



HAL
open science

L'évolution géomorphologique du Massif Central français : essai sur la genèse d'un relief.

Alain Le Griel, Jacqueline Dupuis

► **To cite this version:**

Alain Le Griel, Jacqueline Dupuis. L'évolution géomorphologique du Massif Central français : essai sur la genèse d'un relief. : Tome de figures réalisées avec la collaboration de Jacqueline DUPUIS (112 planches). Alain Le Griel, pp.112, 1991. hal-00850084

HAL Id: hal-00850084

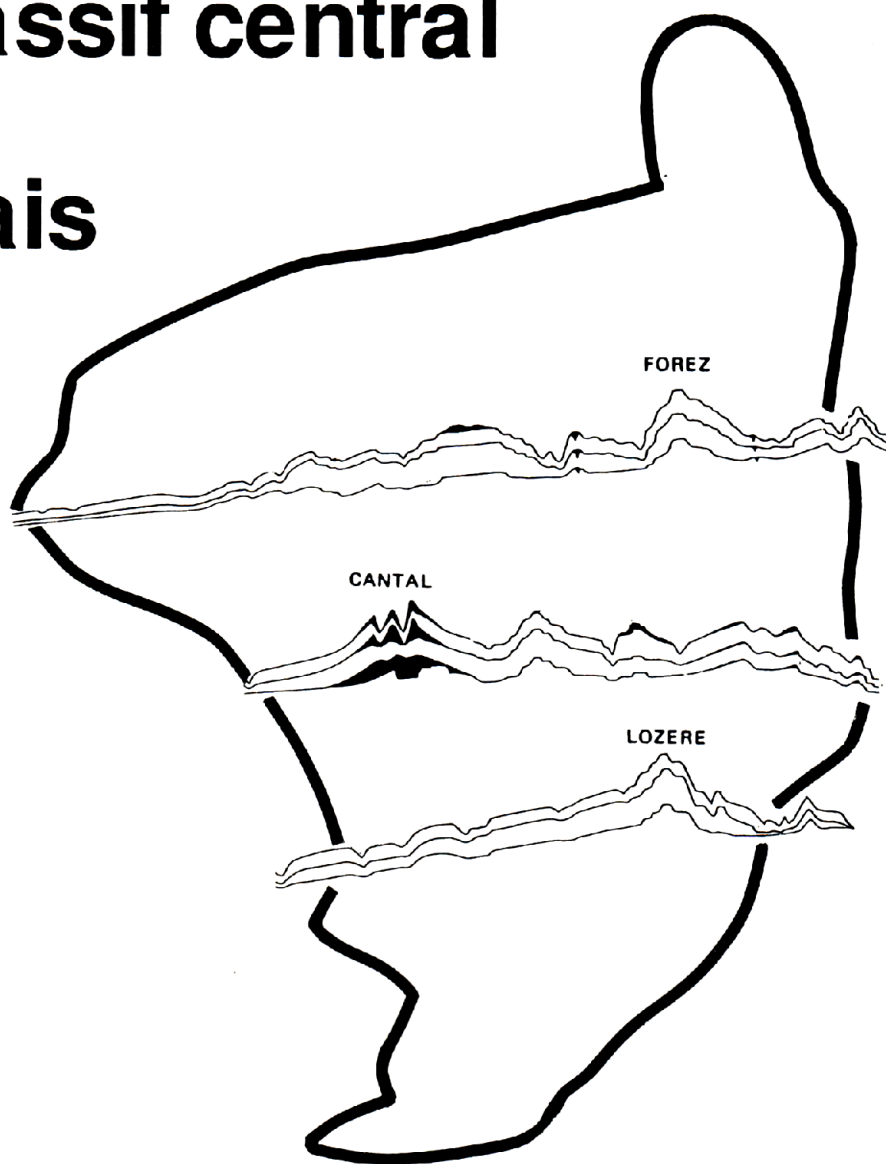
<https://hal.science/hal-00850084>

Submitted on 2 Aug 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

l'évolution géomorphologique du massif central français



essai sur la genèse d'un relief

tome III-figures

ALAIN LE GRIEL
avec la collaboration de
JACQUELINE DUPUIS

TABLE DES PLANCHES DE FIGURES

- 1 - Les grandes unités topographiques du Massif Central.
- 2 - L'organisation topographique du Nord-Ouest à petite échelle.
- 3 - Les relations topographie-lithologie dans le Nord-Ouest du Massif Central.
- 4 - Trois interprétations du relief des monts de St Goussaud
(A. WINCKELL, J. C. FLAGEOLLET, C. KLEIN).
- 5 - Les talus des monts de St Goussaud.
- 6 - Situation des différents exemples analysés à échelle moyenne.
- 7 - Les collines d'Auriat et la vallée inférieure de la Maulde.
- 8 - La distribution des replats dans les monts de Châlus et leur rapport avec la lithologie.
- 9 - La topographie des Monédières.
- 10 - Croquis structural des Monédières.
- 11 - Coupe du bassin de la Diège.
- 12 - Le contact "Montagne"- "bas plateaux" à l'Est d'Eygurande.
- 13 - Le massif de Toulx-Sainte-Croix
(contours géologiques d'après les travaux de J. C. GAUTHIER).
- 14 - Géologie et relief des marges sédimentaires septentrionales du Limousin.
- 15 - Géologie et relief des marges sédimentaires occidentales du Limousin.
- 16 - Deux interprétations polygéniques du relief des marges septentrionales du Limousin.
- 17 - Les reliefs occidentaux et le rift de l'Allier.
- 18 - Coupes à travers les reliefs occidentaux.
- 19 - "Les hauteurs centrales" et la zone déprimée suivie par la Loire.
- 20 - Les reliefs orientaux.
- 21 - Les monts du Forez.
- 22 - Coupe transversale dans l'extrémité méridionale des monts du Forez.
- 23 - Le versant sud-oriental des monts du Forez : Topographie et géologie.
- 24 - Deux interprétations du versant oriental (R. ETIENNE et B. ETLICHER).
- 25 - Le versant oriental des monts du Forez dans la région de Chalmazel.
- 26 - Deux interprétations du relief monts du Forez (B. ETLICHER et A. LE GRIEL).
- 27 - Le versant occidental des monts du Forez dans la région d'Ambert.
- 28 - La région du Veinazès.
- 29 - La bordure orientale des monts Dômes.
- 30 - Les bordures des limagnes.
- 31 - Les bordures des limagnes (suite).
- 32 - Coupes sur la bordure occidentale de la plaine du Forez.
- 33 - La tectonique postoligocène au Sud du Bourbonnais selon R. ETIENNE.
- 34 - Deux interprétations du rebord occidental de la Limagne au-dessus de Clermont-Ferrand
(M. DERRUAU et A. LE GRIEL).
- 35 - Les liens entre volcanisme et morphologie en Limagne.
- 36 - Les systèmes des terrasses des limagnes.
- 37 A - La retombée orientale du Massif Central dans la région de Bourg-Argental.
- 37 B - La retombée orientale du Massif Central au-dessus d'Annonay.
- 38 - L'évolution de la bordure orientale du Massif Central à hauteur d'Annonay,
reconstituée selon le texte de P. MANDIER (1984).
- 39 - L'évolution morphologique de la région des monts d'Or,
d'après un croquis de P. MANDIER (1984).
- 40 - Coupes du fossé d'Alboussière et du bassin de l'Ouvèze :
divergences dans l'interprétation morphologique entre P. MANDIER et A. LE GRIEL.
- 41 - Le Sud-Ouest du Massif Central et sa bordure sédimentaire.
- 42 - Les Causses, les Cévennes et leur bordure languedocienne.
- 43 - La bordure méridionale du Coiron.
- 44 - Quelques séries sédimentaires anté-hercyniennes du Massif Central.
- 45 - Carte litho-stratigraphique du Bas-Limousin (d'après les géologues du BRGM).
- 46 - Les séries inverses de la région du Lot (d'après A. AUTRAN et J. M. PETERLONGO).
- 47 - Magmatisme et géodynamique avant le Dévonien.
- 48 - Les granitoïdes du Massif Central (d'après J. LAMEYRE *et alif*).
- 49 - La Chaîne Hercynienne.
- 50 - La Pangée Hercynienne.
- 51 - Les bassins stéphanien du Massif Central (d'après P. VETTER).
- 52 - Les données paléogéographiques du Jurassique.
- 53 - Le Massif Central au Crétacé.
- 54 - Les "surfaces d'aplanissement" du Crétacé.
- 55 - Evolution géomorphologique du Massif Central au Crétacé.
- 56 - La bordure méridionale du Massif Central au début du Paléogène
(d'après la synthèse géologique du Sud-Est, mém. 125 du BRGM).

- 57 - Minéralogie de la fraction argileuse et lithostratigraphie du Paléogène nord-Aquitain (d'après A. KLINGEBIEL).
- 58 - La stratigraphie du Paléogène dans le Sud des Charentes (d'après J. DUBREUILH et J. P. PLATEL).
- 59 - Carte géologique du nord du Périgord (d'après F. DAUGAS).
- 60 - La crise "lerdienne" dans le Bassin de Paris.
- 61 - L'"accalmie" lutétienne et les paléoaaltérations.
- 62 - Le Paléogène de Chaumailat -Creuse- (d'après C. GROSS).
- 63 - La cuvette de Brenne et la "cuesta" éocène fossile.
- 64 - Les sédiments paléogènes du bassin de Maurs-Saint-Santin (d'après B. MURATET).
- 65 - Les sédiments paléogènes du bassin d'Asprières (d'après B. MURATET).
- 66 - Les fossés du Rouergue (d'après R. SIMON-COINON).
- 67 - Les dépôts "bartoniens" du Massif Central.
- 68 - Le Paléogène du bassin de Gouzon (d'après C. GROSS).
- 69 - Courbes de température et d'hygrométrie relatives déduites de l'étude des formations fossilifères de L'Eocène Supérieur et de l'Oligocène du Bassin de Paris (d'après J. J. CHATEAUNEUF).
- 70 - La couverture végétale du Massif Armoricaïn au Paléogène (d'après M. F. OLIVIER-PIERRE).
- 71 - Les "monts" du Limousin au Paléogène Inférieur.
- 72 - "L'évolution des paysages par enfouissement géochimique" (selon D. NAHON).
- 73 - Les paléotopographies fossilisées du ROUERQUE (selon B. MURATET).
- 74 - La distention oligocène (d'après F. BERGERAT).
- 75 - La sédimentation Paléogène en Bresse (d'après la synthèse géologique du Sud-Est, mém. 125 du BRGM).
- 76 - Le Bassin paléogène du Bas-Dauphiné.
- 77 - Les fossés oligocènes du Sud-Est.
- 78 - La sédimentation paléogène du Velay.
- 79 - Les sédiments paléogènes du Forez.
- 80 - Les sédiments du fossé de Montbrison et leur organisation.
- 81 - Le fossé Roanne-Digoin.
- 82 - Structure de la Grande Limagne.
- 83 - La palynostratigraphie dans la Grande Limagne.
- 84 - Interprétations stratigraphiques des séries sédimentaires des limagnes de l'Allier.
- 85 - Stratigraphie générale des limagnes de l'Allier.
- 86 - Les bassins-versants des fossés oligocènes.
- 87 - Pentcs topographiques moyennes comparées Tchad-Forez.
- 88 - Courbe de variation climatique établie d'après la microflore pour l'Eocène Supérieur et l'Oligocène du Bassin de Paris (d'après J. J. CHATEAUNEUF).
- 89 - Durée et ampleur des modifications climatiques dans la seconde moitié de l'Oligocène (d'après M. HUGUENEY).
- 90 - Topographie et processus morphogénétiques.
- 91 - La collision Afrique-Eurasie au Tertiaire (d'après F. BERGERAT).
- 92 - La cuvette de Sologne et le Bassin Parisien au Miocène.
- 93 - Le sillon séquano-rhodanien et le Languedoc au Miocène.
- 94 - La sédimentation miocène dans le Bassin Aquitain et l'enseignement des minéraux lourds.
- 95 - La surrection de l'axe Cézallier-Margeride et la vallée de l'Alagnon.
- 96 - Manifestations tectoniques et volcaniques, évolution du réseau hydrographique sur les marges sud-orientales du Cantal au Tertiaire Supérieur.
- 97 - L'évolution tectonique récente du Pays des Couzes.
- 98 - Les blocs dénivelés du Velay oriental.
- 99 - Coupes géologiques des mouvements tectoniques plio-quatérnaires dans la région du Puy.
- 100 - Déformations et érosion différentielle dans la *Primärrumpf* alpine au Sud-Est du Morvan.
- 101 - Les effets de la crise "pliocène" sur le relief du Massif Central.
- 102 - Les effets de la crise "pliocène" dans le Massif Central.
- 103 - Les déformations de la *Primärrumpf* alpine en bordure des Causses.
- 104 - L'incision des rivières au Pliocène et au Quaternaire.
- 105 - La Bresse au Tertiaire Supérieur et au Quaternaire (d'après la synthèse géologique du Sud-Est, mém. 125 du BRGM).
- 106 - La sédimentation de la cuvette bourbonnaise.
- 107 - Les nappes alluviales de la Loire dans la plaine du Forez.
- 108 - Le volcanisme du Massif Central.
- 109 - Le massif des monts Dore (d'après les travaux des géologues clermontois).
- 110 - L'évolution de la végétation à la fin du Tertiaire aux Pays-Bas et en Méditerranée nord-occidentale.
- 111 - La microflore de Ceyssac (d'après D. ABLIN).
- 112 - Stratigraphie sur la carotte V 28-239 (N. J. SCHAKLETON et N. D. OPDYKE) et diverses propositions de corrélations.

