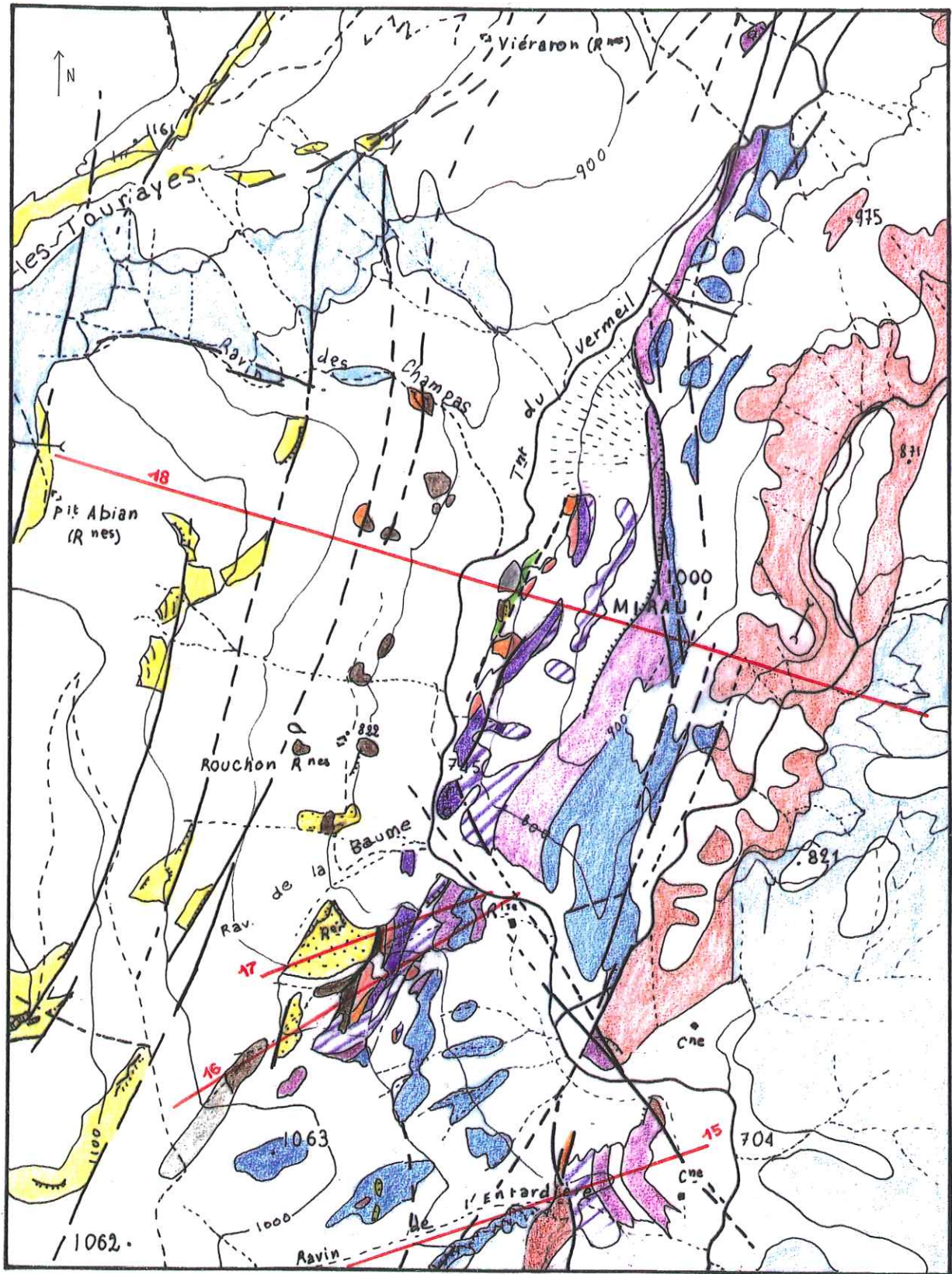
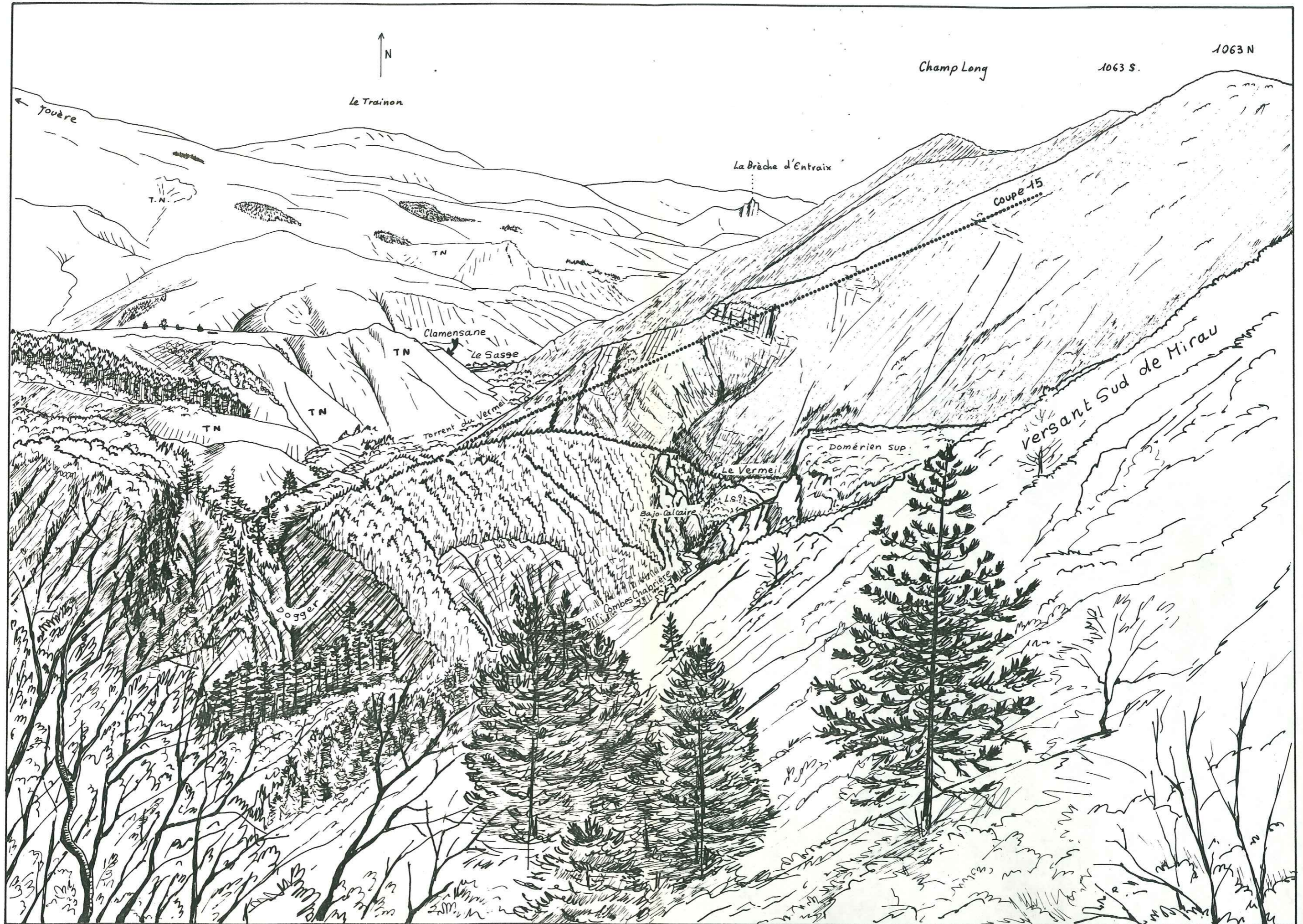


Fig-20 II : Carte de Vermeil - Mirau
Légende : Fig-3 II.

(figure n°21.II.)

tel: 00804630, version 1 - 26 Mar 2013



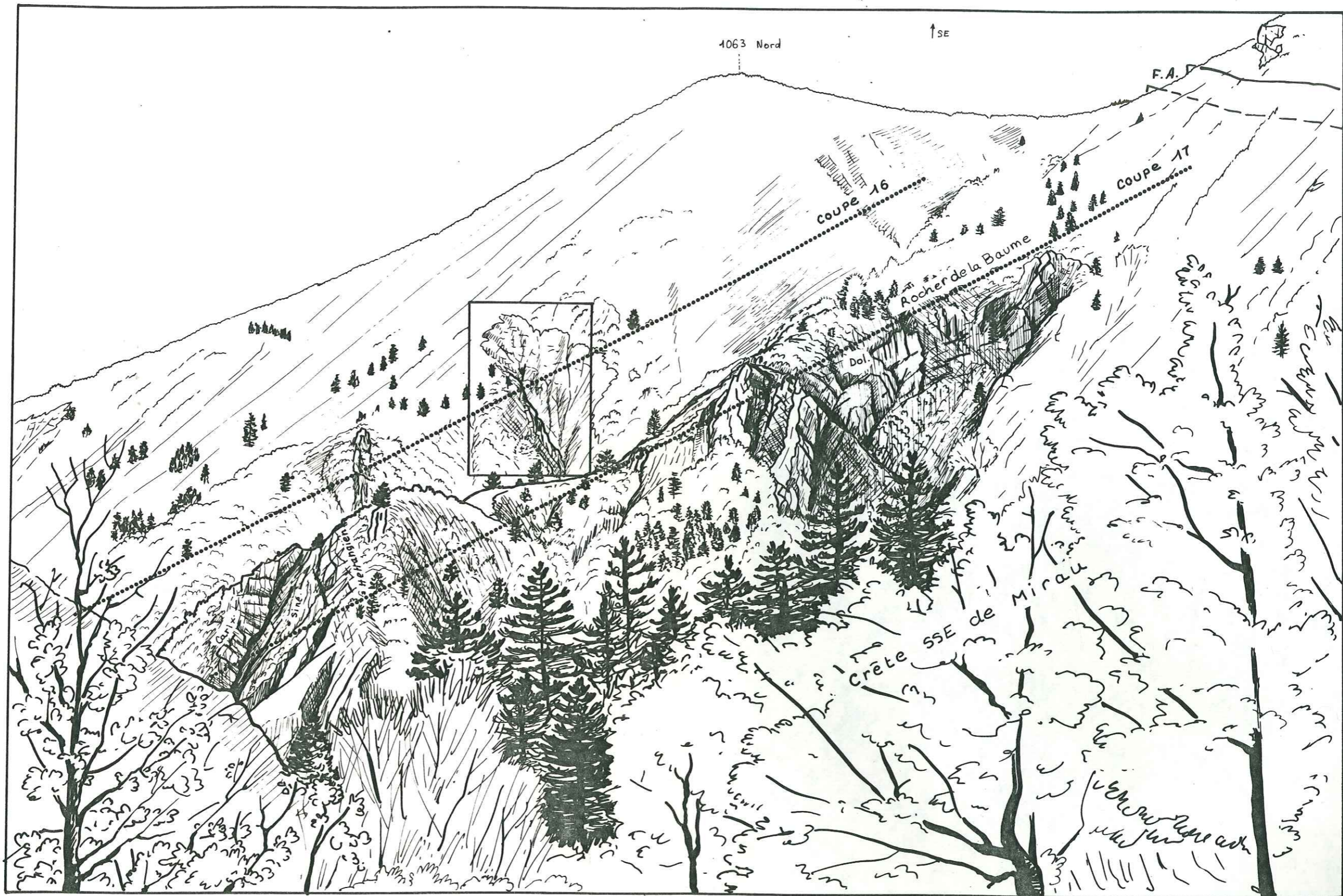
PANORAMA VERMEIL 1.

Vue depuis le flanc sud de Mirau : localisation de la coupe 15.

tel: 00804530, ve sign 1 - 26 Mai 2013

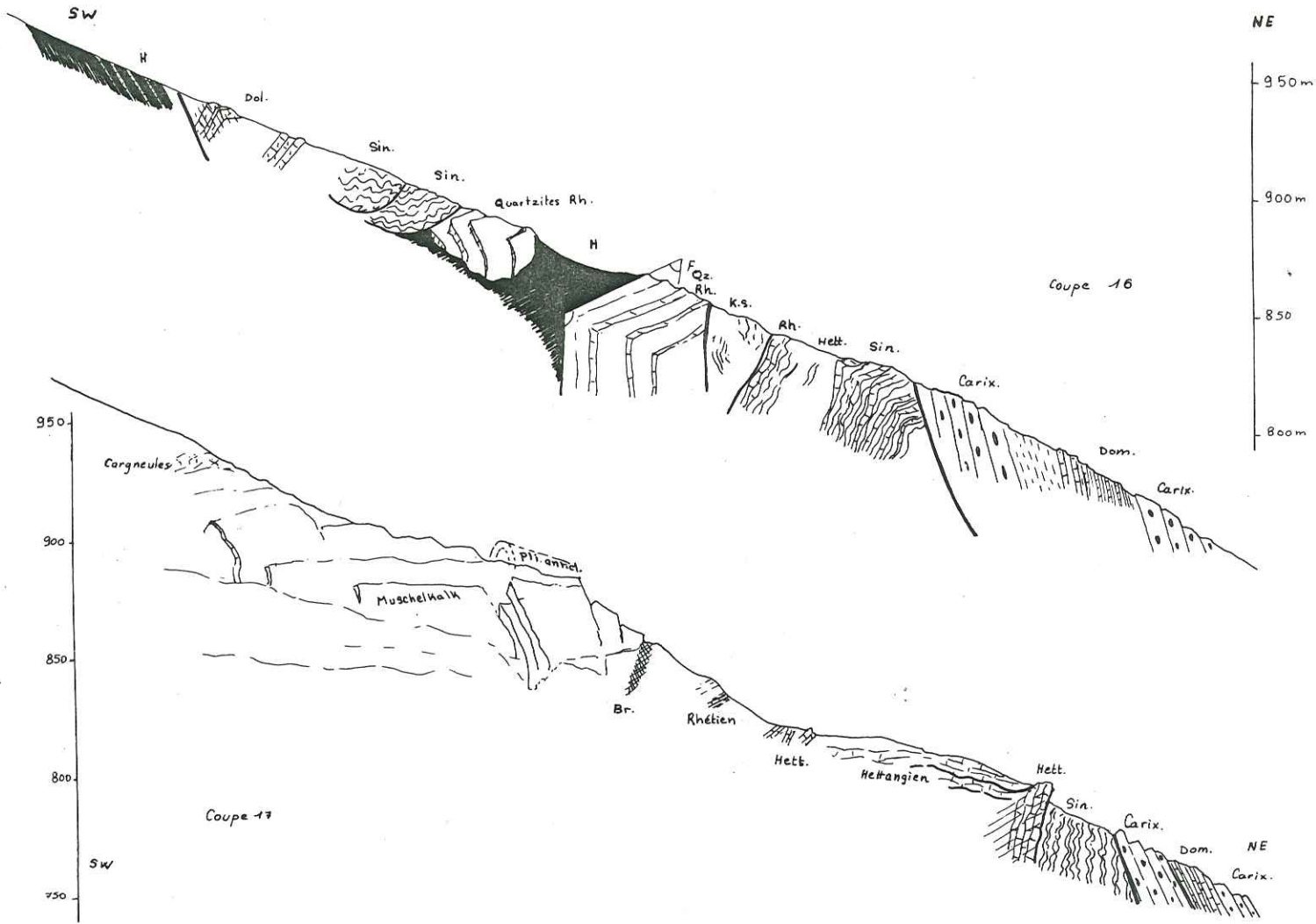
(figure n°22.II.)

tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013

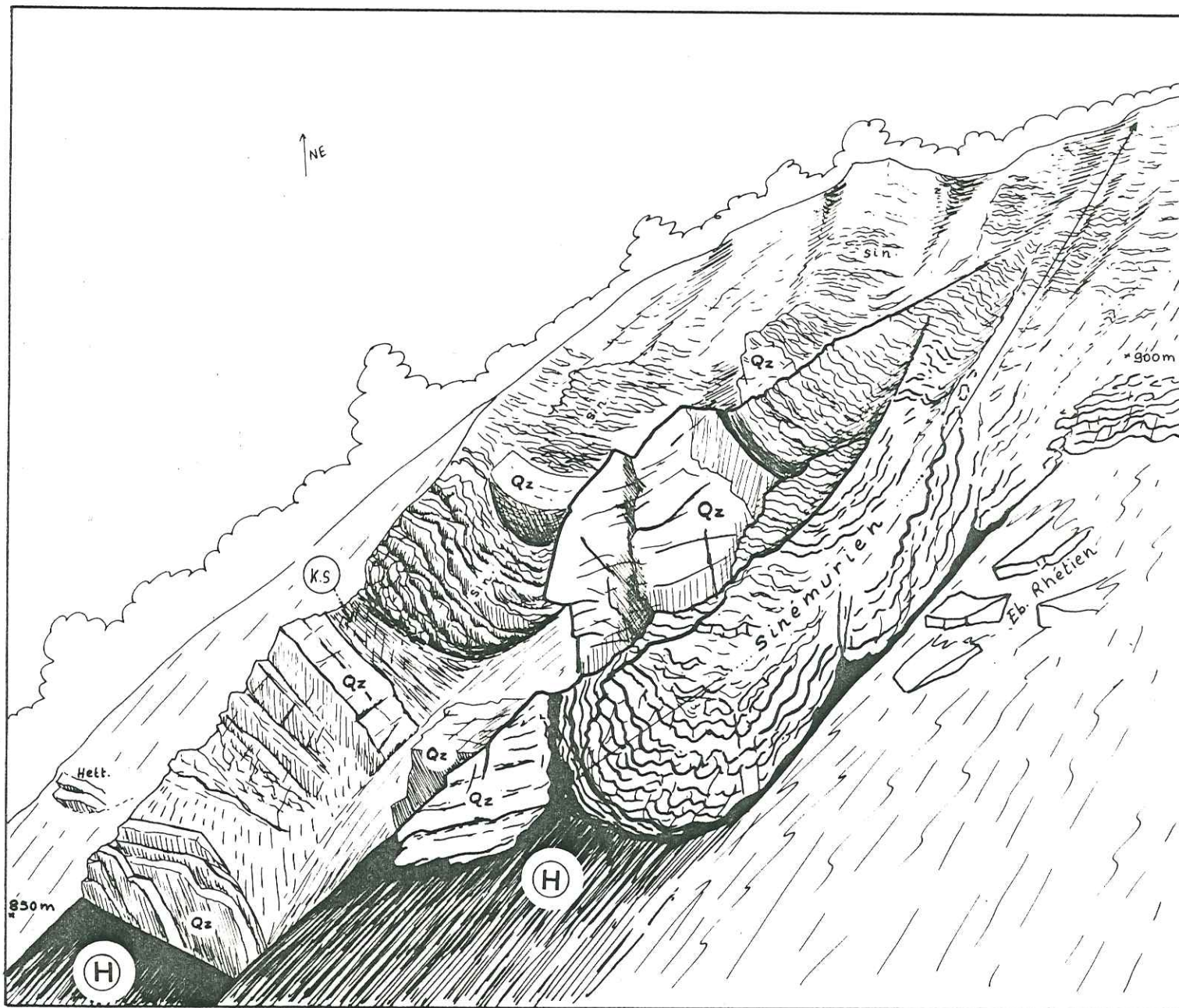


PANORAMA VERMEIL 2.

Localisation des coupes 16 et 17; cadre : c.f. figure n°24 et 24 II.



CLAMENSANE COUPES 16-17.



RAVINEMENTS DANS LE SINEMURIEN - RHETIEN - HOULLER DE LA C 16.

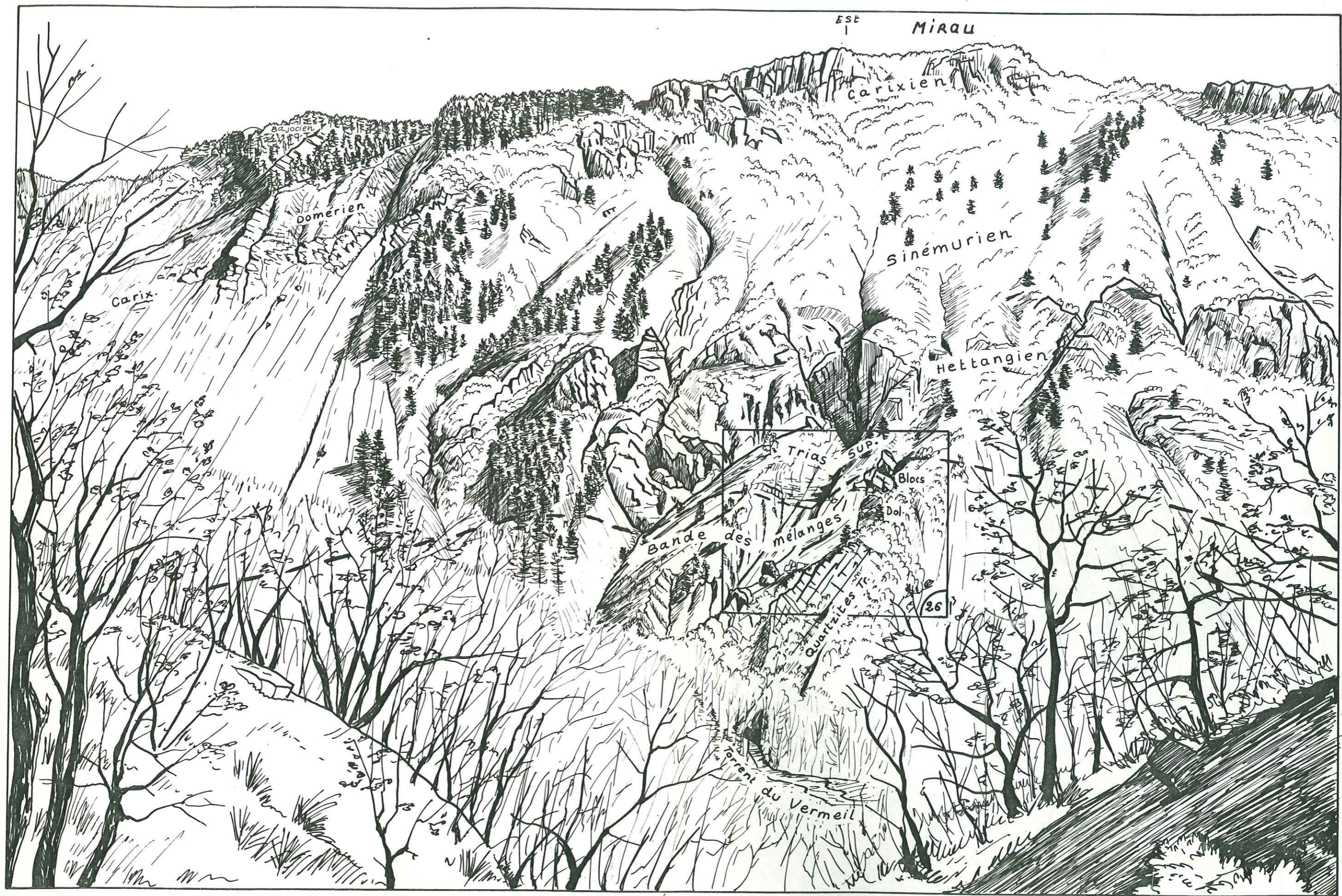
Qz : quartzite rhétien

(figure n°24.II.)

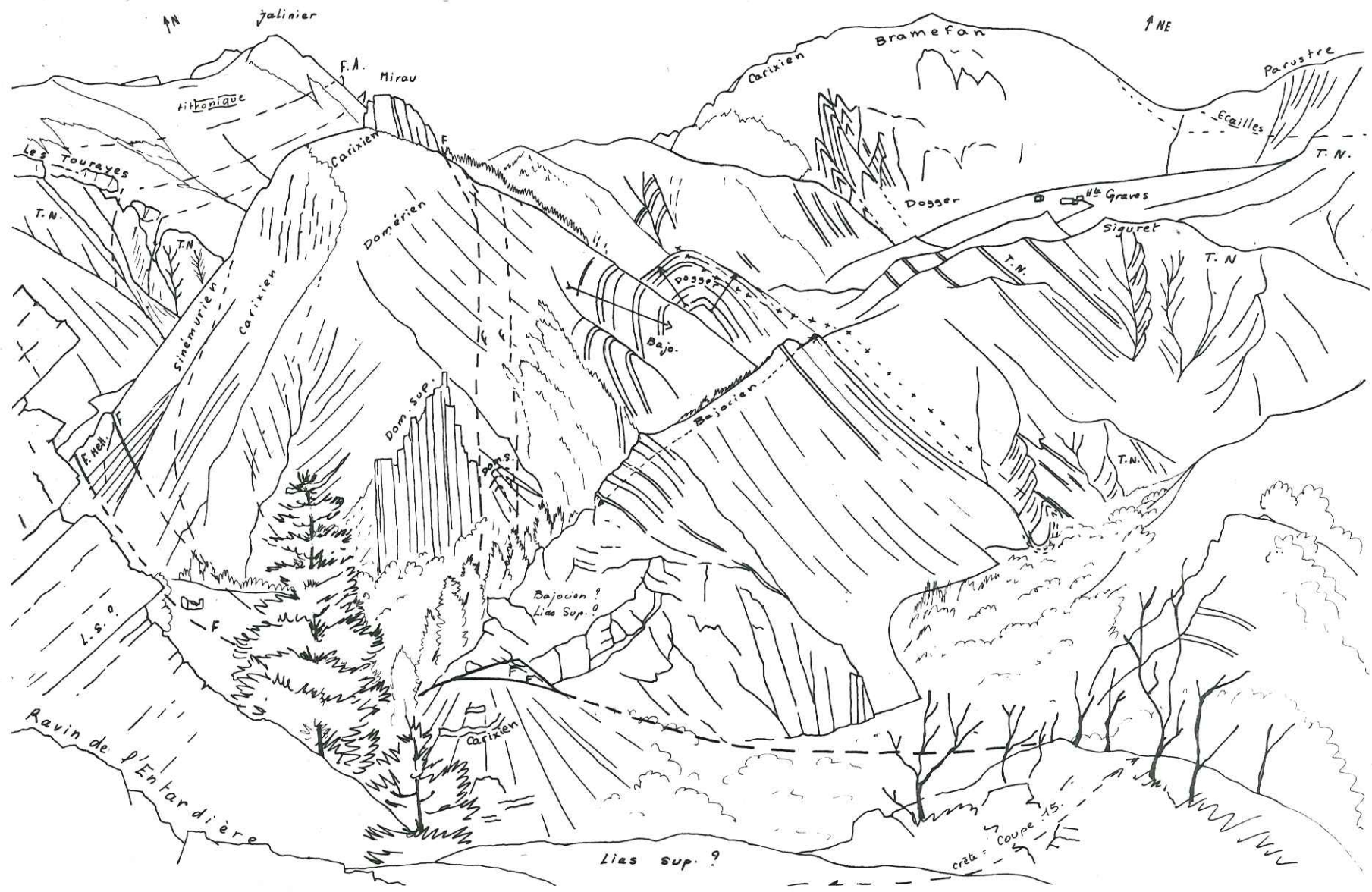
(figure n°25.II.)

te-00804630, version 1 - 26 Mar 2013

tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013



PANORAMA VERMEIL 3 (MIRAU). Cadre : c.f. figure n°26.



PANORAMA AU SUD DE MIRAU, VERS SIGURET.

(figure n°26.11.)