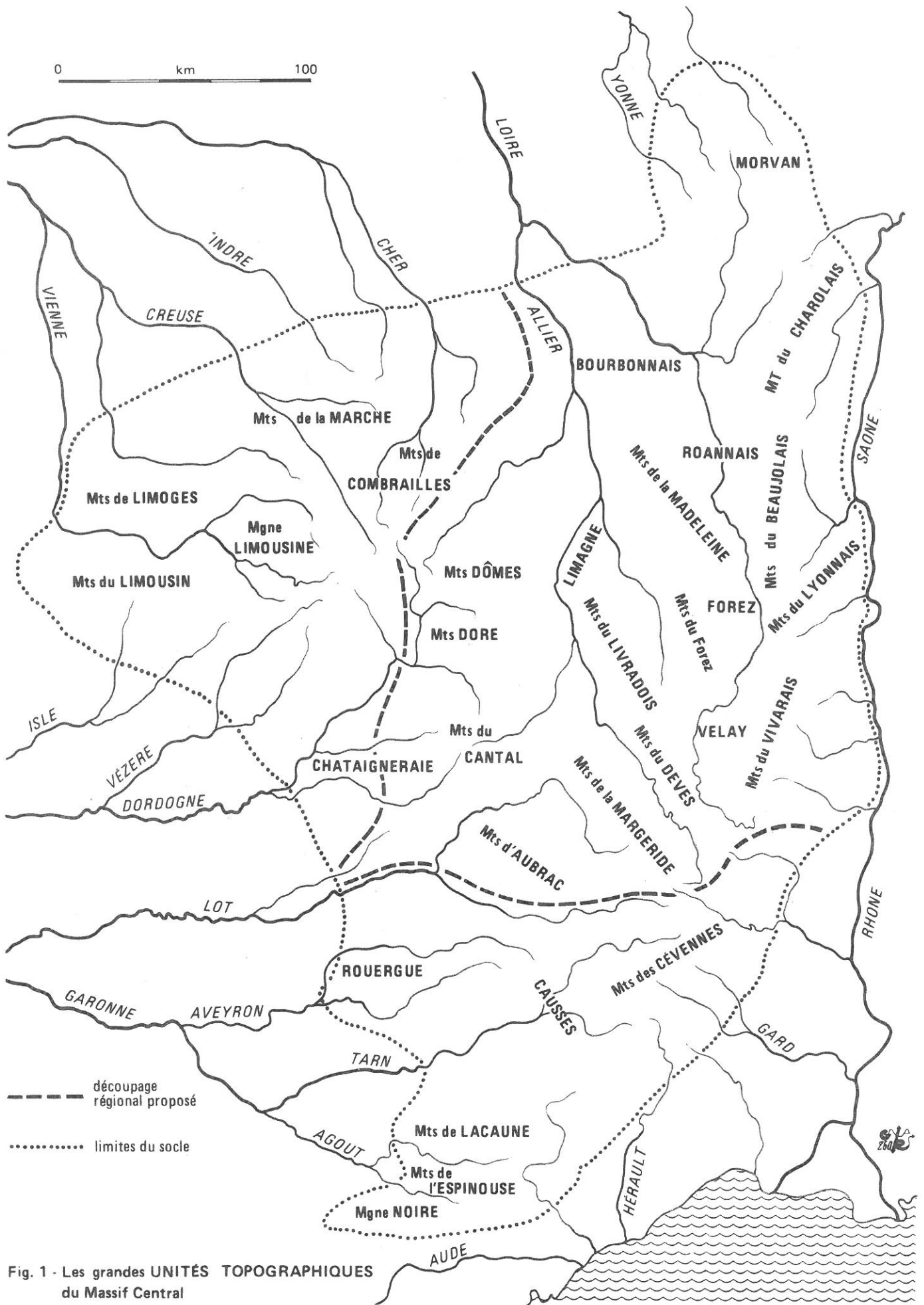


Fig. 1 - Les grandes UNITÉS TOPOGRAPHIQUES du Massif Central

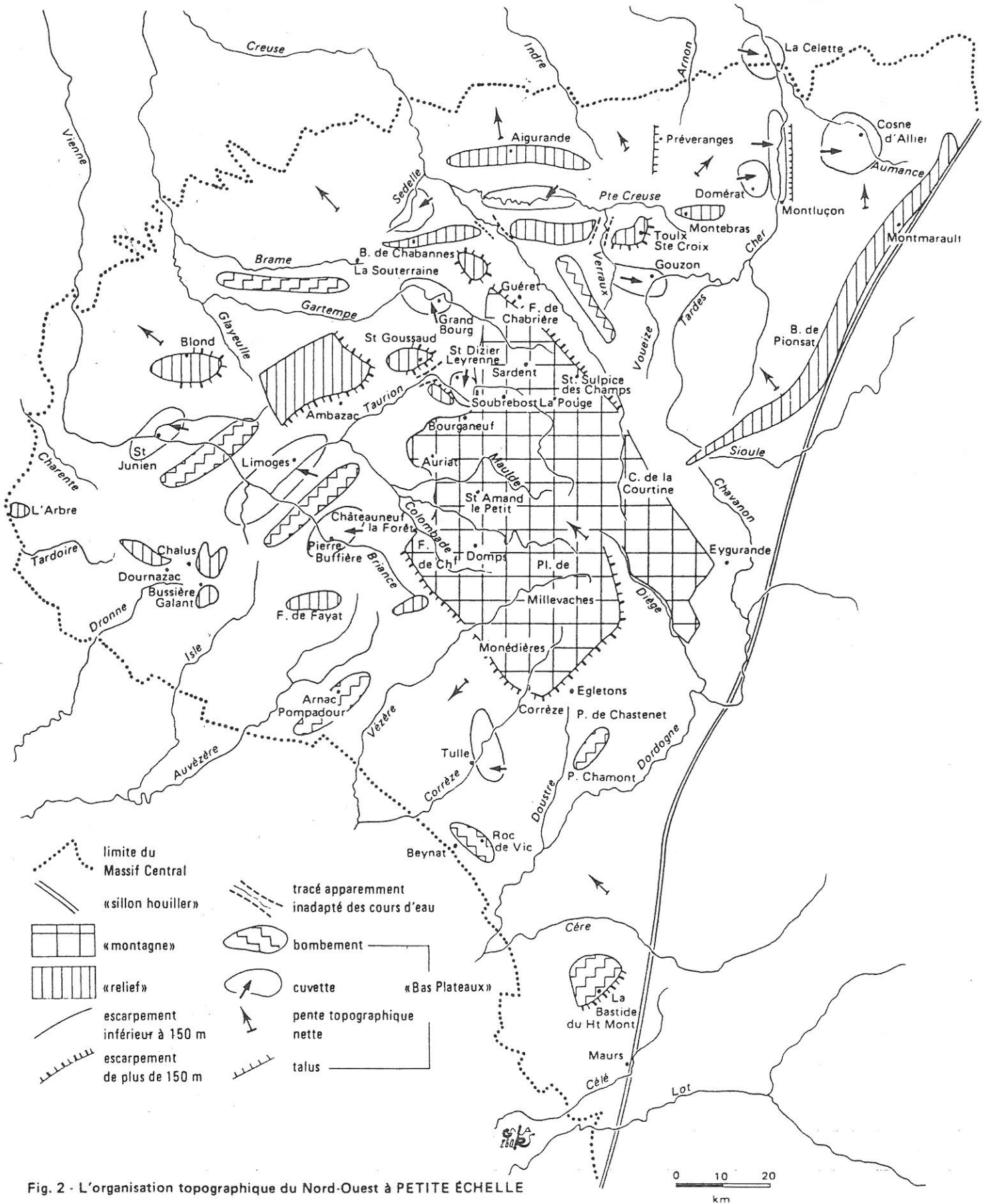


Fig. 2 - L'organisation topographique du Nord-Ouest à PETITE ÉCHELLE

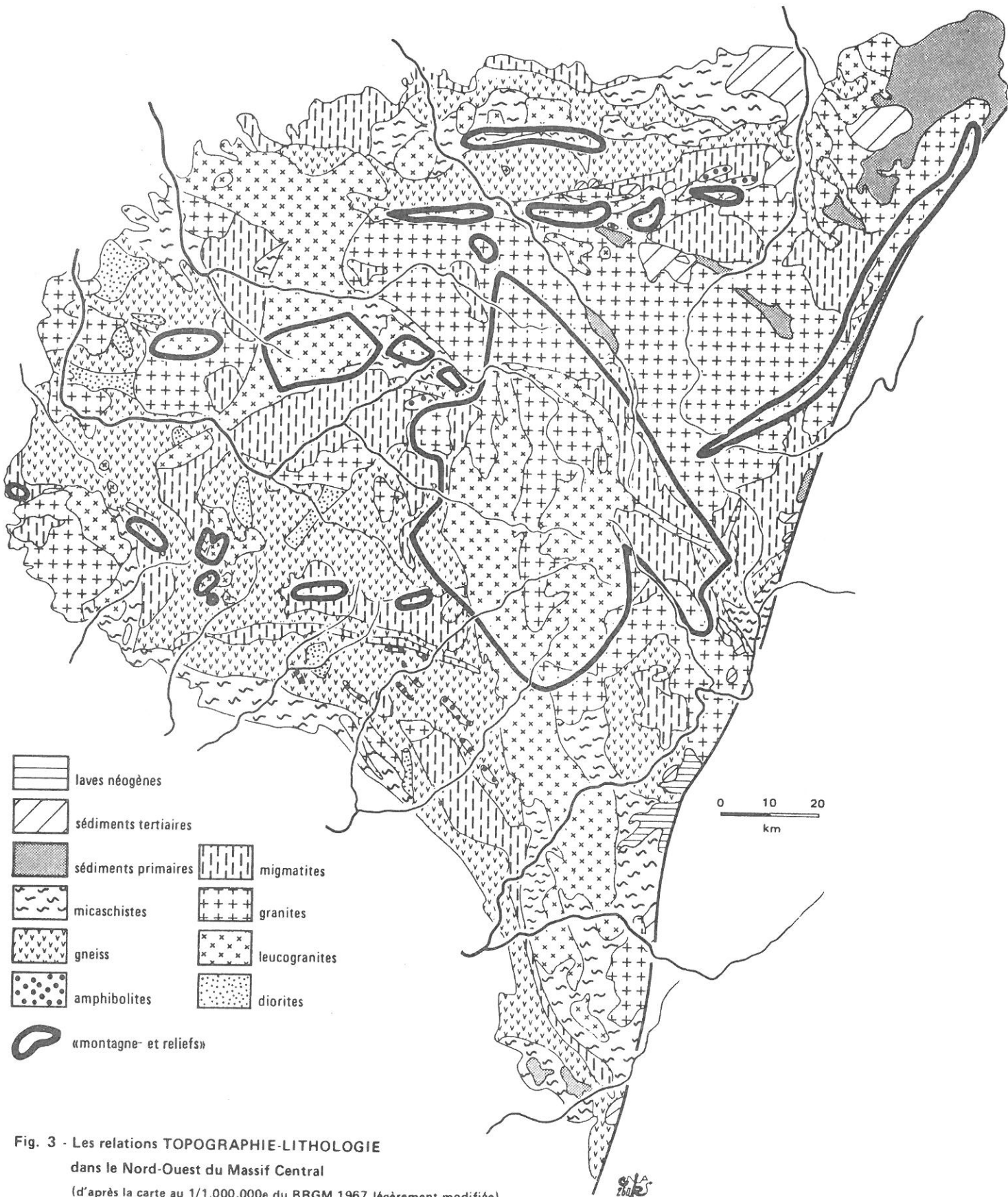


Fig. 3 - Les relations TOPOGRAPHIE-LITHOLOGIE
 dans le Nord-Ouest du Massif Central
 (d'après la carte au 1/1.000.000e de BRGM 1967 légèrement modifiée)

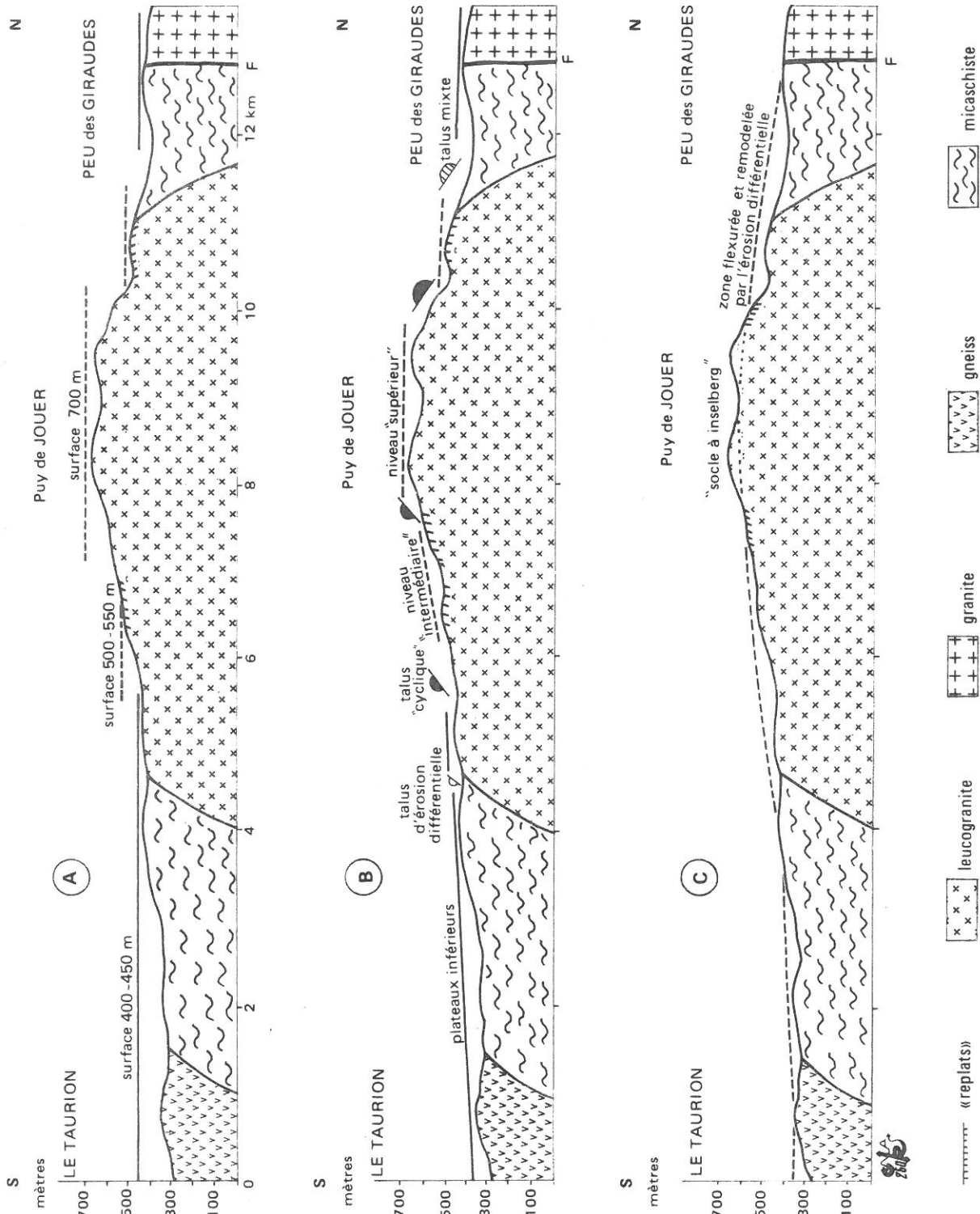


Fig. 4 - Trois INTERPRÉTATIONS DU RELIEF des Monts de St Goussaud : (A) A. WINCKELL 1971
 (B) J.C. FLAGEOLLET 1976
 (C) C. KLEIN 1978