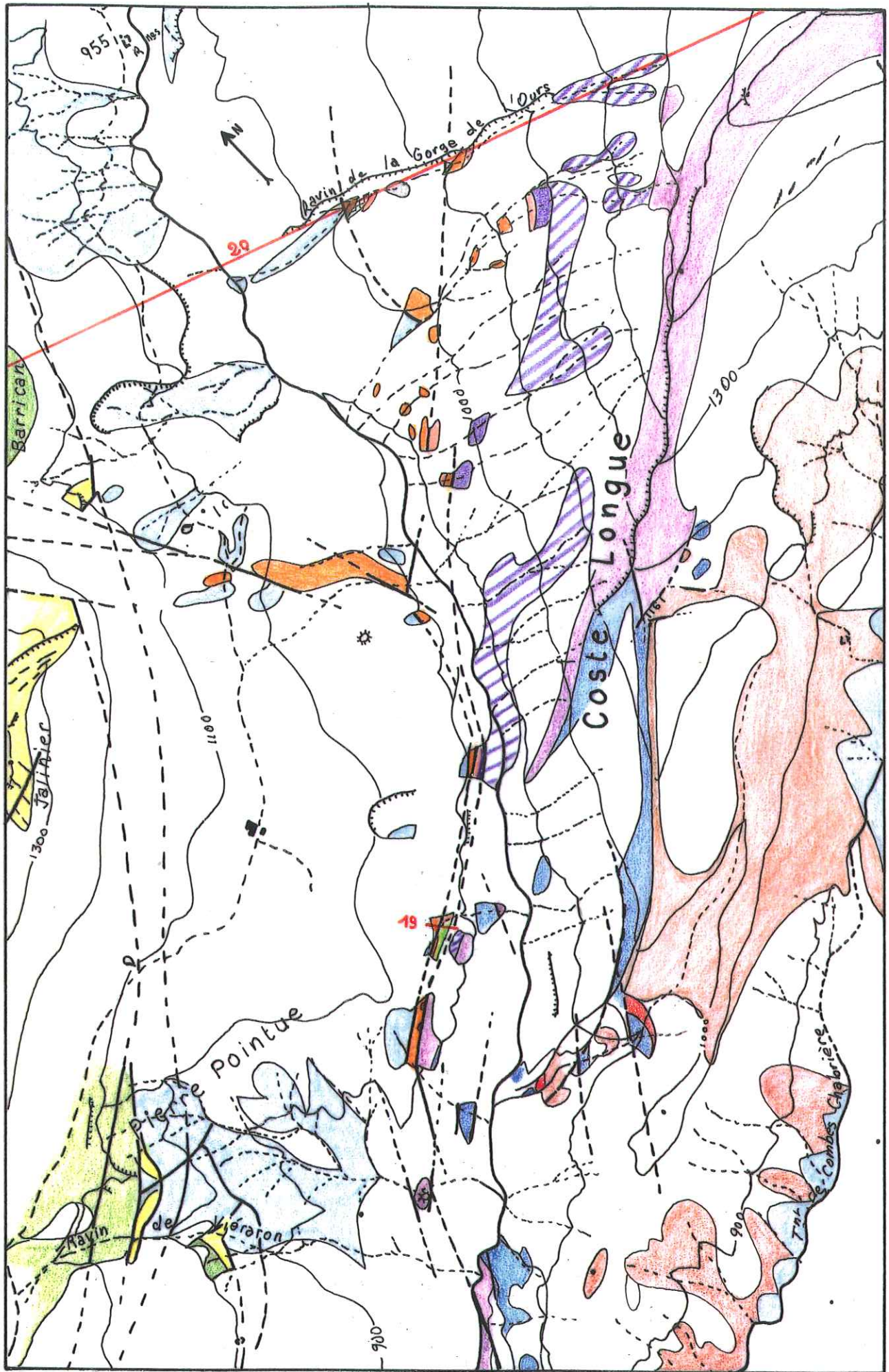
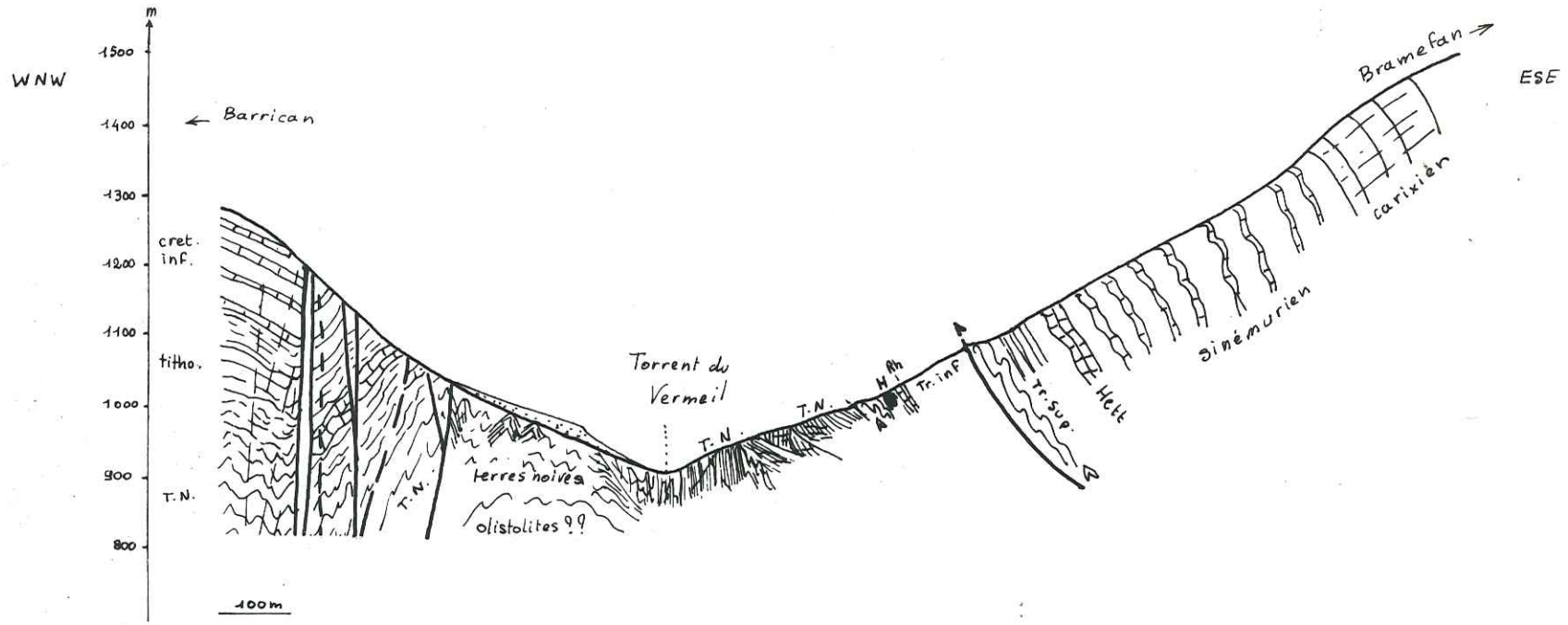
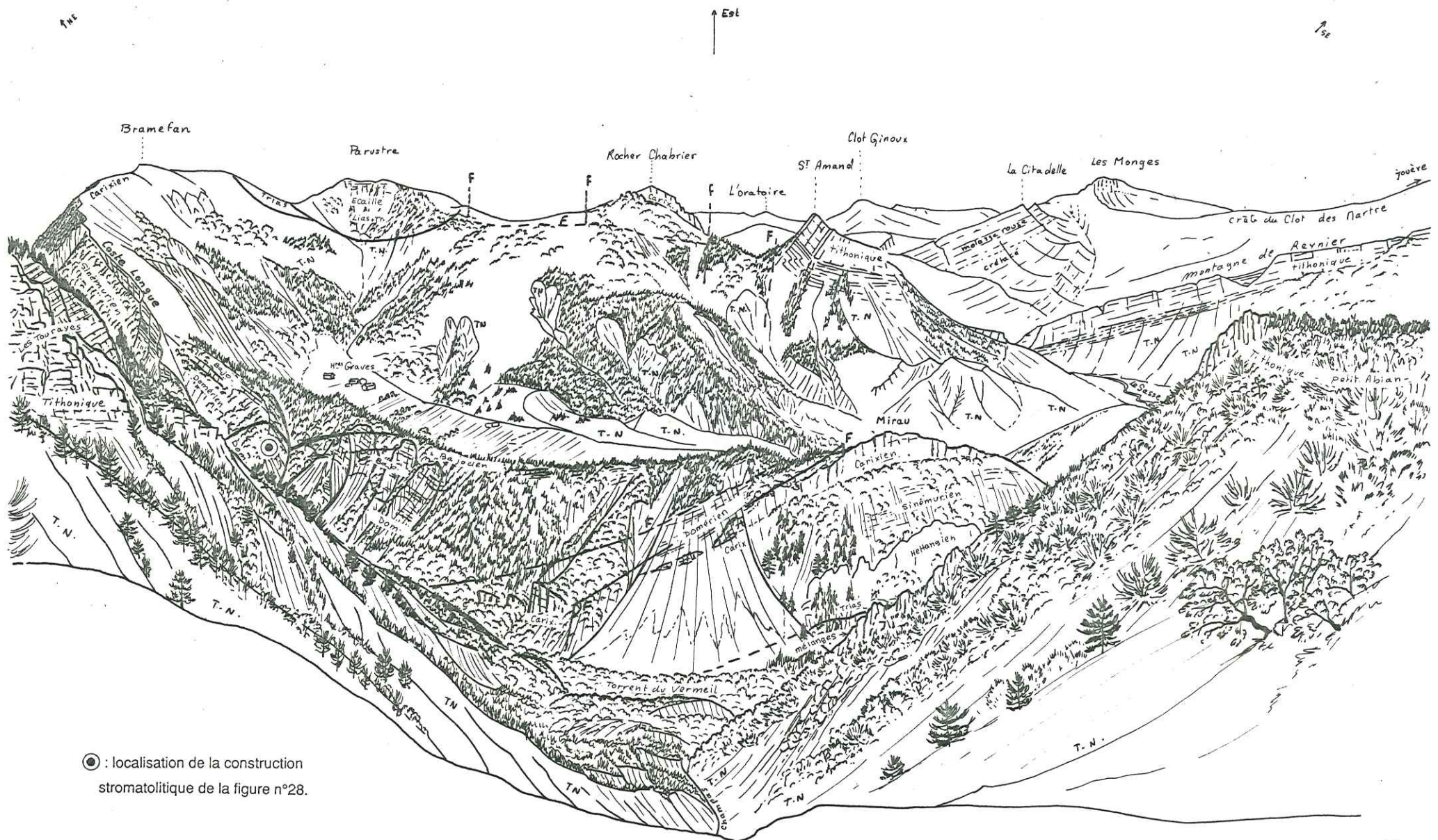


Fig. II : Carte de Vermeil - Coste Longue .
Légende : voir Fig. 3 II.



CLAMENSANE COUPE 20.

tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013

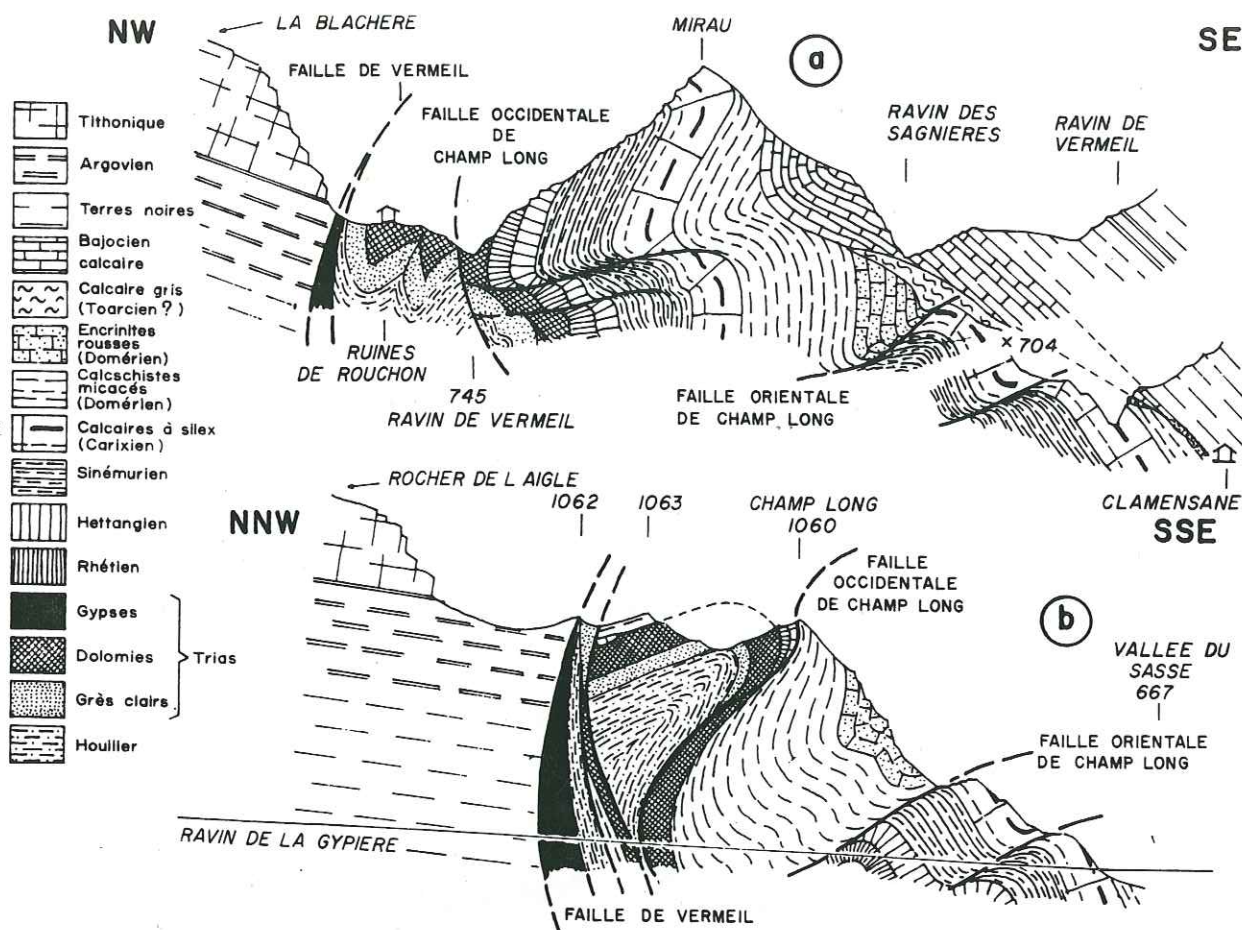


⊙ : localisation de la construction
stromatolitique de la figure n°28.

PANORAMA DE MIRAU - COSTE LONGUE -

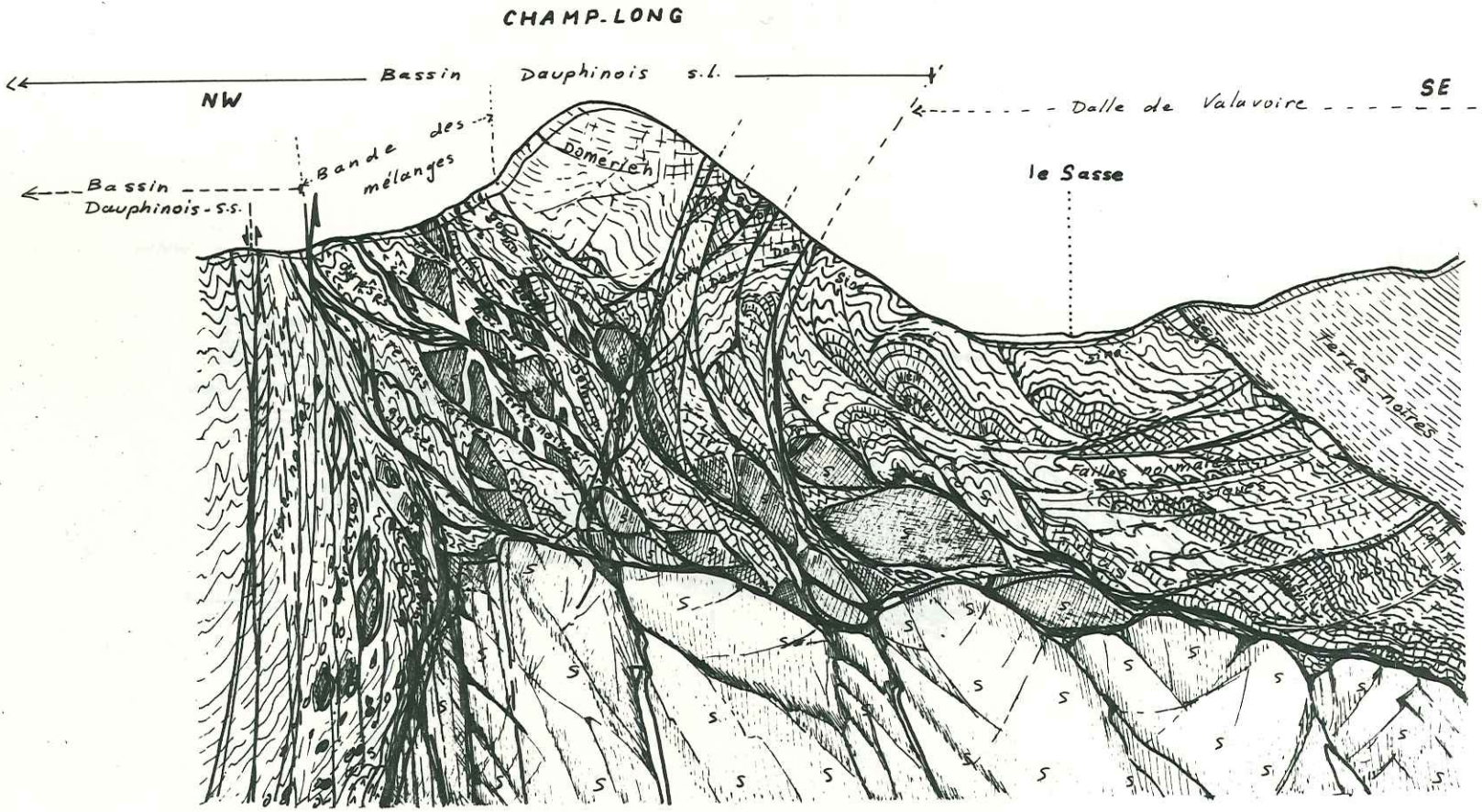
vu depuis le haut du ravin des Champas;

(figure n°29.II.)



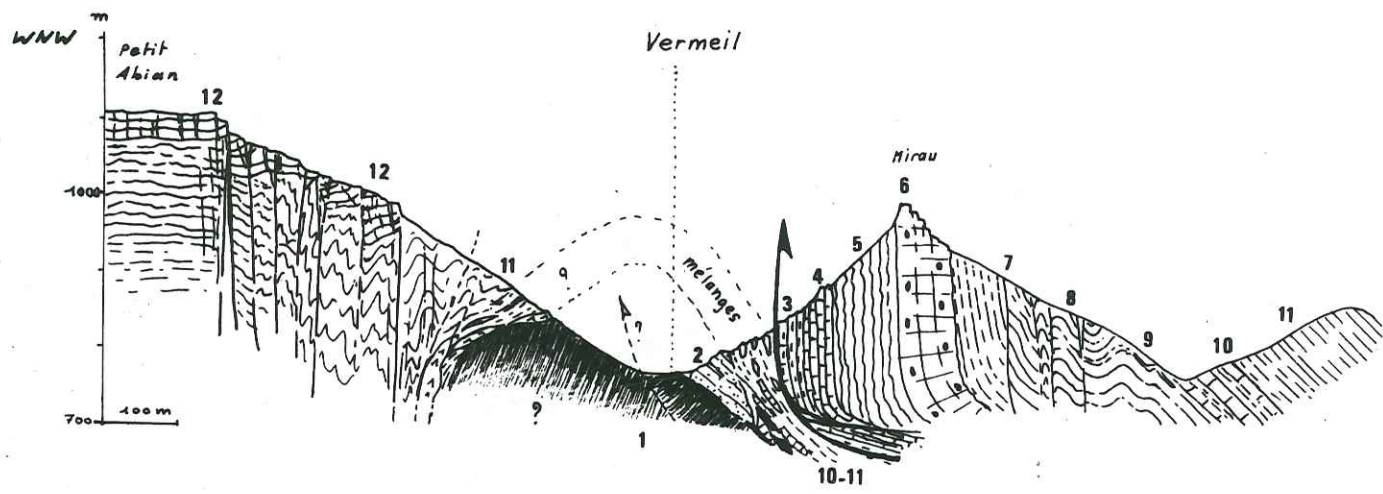
COUPES DE LA GYPIERE ET DE MIRAU.
(d'après Arnaud et al., 1977).

tel:00804600, version 1 - 26 Mar 2013



COUPE INTERPRETATIVE DE CHAMP LONG faisant apparaître les rapports entre les différentes séries
Afin de ne pas surcharger la figure le soubassement houiller a été représenté comme un socle cristallin.

(figure n°31.II.)

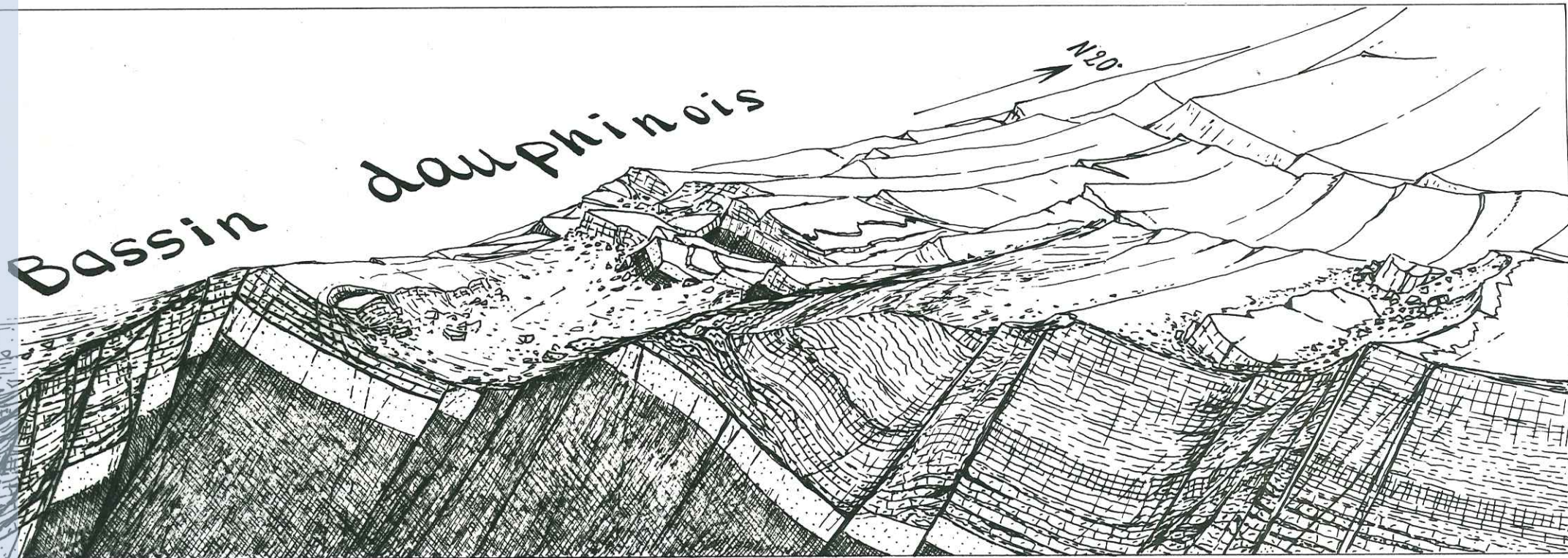


ESE

- 1 : Carbonifère
- 2 : Scythien
- 3 : Trias sup.
- 4 : Hétangien
- 5 : Sindmurién
- 6 : Carixien
- 7 : Domérien marno-calcaire
- 8 : Domérien calcaire
- 9 : Bajouien calcaire et marno-calcaire
- 10 : Bajouien-Bathonien marno-calcaires
- 11 : Terres noires
- 12 : Tithonique

COUPE 18, MIRAU.

ref: 00004630, version 1 - 26 Mar 2013

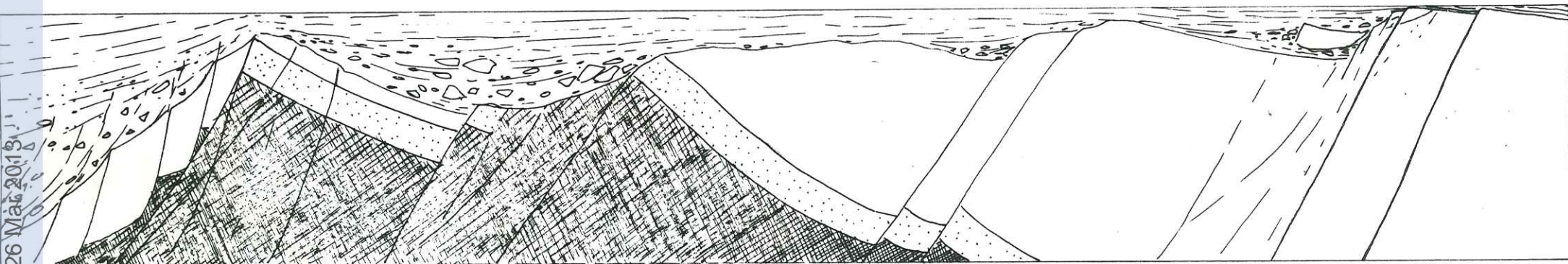


← zone linéamentaire de Clamensane → "dalle" de Valavoire →

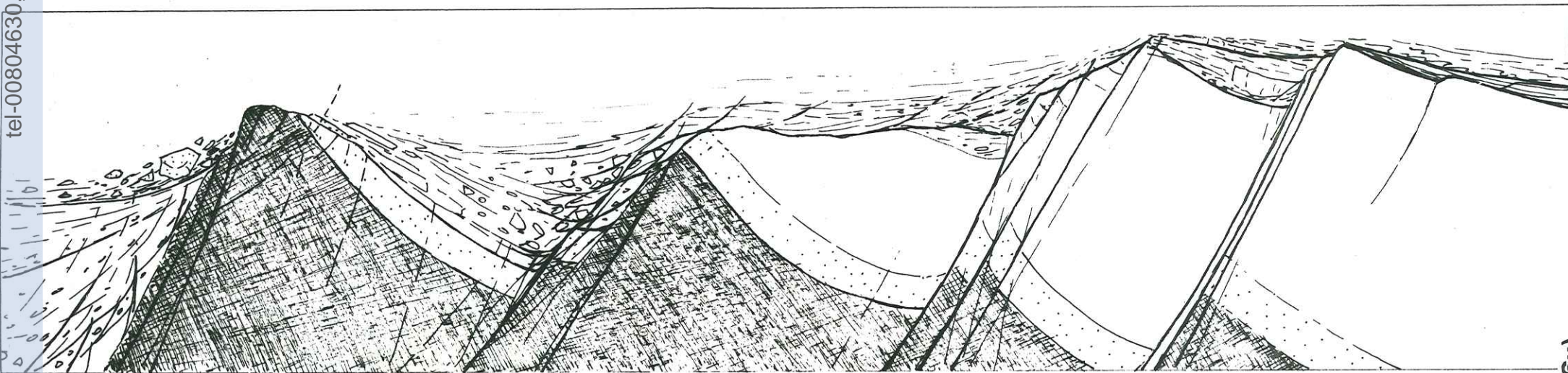
RECONSTITUTION DE LA TOPOGRAPHIE SOUS-MARINE AU DOMERIEN.

(figure n°33.II.)

a) reconstitution schématique du Domérien et des terrains sous-jacents...



b) mise en place, pendant le Dogger, d'un second ensemble olistolitique.

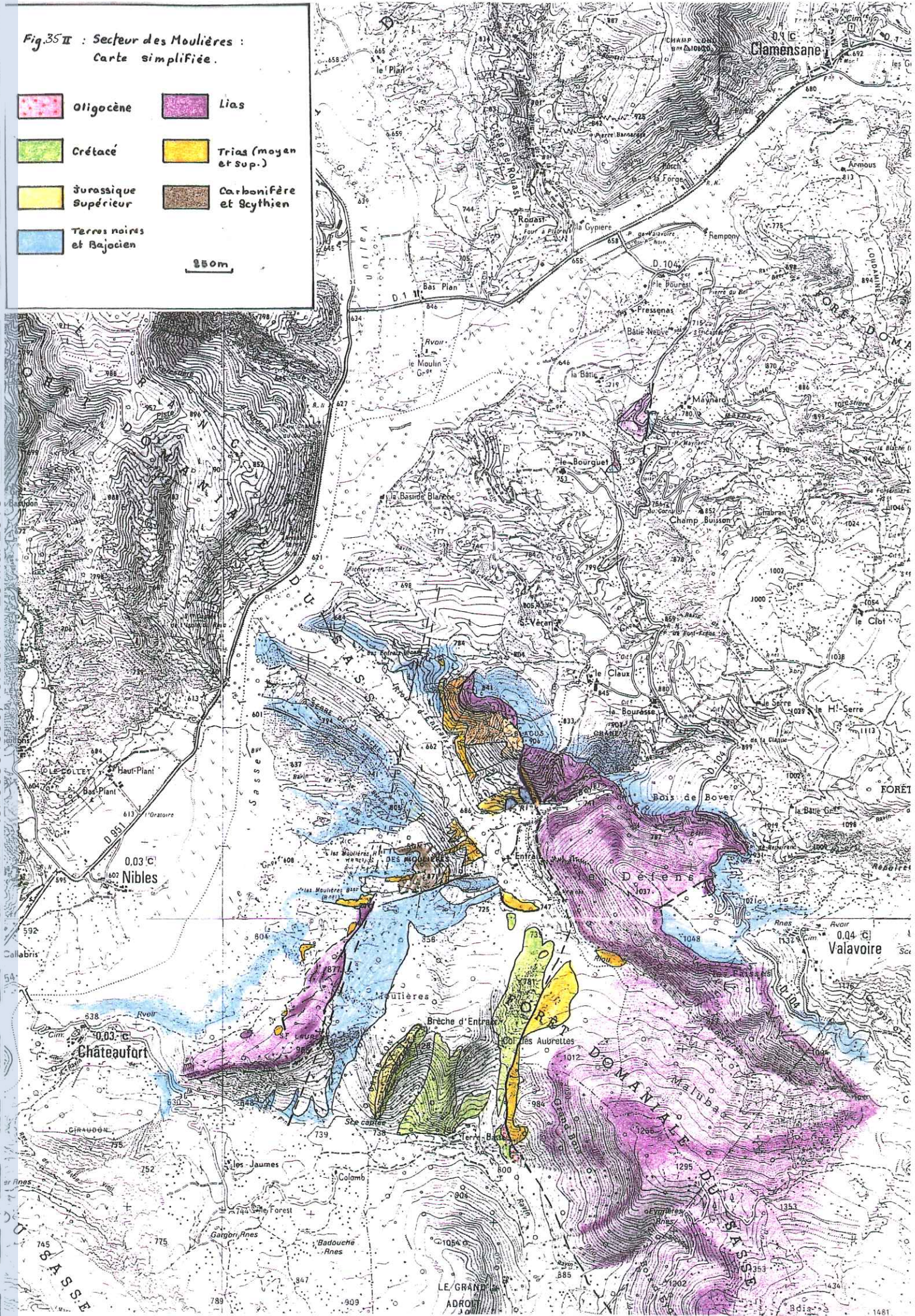
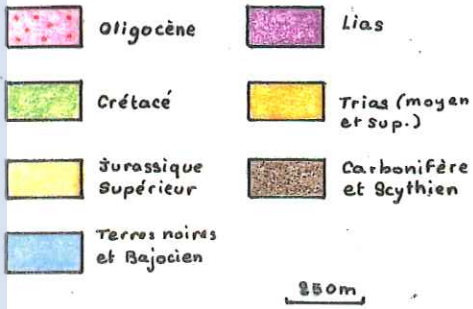


SECTEUR DE CHAMP LONG AU JURASSIQUE

(figure n°34.II.)

26 Mar 2013
tel-00804630, version 1 -

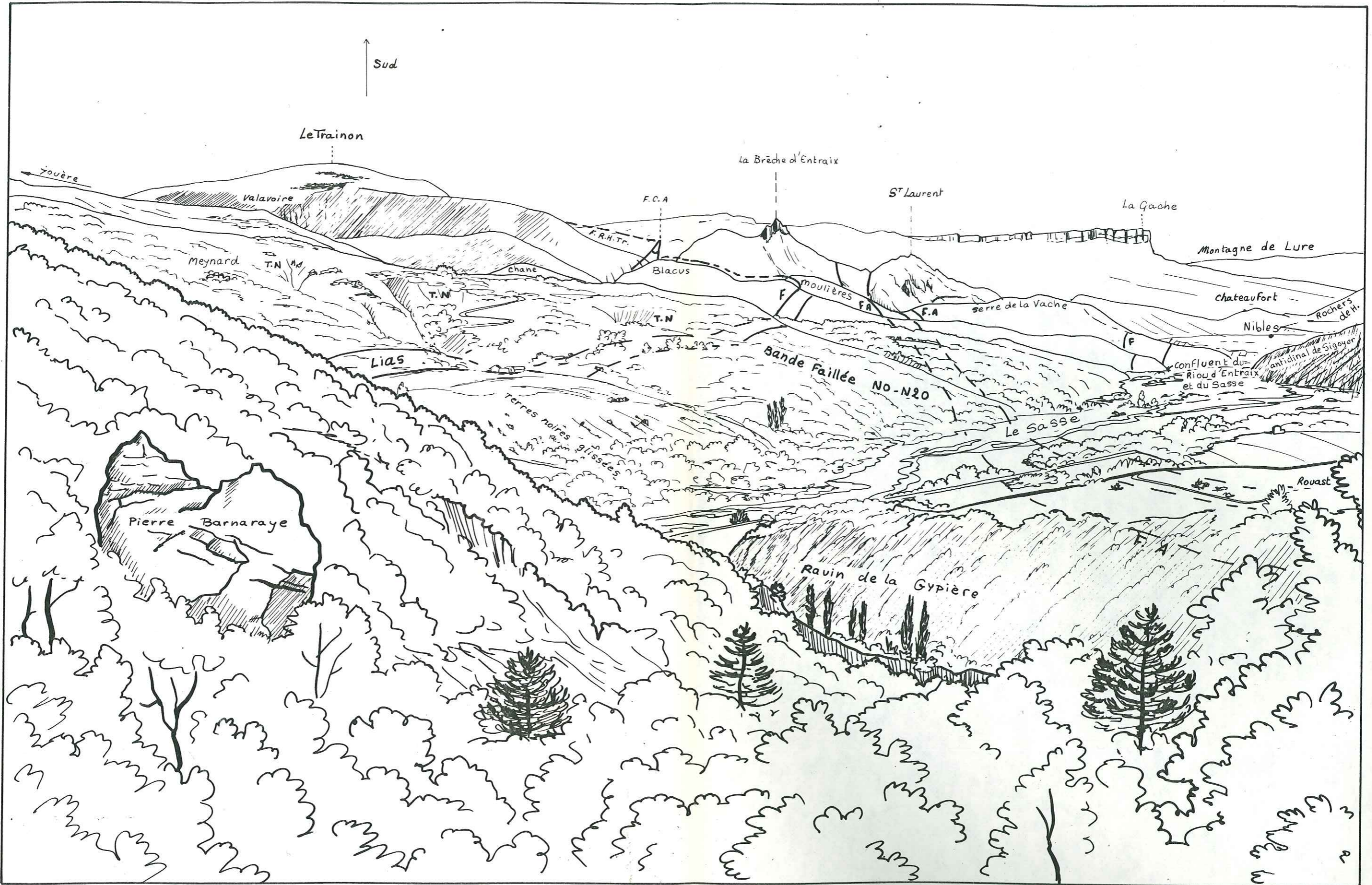
Fig.35 II : Secteur des Moulières :
Carte simplifiée.



tel:00304630 version 1 - 26 Mar 2013

(figure n°36.II.)

tel. 00804630, version 1 - 26 Mar 2013



PANORAMA DE CLAMENSANE AUX MOULIERES.

tel: 00804630 version 1 - 26 Mar 2013

tel:0804630, version 1 - 26 Mai 2013

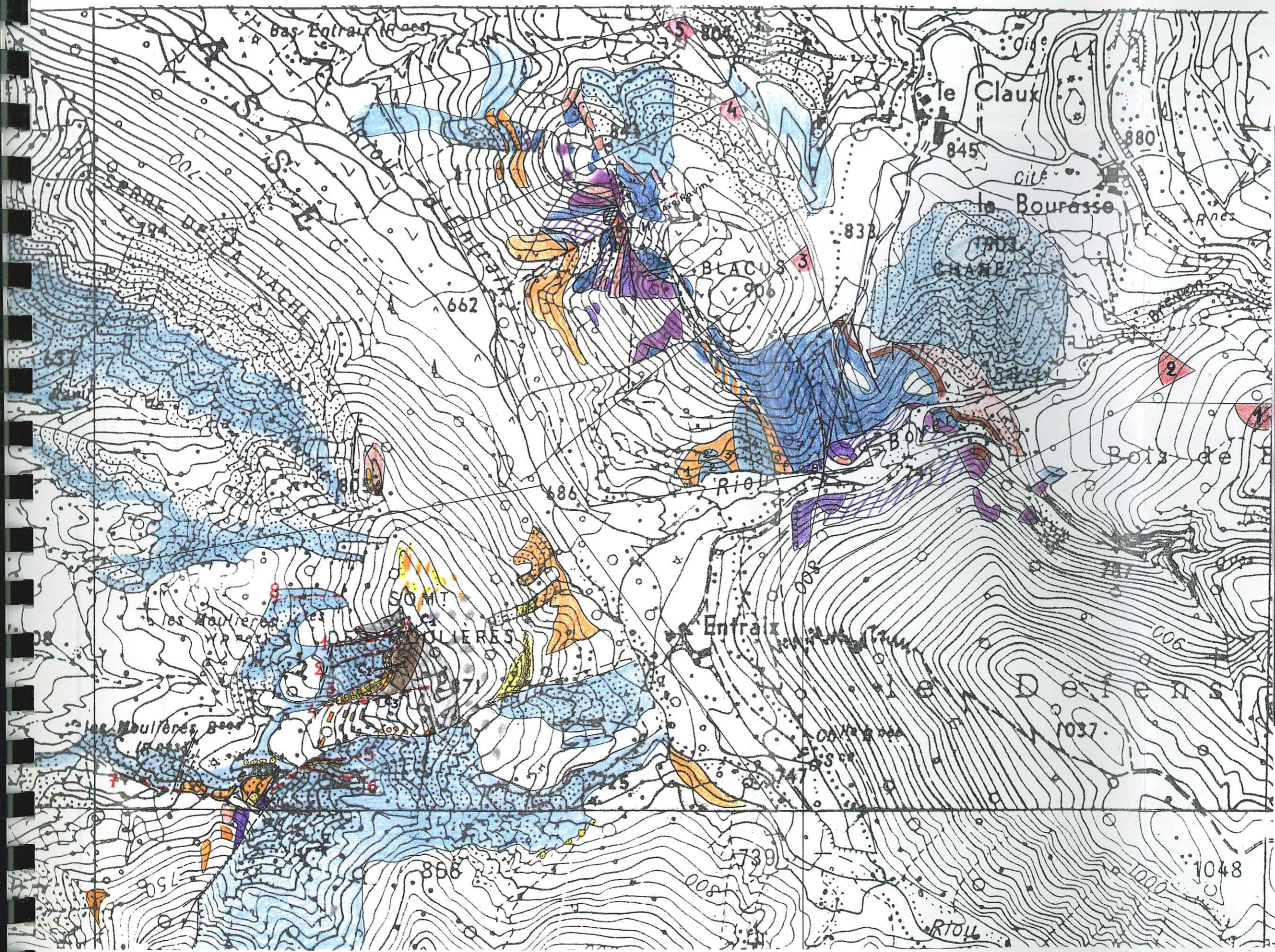
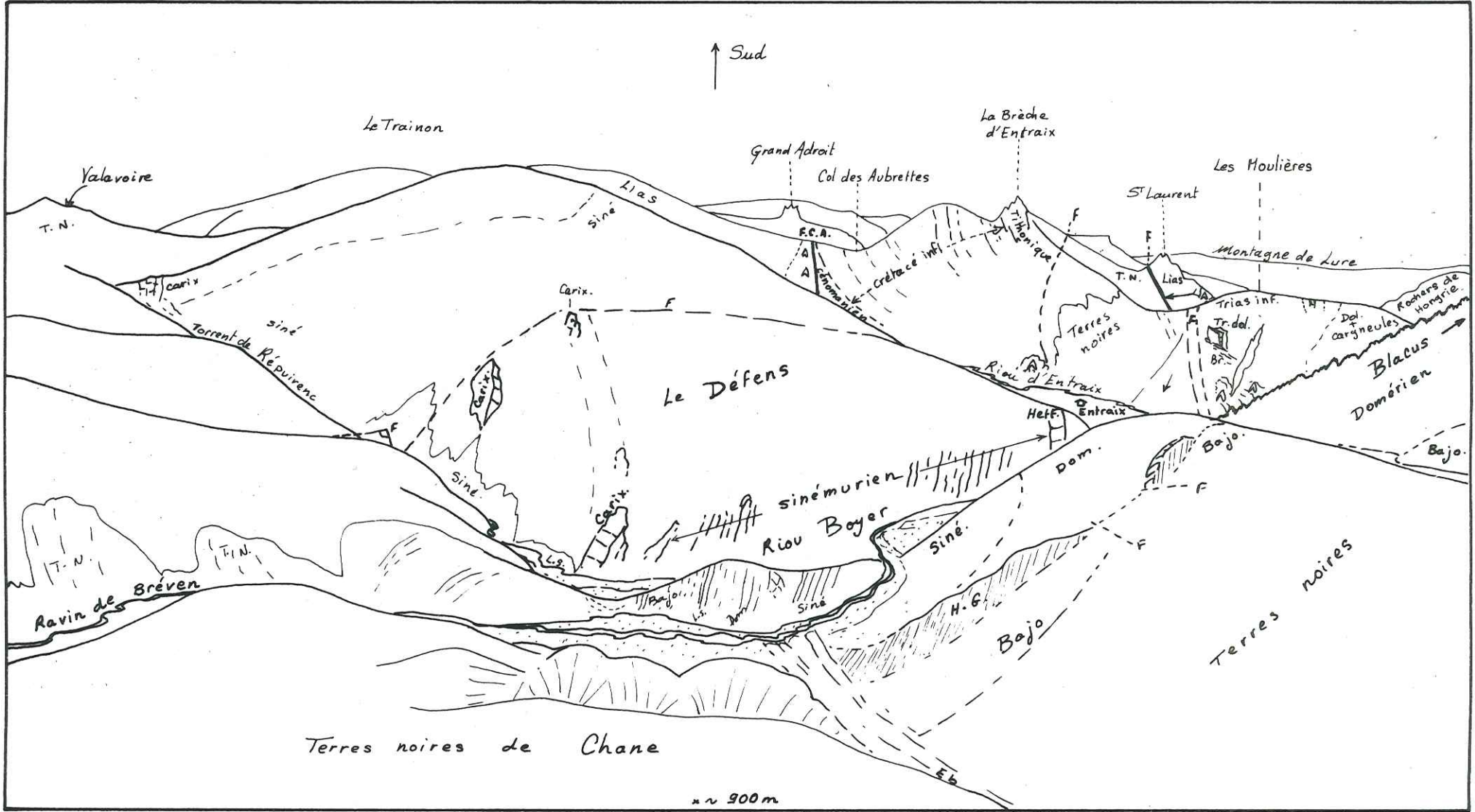


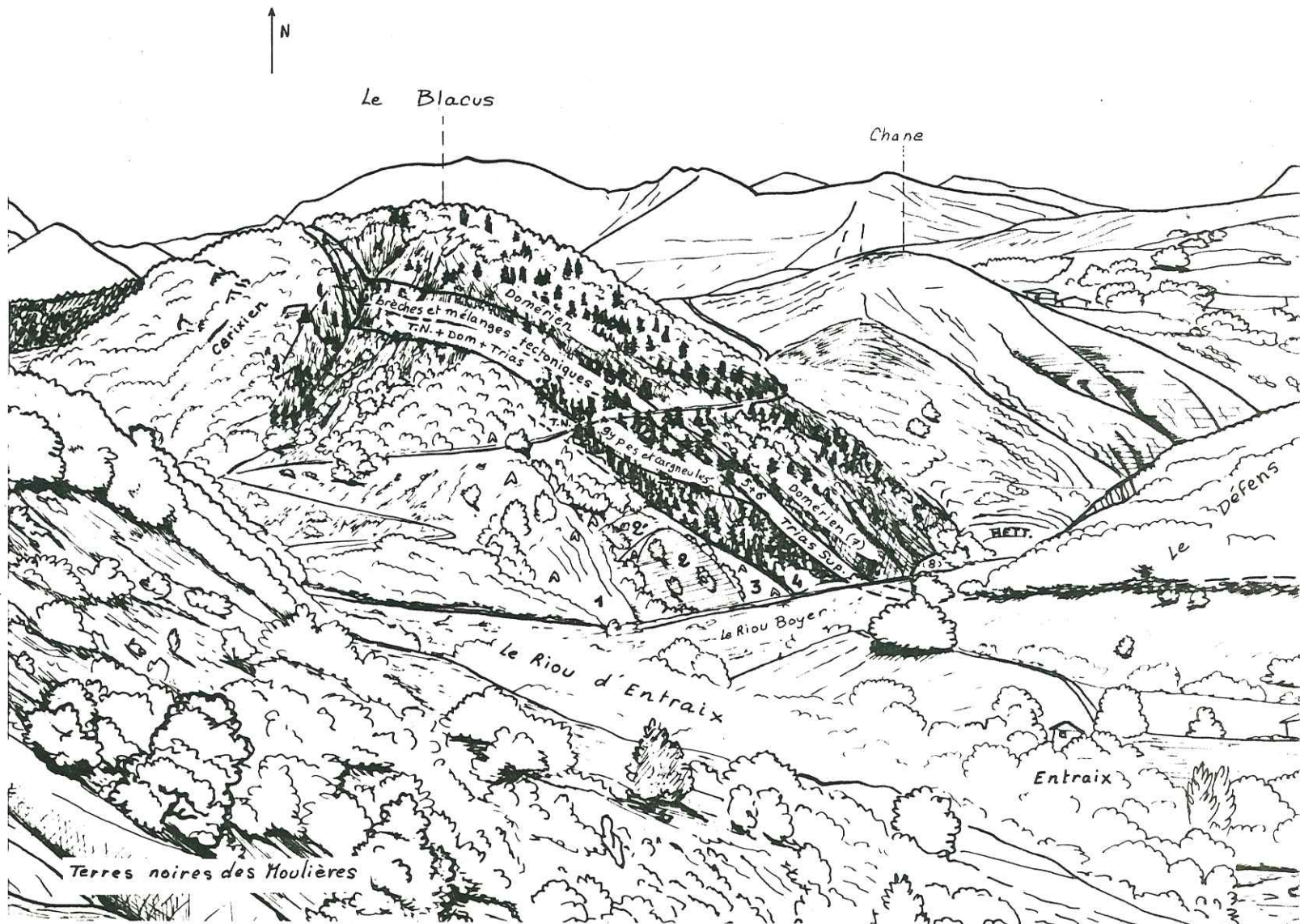
Fig. 57 II : Carte détaillée du Blacus et des Moulières

- Terres noires
 - brèches des Moulières
 - Bajocien
 - Liq. Supérieur
 - brèches du Blacus
 - Domérien
 - Carixien
 - Sinémurien
 - Hettangien
 - Rhétien
 - Keuper : gypses et argneules
 - Trias moyen : dolomies et calcaires
 - Selythien
 - Carbonifère
- / Ravins 100m

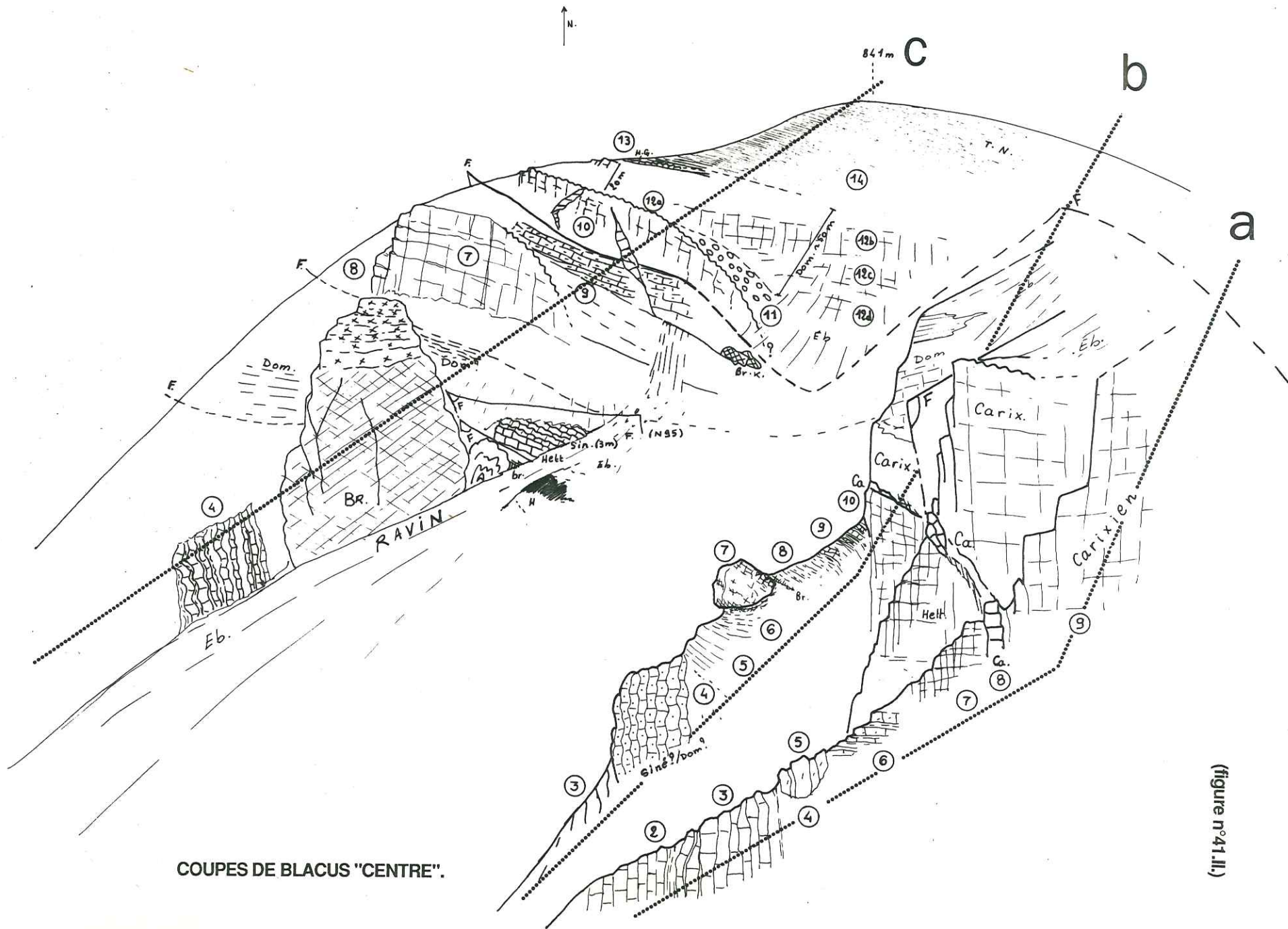


PANORAMA DE RIOU BOYER.

(figure n°38.II.)

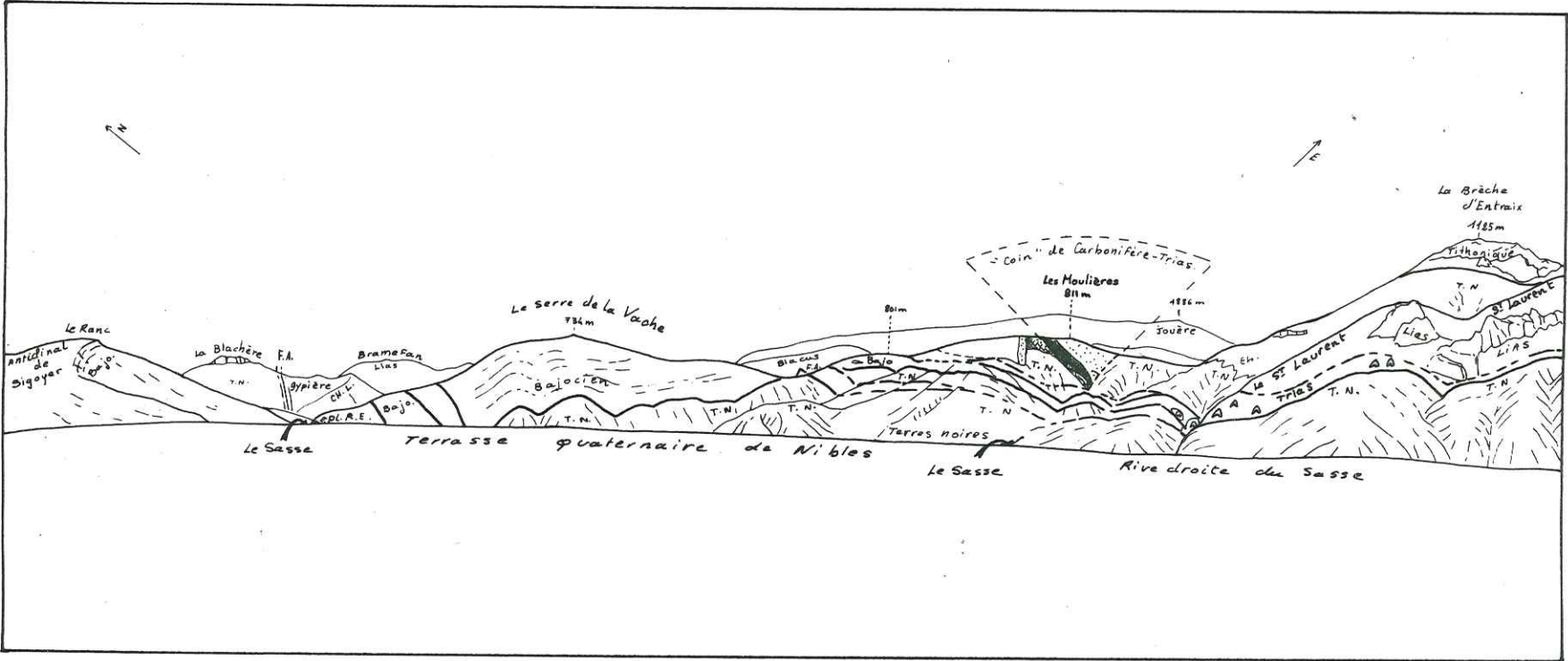


PANORAMA DU BLACUS.



COUPES DE BLACUS "CENTRE".

(figure n°41.II.)



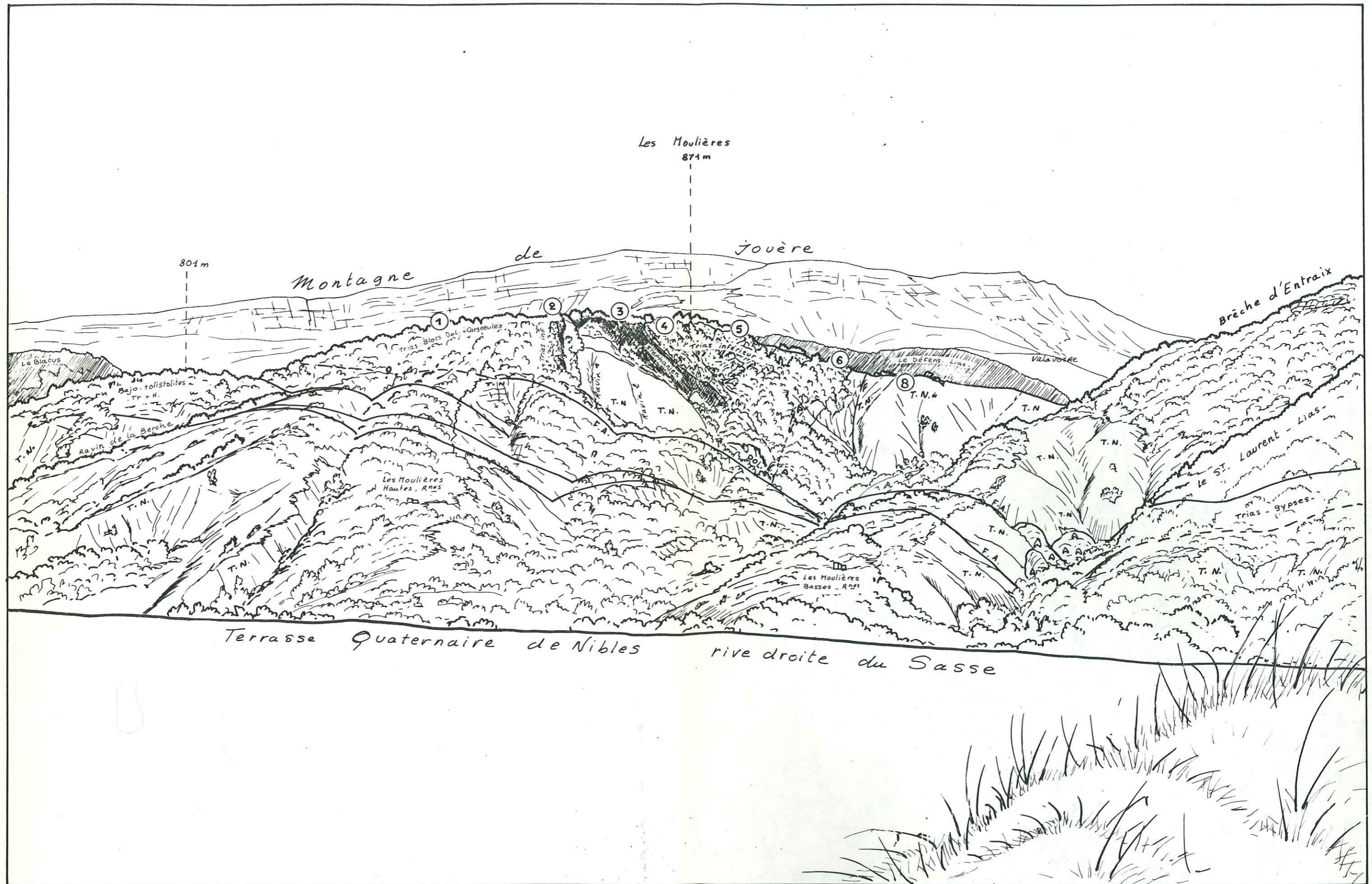
PANORAMA NI.1 DU SERRE DE LA VACHE AU SAINT LAURENT.

(figure n°42.II.)

(figure n°43.II.)

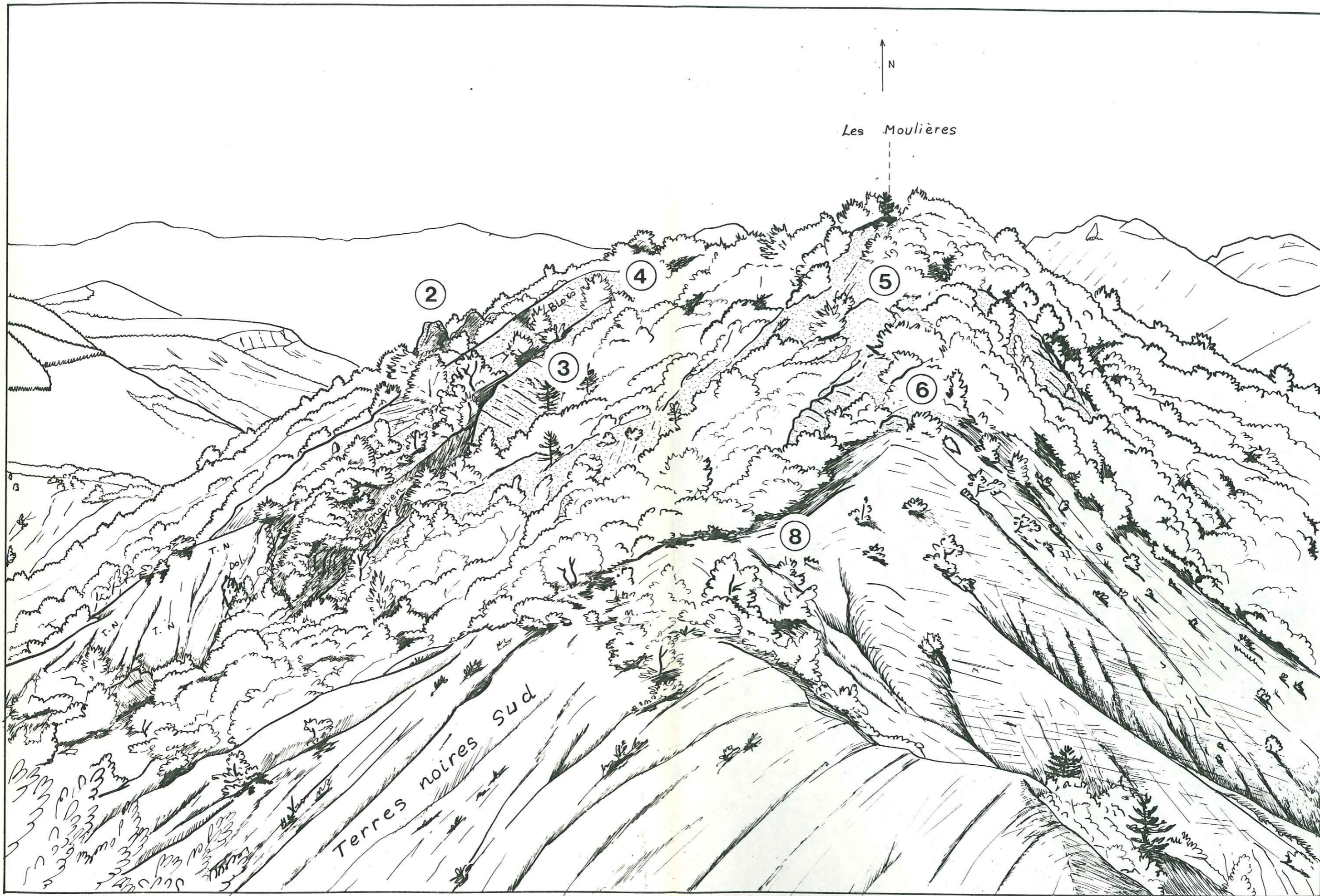
tel:00304630 version 1 - 26 Mar 2013

tel: 00804630 version 1 26 Mar 2013



PANORAMA NI.2, MOULIERES.