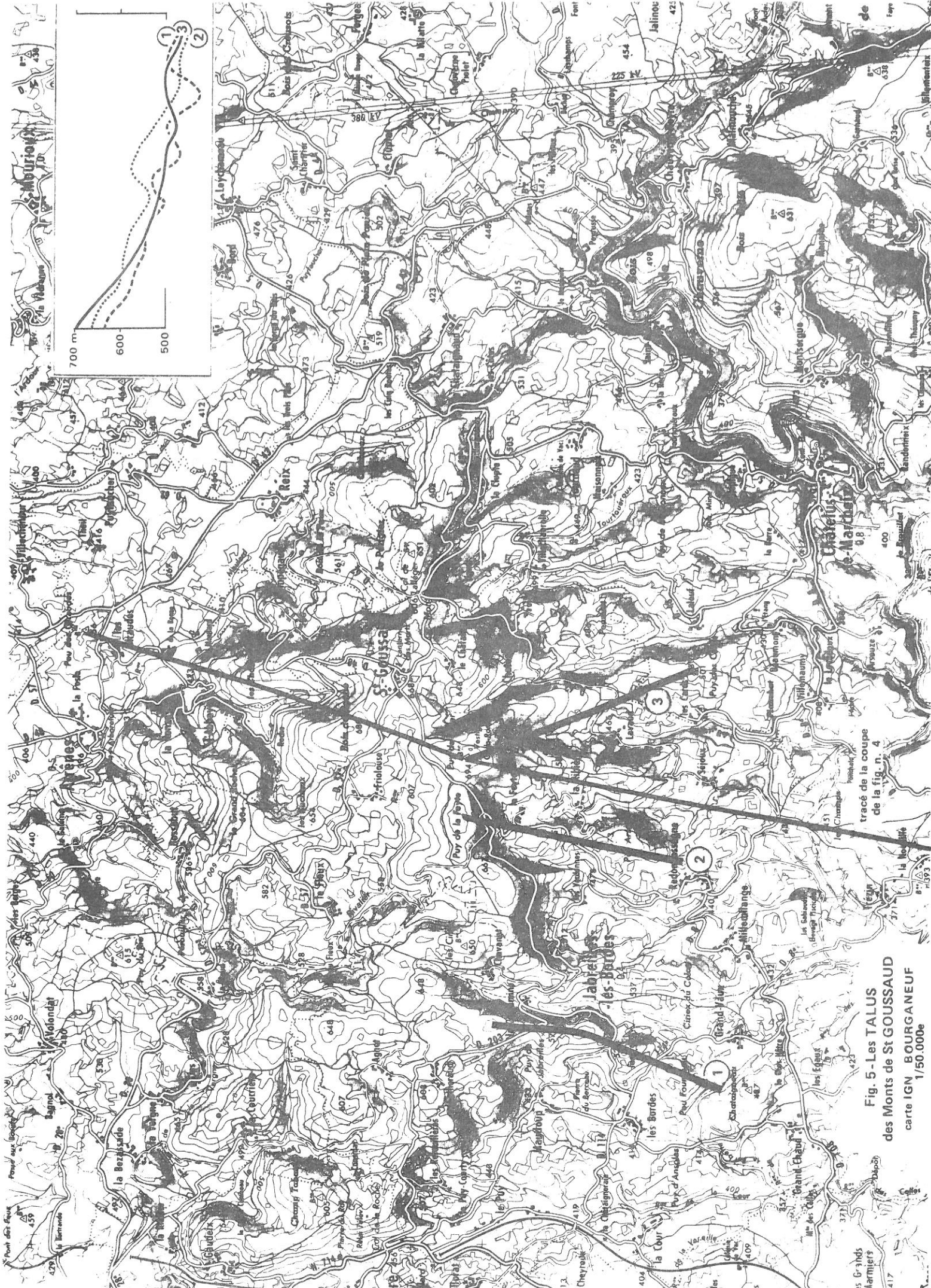


Fig. 5- Les TALUS
des Monts de St GOUSSAUD
carte IGN BOURGANEUF
1/50.000e

les Grands
Marniers
417

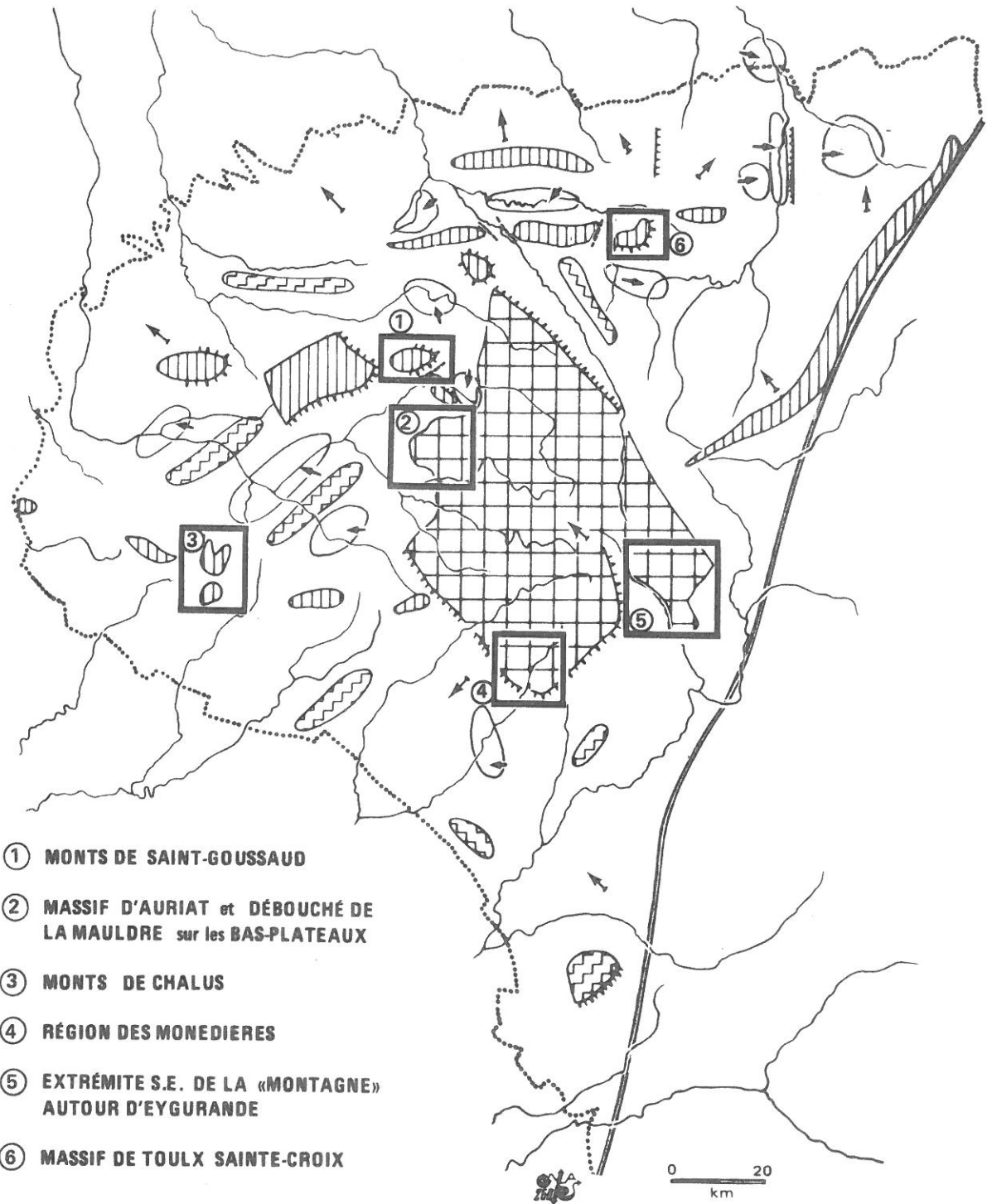


Fig. 6 - Situation des différents exemples analysés à ECHELLE MOYENNE

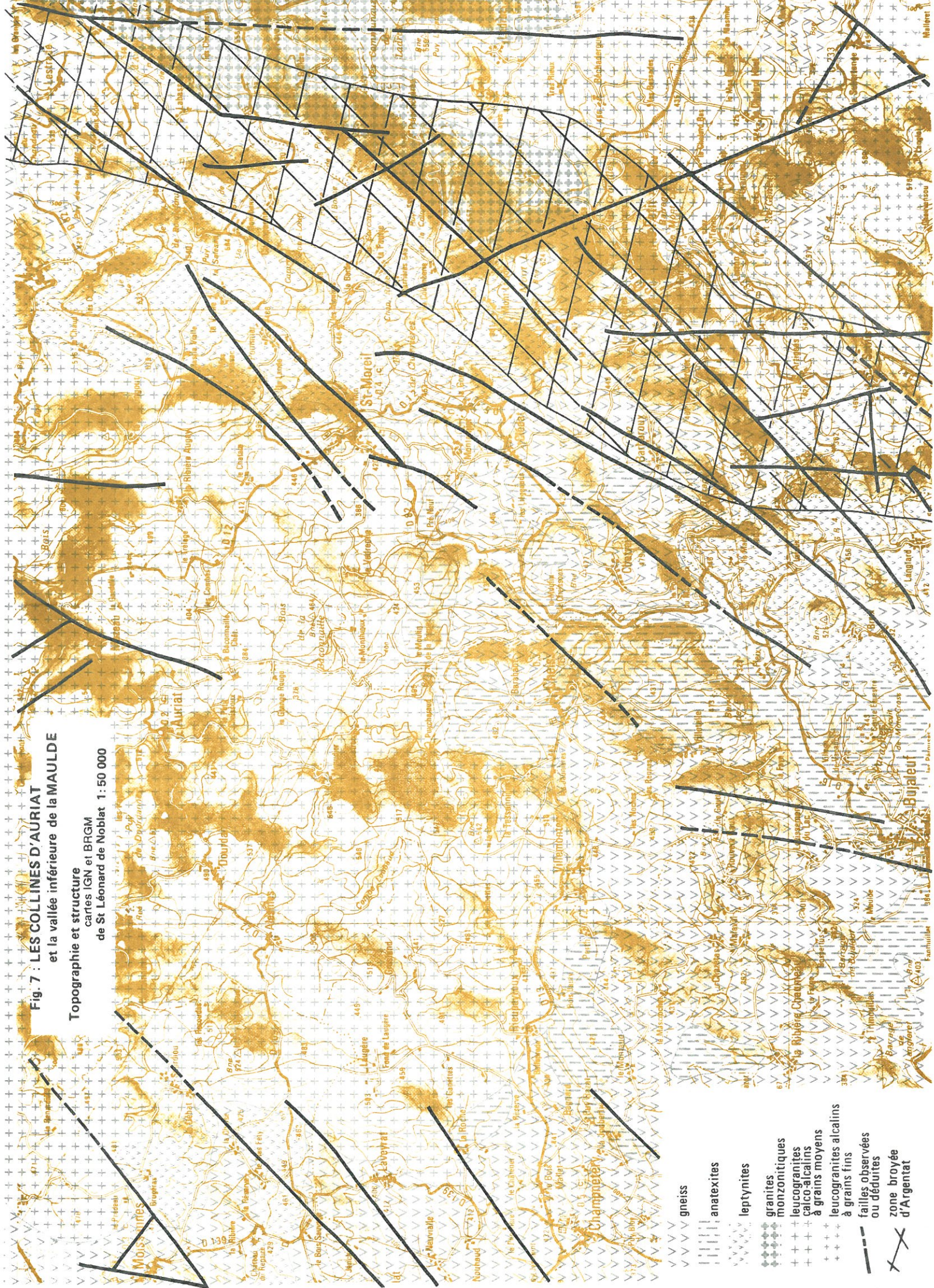


Fig. 7 : LES COLLINES D'AURIAT
 et la vallée inférieure de la MAULDE

Topographie et structure
 cartes IGN et BRGM
 de St Léonard de Noblat 1 : 50 000

- ▽▽▽ gneiss
- ||||| anatexites
- ▽▽▽ leptynites
- ◆◆◆ granites
- ◆◆◆ monzonites
- ◆◆◆ leucogranites calco-alcalins
- ◆◆◆ leucogranites alcalins à grains fins
- — — failles observées ou déduites
- ✕ zone broyée d'Argentat

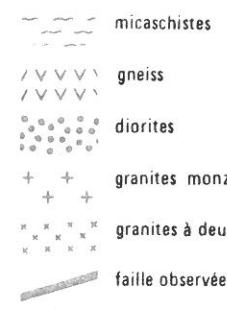
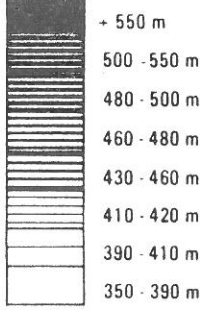


Fig. 8 - La DISTRIBUTION DES REPLATS dans les monts de Châlus et leur rapport avec la LITHOLOGIE