(figure n°44.II.)

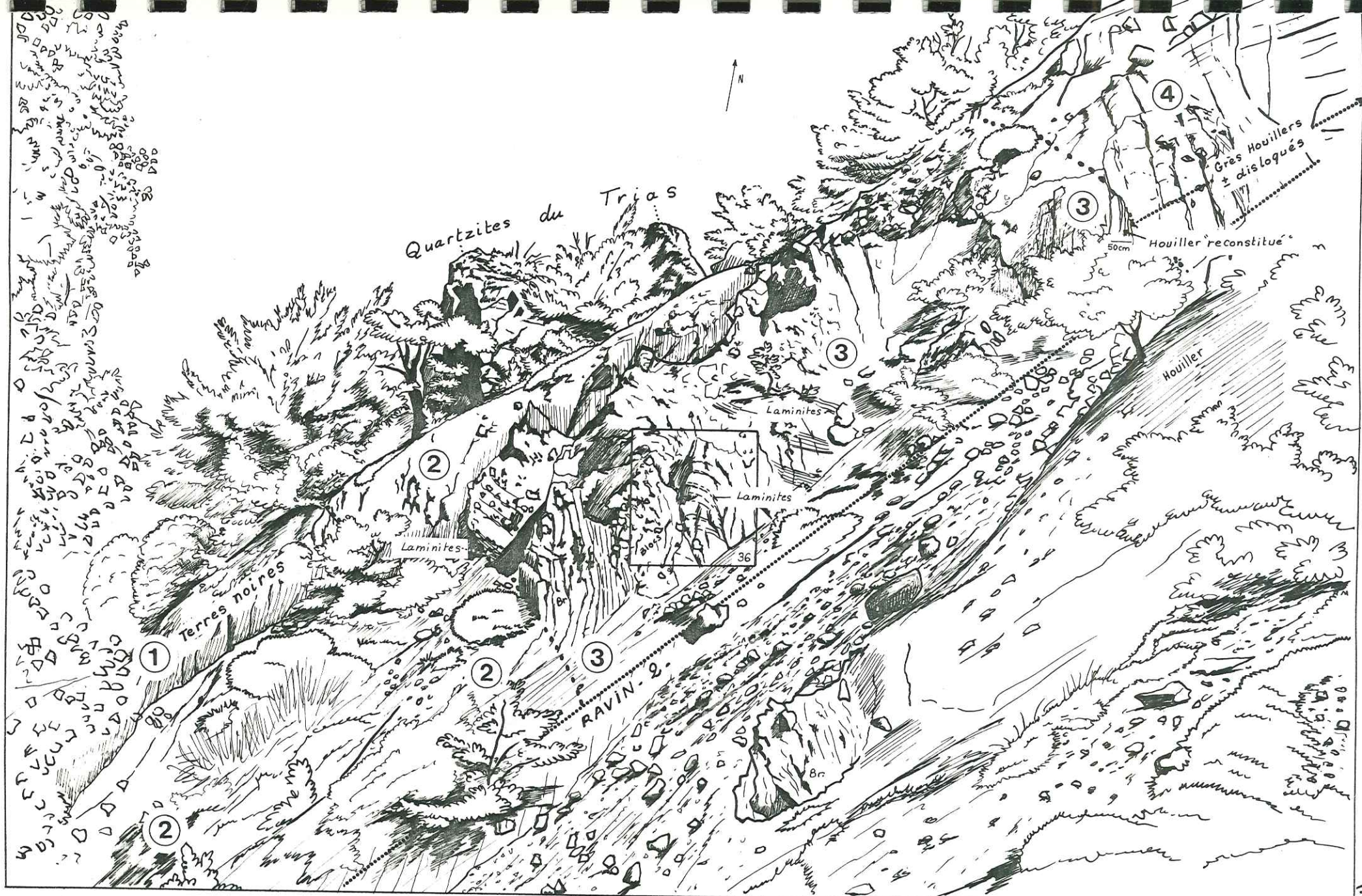


PANORAMA NI.3, LES MOULIERES DU SUD VERS LE NORD.

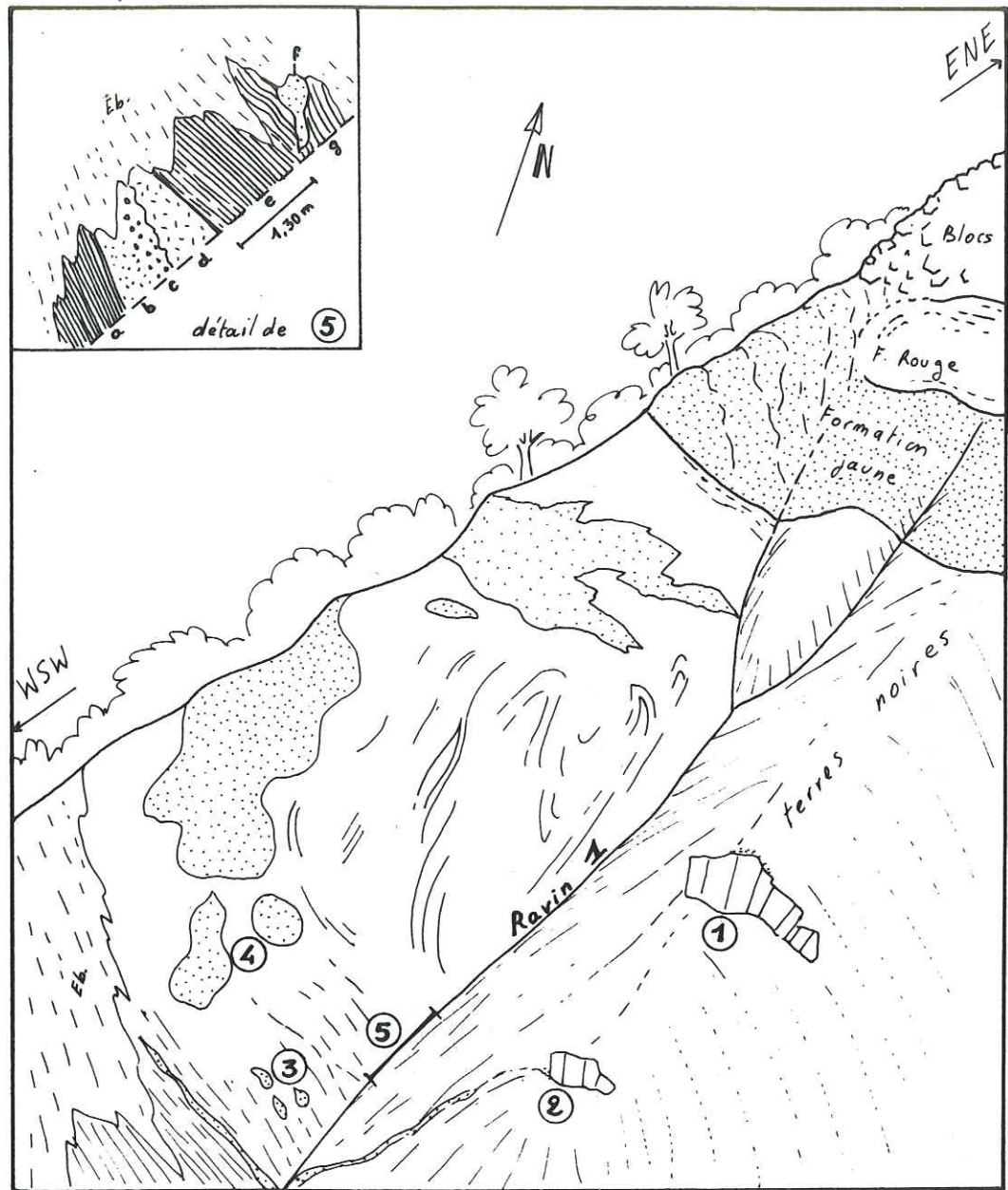
(figure n°45.II.)



FORMATIONS BRECHTIQUES AU-DESSUS DES TERRES NOIRES DU FLANC OUEST.



FORMATIONS ROUGES - SITUATION DE LA FIGURE 36. (Cadre)



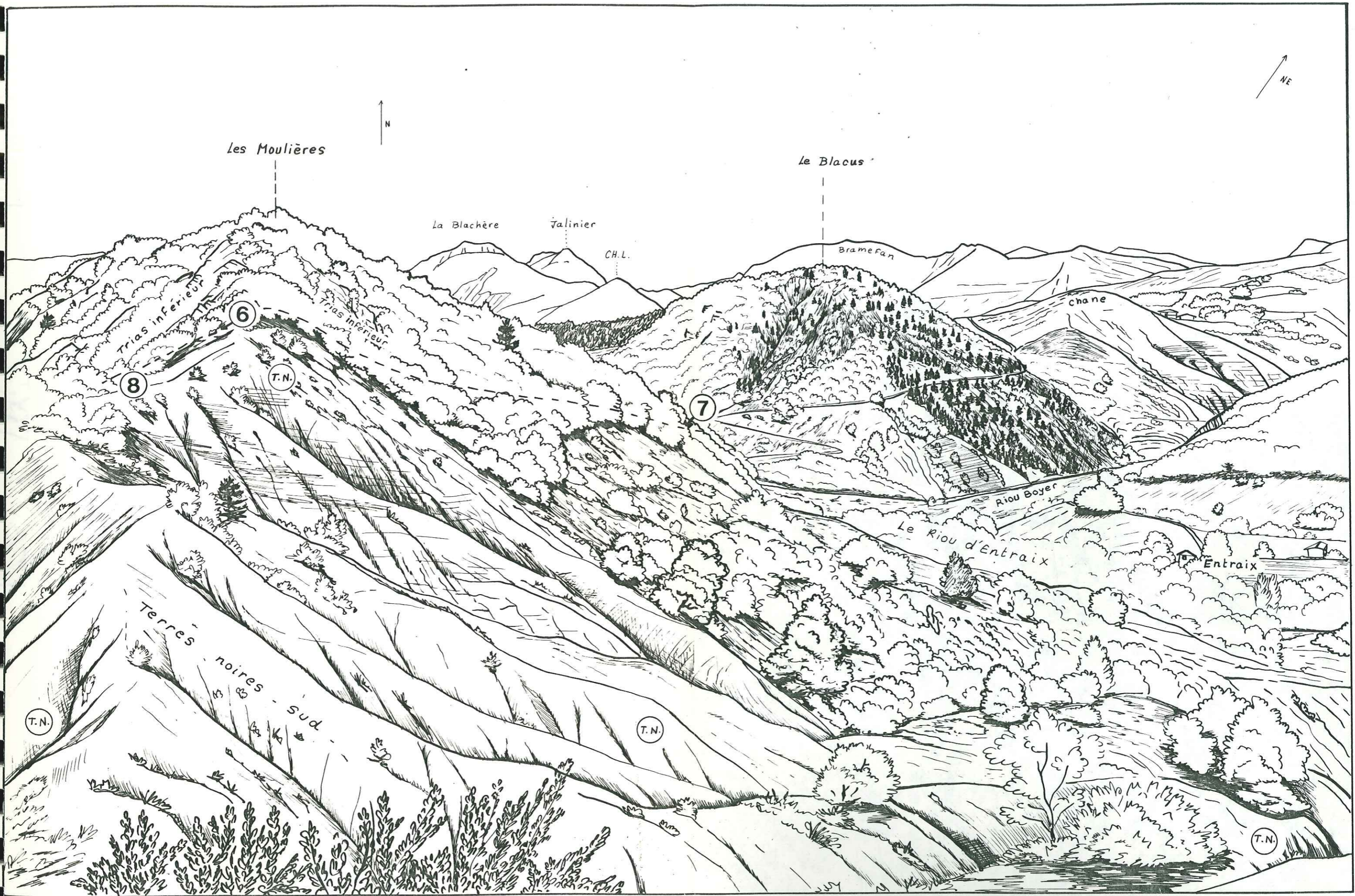
RAVIN 1, RIVE DROITE : TERRES NOIRES, FORMATION JAUNE ET OLISTOLITES.



(figure n°48.II.) RAVIN 3, RIVE DROITE : TERRES NOIRES ET OLISTOLITES DE TRIAS A LA BASE DE L'AFFLEUREMENT DE CARBONIFERE.

(figure n°49.II.)

tel: 00804650 version 1 26 Mar 2013



TERRES NOIRES "SUD" - PANORAMA NI.4.

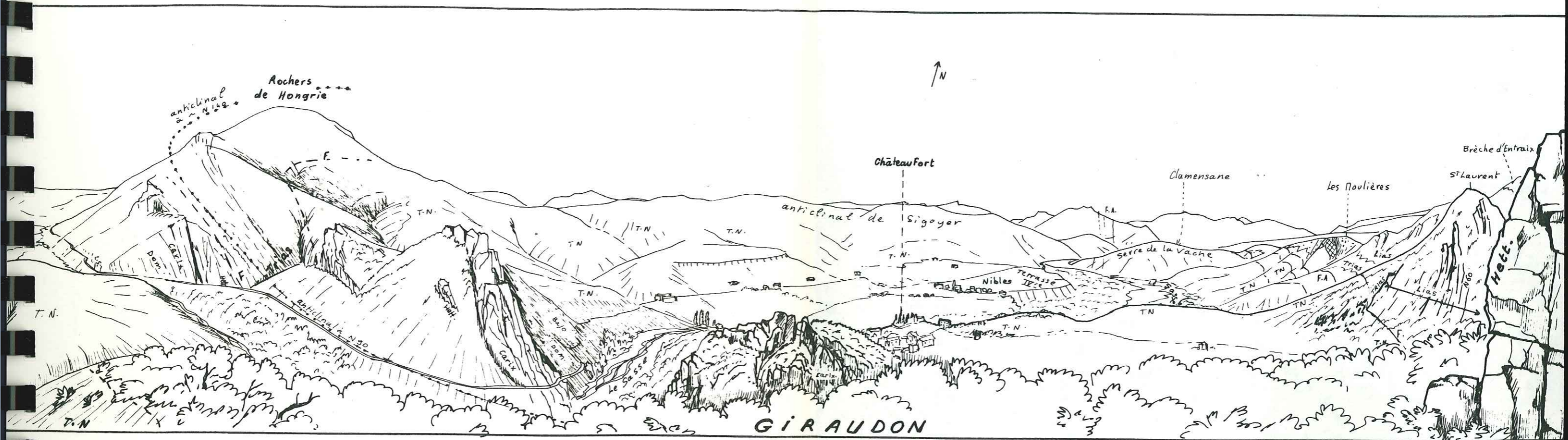
tel: 00804630, version 1 - 26 Mai 2013

(figure n°50.II.)

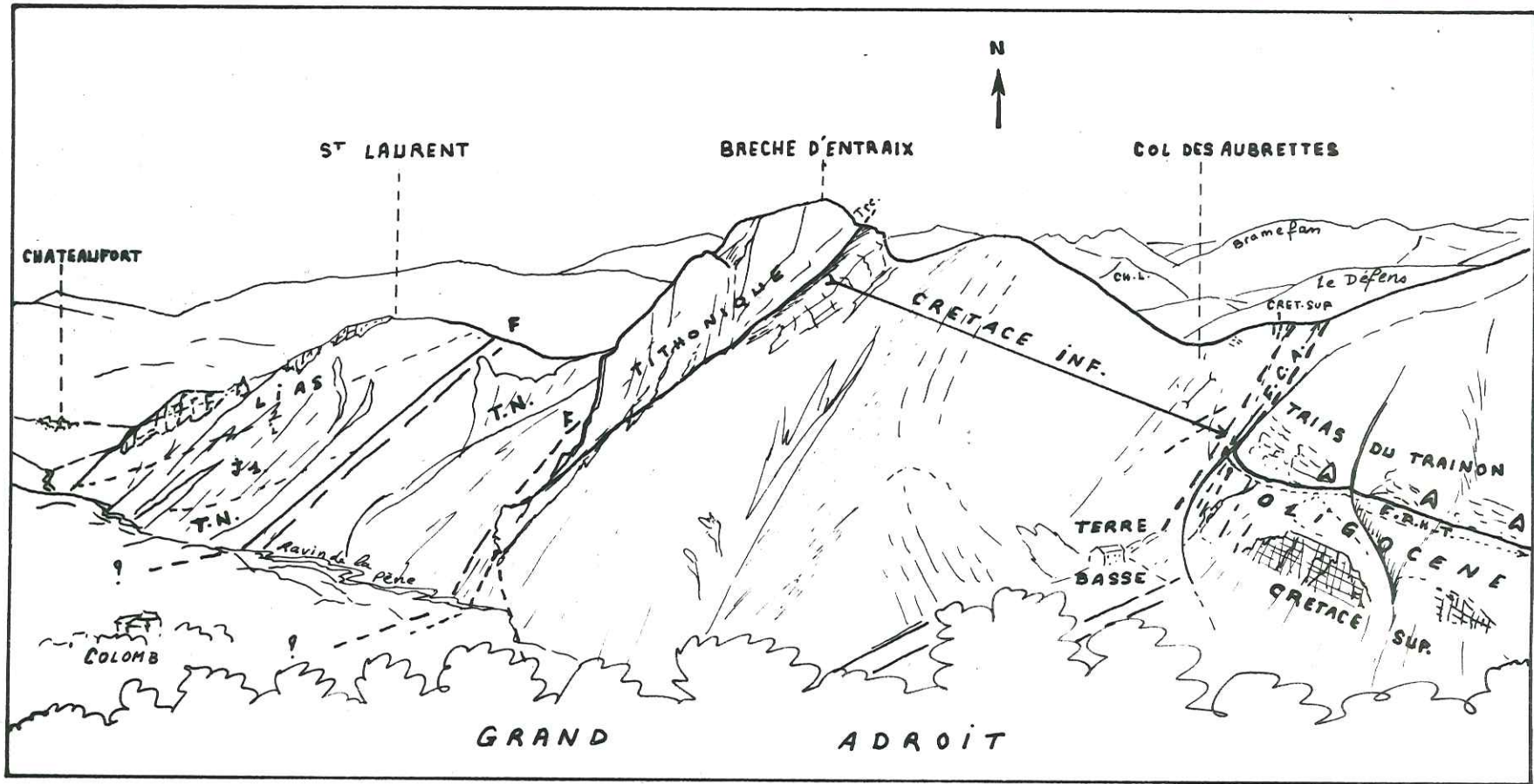
20 Mar 2013

tel:00804650, version 1

tel: 01 804 530, version 1 - 26 Mar 2013

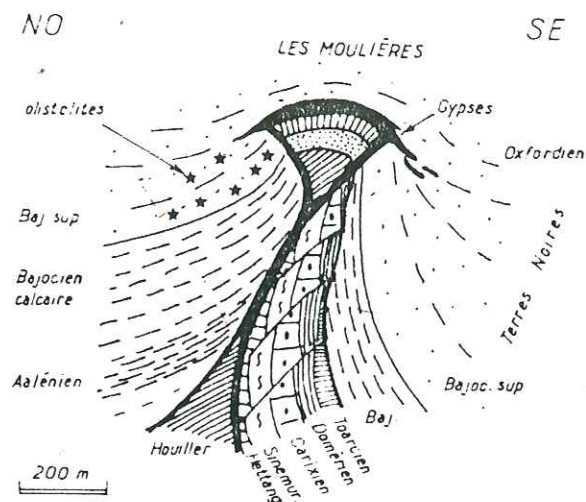


PANORAMA DE CHATEAUFORT.



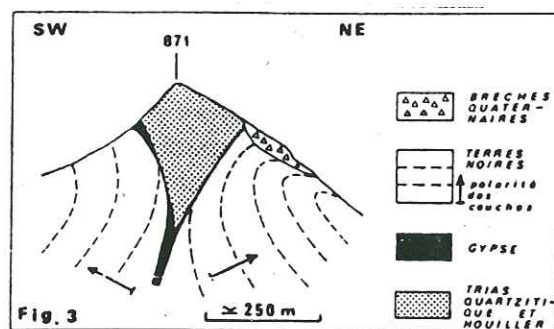
PANORAMA DE LA BRECHE D'ENTRAIX - COL DES AUBRETTES.

a) selon Gidon (1982);



— Structure du lineament de Clamensane au Nord-est de Chateaufort (tres schematisé).
Sous les gypses triasiques le lambeau des Moulieres montre de haut en bas des dolomies triasiques, des gres triasiques et du Houiller.

b) selon Gidon et Pairis (1985).



— Coupe schématique du lambeau des Moulières. Noter la disposition anticlinale des Terres noires de part et d'autre du Houiller et du Trias et les rapports des brèches quaternaires avec leur substratum. Les dislocations internes, subverticales, du lambeau de Trias et de Houiller ne sont pas figurées.

DEUX COUPES DES MOULIÈRES

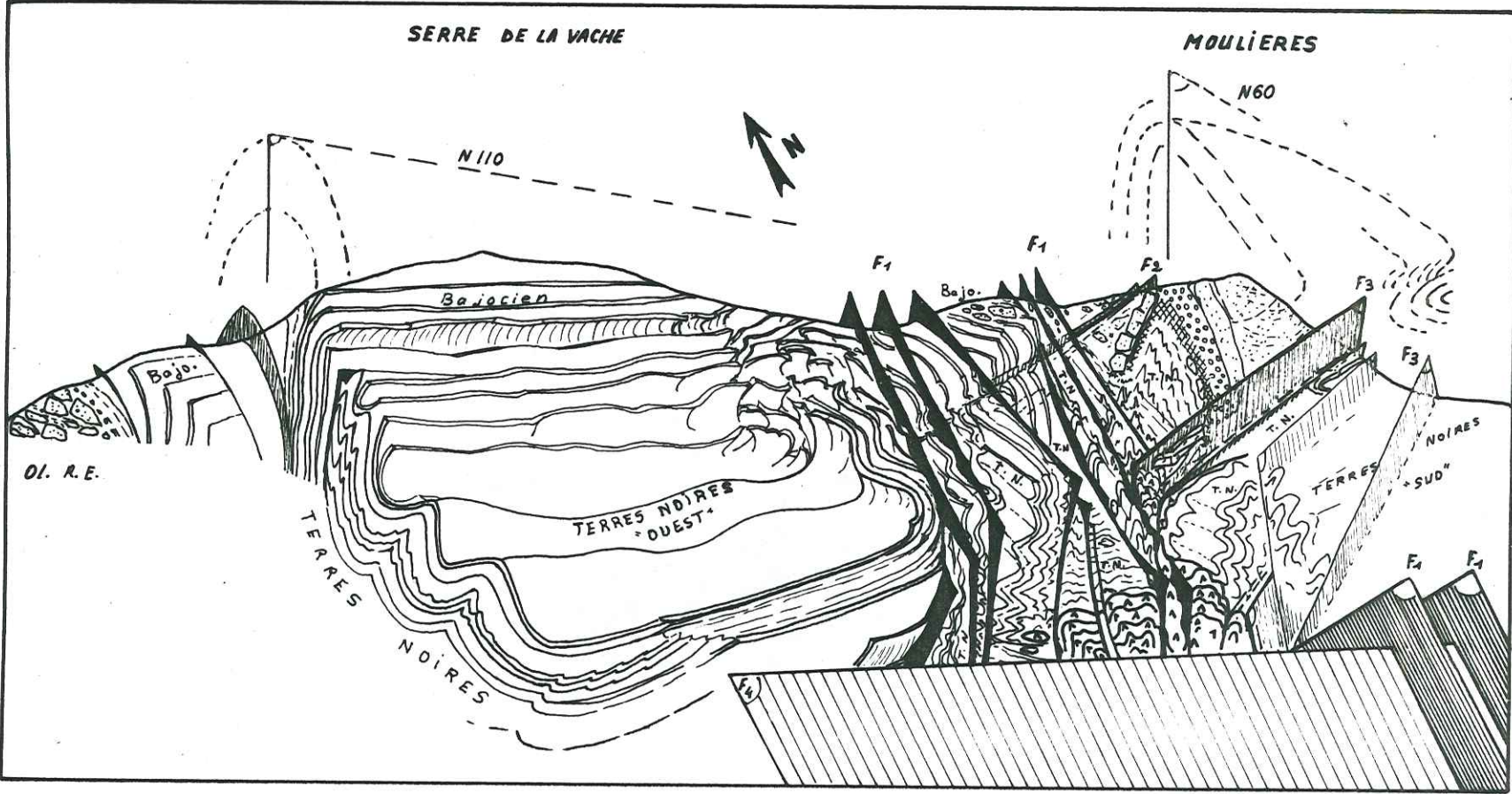


DIAGRAMME MONTRANT LES FAILLES DU LINEAMENT ET LES RELATIONS SERRE DE LA VACHE - MOULIÈRES.

- F1 : accidents de la faille d'Aix en Provence, N0-N20;
- F2 : accidents à N80 limitant au Nord le "socle" des Moulrières;
- F3 : faille à N60-70 limitant, au SSE, le "socle" et affectant les Terres Noires "sud";
- F4 : accident N110 limitant le saint Laurent du compartiment nord : Terres Noires "ouest" et Moulrières.

(figure n°53.II.)

tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013

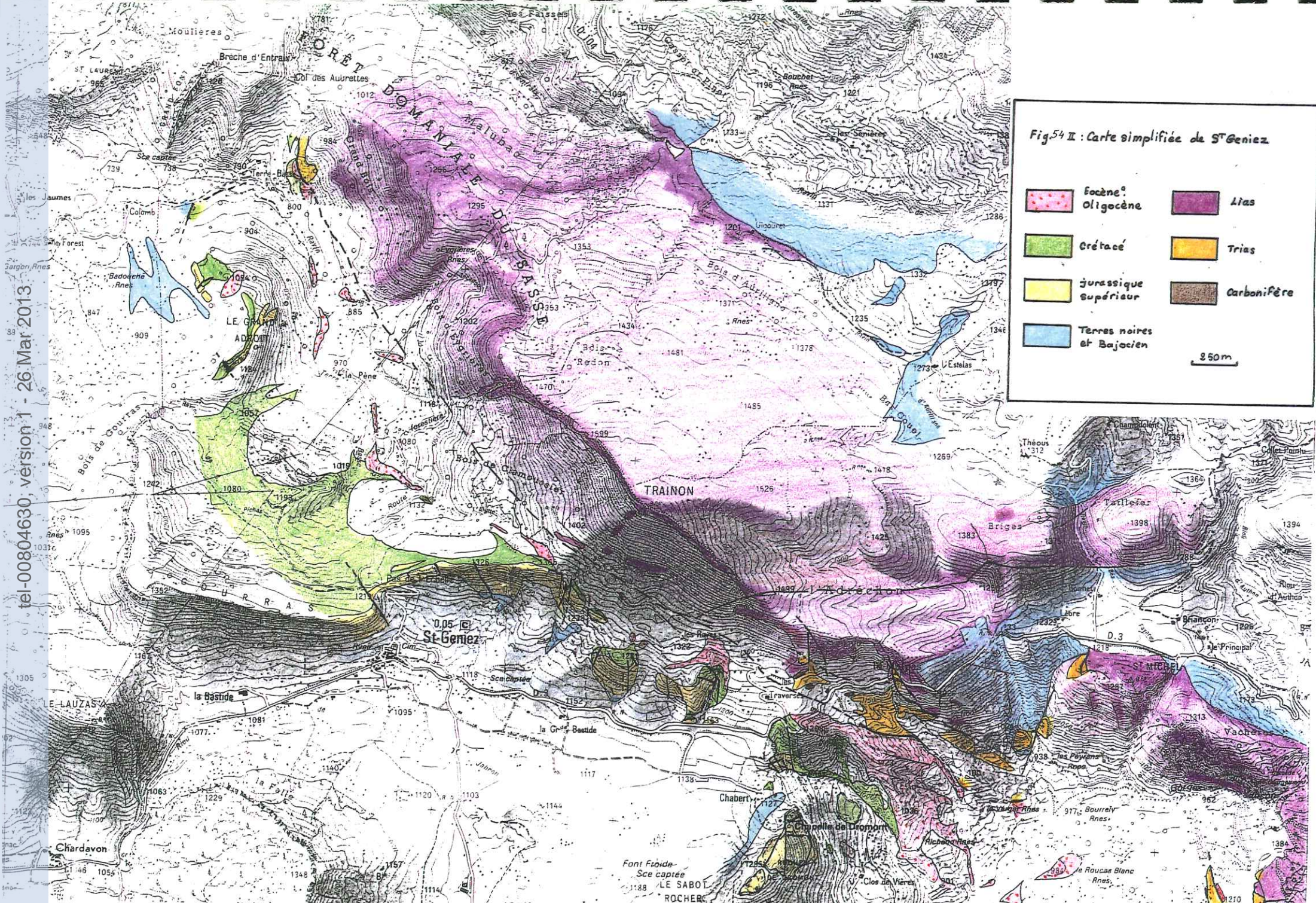


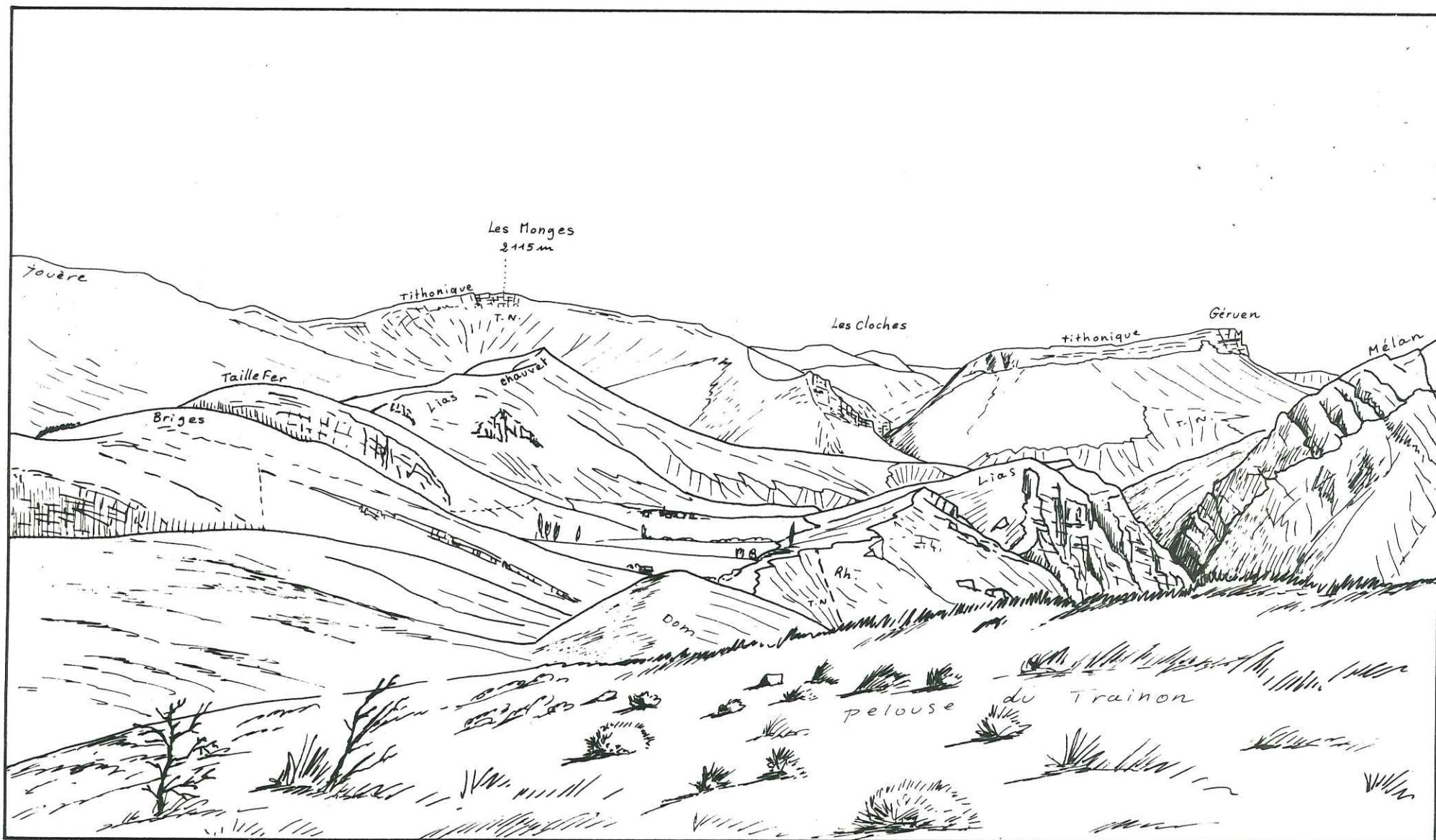
Fig 54 II : Carte simplifiée de St-Geniez.

	Eocène ^o Oligocène		Lias
	Crétacé		Trias
	Jurassique supérieur		Carbonifère
	Terres noires et Bajocien		

250m

(figure n°55.II.)

tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013



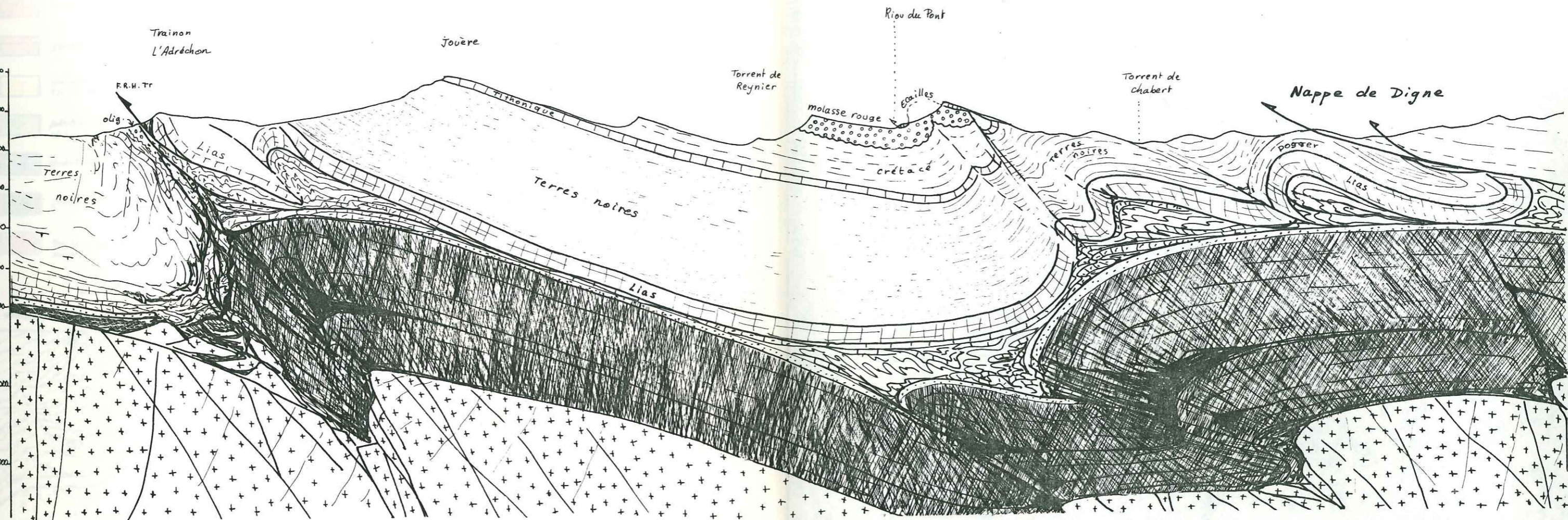
A L'EST DE SAINT GENIEZ: PANORAMA DES MONGES.

(figure n°58.II.)

tel:00804690 version 1. - 26 Mar 2013

SSW

NNE



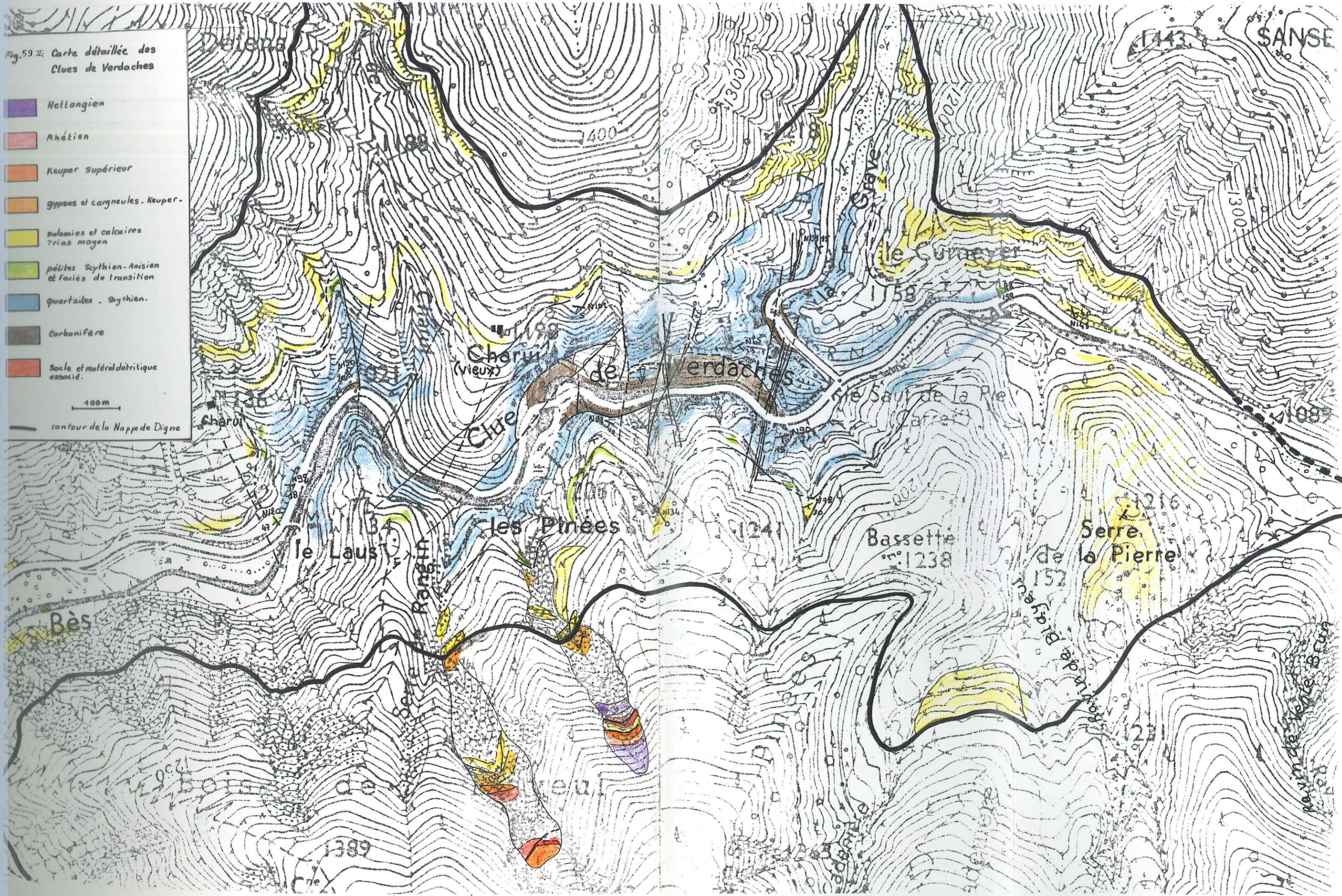
COUPE DU TRAINON.

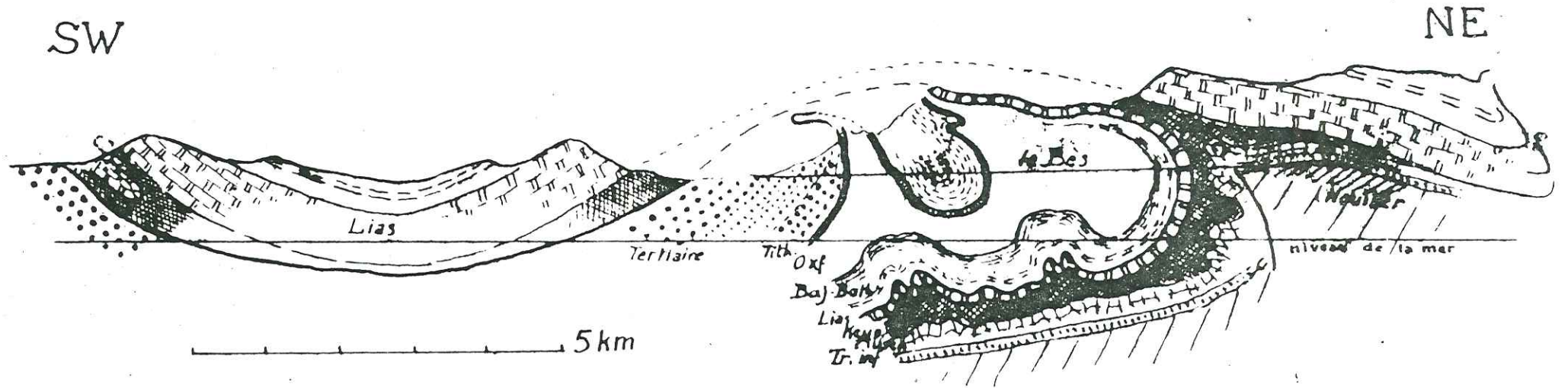
tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013

tel: 00804630, version 1 - 26 Mai 2013

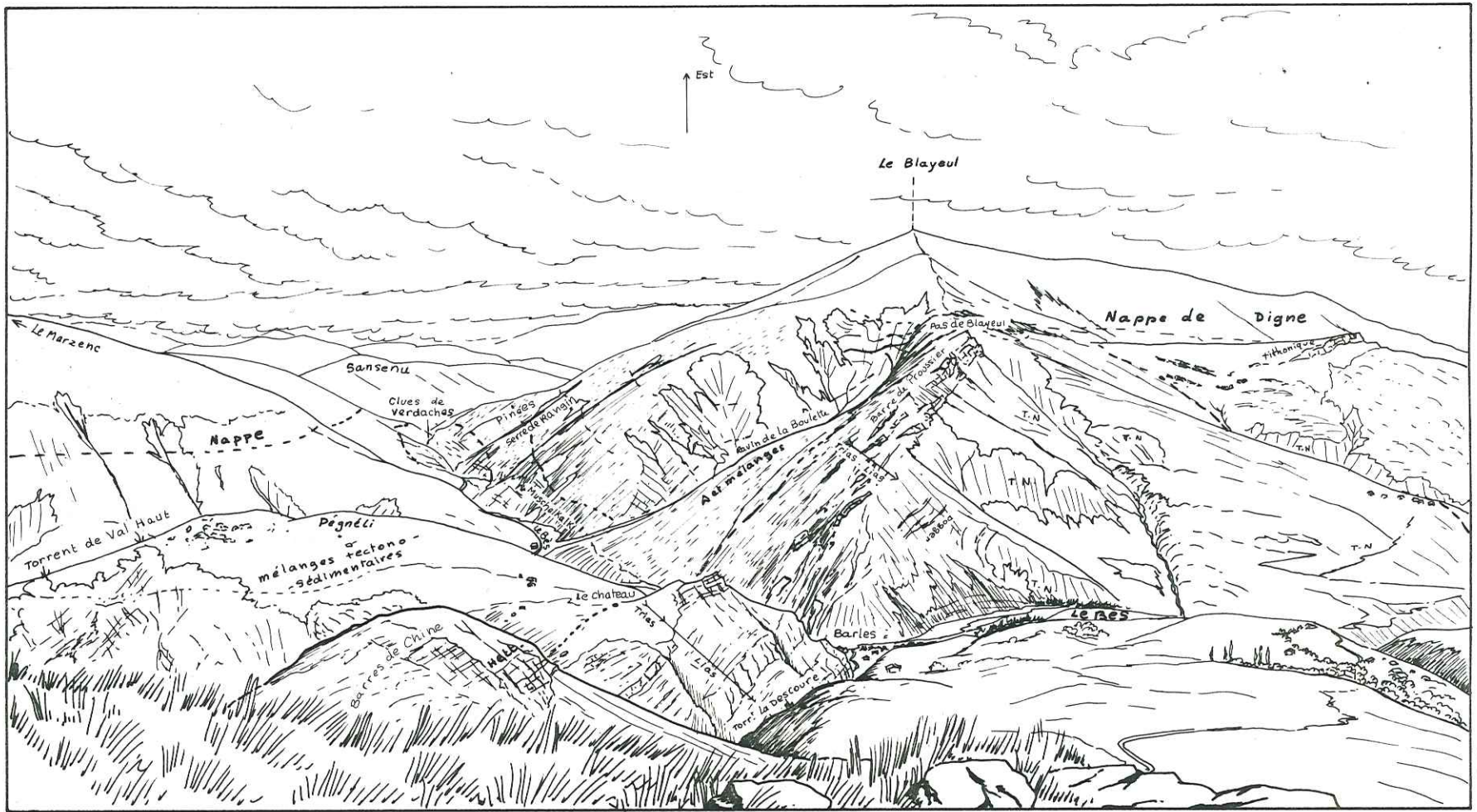
Fig. 59 II: Carte détaillée des Cluses de Verdaches

-  Hellanien
 -  Rhétien
 -  Keuper Supérieur
 -  Gypses et cargneules - Keuper -
 -  Dolomies et calcaires Trias moyen
 -  pélites Scythien-Anisien et faciès de transition
 -  Quartzites - Scythien -
 -  Carbonifère
 -  Socle et matériel détritique associé.
-  100 m
-  contour de la Nappe de Digne



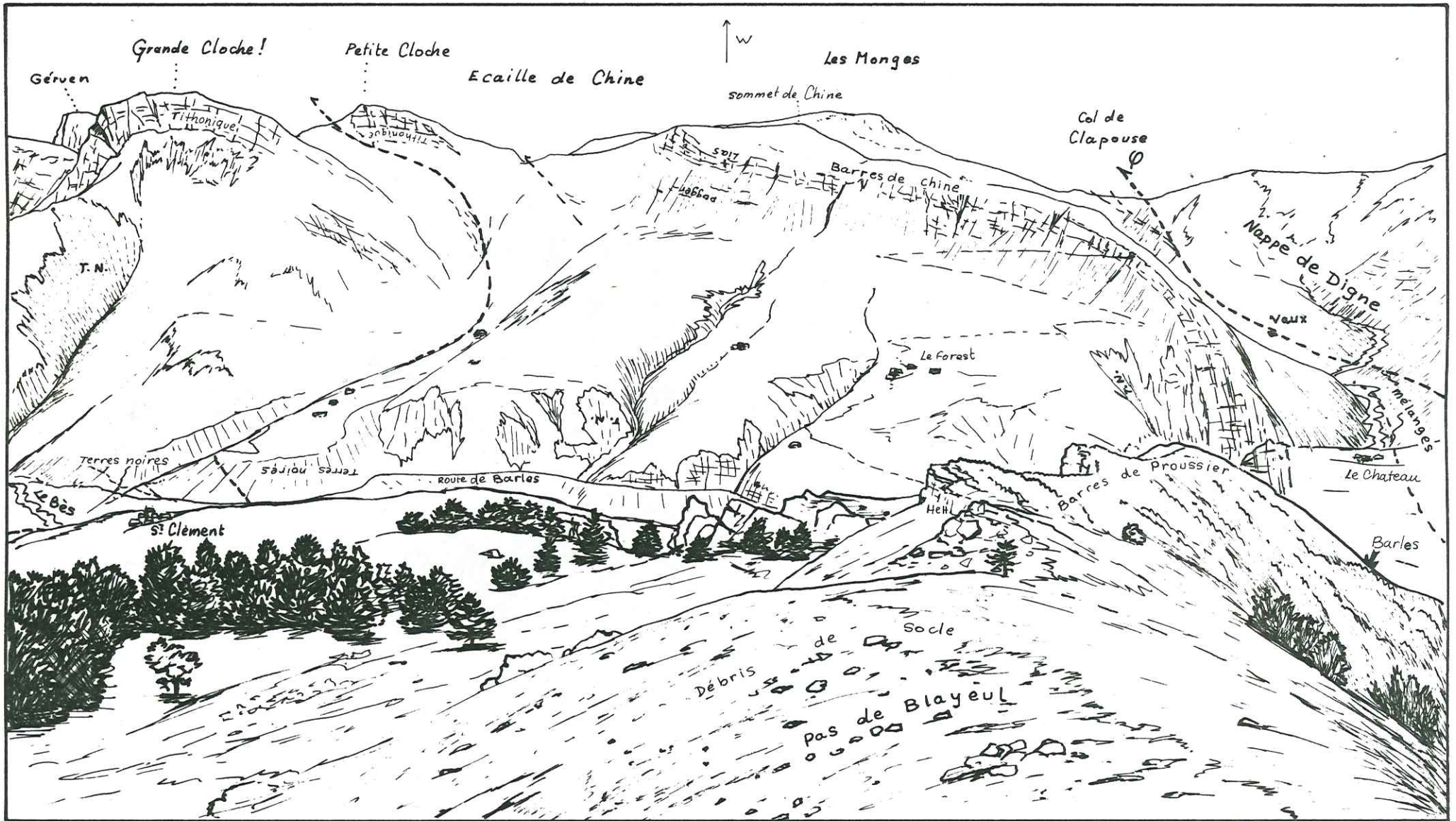


COUPE DU DOME DE VERDACHES PAR GOGUEL, 1951.

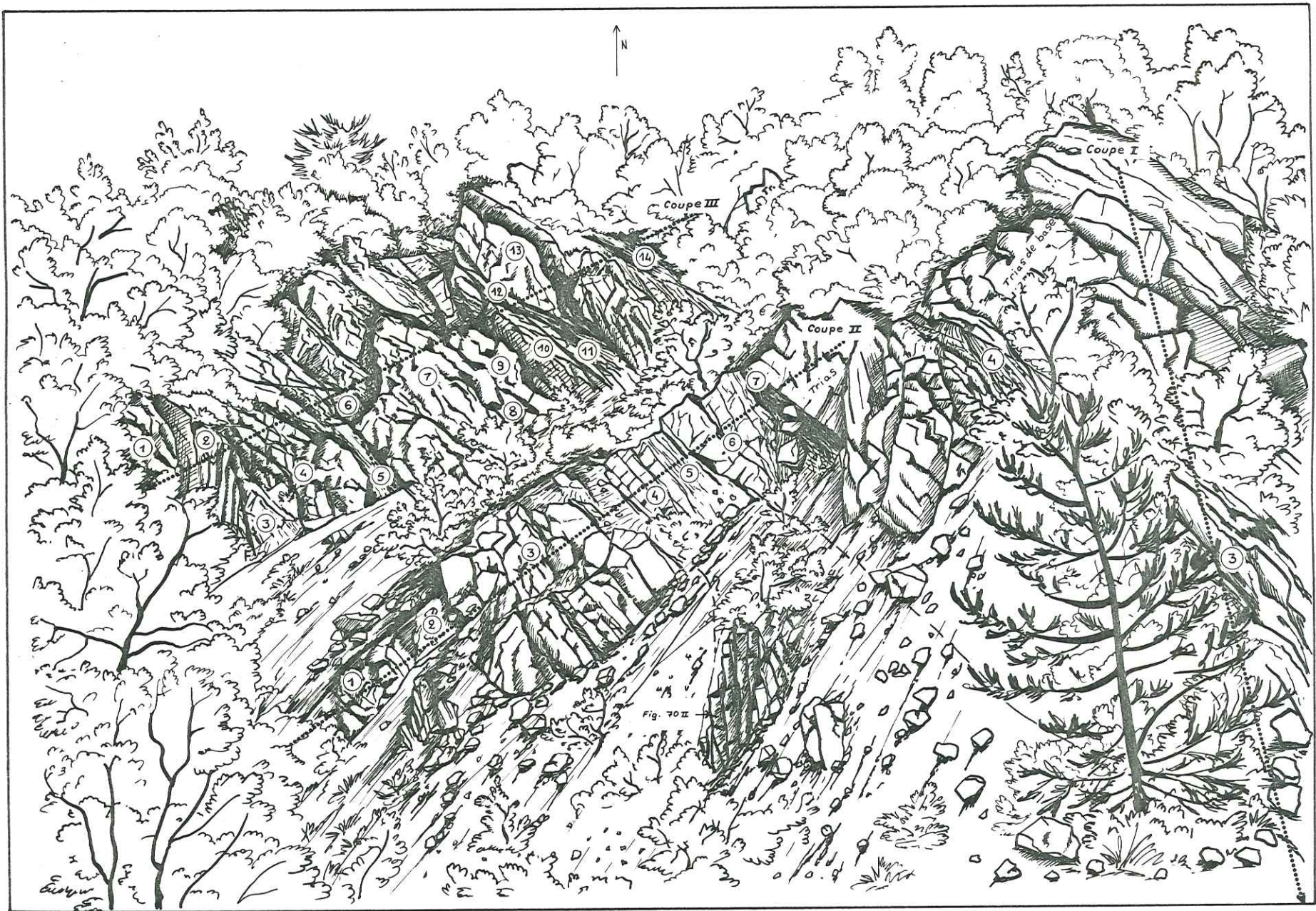


PANORAMA DEPUIS CHINE VERS LE BLAYEUIL.

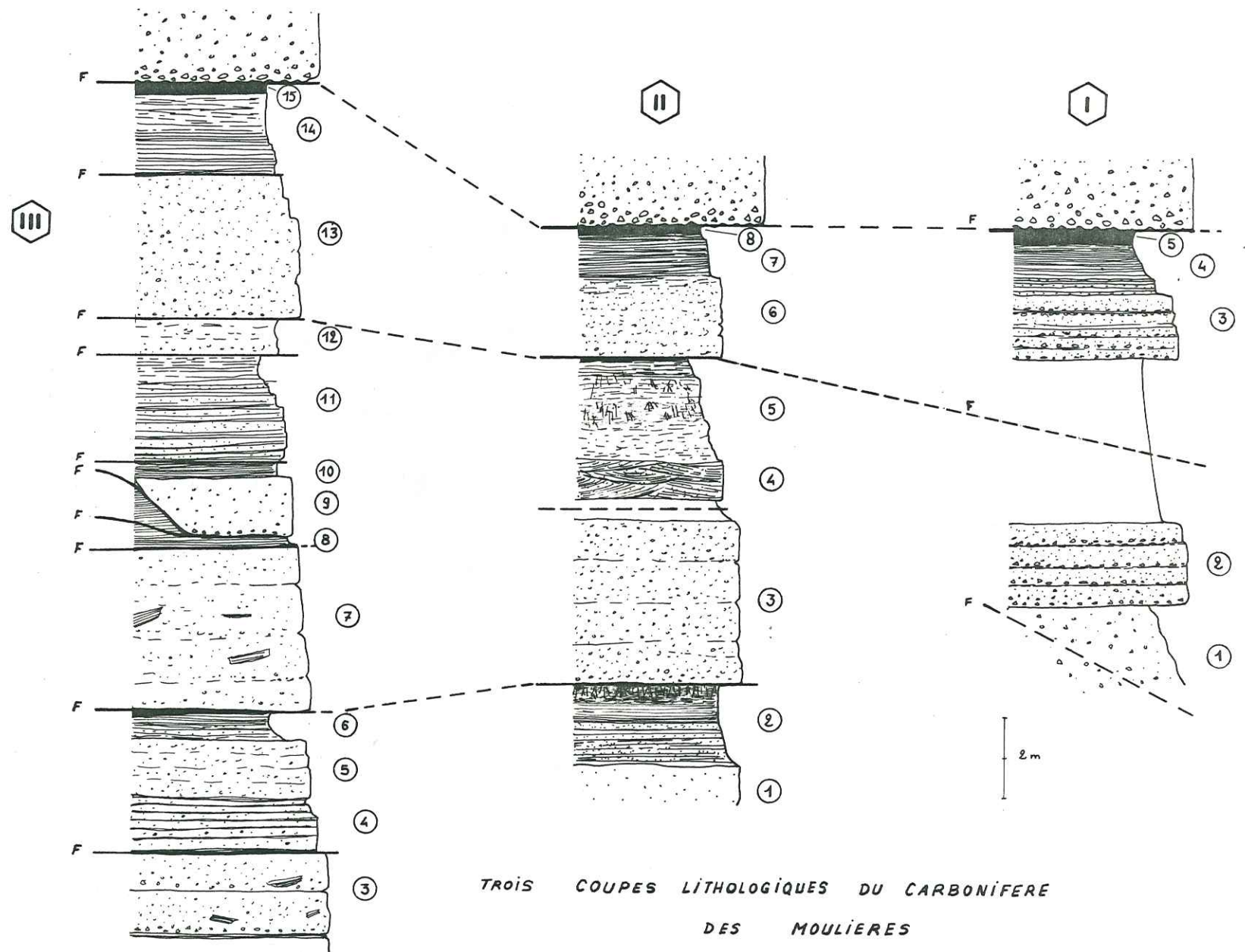
(figure n°61.11.)



PANORAMA DEPUIS LE BLAYEUL VERS CHINE.



CARBONIFERE DES MOULIERES. VUE GENERALE. SITUATION DES TROIS COUPES.



TROIS COUPES LITHOLOGIQUES DU CARBONIFERE
DES MOULIERES

Figure n° 64 II



MOULIERES : AFFLEUREMENTS A LA BASE DE LA COUPE I. (Cadre : c.f. figure n°66 II)



MOULIERES : DETAILS DES GRES (2) DE LA COUPE I.

tel:00804600, version 1 - 20 Mar 2013



MOULIERES : AFFLEUREMENT DU CARBONIFERE EN HAUT DE LA COUPE I.

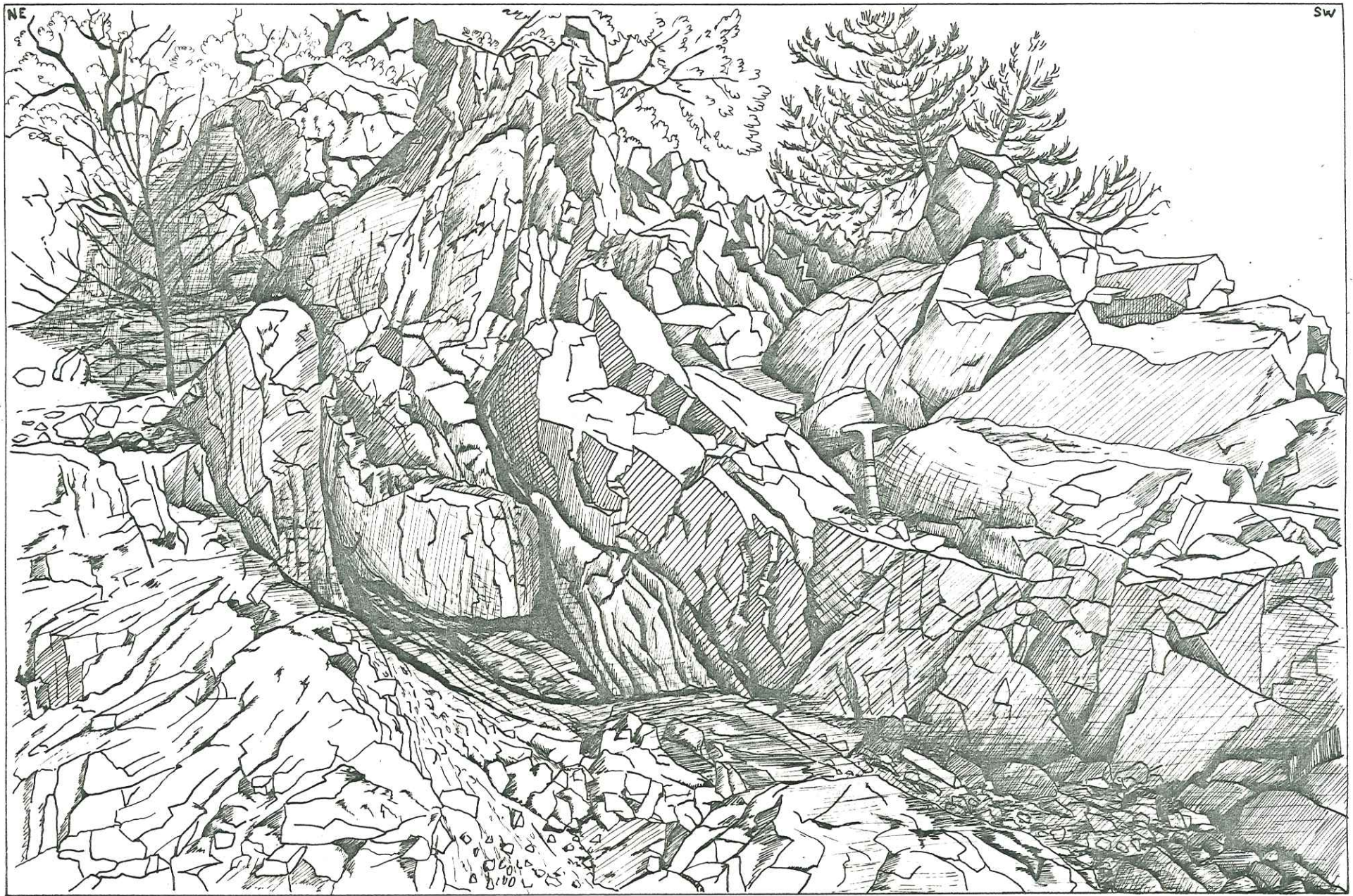


MOULIERES : AFFLEUREMENTS DES COUPES II ET III.