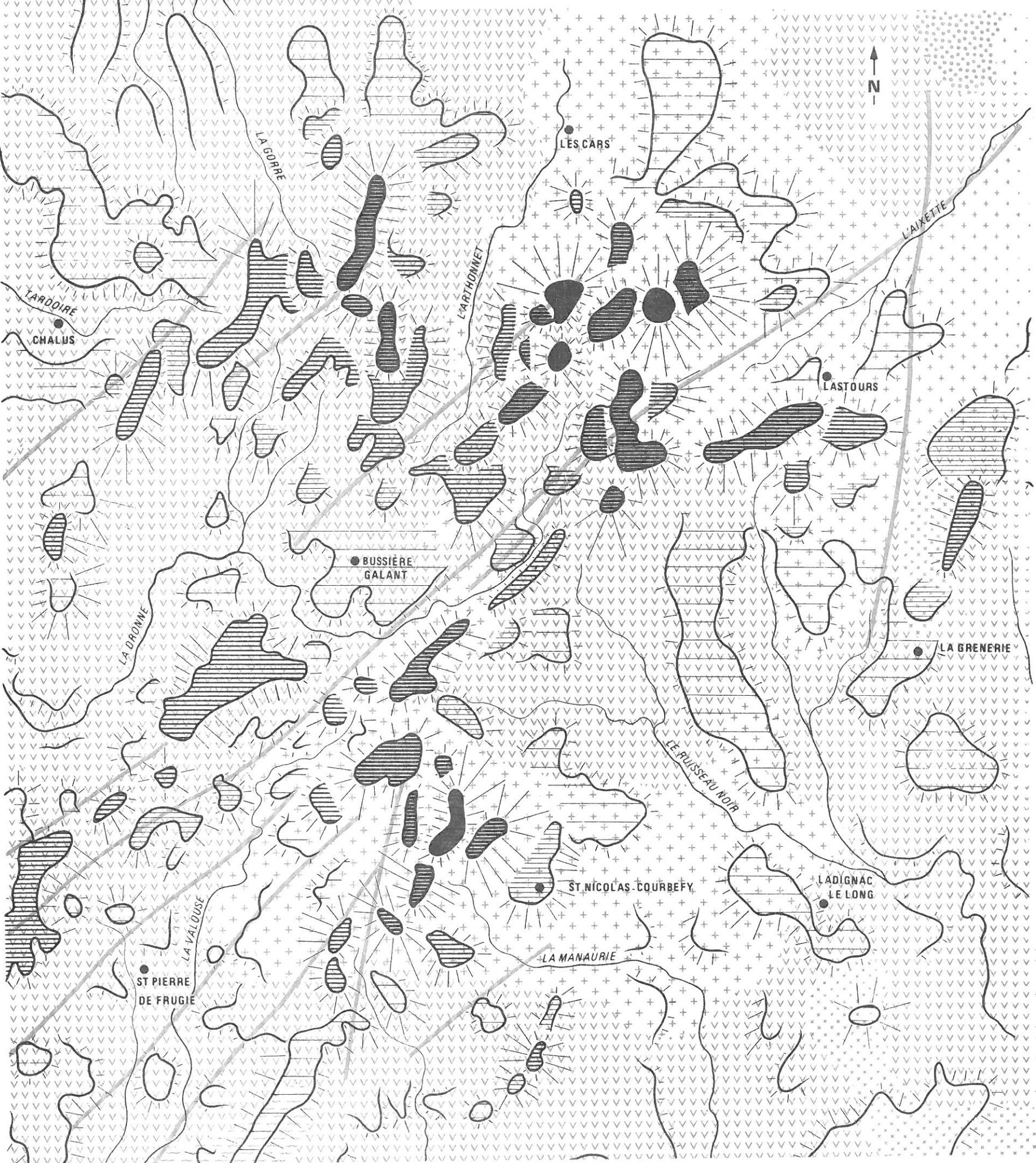




Fig. 9 : LA TOPOGRAPHIE
DES MONEDIÈRES

carte IGN MEYMAC 1964
1:50 000

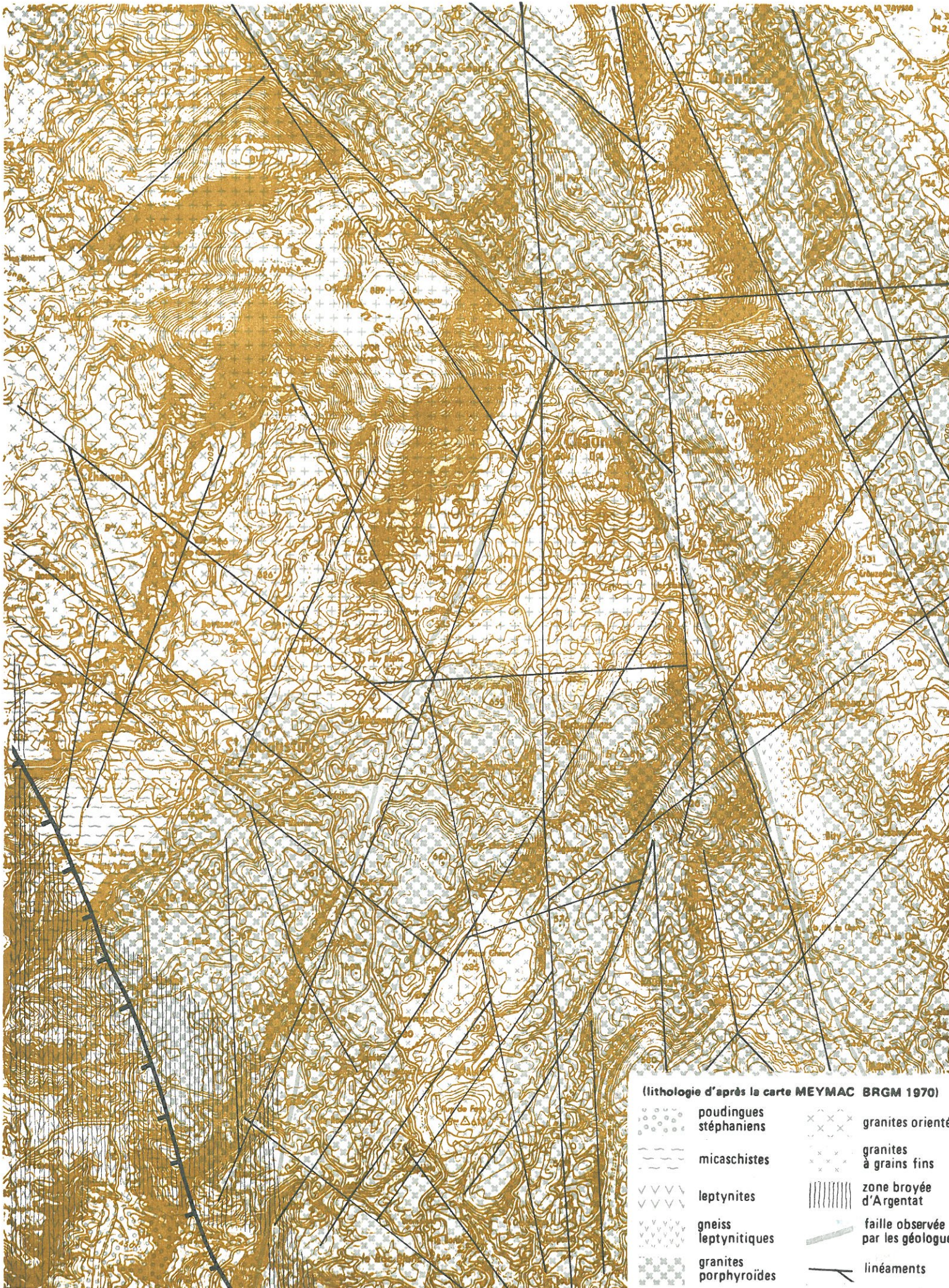


Fig. 10 - CROQUIS STRUCTURAL DES MONÉDIÈRES

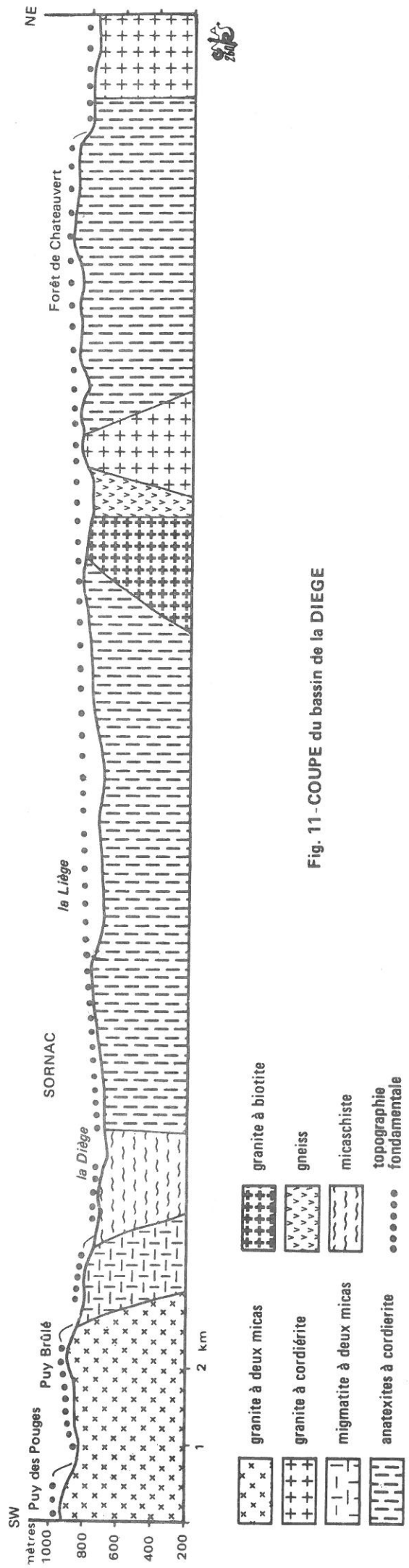
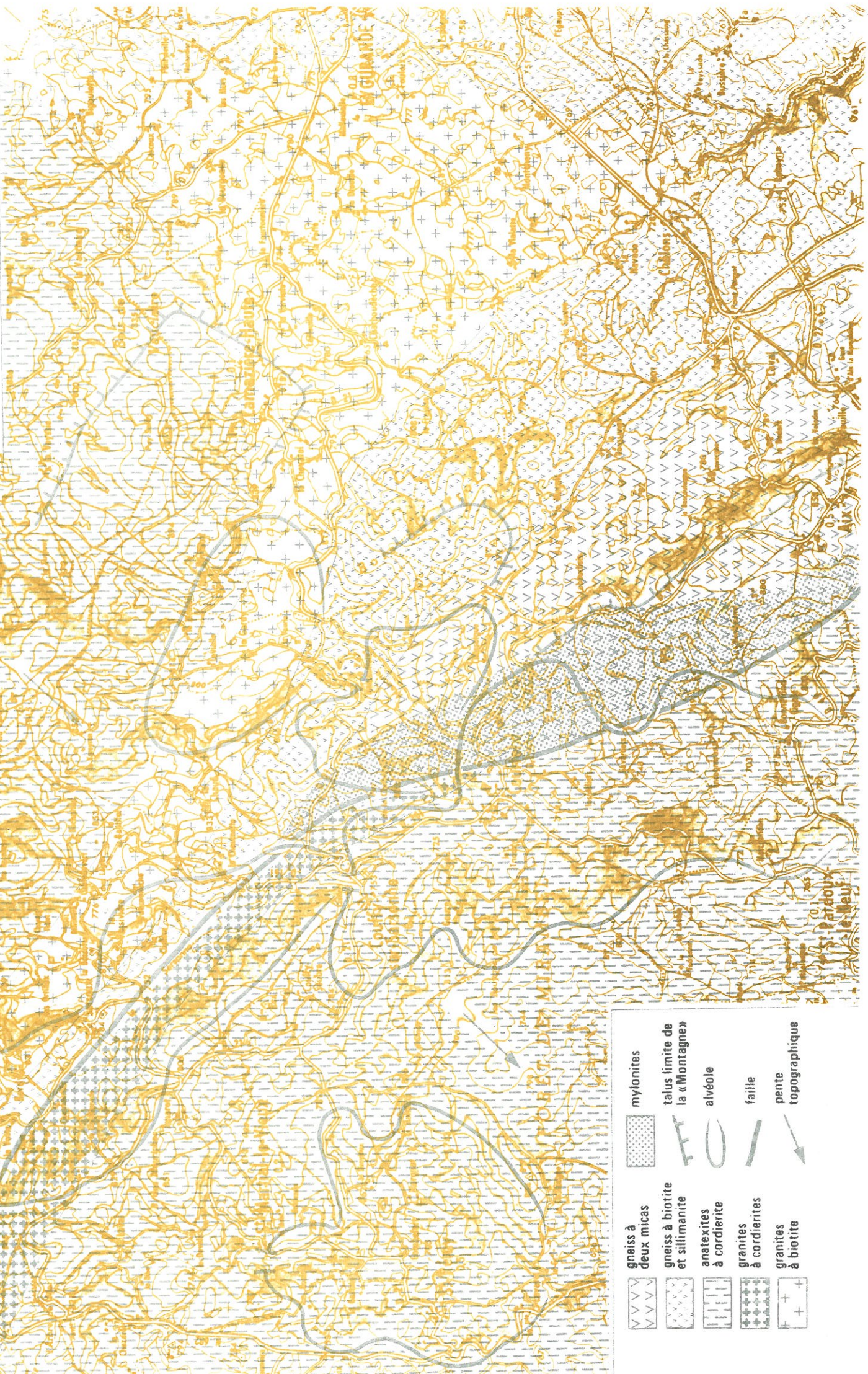


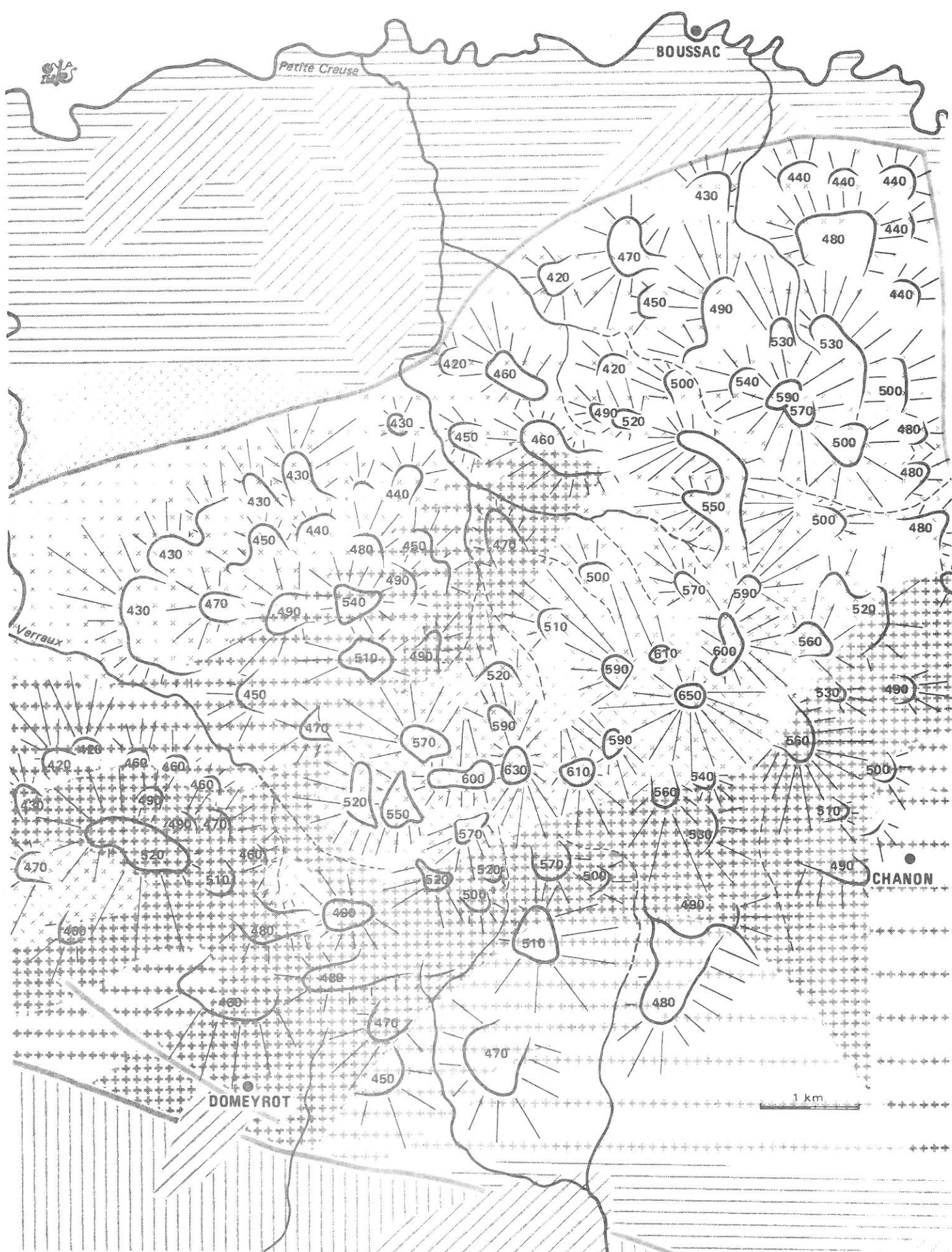
Fig. 11 - COUPE du bassin de la DIEGE

Fig. 12 : Le contact « MONTAGNE » à l'Est d'Eygurande

(carte IGN USSEL 1 : 50 000 1967)
 (carte BRGM USSEL 1 : 80 000 1965)



	gneiss à deux micas		mylonites
	gneiss à biotite et sillimanite		talus limite de la « Montagne »
	anatexites à cordierite		alvéole
	granites à cordierites		faille
	granites à biotite		pente topographique














- | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|---------------------------------|---|-------------------------------------|---|--------------|
|  | sédiments paléogènes |  | granites de CHANON à biotites |  | leucogranites à tendance sodique |  | amphibolites |
|  | terrains carbonifères |  | granites de CHANON à muscovites |  | leucogranites à tendance potassique |  | faille |
|  | roches métamorphiques |  | granites de CHANON à tourmaline |  | leucogranites à muscovites | | |

Fig. 13 - LE MASSIF de TOULX SAINTE CROIX - CONTOURS GÉOLOGIQUES d'après les travaux de J.C. GAUTHIER-1973 -

Fig. 14 GÉOLOGIE ET RELIEF DES MARGES SÉDIMENTAIRES SEPTENTRIONALES DU LIMOUSIN



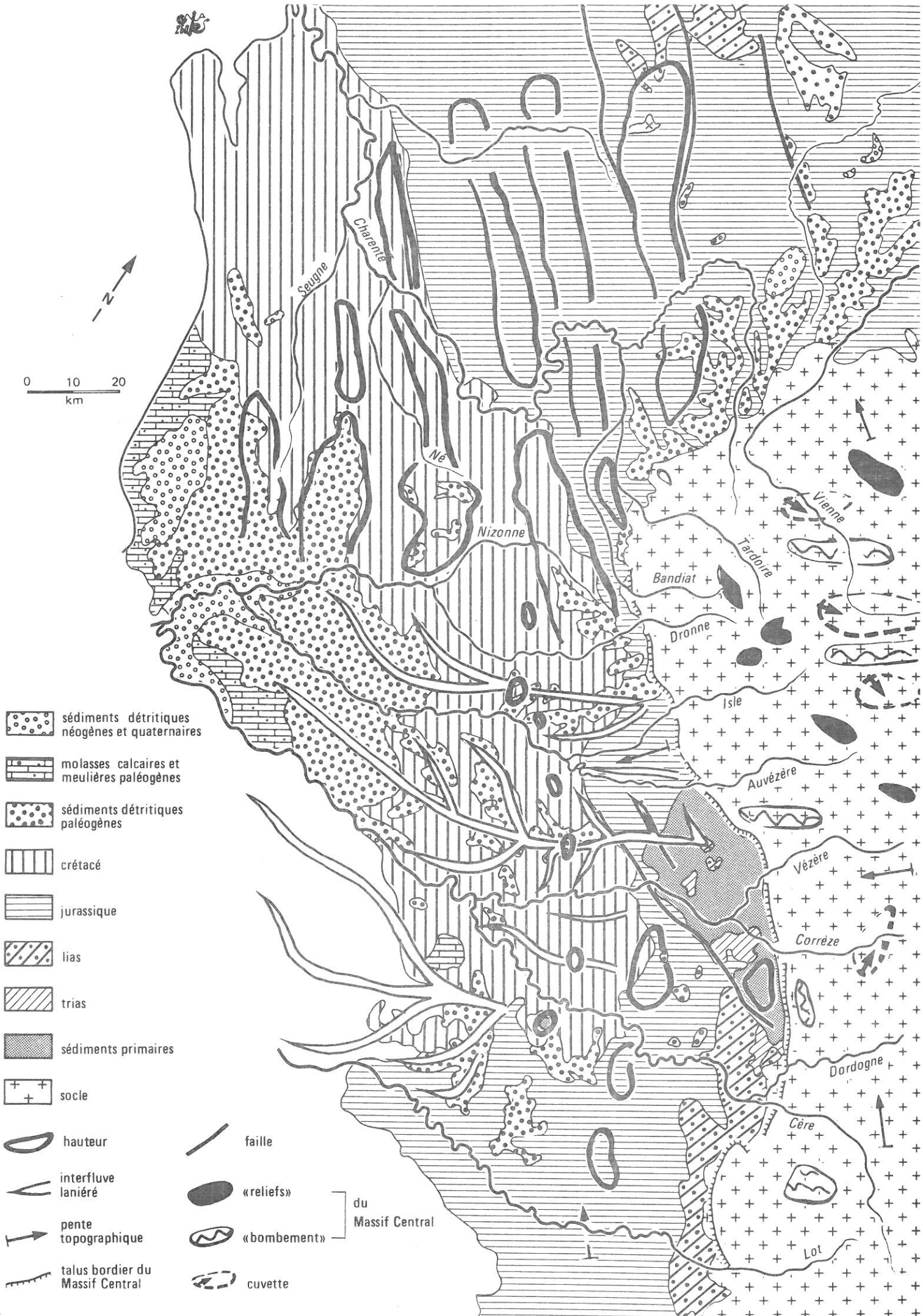
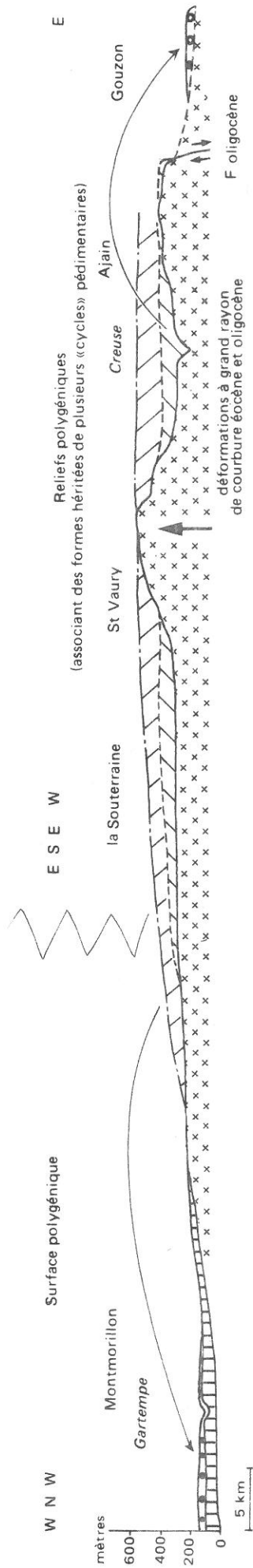
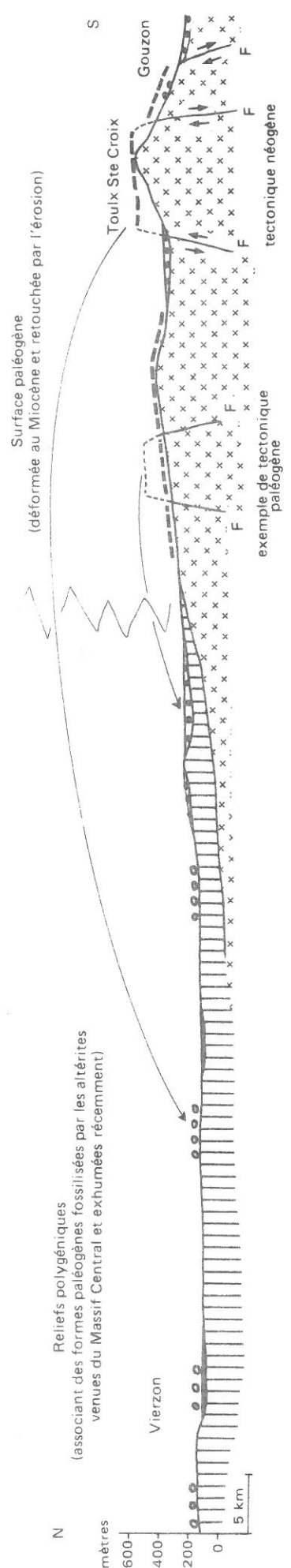


Fig. 15 - GÉOLOGIE ET RELIEF DES MARGES SÉDIMENTAIRES OCCIDENTALES DU LIMOUSIN

Fig. 16 - DEUX INTERPRÉTATIONS POLYGÉNIQUES DU RELIEF DES MARGES SEPTENTRIONALES DU LIMOUSIN



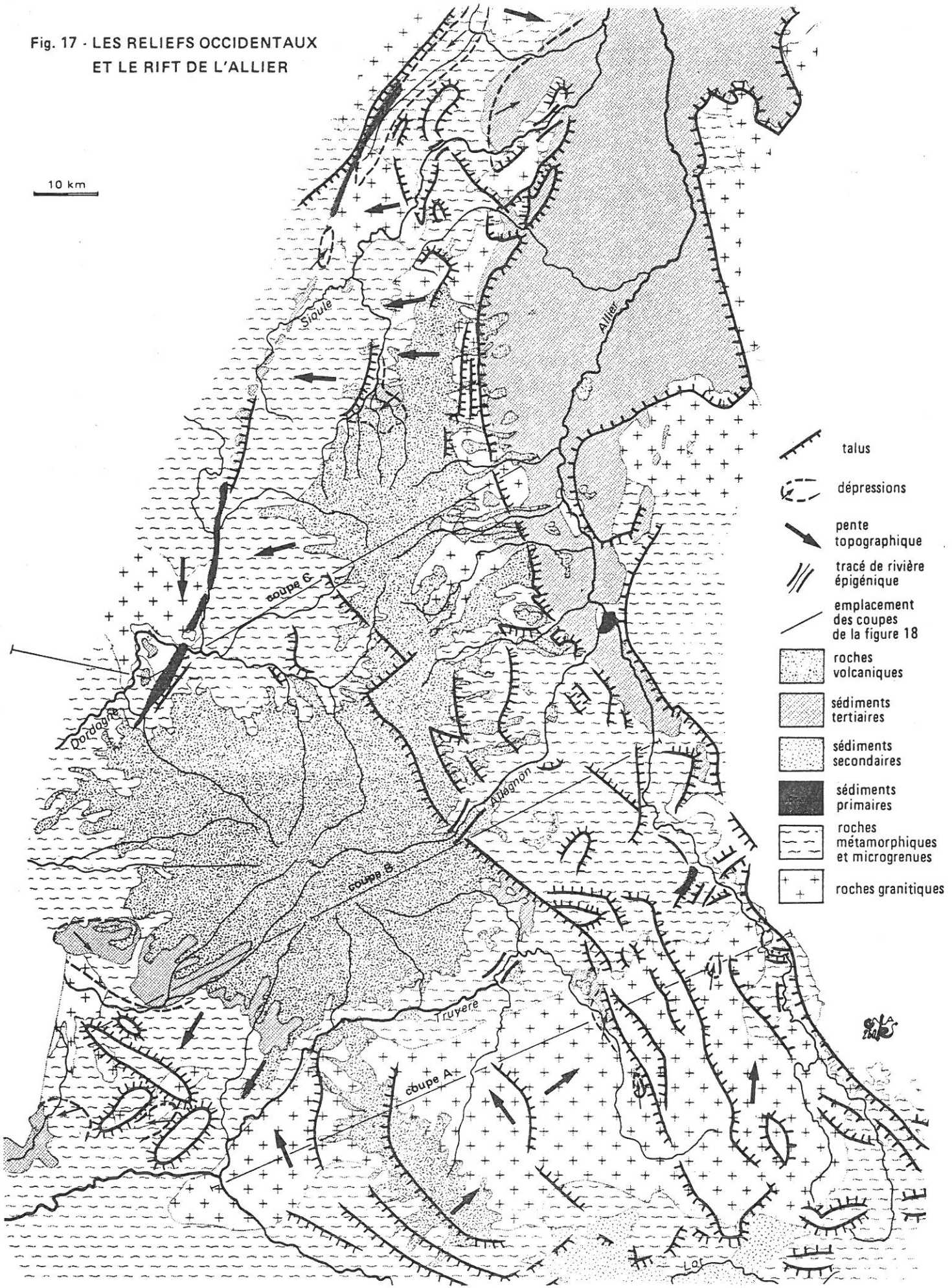
A - Interprétation proposée par J.C. FLAGEOLLET (1976)














B - Interprétation proposée par B. BOMER (1954)



Fig. 17 - LES RELIEFS OCCIDENTAUX
ET LE RIFT DE L'ALLIER



-  talus
-  dépressions
-  pente topographique
-  tracé de rivière épigénique
-  emplacement des coupes de la figure 18
-  roches volcaniques
-  sédiments tertiaires
-  sédiments secondaires
-  sédiments primaires
-  roches métamorphiques et microgrenues
-  roches granitiques

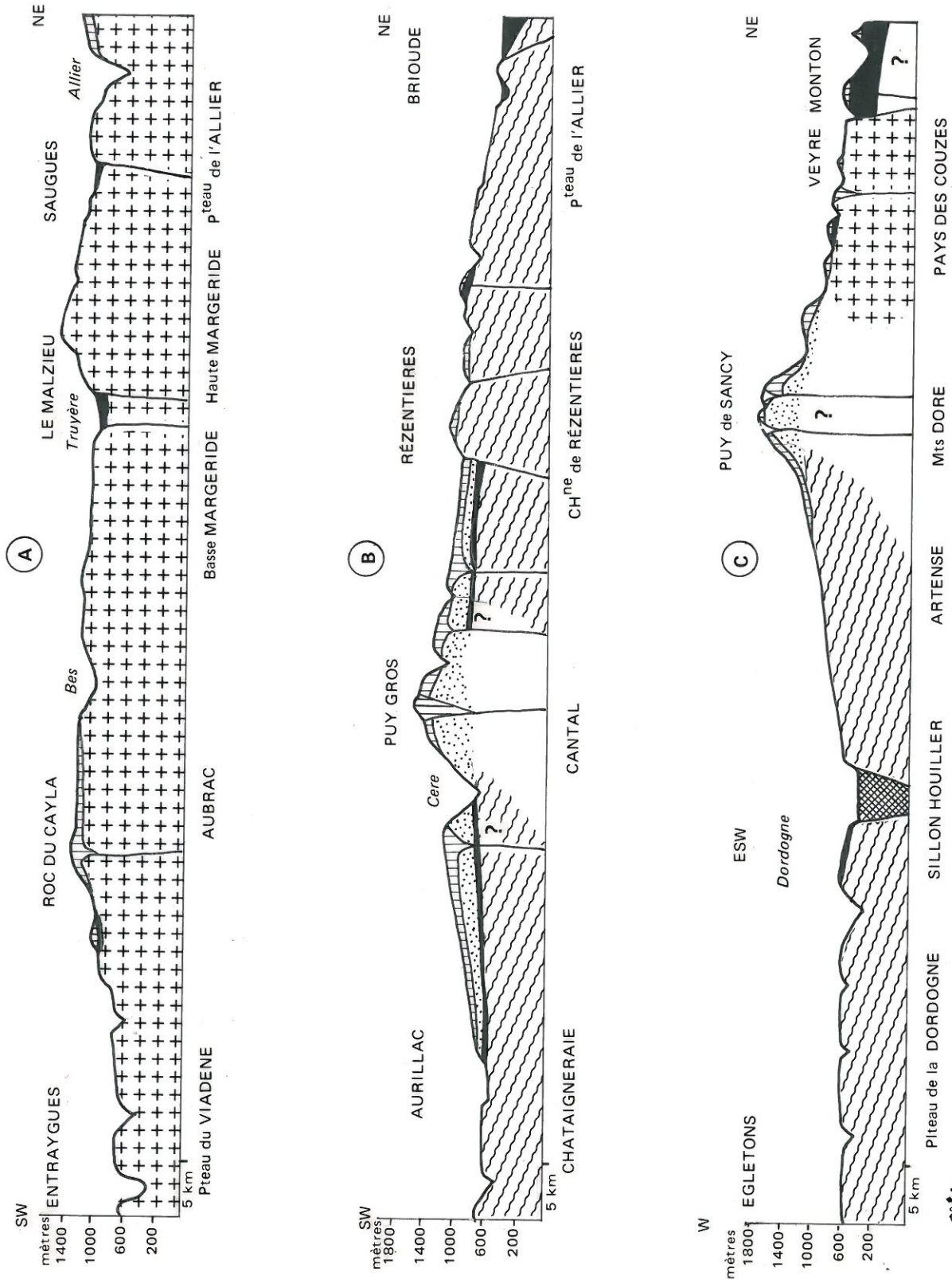
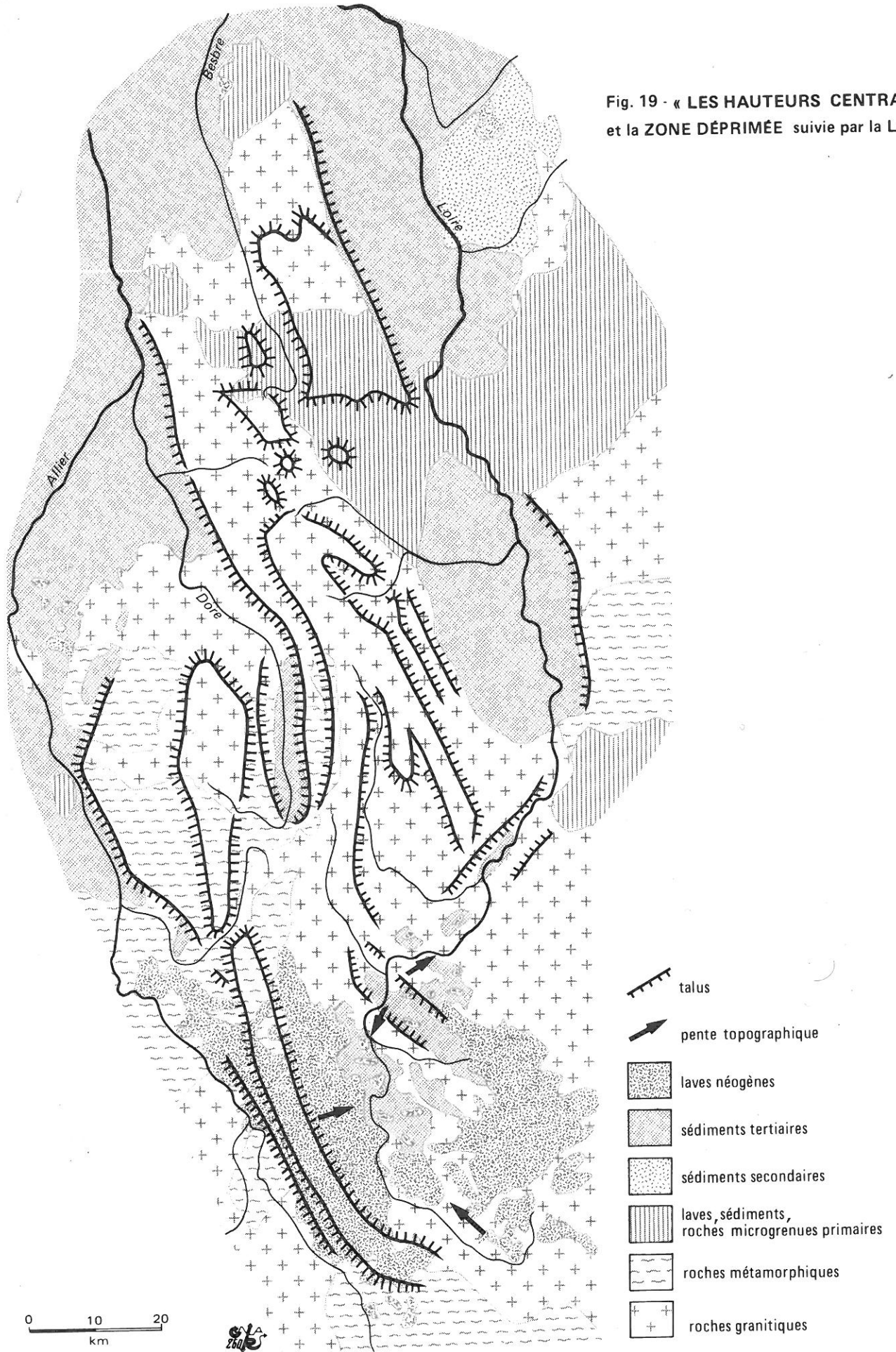










Fig. 18 - Coupes à travers les RELIEFS OCCIDENTAUX



Fig. 19 - « LES HAUTEURS CENTRALES »
 et la ZONE DÉPRIMÉE suivie par la LOIRE



-  talus
-  pente topographique
-  laves néogènes
-  sédiments tertiaires
-  sédiments secondaires
-  laves, sédiments, roches microgrenues primaires
-  roches métamorphiques
-  roches granitiques

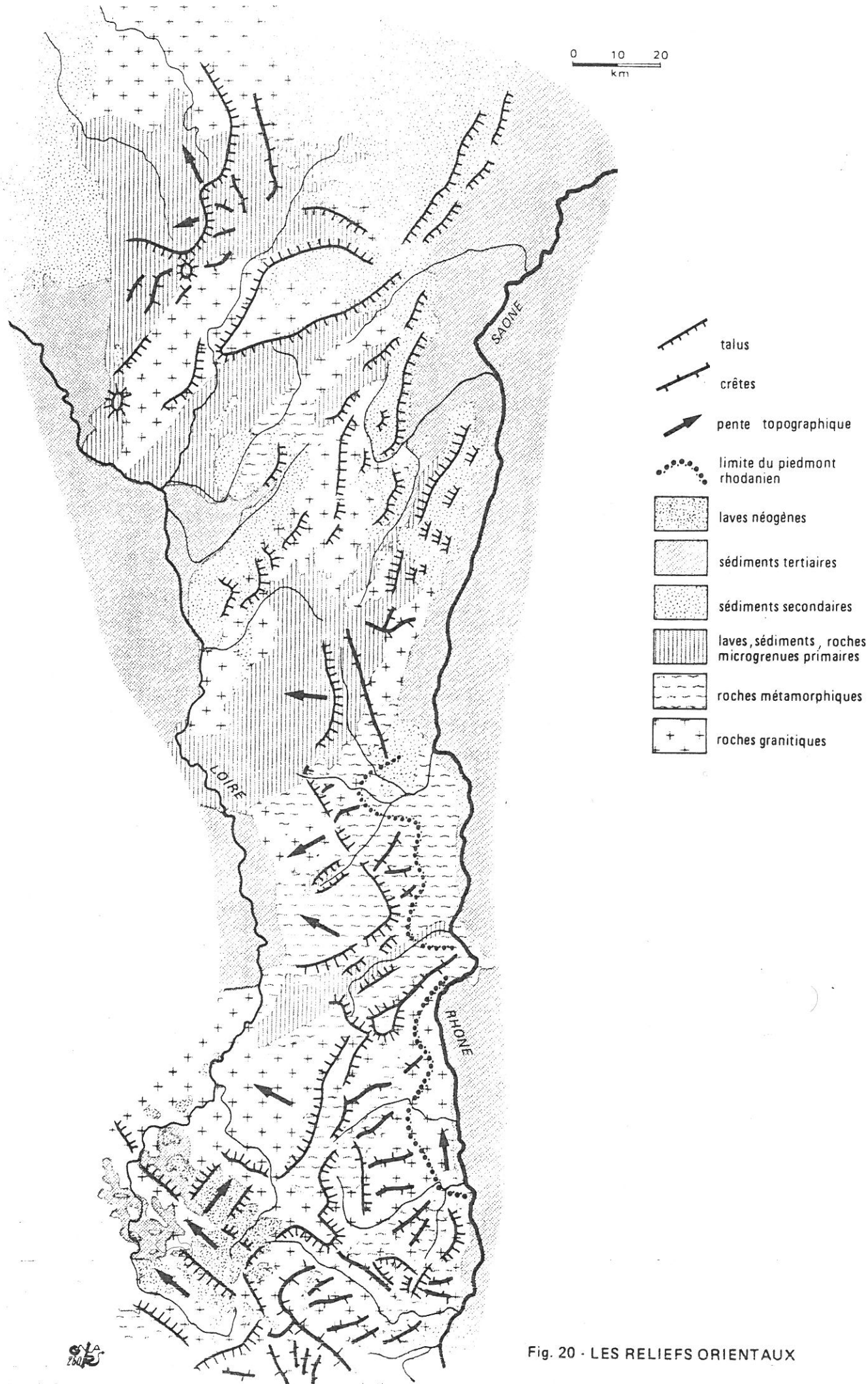


Fig. 20 - LES RELIEFS ORIENTAUX



Fig. 21 Les Monts du FOREZ

Fig. 23

- N NOIRÉTABLE
- V: LE VIMONT
- J JEANSAGNIERE
- SA STE AGATHE
- VM VOLLORE MONTAGNE
- C LA CHAMBA
- SB ST BONNET LE CHATEAU
- UF USSON EN FOREZ
- A ST ANTHEME
ST HILAIRE
- H CUSSON LA VALMITE
- CA CRAPONNE SUR ARZON
- PH PIERRE/Haute
- V VALCIVIERE
- M MONTHIALLIER
- CL CHALMAZEL
- S SAUVAIN
- BC ST BONNET LE COURREAU
- R ROCHE EN FOREZ
- VF VERRIERES EN FOREZ

- principaux interfluves ou replats
- pente des plateaux
- talus
- coulée basaltique
- dépressions
- dépôts tertiaires
- plateaux du Sud
- faille