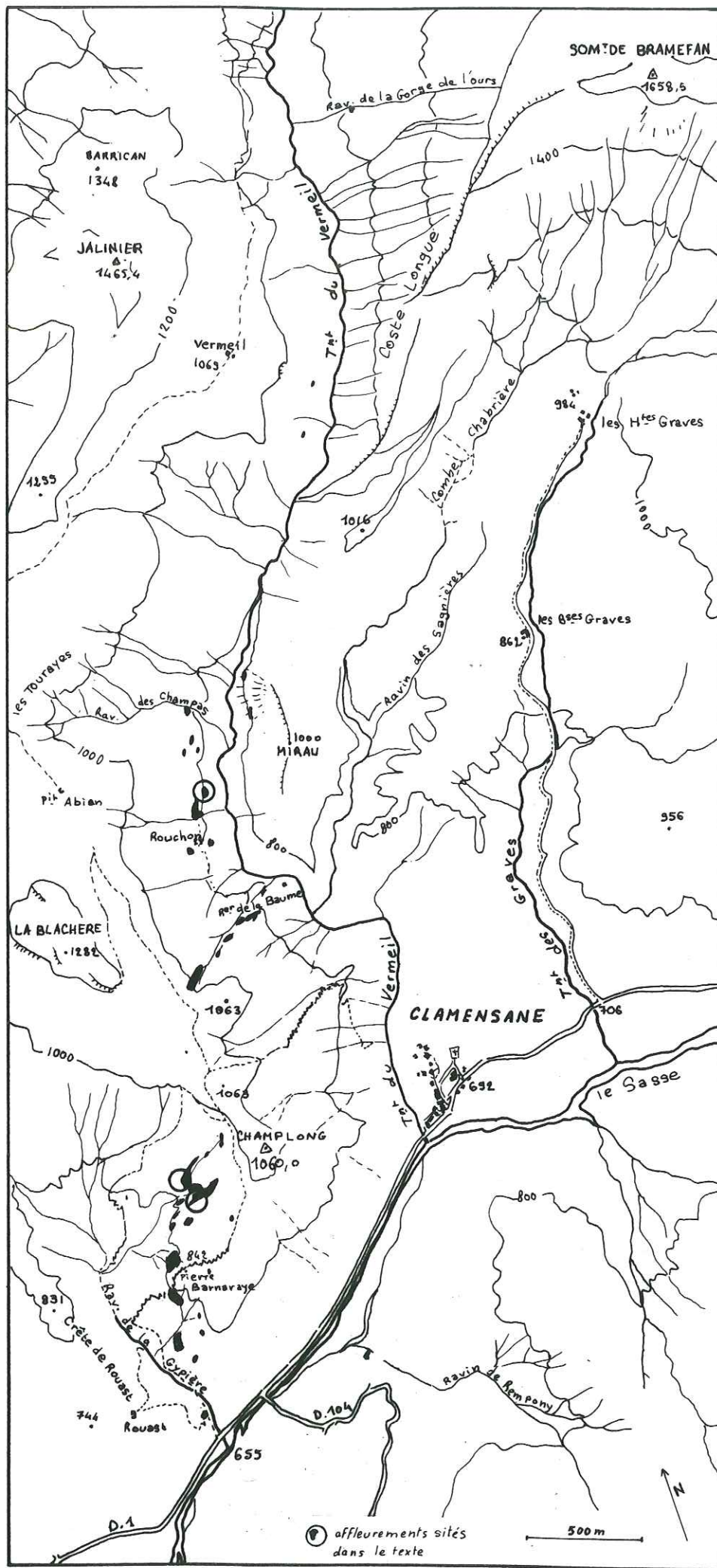
tel: 00804630, version 1 - 26 Mai 2013



MOULIERES : AFFLEUREMENTS A LA BASE DE LA COUPE III.



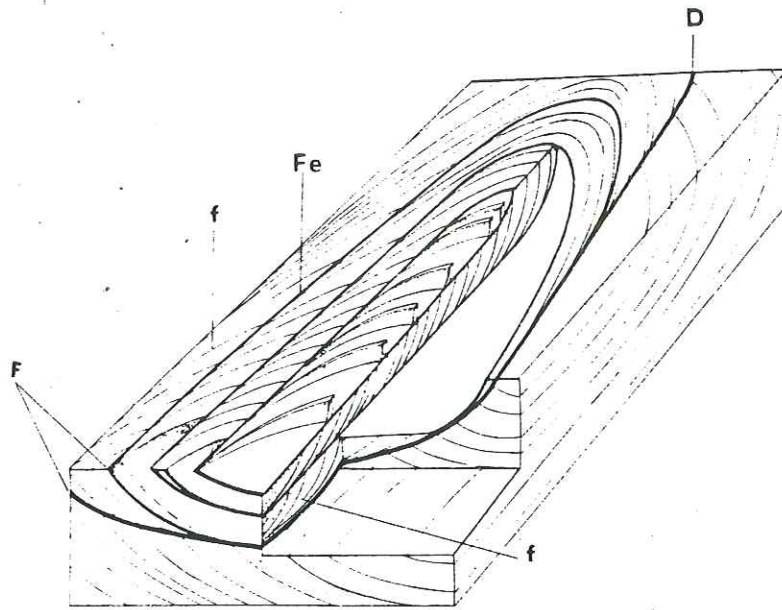
MOULIERES : BARRES GRESEUSES ENTRE LES COUPES I ET II.



CARTE DES AFFLEUREMENTS DU CARBONIFERE DE CLAMENSANE.

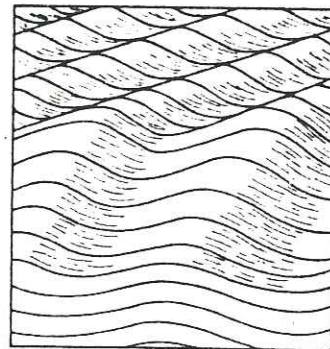
tel: 00804660, version 1 - 20 Mar 2013

(figures n°72.II à 78.II) QUELQUES TYPES DE STRUCTURES SEDIMENTAIRES.



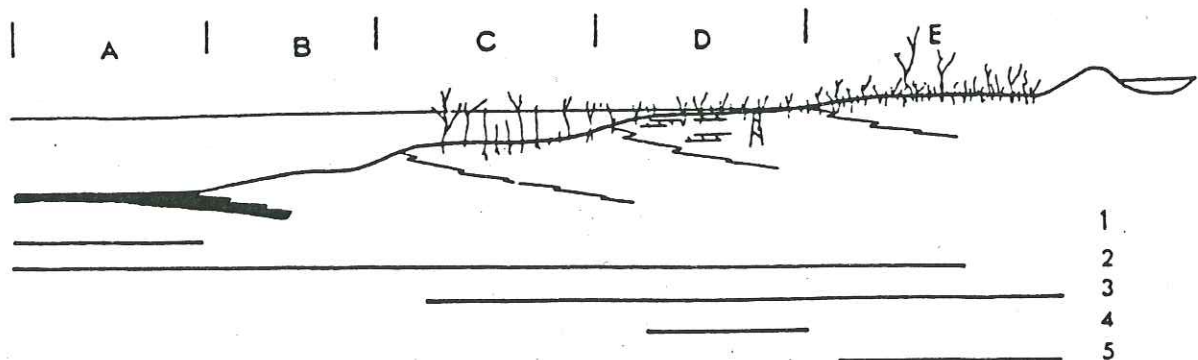
72.II. -- Coupe schématique d'une gouttière dans le Cambro-Ordovicien des Tassilis, Sahara oriental :

- F = faisceau de feuillets obliques;
- f = feuillet de dépôt: feuillet oblique élémentaire;
- D = surface d'érosion initiale;
- Fe = surfaces d'érosion secondaires délimitant un faisceau d'érosion.



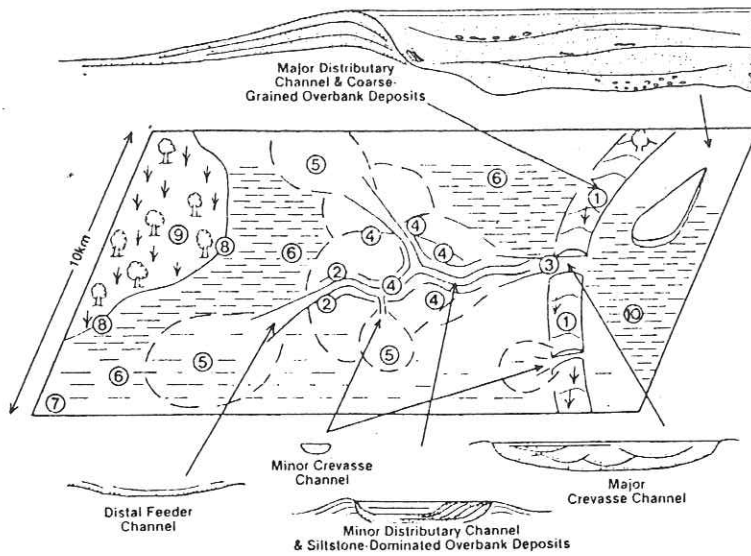
TYPE 2 RIPPLE
LAMINAE - IN - DRIFT
TRANSITION
TYPE 1 RIPPLE
LAMINAE - IN - DRIFT
TRANSITION
RIPPLE
LAMINAE - IN - PHASE

73.II. Schematic representation of various types of climbing-ripple lamination. Ripple laminae in-phase gradually change into ripple drift laminae of type 2. All transitional forms are existent. The variation is mainly in the preservation of stoss-side lamination. (Modified after JOPLING and WALKER, 1968)



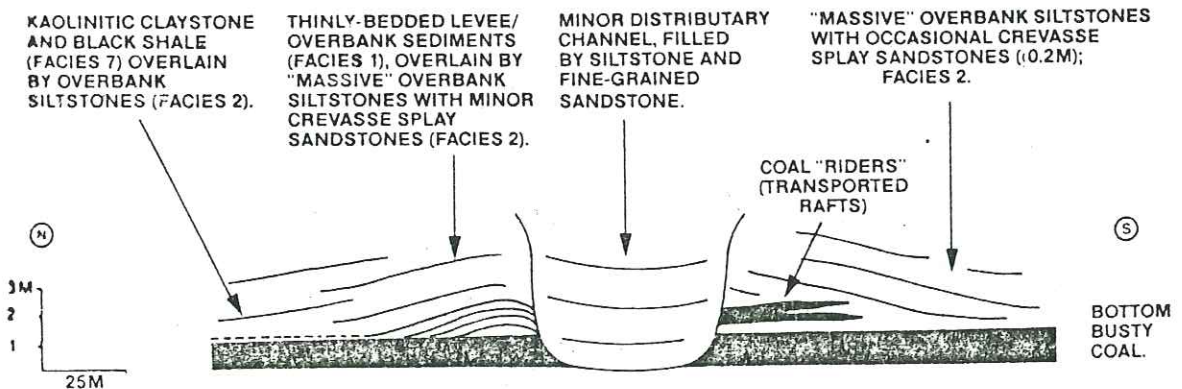
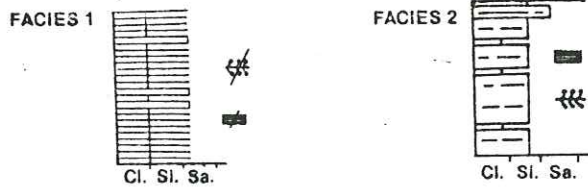
74.II. - Milieu palo-lacustre. Evolution des faciès en fonction de la hauteur d'eau et de la distance aux émissaires.

- A- Charbon ; B- Siltite à débris végétaux ; C- Siltite noire à radicelles ;
- D- Siltite noire à radicelles et carbonates ; E- Siltite grise à radicelles ;
- 1- Charbon ; 2- Débris végétaux dilacérés ; 3- Radicelles ; 4- Carbonates ; 5- Décoloration

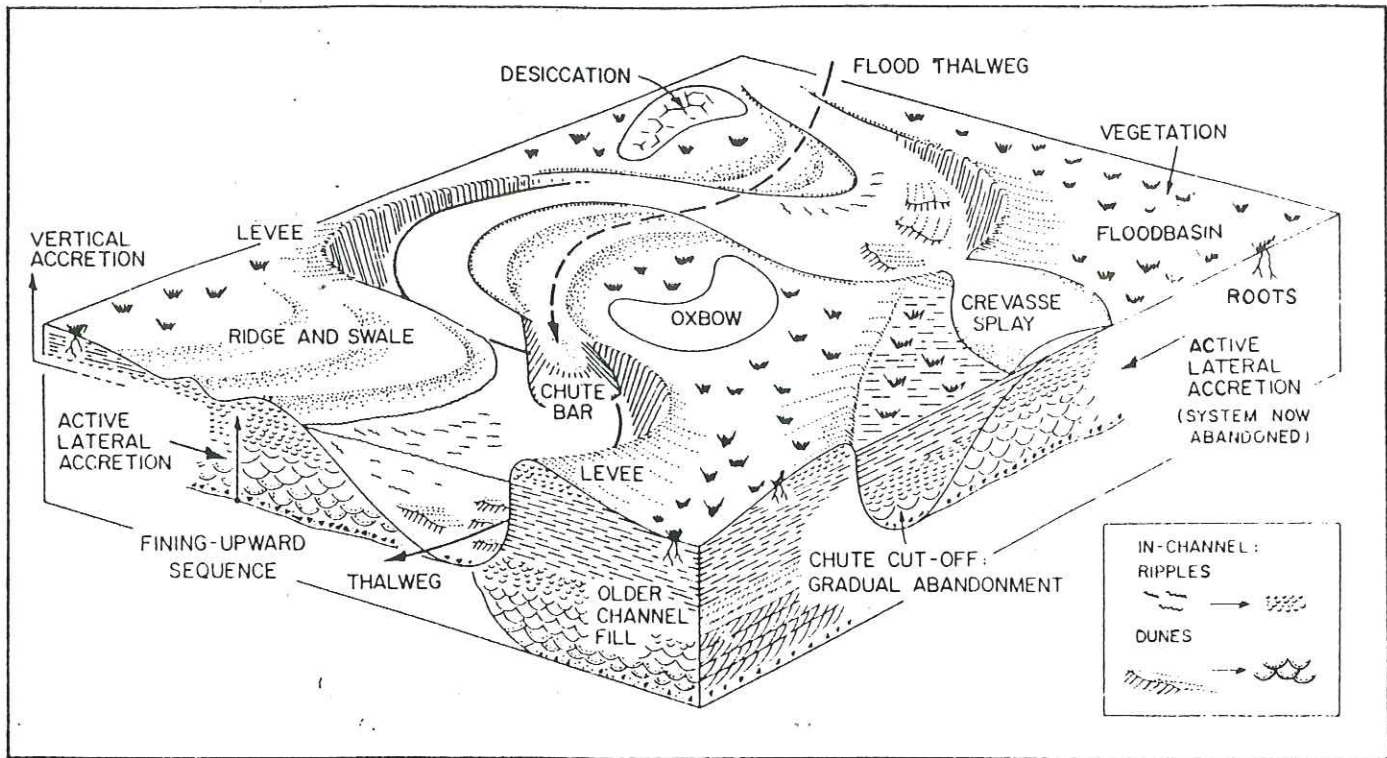


75.ii. Environmental reconstruction for the Durham Coal Measures, showing the lithofacies recognized (numbered as in Table 1, and Fielding, 1984b) and the various channel types recorded within them.

Carboniferous upper delta plain facies, UK

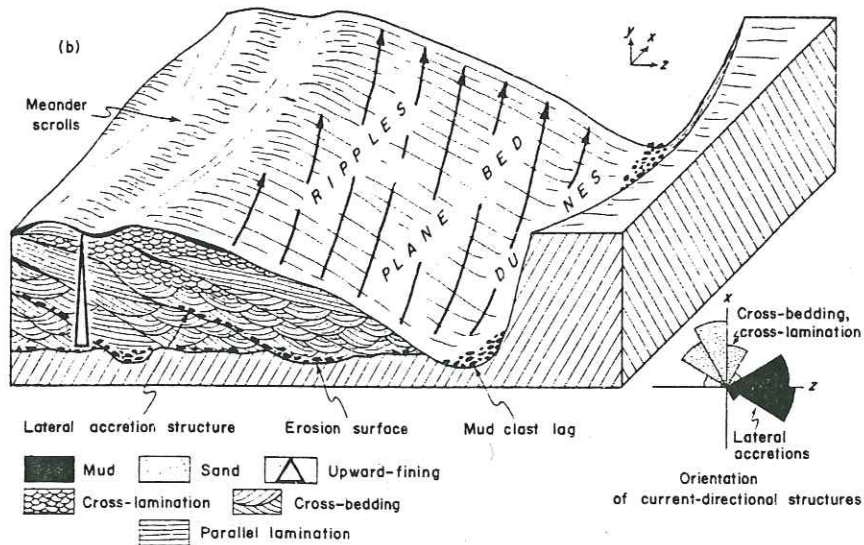


76.ii. Field example of Facies 1 and 2; Deborah opencast site, Bottom-Top Busty interval, showing the association of both Facies with minor distributary channel deposits. Away from the channel margins, the overbank siltstones of Facies 2 thin and interfinger with other deposits (based on outcrop observations). See Fig. 13 for legend.



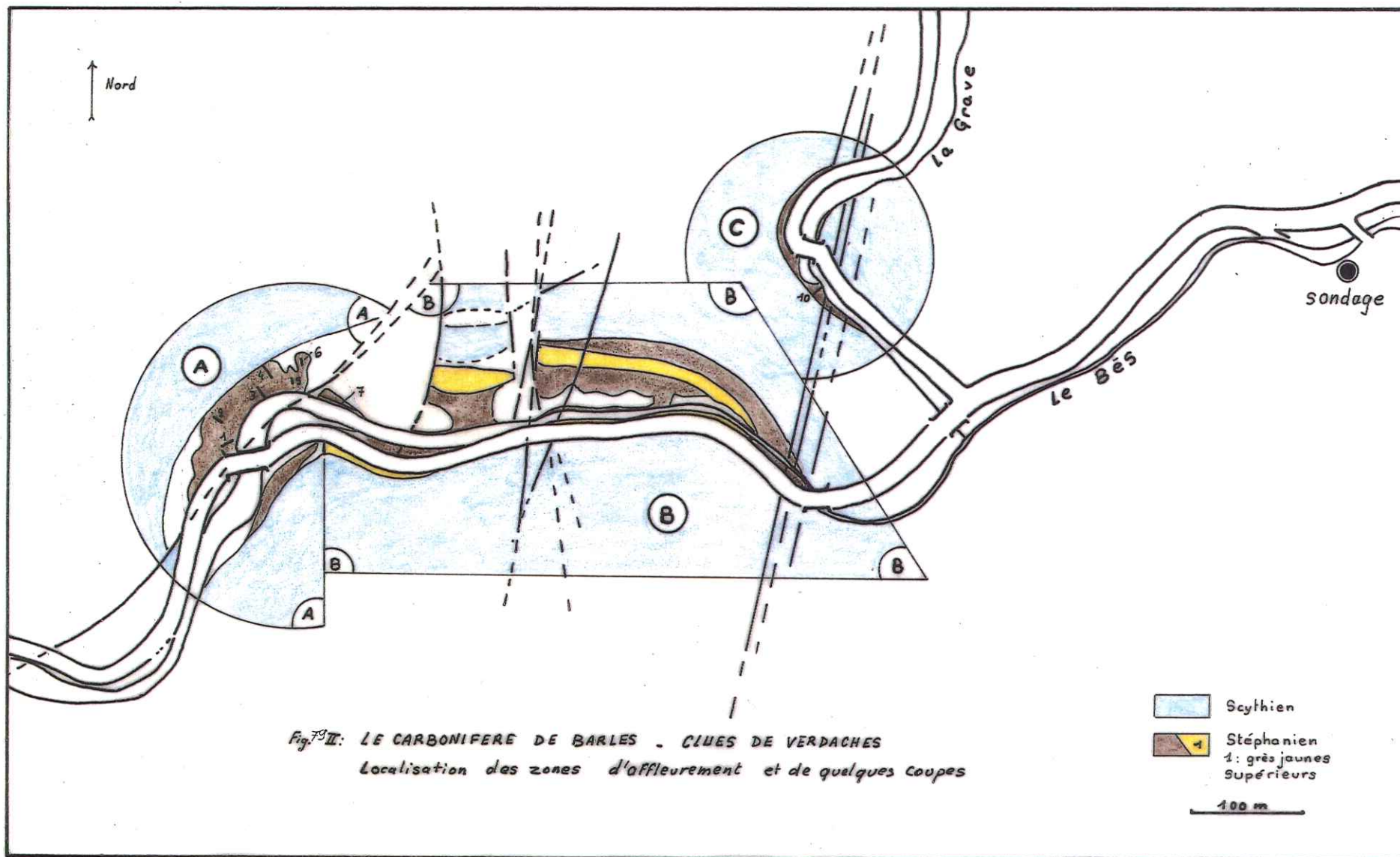
77.II.

Block diagram showing morphological elements of a meandering river system. Erosion on the outside bend of a meander loop leads to lateral accretion on the opposite point bar. The dunes and ripples in the channel give rise to trough cross bedding and ripple cross lamination respectively (inset, lower right), which are preserved in a fining-upward sequence.



78.II.

Models for the sequence of lithologies and sedimentary structures in point bars. b. Sand-bed river. The orientation of the master bedding (lateral accretions) is in each case compared with that of the smaller scale directional structures.



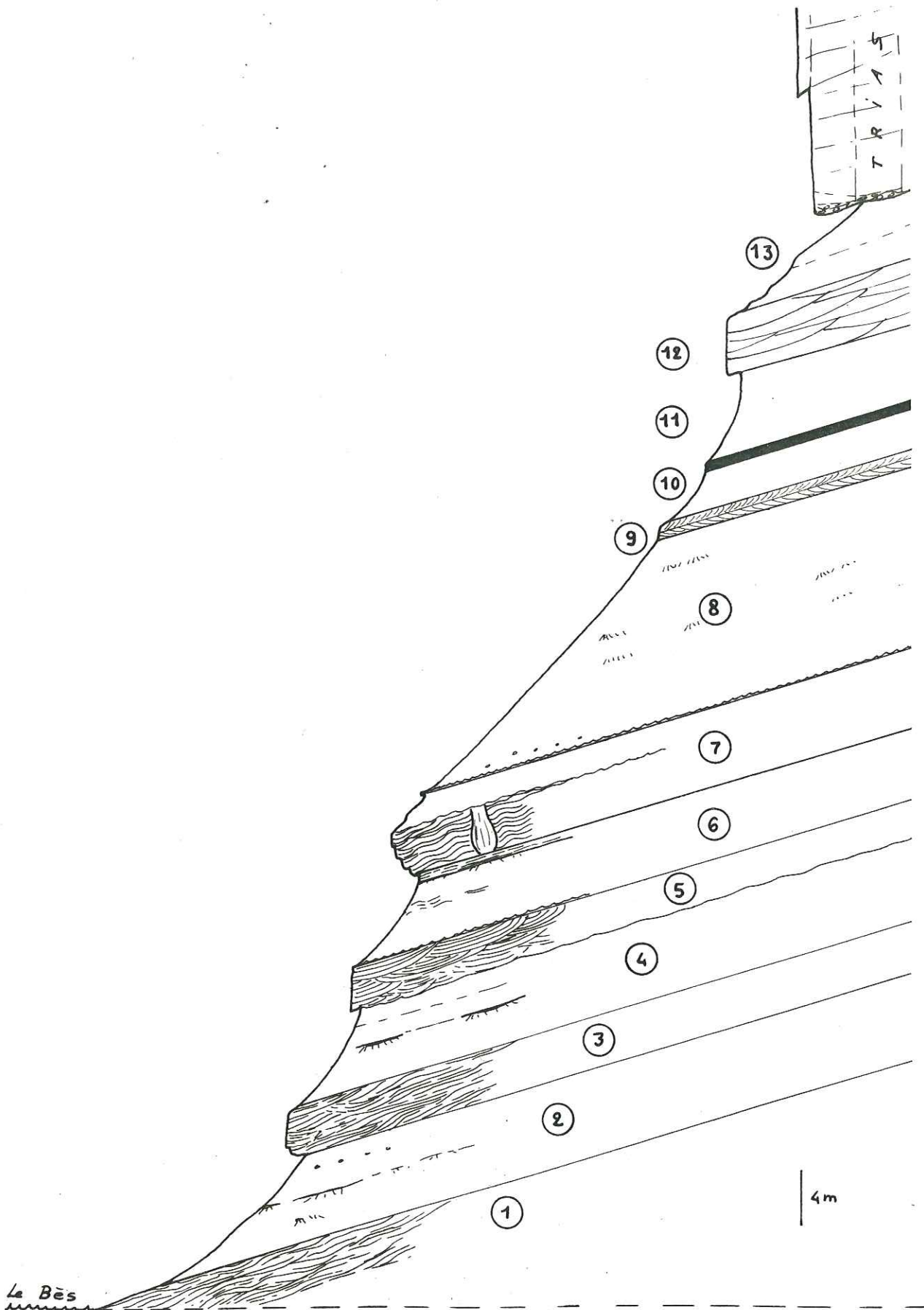


AFFLEUREMENT DE BES AVAL.

tel:00804660, version 1 - 20 Mar 2013

SS E

NNW



COUPE SYNTHETIQUE BES AVAL.