Fig. 22

0 5 10
km

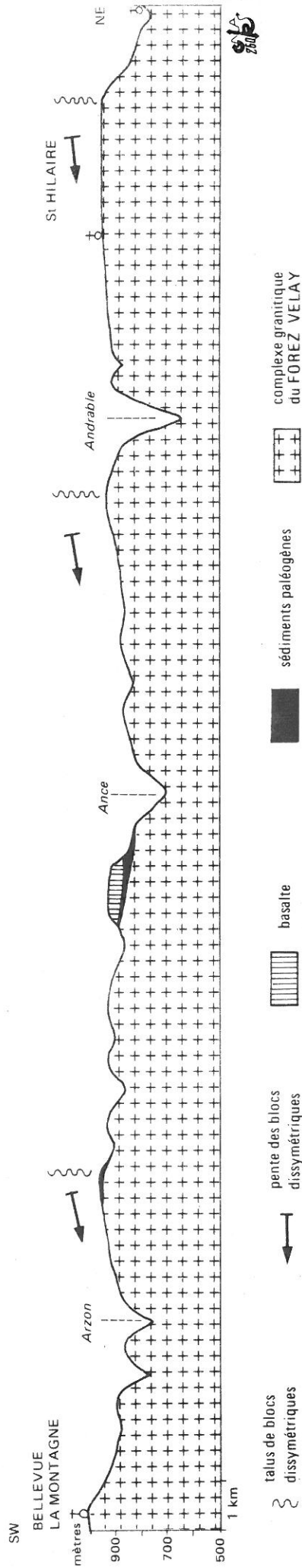
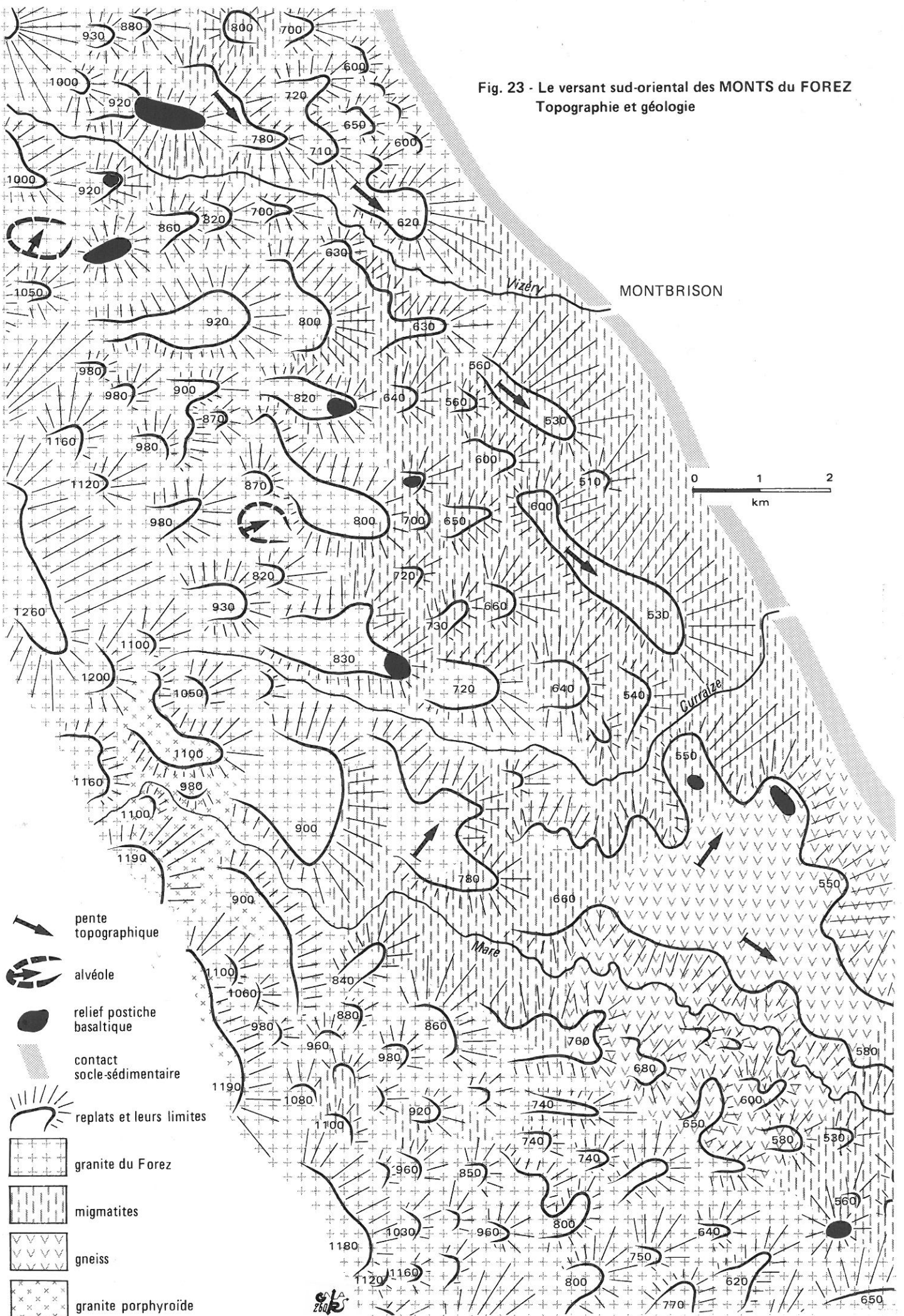


Fig. 22 - COUPE TRANSVERSALE dans l'extrémité méridionale des Monts du FOREZ

Fig. 23 - Le versant sud-oriental des MONTS du FOREZ
Topographie et géologie



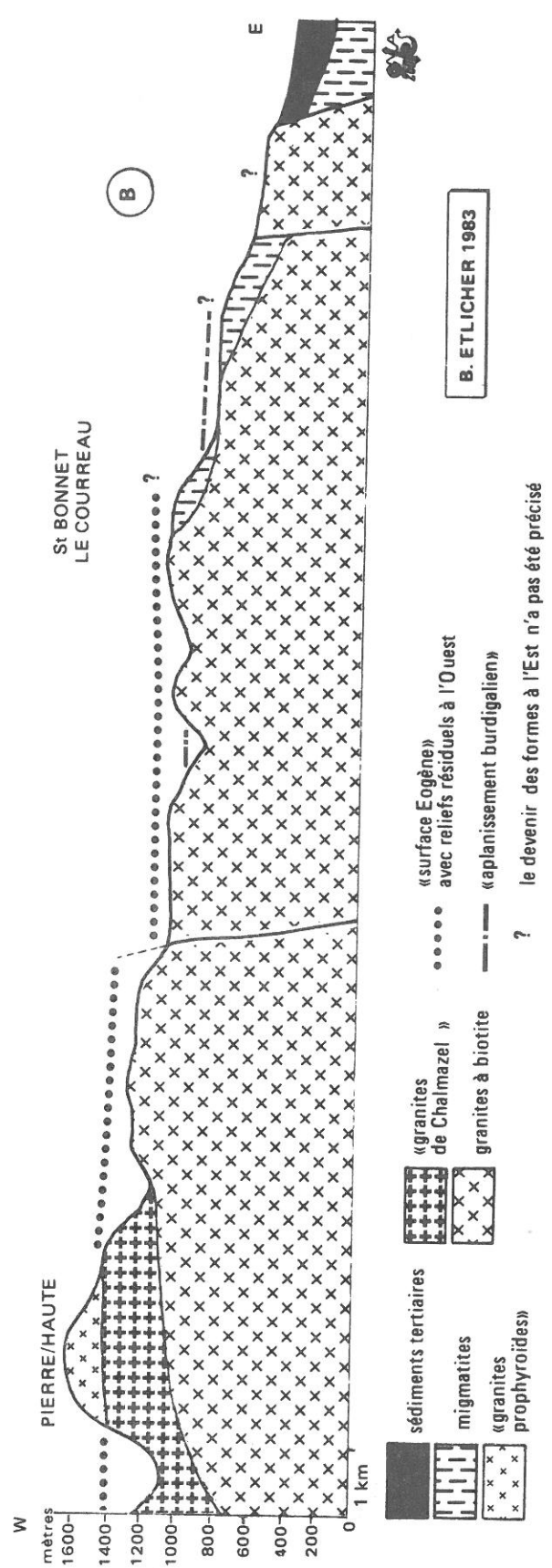
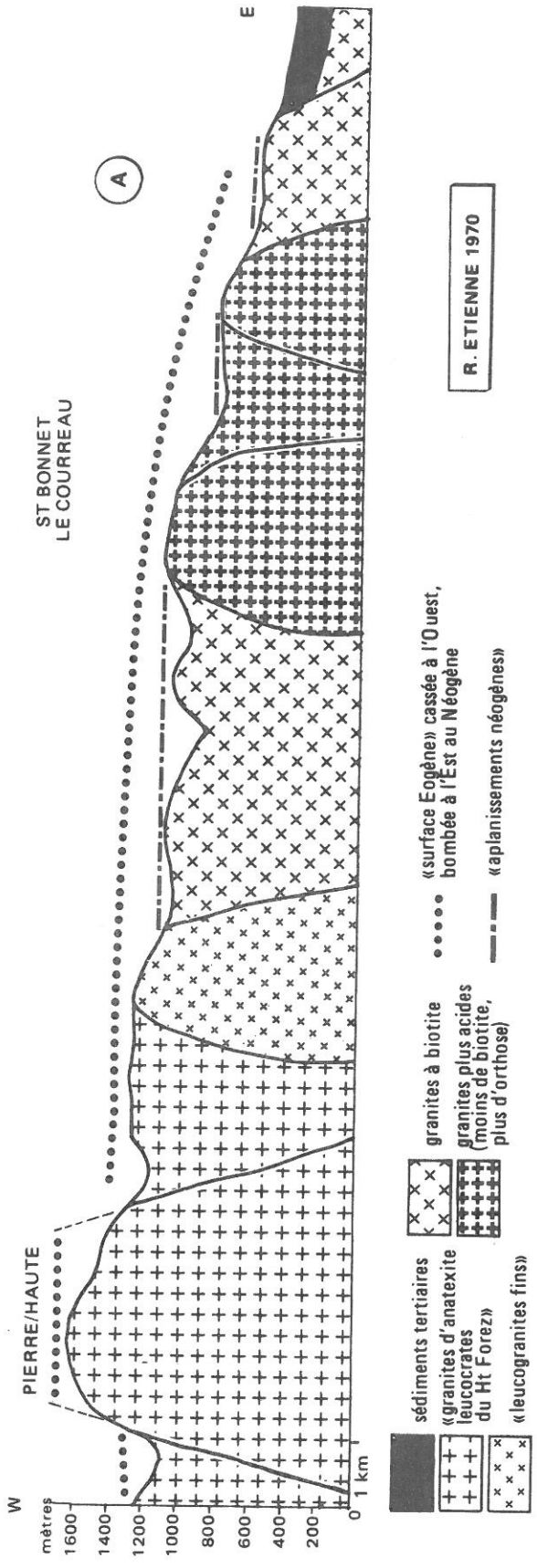


Fig. 24 - Deux INTERPRÉTATIONS du versant oriental

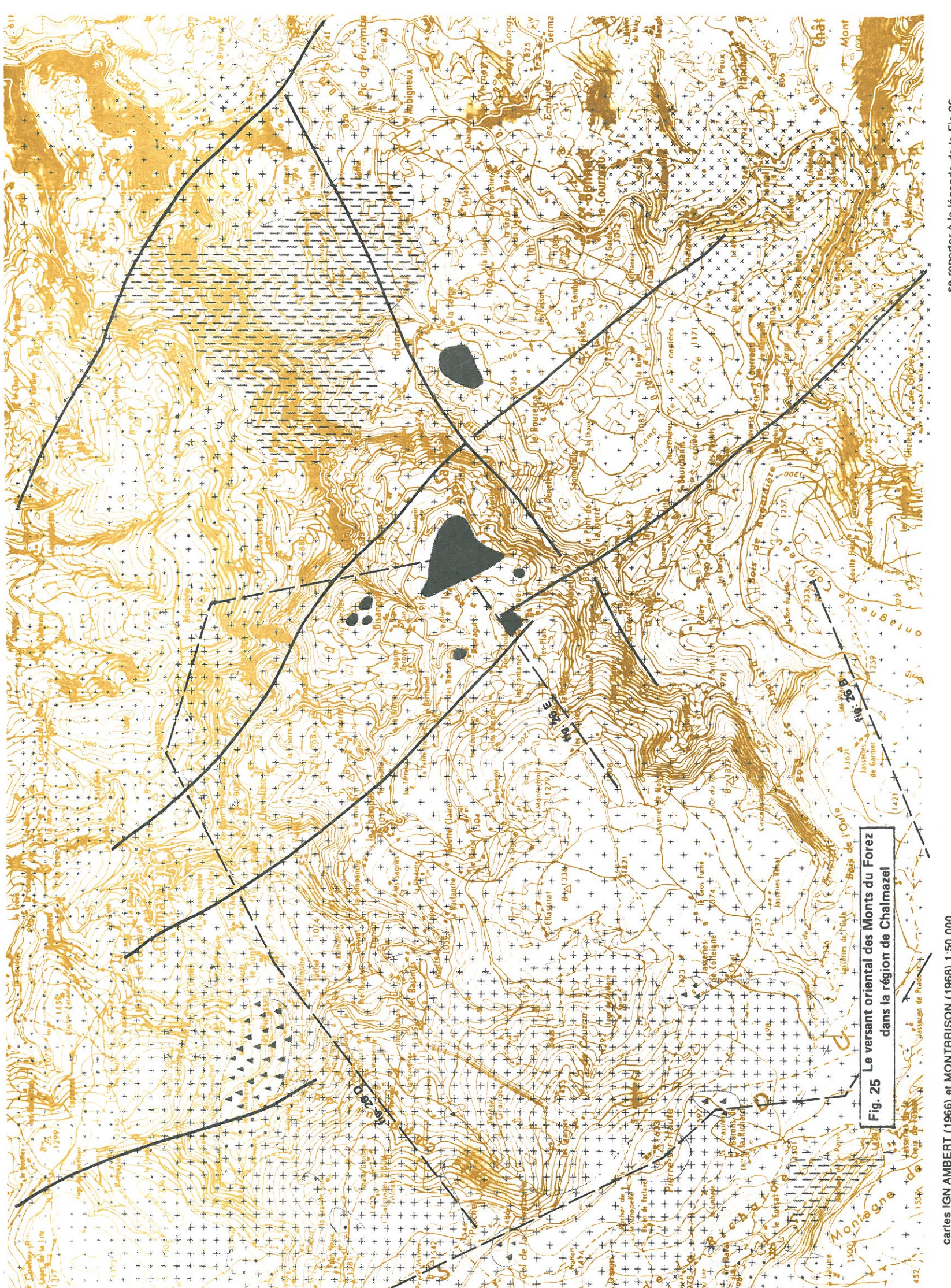
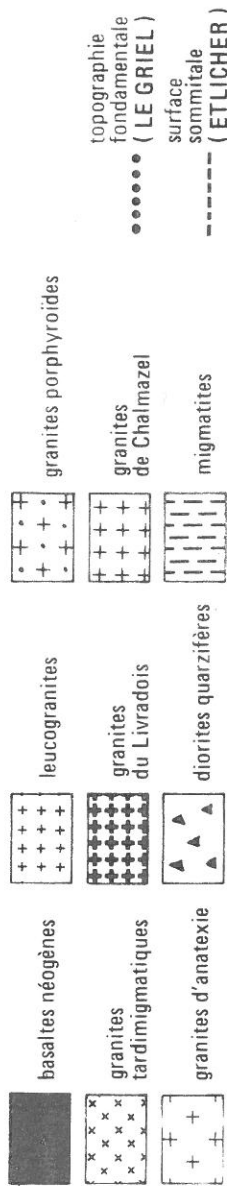
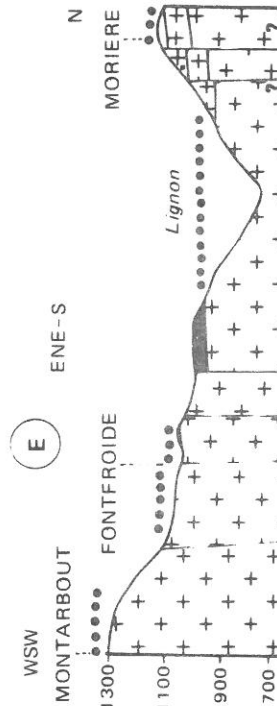
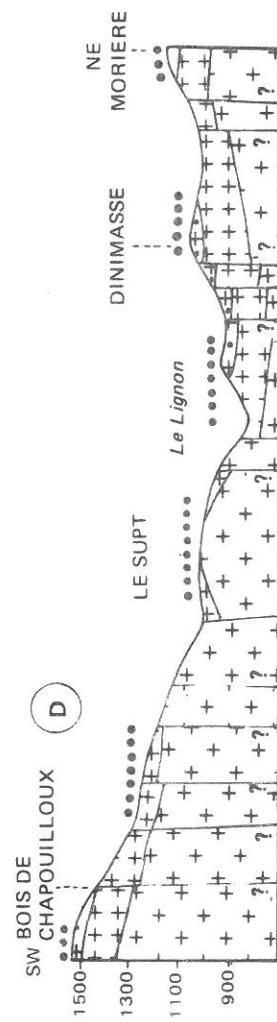
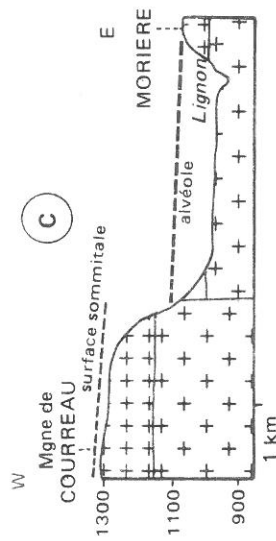
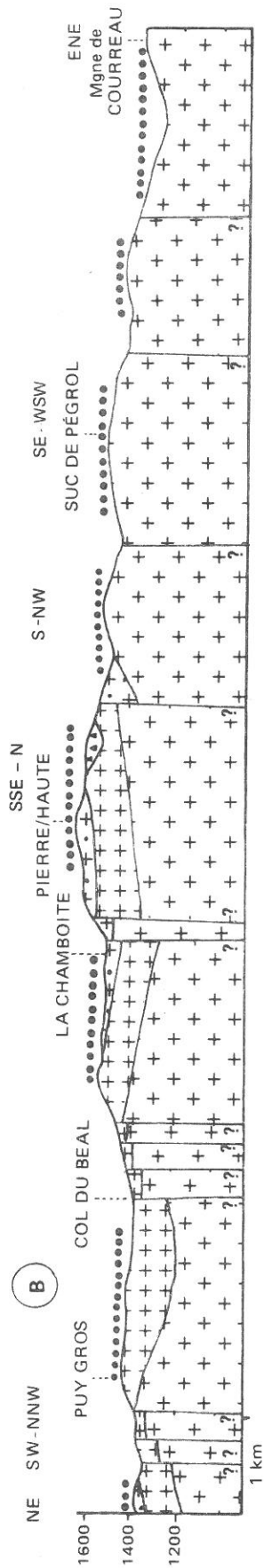
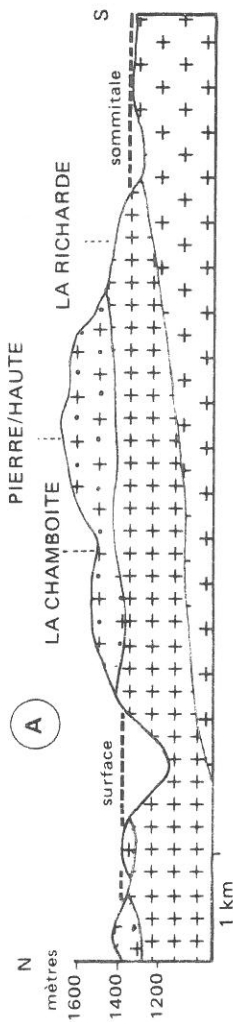