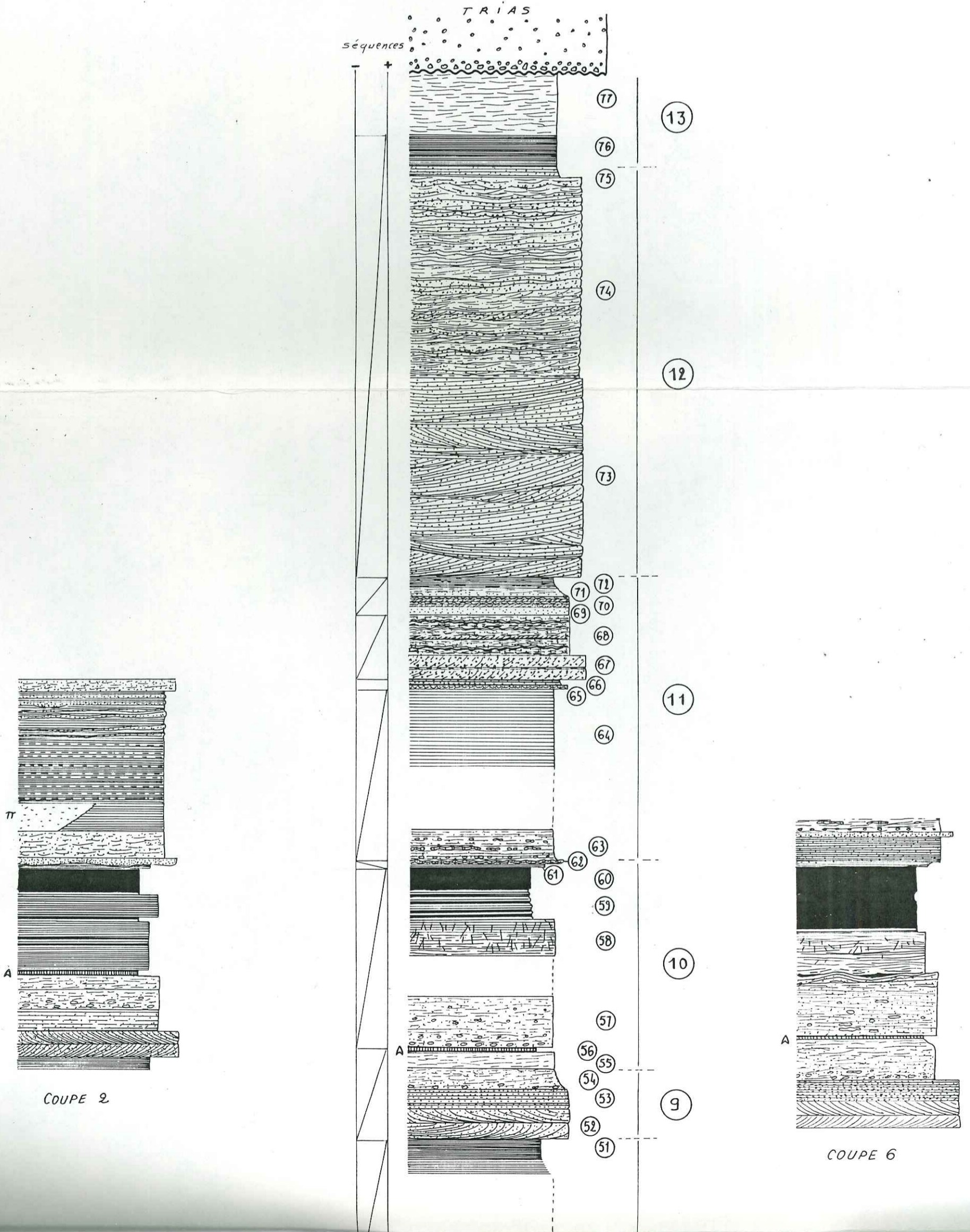
tel:00804630, version 1 - 26 Mar 2013

tel:00304630, version 1 - 26 Mar 2013

82.II. Log Bès aval. (dans pochette jointe à la fin du Volume II)

BES AVAL

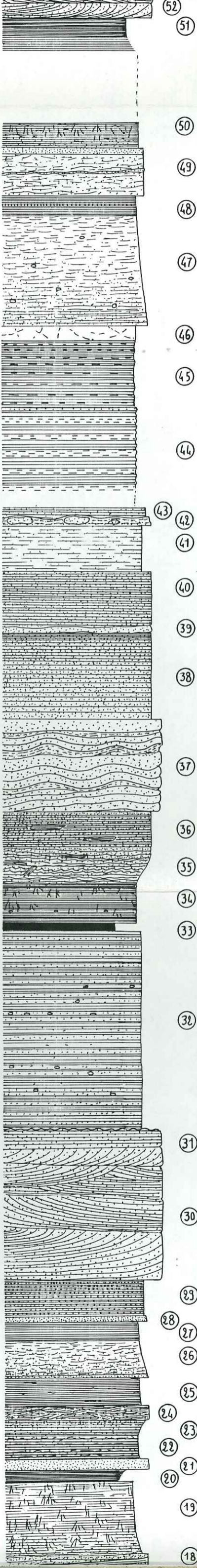
LOG (COUPES 3 ET 4) ET VARIATIONS LATERALES (AUTRES COUPES)



tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013



COUPE 1



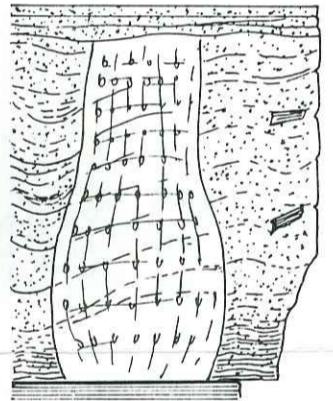
8

7

6

5

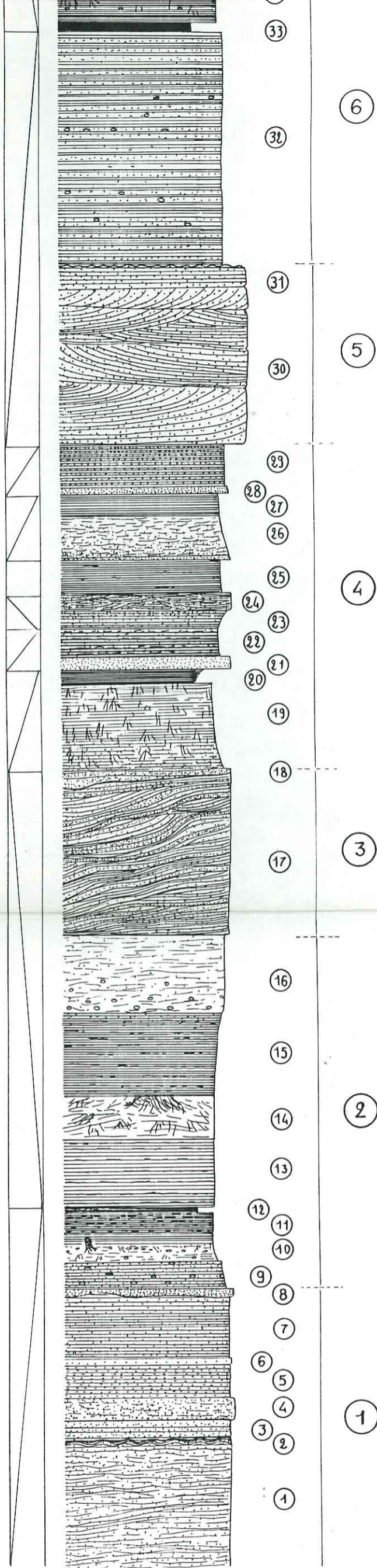
4



COUPE 5



COUPE 1



6
5
4
3
2
1

33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

- π pyrites
- A gypses
- 1 charbons
- 2 pélites
- 3 siltites
- 4 grès fins
- 5 grès moyens
- 6 grès grossiers

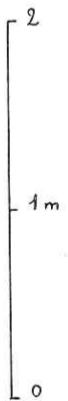
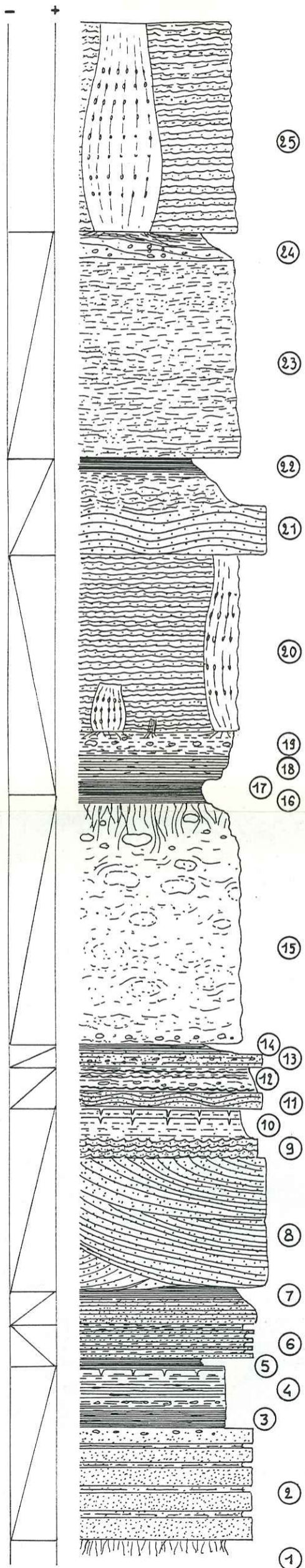


Fig.83 II

séquences



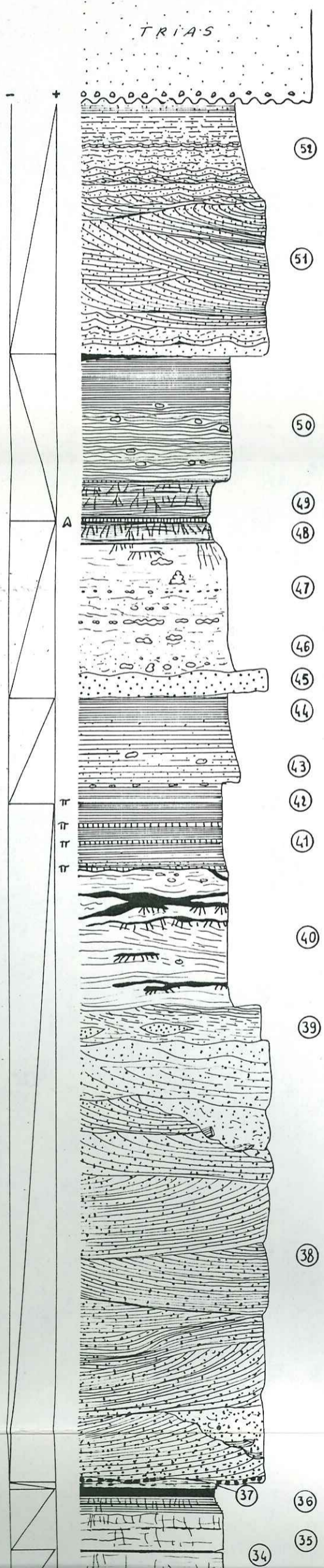
BES AMONT

COUPE 7

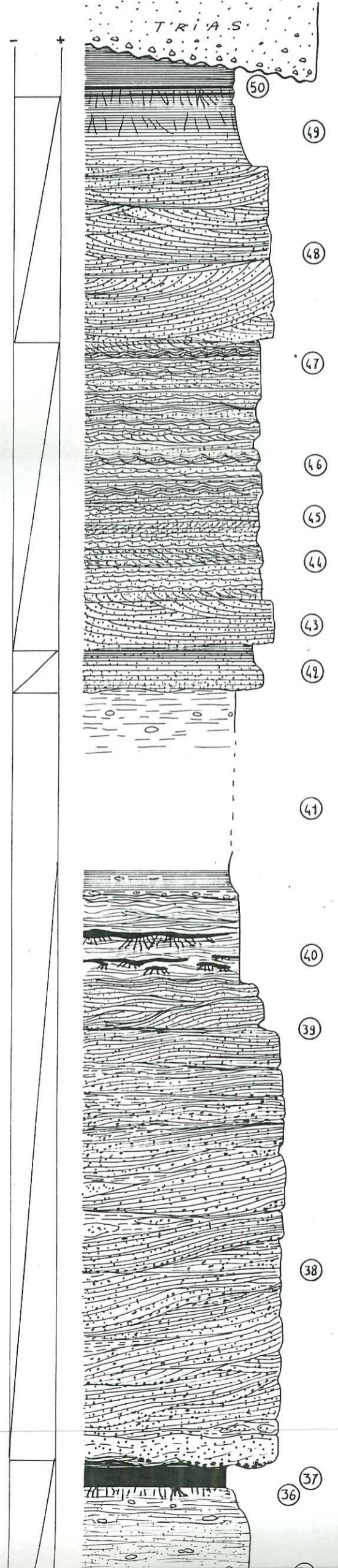
1m

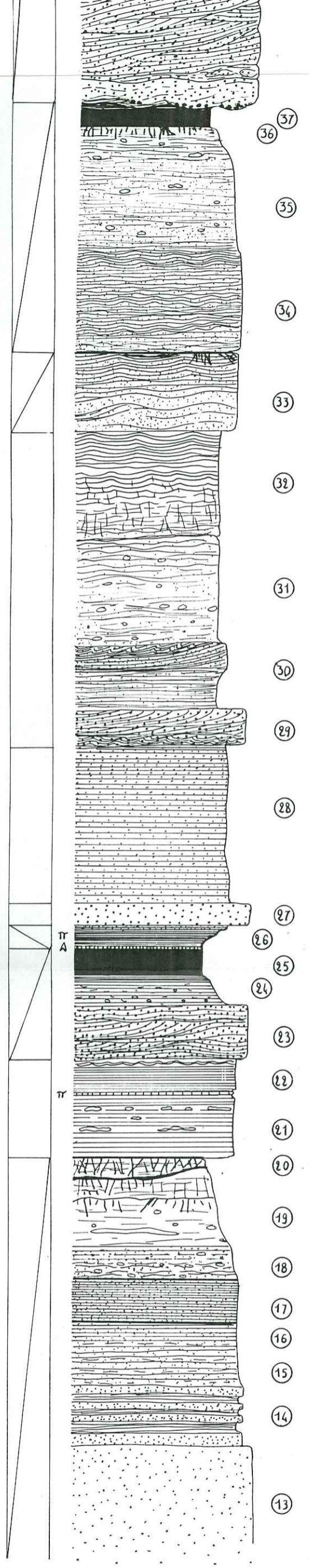
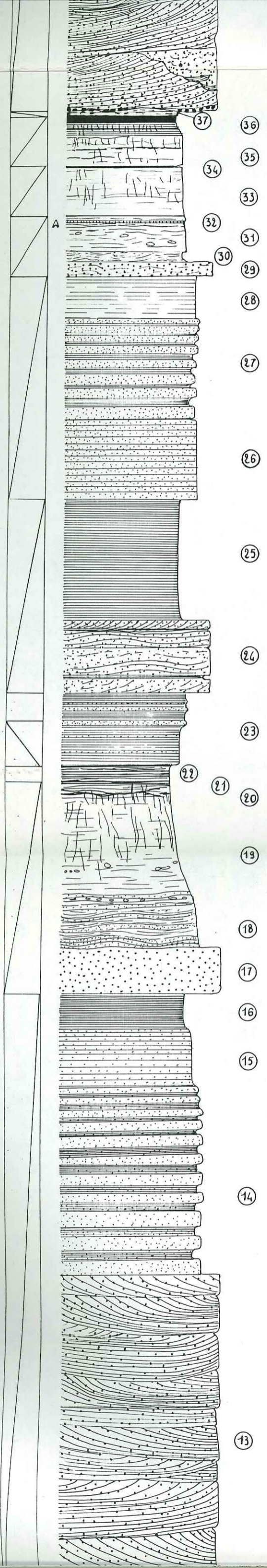
84.II. Logs Bès amont. (dans pochette jointe à la fin du Volume II)

RIVE DROITE (8)

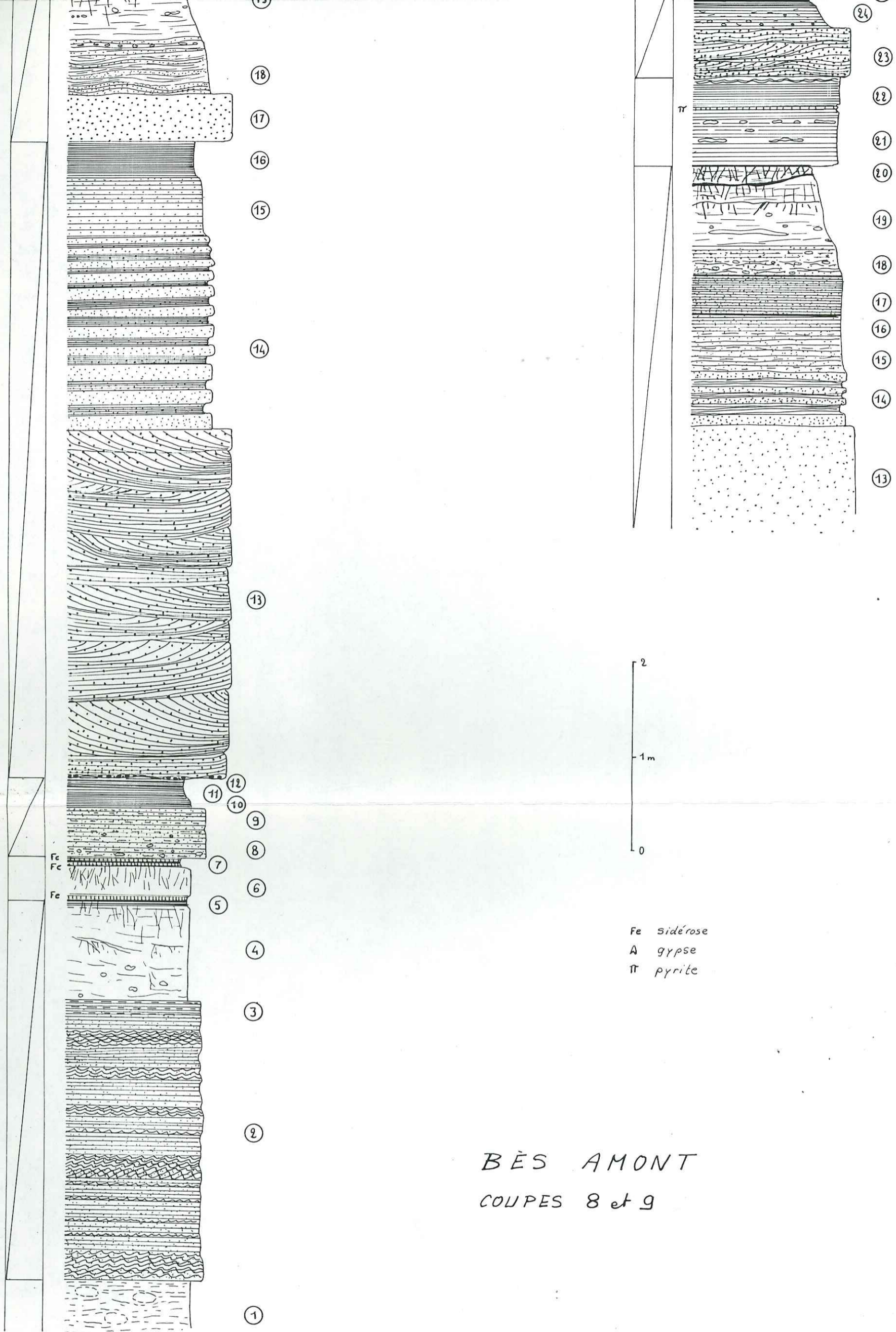


RIVE GAUCHE (9)





tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013



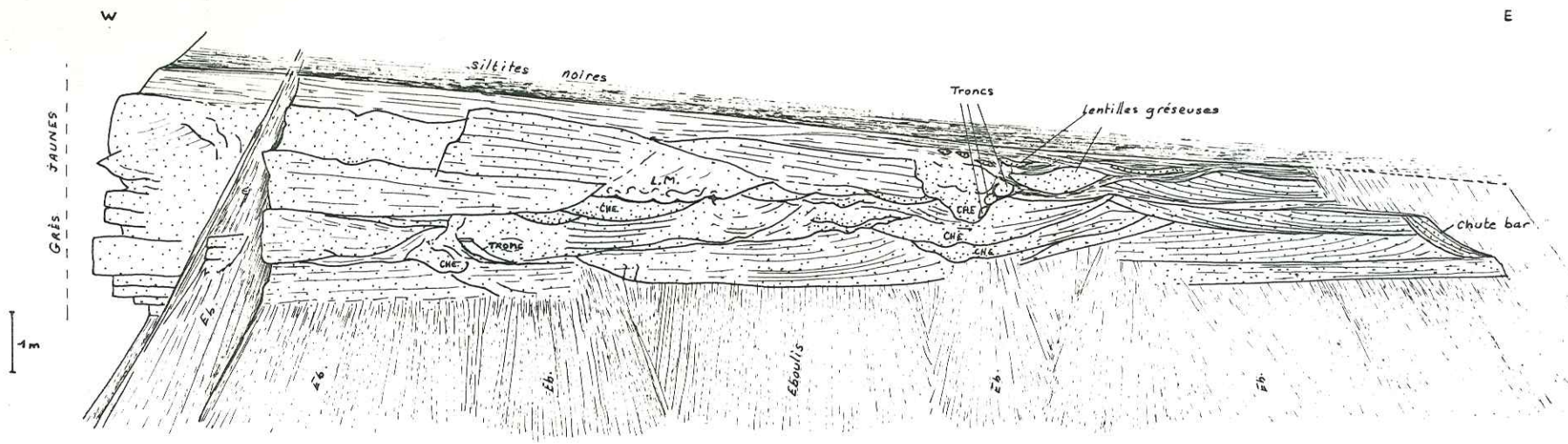
BÈS AMONT
COUPES 8 et 9

Fig. 84 II

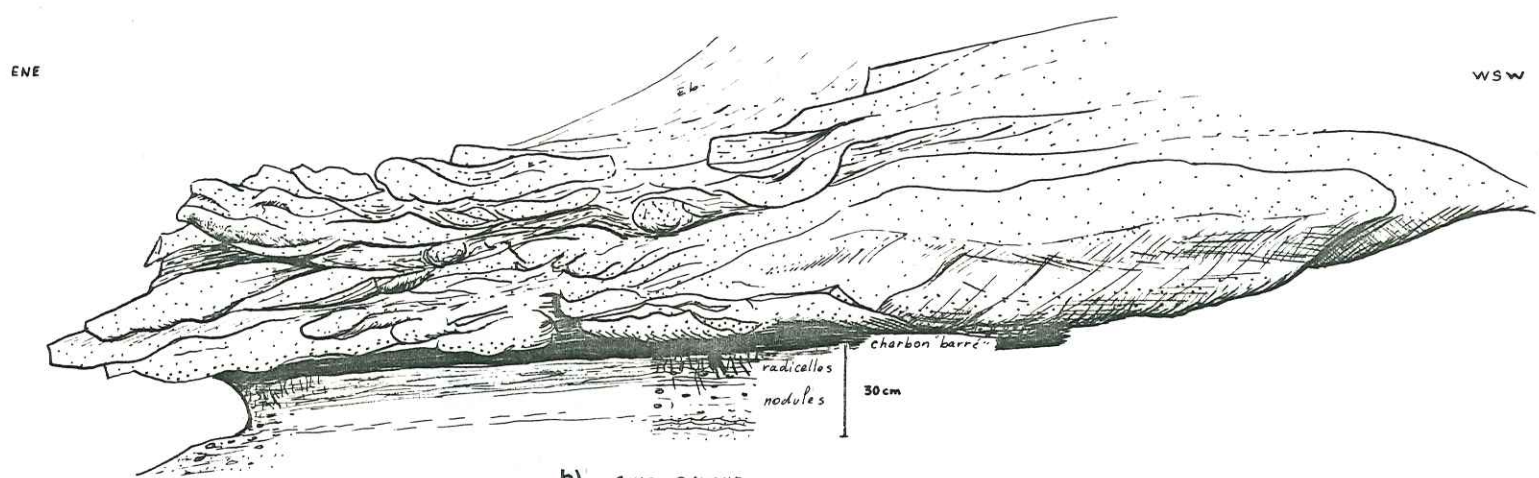
(figure n°85.II.)



PANORAMA DE BES AMONT. LES GRES JAUNES.



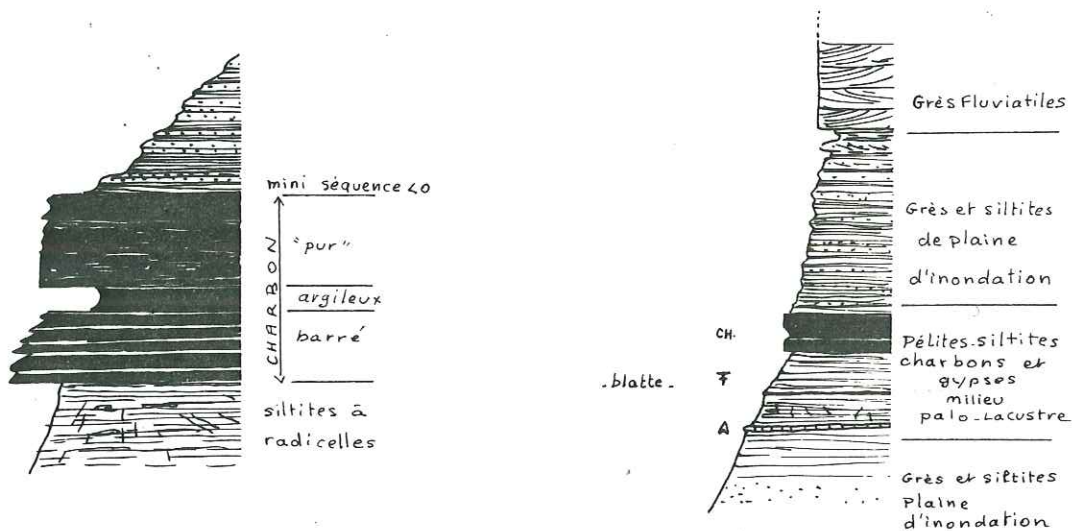
a) Rive Droite CHE : fonds de chenaux, LM : load marks



b) RIVE GAUCHE
Gres jaunes : Chenaux et figures d'accrétion latérale
charbon : fin de séquence positive.

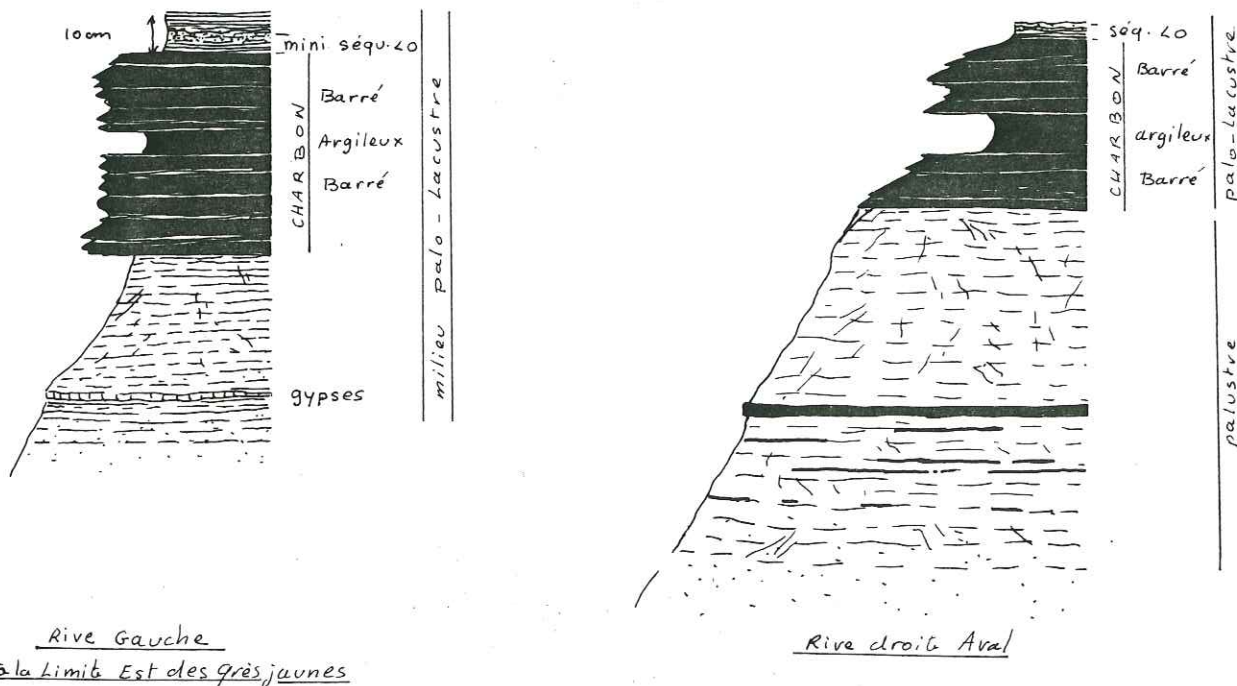
LES GRES JAUNES : DIFFERENTS ASPECTS DE LA BARRE :

- a) rive droite;
- b) rive gauche.



Aval - Rive droite

PLACE DU CHARBON DANS LA SERIE DU BES (1).

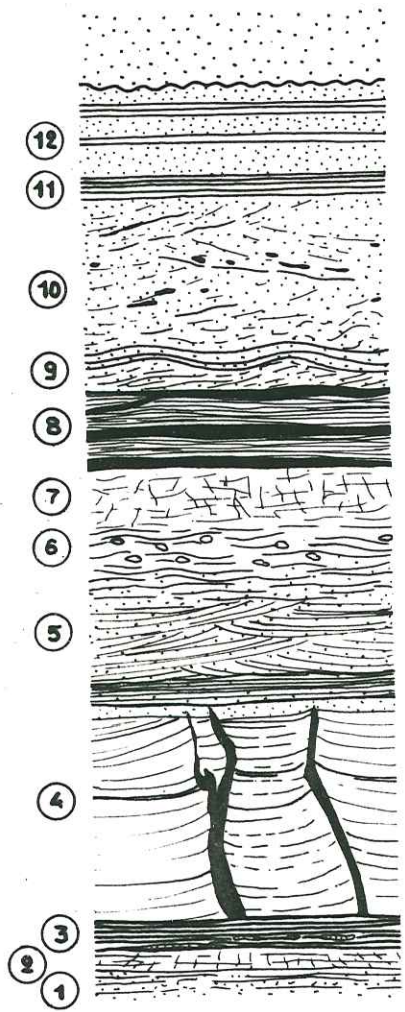


Rive Gauche
à la limite Est des grès jaunes

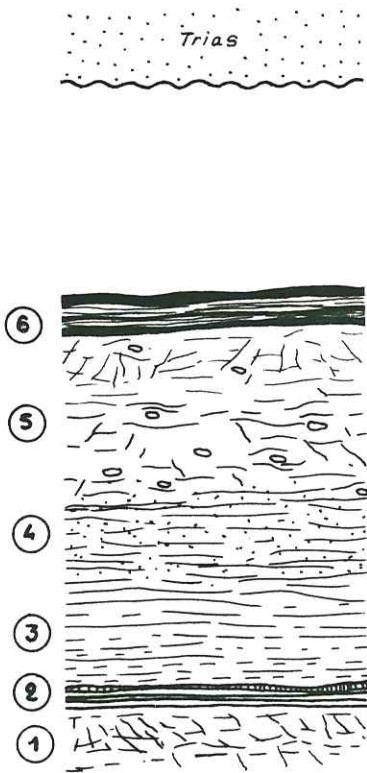
Rive droite Aval

PLACE DU CHARBON DANS LA SERIE DU BES (2).

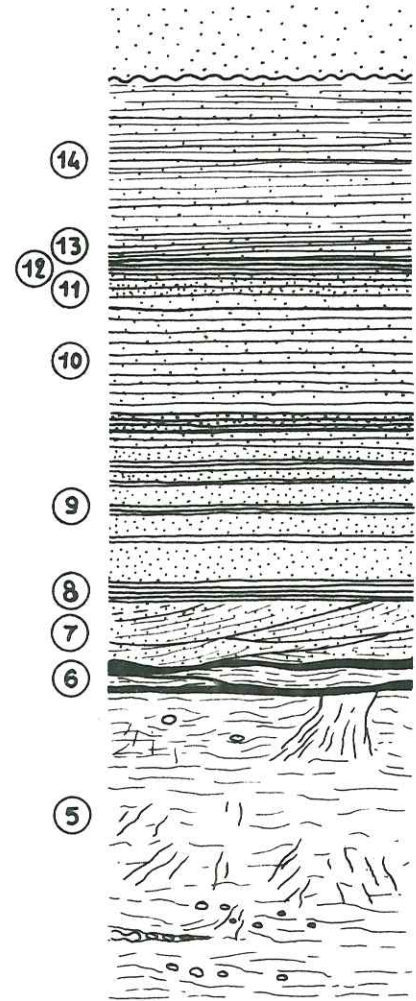
tel: 00804600, version 1 - 26 Mar 2013



Coupe 10



Coupe 11



Coupe 12

LES TROIS LOGS DE LA GRAVE.

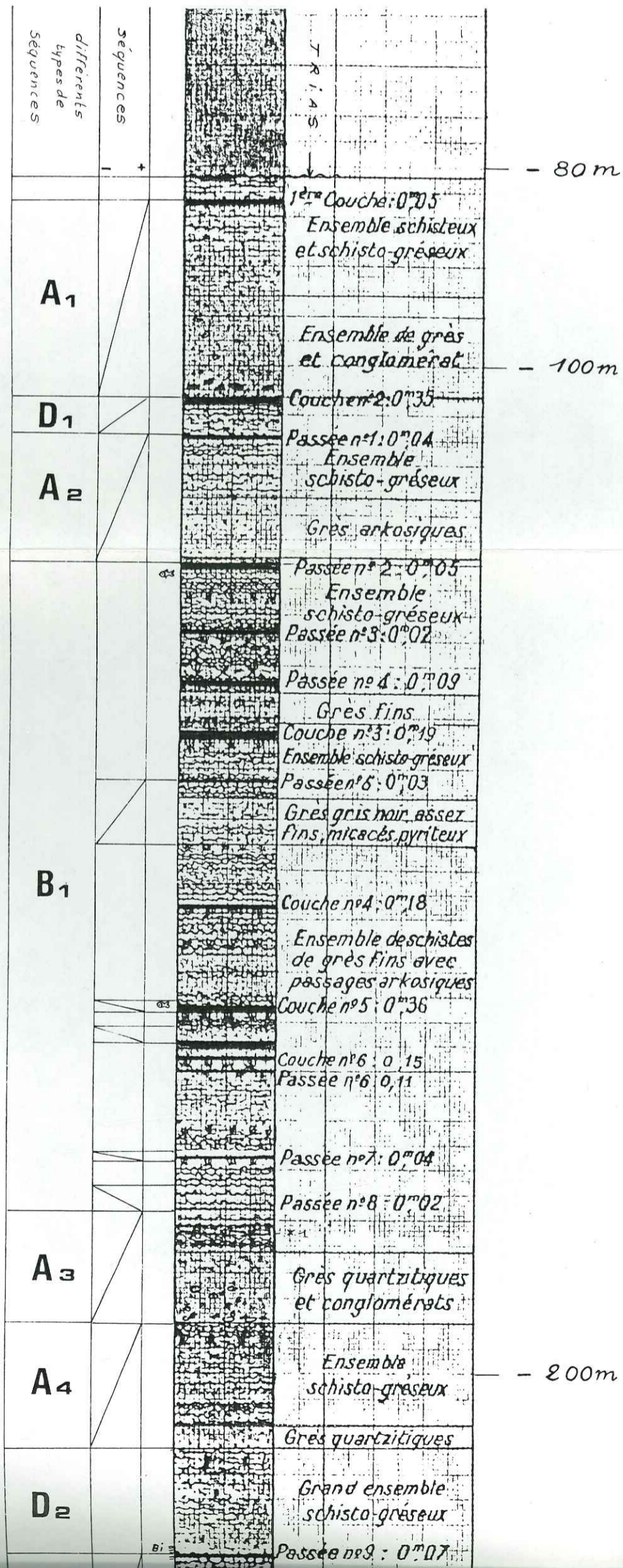
90.II. Log du Sondage BRGG modifié. (dans pochette jointe à la fin du Volume II)

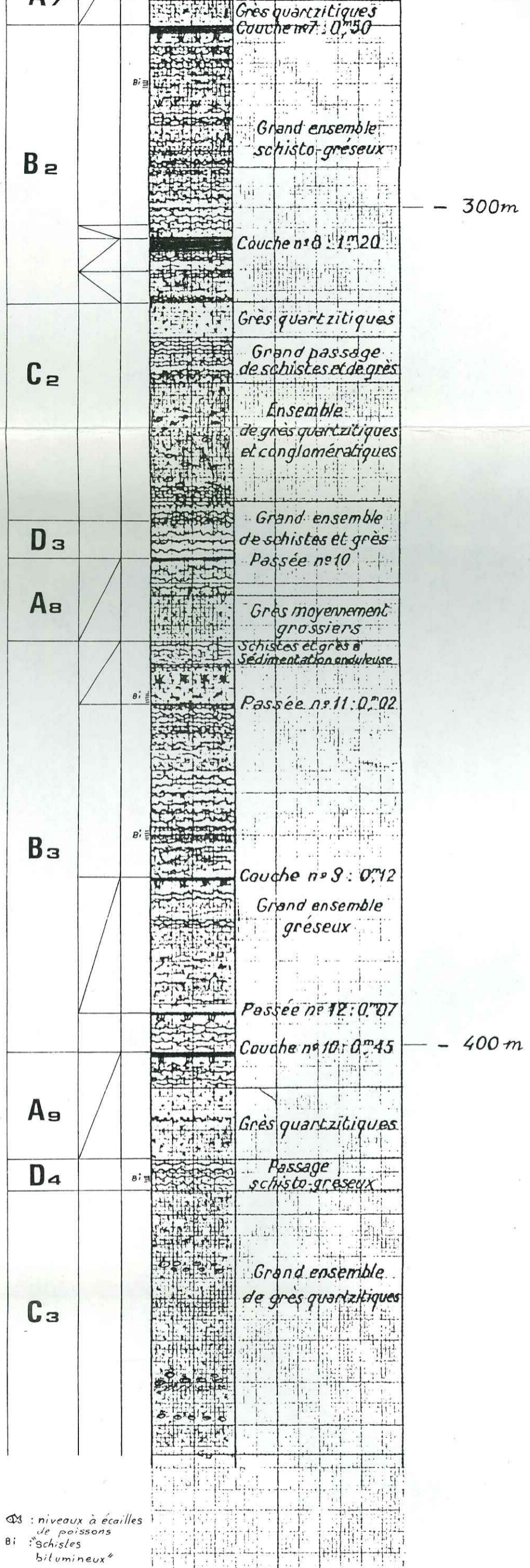
tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013

Coupe du Sondage de Barles

(BRGG, modifiée)

Fig. 90 II





☞ : niveaux à écailles de poissons
 Bi : "schistes bitumineux"

(figure n°91.II.)

tel 00804630, version 1 - 26 Mar 2013

couche	passée	épaisseur	distance (1)	distance (2)	distance (3)	mur	toit	séquences	
1		0,05 m						+ (20 m) fin séqu. (A1)	
2		0,35 m	20,0 m			à <i>stigmara</i>	grès conglomératiques	+ (3 m) (D1)	
	1	0,04 m	33,0 m	3,40 m	59,5 m			+ (12 m) fin séqu. (A2)	
	2	0,05 m		13,00 m					(B1) à l'intérieur d'un niveau silto-gréseux à écailles de poisson
	3	0,02 m		6,30 m		à <i>stigmara</i>	siltites à radicules	- ? (B1)	
	4	0,09 m		5,20 m				siltites à plantes	(B1)
				4,70 m					
3		0,19 m	16,5 m		59,5 m	à <i>stigmara</i>	ensemble silto-gréseux B1		
	5	0,03 m		4,30 m				fin séqu. + (6 m); début séqu. - (1,70 m) B1	
				12,30 m					
4		0,18 m	10,0 m	10,0 m		à <i>stigmara</i>	ensemble silto-gréseux noir B1		
5		0,36 m	4,5 m	4,50 m		à <i>stigmara</i>	siltites noirs à poisson	- 1,80 m B1	
6		0,15 m			114,0 m	à <i>stigmara</i>	silts noirs	- 1 m B1	
	6	0,11 m		1,50 m		à <i>stigmara</i>	siltites noires à plantes	- 1 à 2 m B1	
	7	0,04 m		8,60 m		à <i>stigmara</i>	siltites noires pyriteuses	- 2 m B1	
	8	0,02 m	109,5 m	4,00 m		à <i>stigmara</i>	siltites à "fougères"	+ fin séqu. + (A3) 10 m - début séqu. - (B1) 2 m	
	X1	0,04 m		4,60 m				+ haut de séqu. + 12 m (A3) entre siltites à rides ? niveaux remaniés ?	
				31,30 m					
	9	0,07 m		37,80 m		schistes légèr. bitumineux	schistes légèrement bitumineux	+ 17 m A5	
	X2	0,04 m		21,50 m				+ 6 m entre des schistes noirs bitumineux	
7		0,50 m					à <i>stigmara</i>	grès silteux à stratif. oblique	B3
8		1,20 m	25,0 m	25,00 m		25,0 m	à <i>stigmara</i>	siltites à pyrite et à plantes	fin séqu. + 2 m; début séqu. - B2
	10	0,08 m	75,0 m	37,40 m	95,5 m	à <i>stigmara</i>	siltites noires	+ 9 m A8	
	11	0,02 m		17,20 m				+ 2,50 m dans niveaux de schistes bitumineux B3	
	12	0,10 m		15,30 m				dans niveaux de schistes bitumineux B3	
				5,15 m					
9		0,12 m	20,5 m	16,00 m		à <i>stigmara</i>	siltites noires	+ 2 m B3	
	13	0,07 m		4,50 m	à <i>stigmara</i>	grès	B3 ensemble silto-gréseux		
10		0,45 m					+ fin séqu. + 12 m A9 stériles		
			47,00 m						

TABLEAU DE REPARTITION DES COUCHES DE CHARBON DANS LE SONDAGE.

(D'après les données du rapport B.R.G.G.M., Lienhardt et Ricour, 1954.)
 (Les lettres A, B ..., de la dernière colonne, se réfèrent aux groupements
 de séquences indiquées sur le log, figure n°90 II.)

tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013

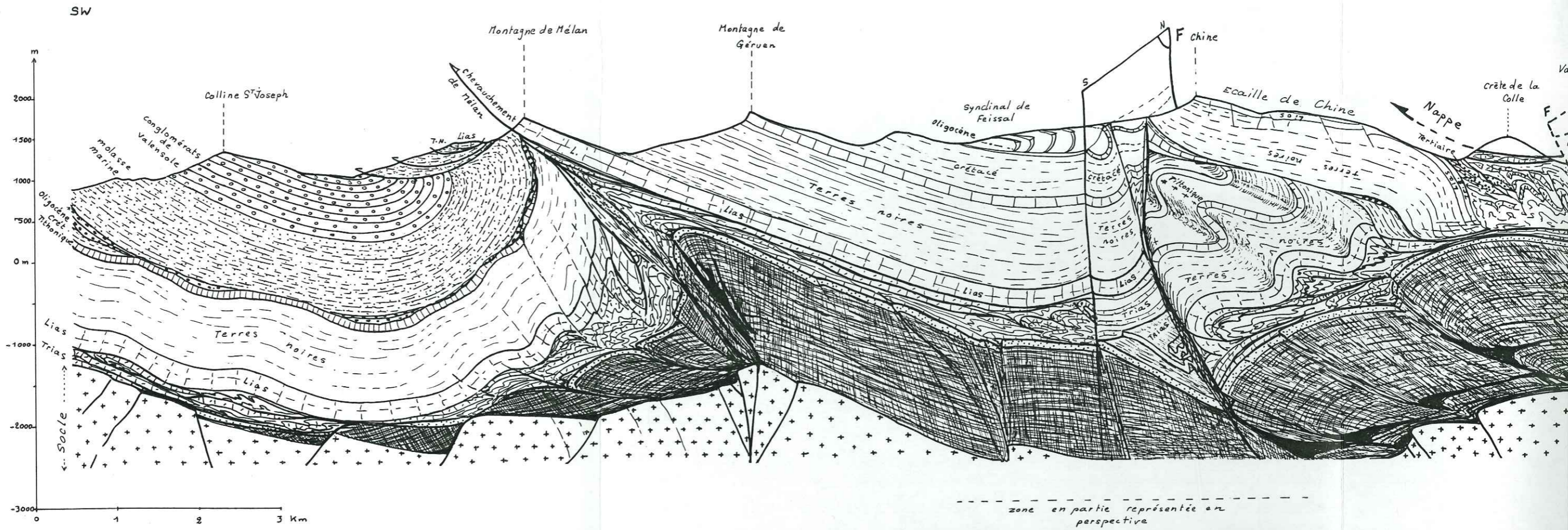


Fig. n° 92 II. COUPE DE BARLES-VERDACHES - du Marzenc à St Joseph.

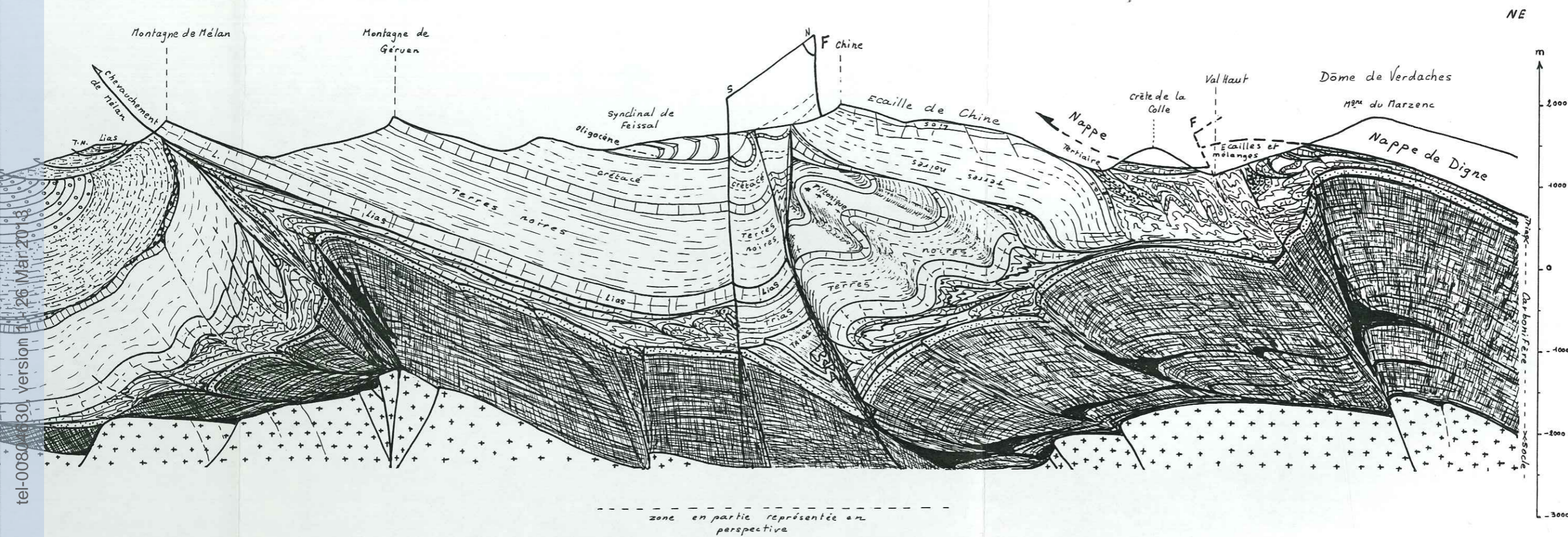


Fig. n° 92 II. COUPE DE BARLES-VERDACHES - du Marzenc à St Joseph -

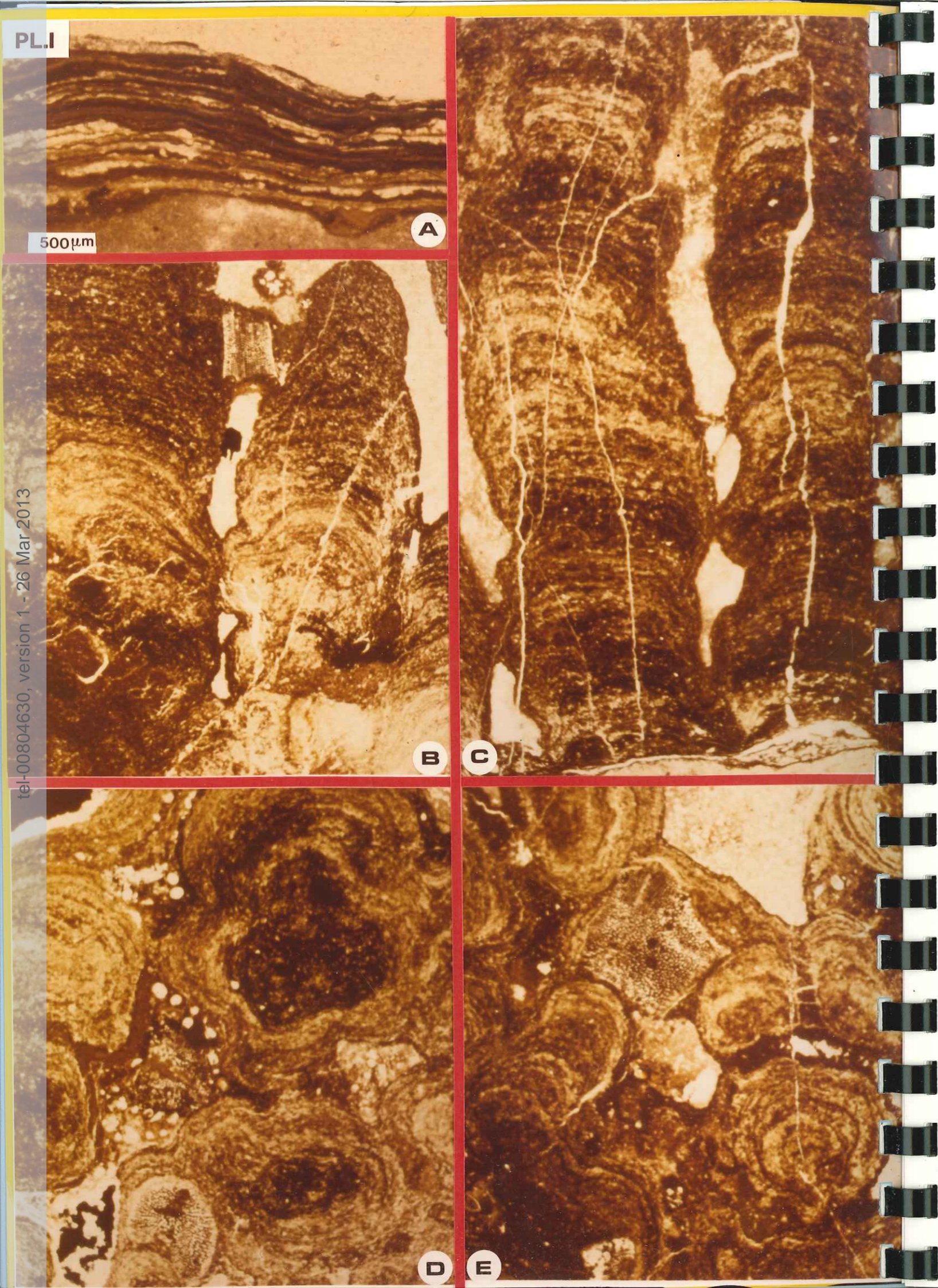


PLANCHE I

STROMATOLITES

Echelles de toutes les photos : en A.

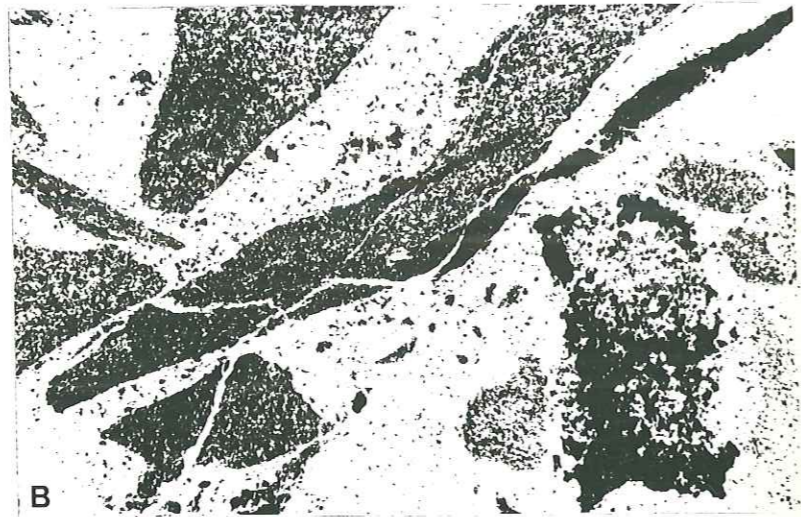
A : échantillon provenant du hard ground toarcien (Clamensane);
B, C et D : échantillons provenant de la construction stromatolitique à section circulaire (Clamensane).

- A encroûtement crypto-stromatolitique; même les lamelles irrégulières de sparites sont d'origine microbienne - section polaire;
- B sections polaires de stromatolites digites ou columnaires;
- D section équatoriale des mêmes stromatolites - noter l'allure en choux fleurs;
- E mêmes stromatolites - section oblique combinant digitations timides et choux fleurs.

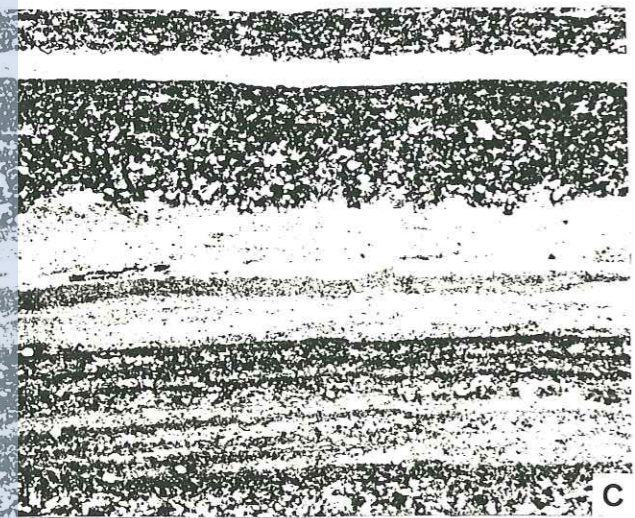
En B, D et E noter l'inclusion au phénomène de débris marins (Echinodermes, Foraminifères ?) illustrant la nature sous-marine des stromatolites.



2 mm.



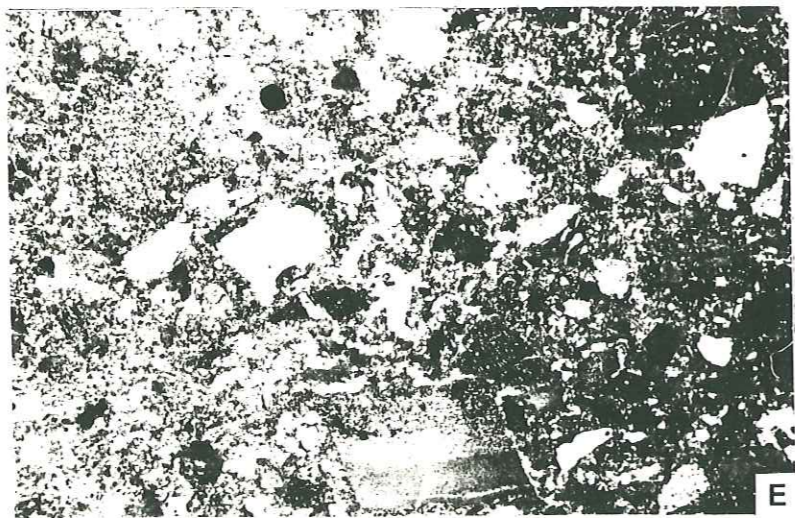
2 mm.



2 mm.



2 mm.



E

PLANCHE II

A CLAMENSANE - GYPIERE

Croûte calcitique et siliceuse développée sur un bloc de Trias :

- à la base, en sombre : les dolomies altérées où l'on remarque des cavités généralement occupées par de la calcite secondaire, et de nombreux grains de pyrite;
- au-dessus des dolomies : des lits discontinus de silice;
- dans les deux tiers supérieurs de la lame : de la calcite à la base en grands cristaux dont on voit les clivages, puis des cristaux plus petits, noirs, bien définis, enfin de la calcite en petits grains. La silice amorphe qui termine la croûte n'est pas visible sur cette photo.

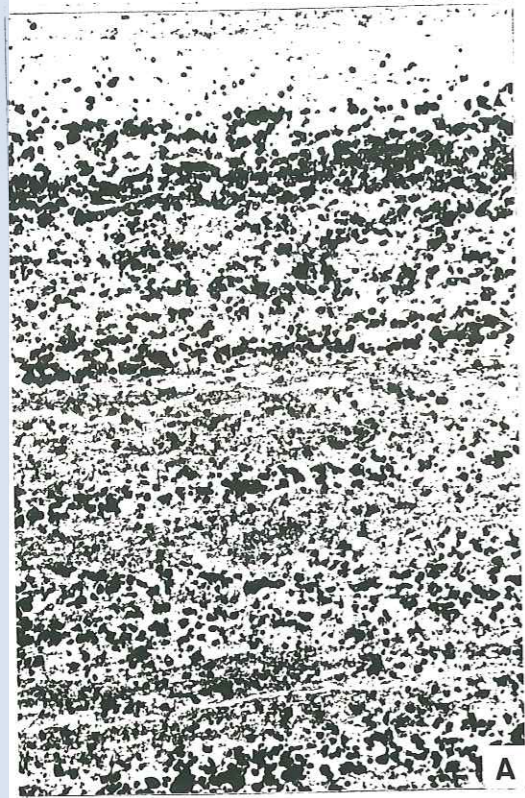
B CLAMENSANE - GYPIERE

Brèche à éléments de grès carbonifère dans un calcaire siliceux d'âge domérien probable.

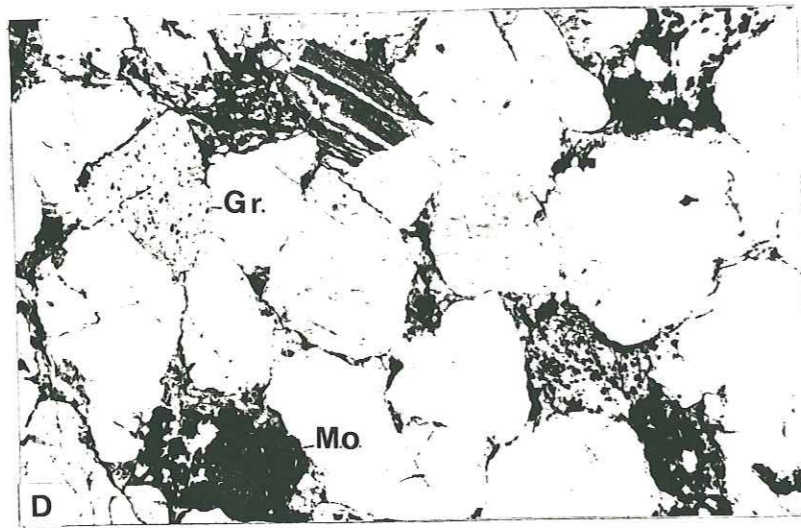
C, D et E FORMATION ROUGE DES MOULIERES

- C laminite gréseuse à nombreux grains de quartz : micro-séquences positives et micro-chenaux; ces faciès sont essentiellement rouge brique;
- D laminites grises et jaunes affectées de micro-failles normales synsédimentaires; dans les lamines plus épaisses noter un graded bedding et la base onduleuse;
- E faciès bréchique : on y remarque des éléments anguleux de grès carbonifère, de nombreuses cavités, des grains de pyrite.

tel-00804630, version 1 - 26 Mar 2013



2 mm.



2 mm.

2 mm.

1 mm.

2 mm.



PLANCHE III

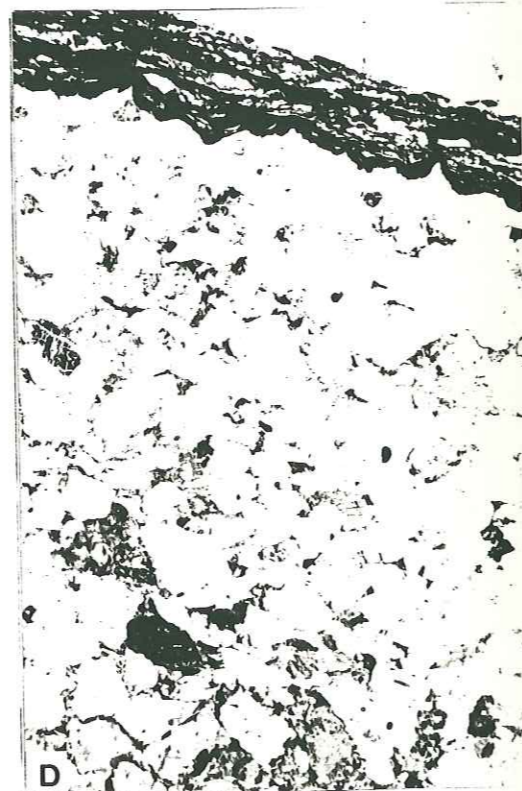
CARBONIFERE DU DOMERIEN OUEST

A, B et C CLAMENSANE

- A grès fins à très nombreux grains de pyrite - Gypière (Coupe 9, chapitre I, première partie);
- B brèche de grès carbonifère -Vermeil (Coupe 16);
- C grès silteux pyriteux et charbonneux, petites lentilles de grès (Coupe de Rouchon (16));
- D Carbonifère de Saint Geniez : micro-conglomérat très recristallisé : noter les stylolites au contact des grains de quartz, la présence d'éléments de socle (?), de grès (Gr.) et de petits galets très riches en matière organique (M. O.);
- E Carbonifère des Moulières : grès micro-conglomératique (coupe I). Noter les stylolites développés au contact des gros grains de quartz.



1 mm.



1 mm.

2 mm.



2 mm.

PLANCHE IV

CARBONIFERE DE BARLES

- A** siltite gréseuse à pyrite diffuse et en petits grains, noter la présence de nombreux grains agglomérés;
- B** faciès de pélite (lit centimétrique) à liseré de matière organique et filonnets composites : cristaux de dolomite, amas de matière organique, silice amorphe; dans la pâte : matière organique et pyrite diffuses, petits micas et cristaux de dolomite isolés;
- C** lentille et minces lits silto-gréseux dans une couche de charbon (sous les grès jaunes supérieurs);
- D** sondage de Barles : grès quartzitique et feldspathique, très grossier; noter la présence d'éléments de roche, de quartzite et de pélite très riche en matière organique; au sommet le grès se termine par une lentille charbonneuse : charbon allochtone dont le litage est souligné par des détritiques gréseux et des micas flottés.

Vres de Chine
laquelle est la plus
cloche ?



Mais non
romuald,
c'était une blague !
n'y a jamais eu
de la bonfome
sous la couverture,
pas même
une anguille !

LE CARBONIFERE FOU
A ENCORE FRAPPE !
QUEL FA BURP!! RESERVE ?



Ne jamais dessiner les membres
du jury, tel qu'on les voit parfois
après un arrosage
..... tant que la thèse n'a
pas été soutenue, bon sûr.