Fig. 25 Le versant oriental des Monts du Forez dans la région de Chalmazel

Fig. 26 - Deux interprétations du relief des Monts du Forez :
 A et C : B. ETLICHER (1983)
 B, D et E : A. LE GRIEL



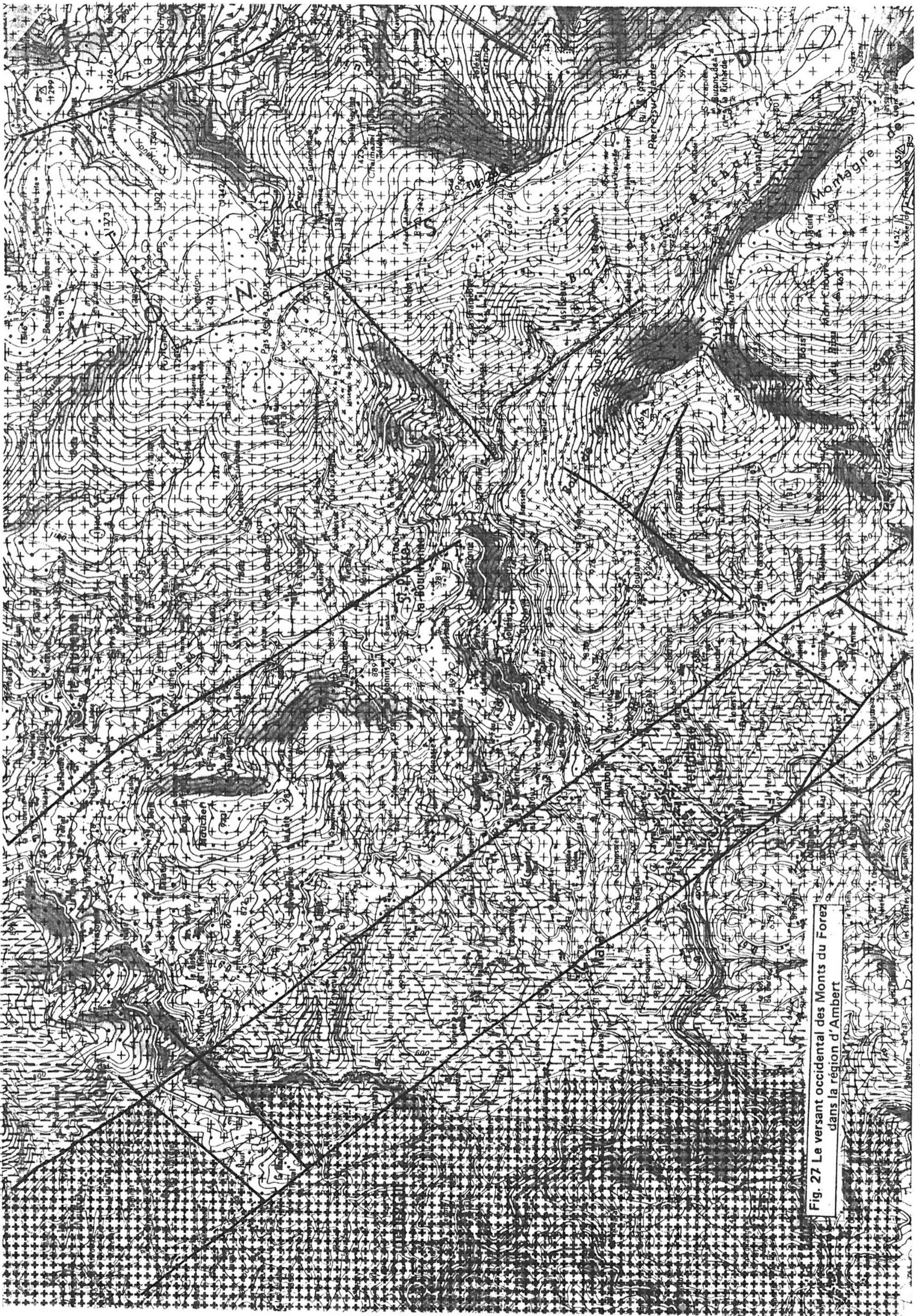


Fig. 27 Le versant occidental des Monts du Forez dans la région d'Ambert

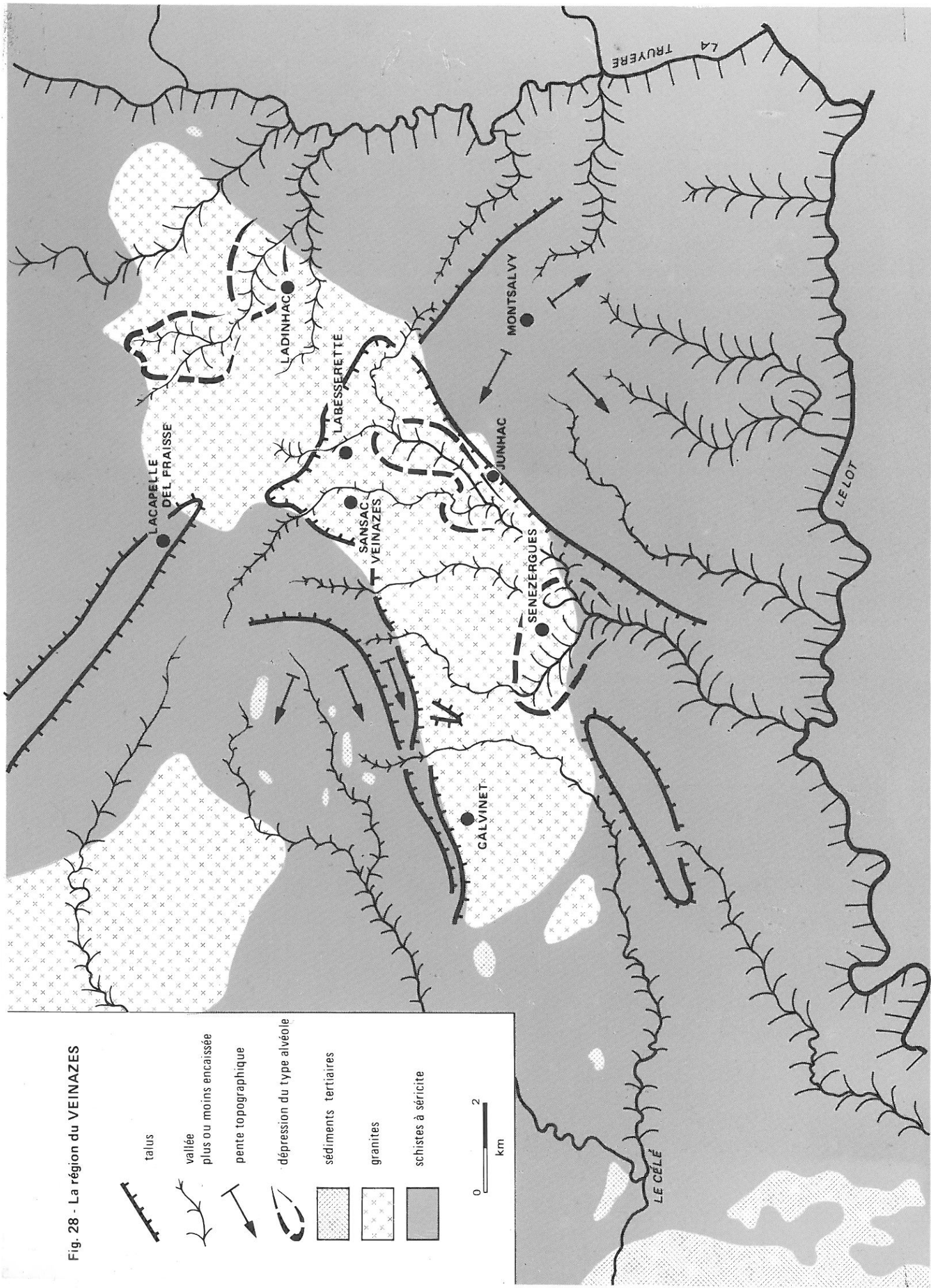
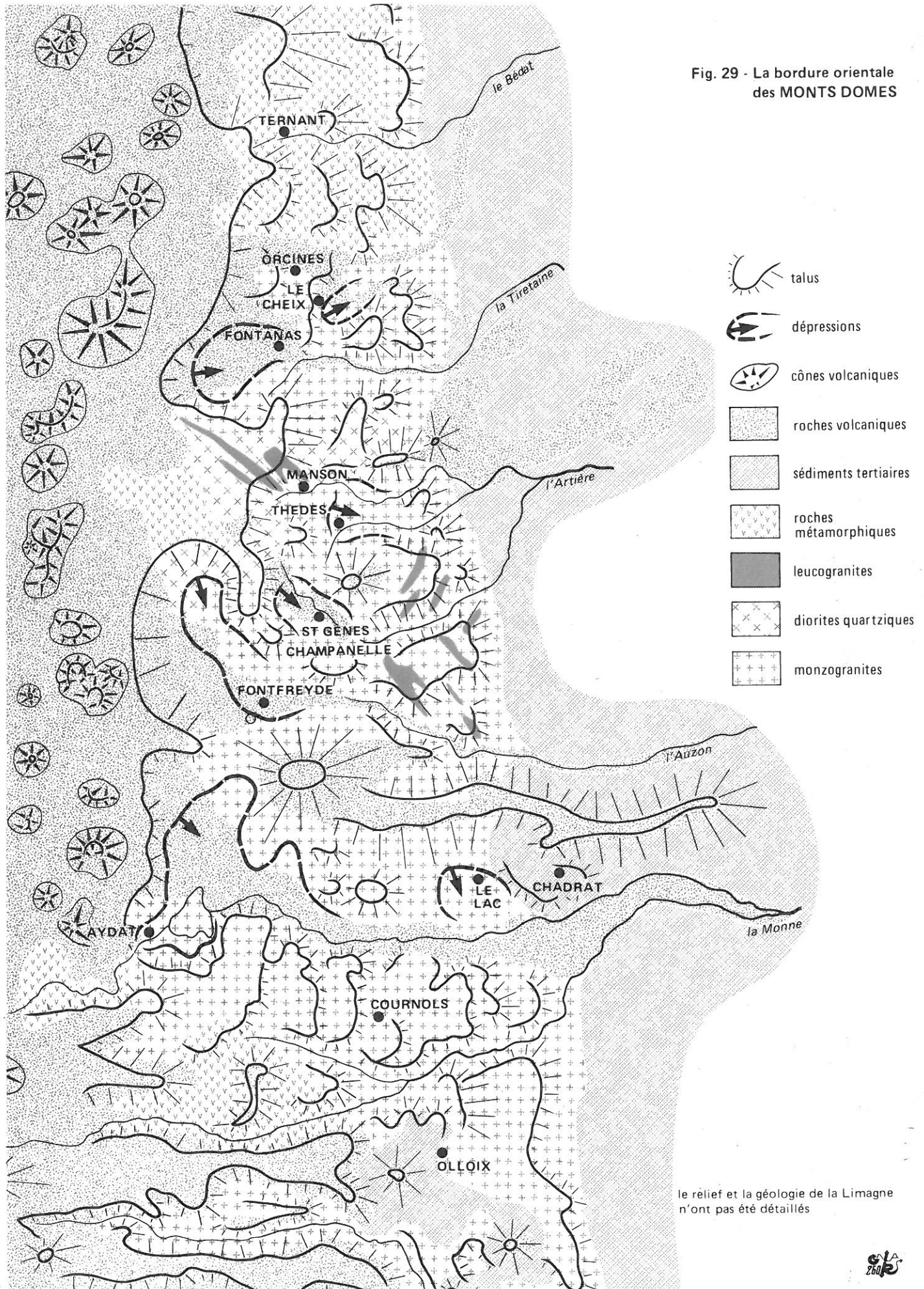


Fig. 28 - La région du VEINAZES

- talus
 - vallée plus ou moins encaissée
 - pente topographique
 - dépression du type alvéole
 - sédiments tertiaires
 - granites
 - schistes à sérécite
- 0 2 km

Fig. 29 - La bordure orientale des MONTS DOMES



le relief et la géologie de la Limagne n'ont pas été détaillés

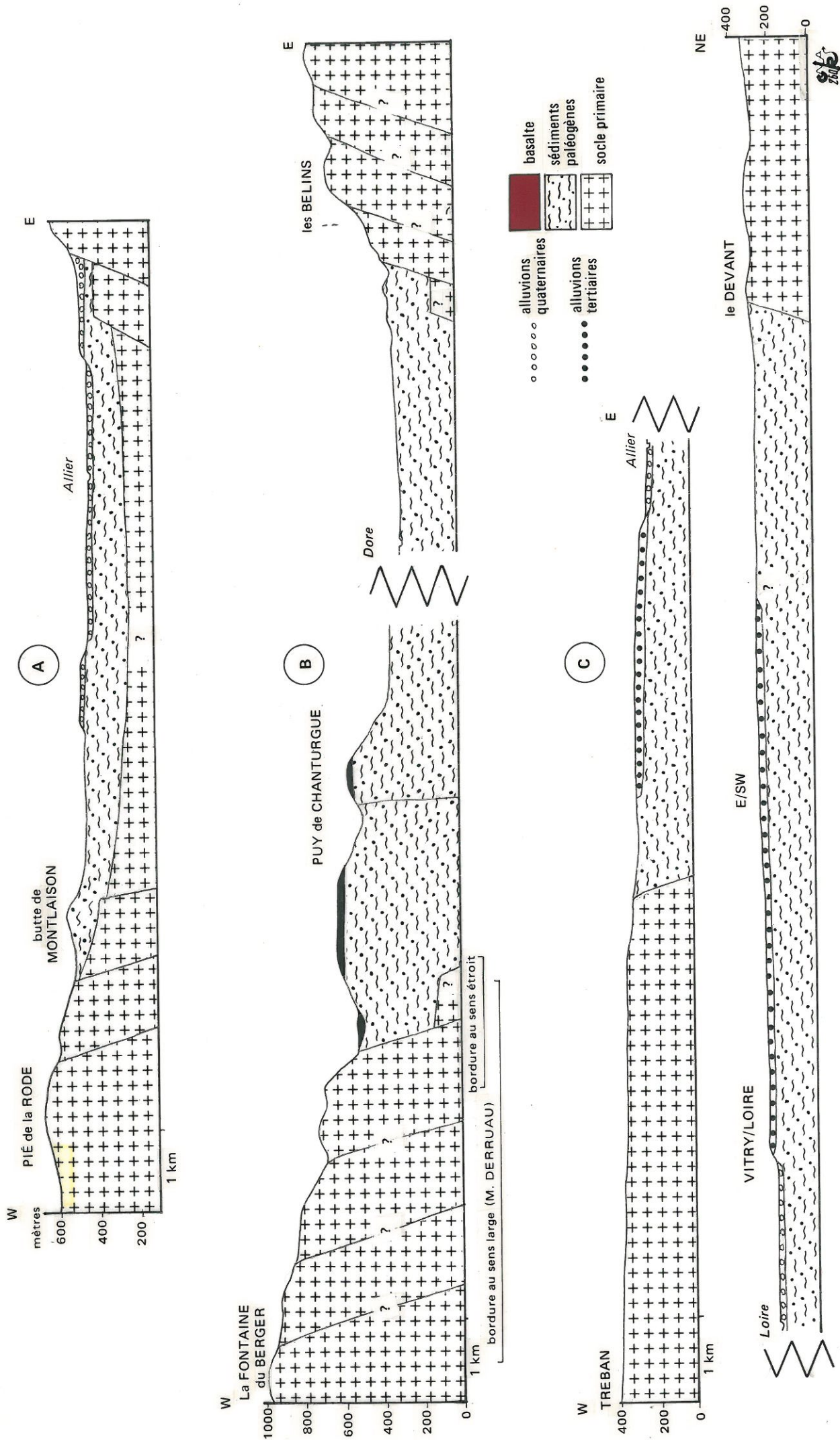


Fig. 30 - Les bordures des Limagnes

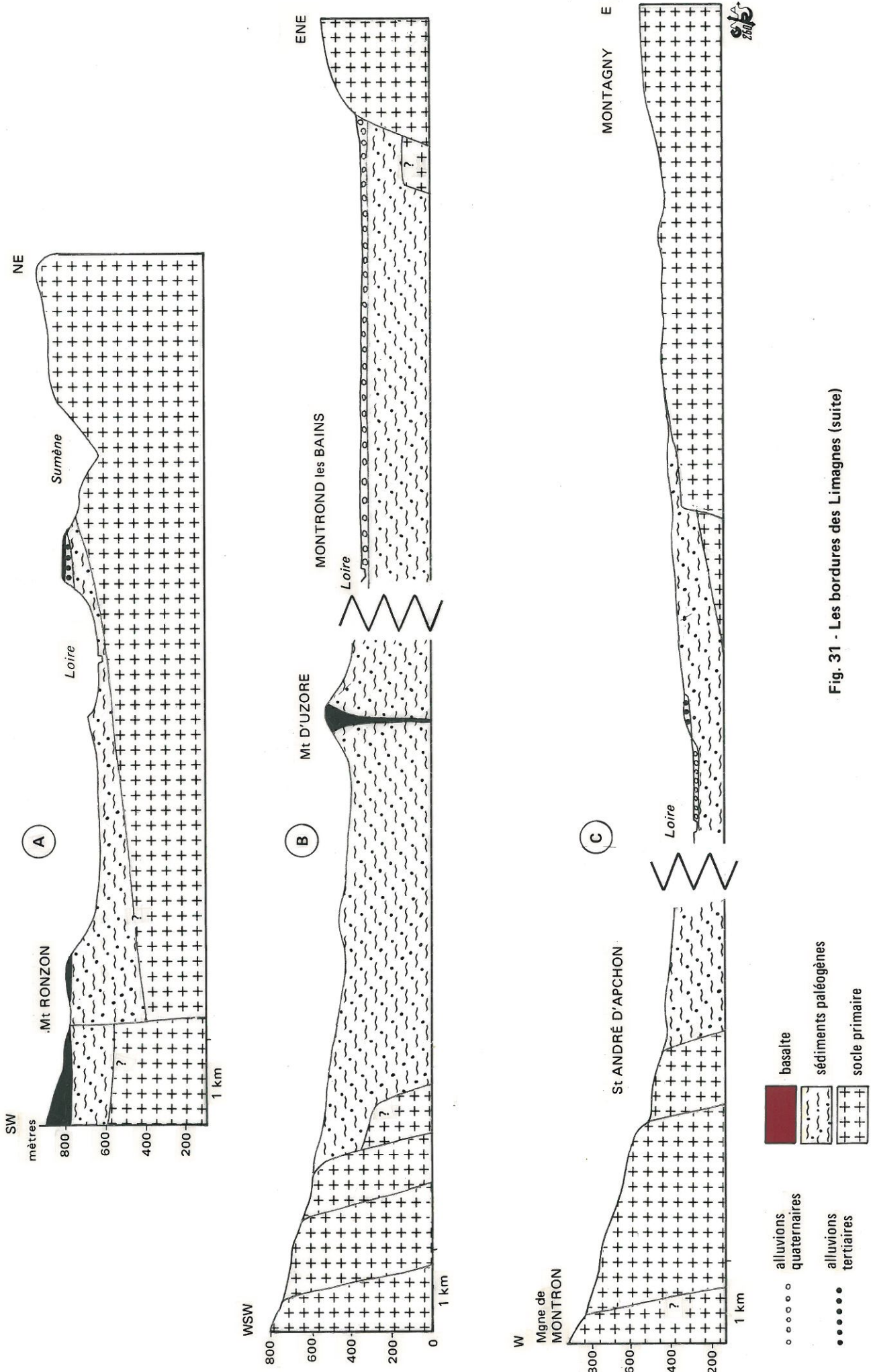


Fig. 31 - Les bordures des Limagnes (suite)

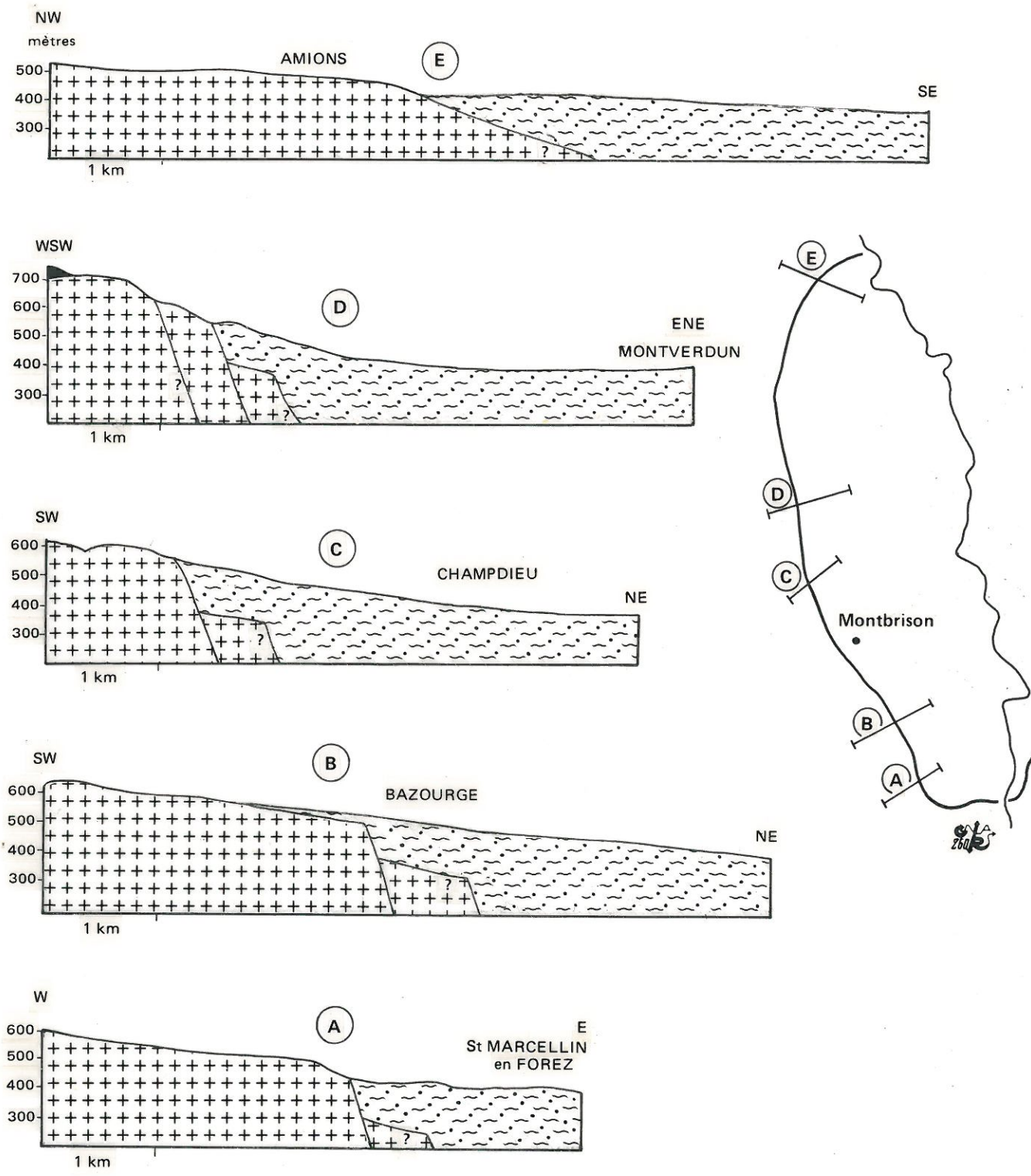
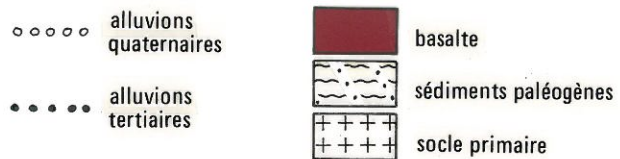


Fig. 32 - Coupes sur la bordure occidentale de la plaine du Forez



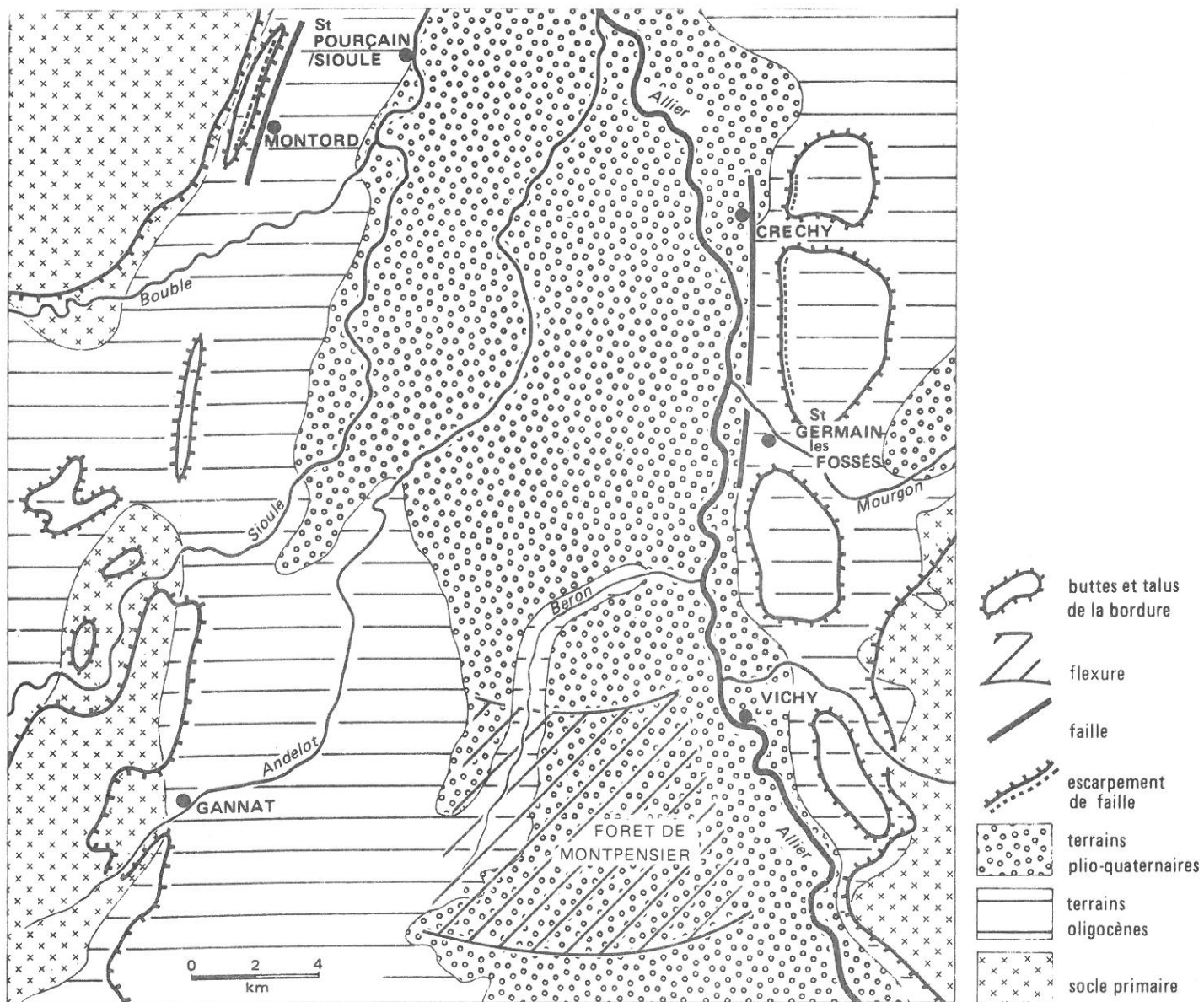


Fig. 33 - La tectonique postoligocène au sud du BOURBONNAIS selon R. ETIENNE (1979)

Fig. 34 - Deux interprétations du REBORD OCCIDENTAL DE LA LIMAGNE au-dessus de Clermont-Ferrand

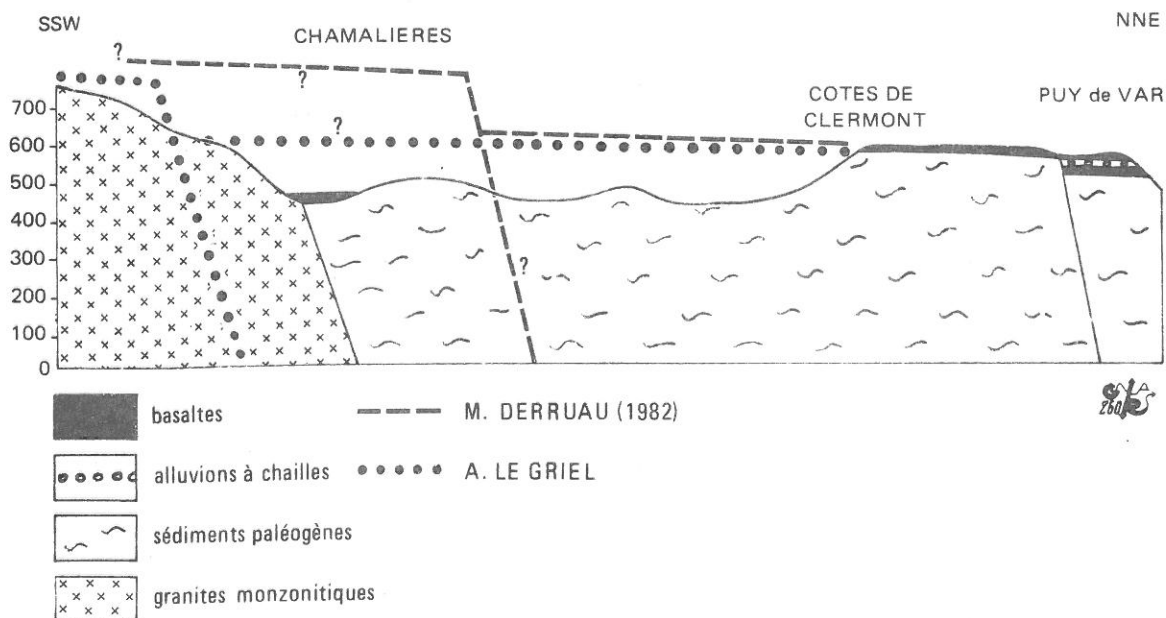
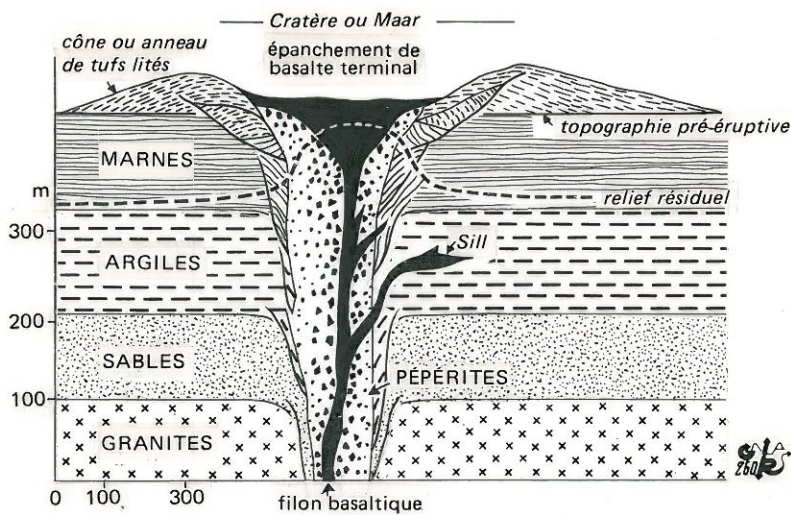
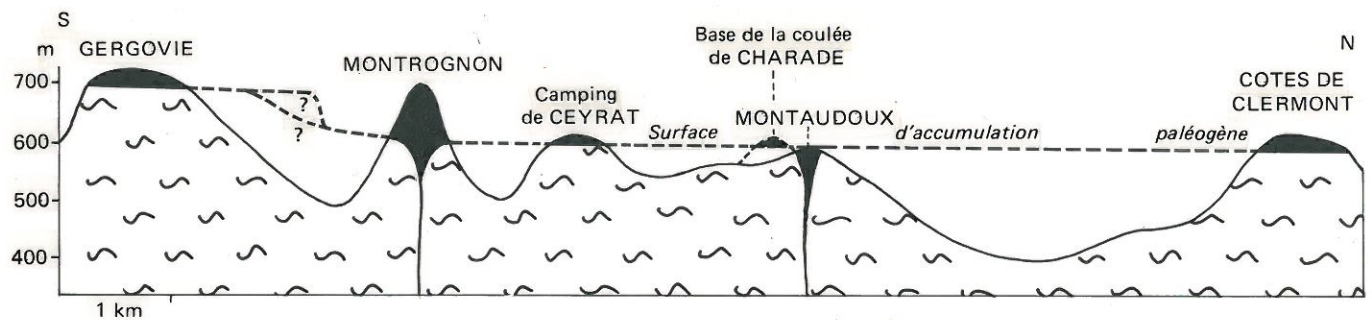
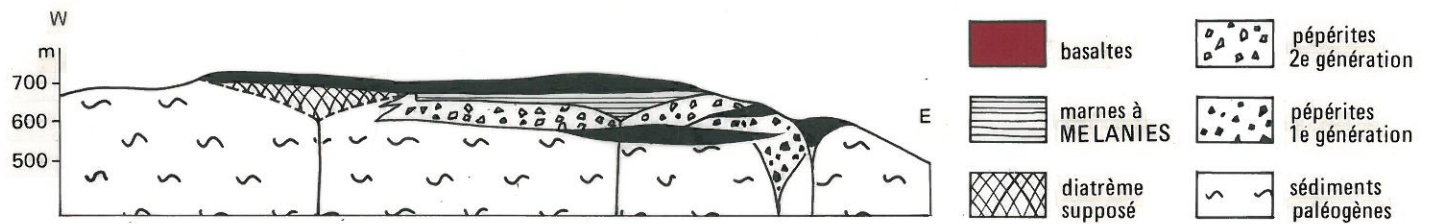


Fig. 35 - Les liens entre VOLCANISME et MORPHOLOGIE EN LIMAGNE



A- Coupe théorique d'un DIATREME (avec son évolution morphologique)

B- LE PLATEAU DE GERGOVIE



C- Les relations entre les BUTTES VOLCANIQUES de la région clermontoise et la SURFACE D'ACCUMULATION des sédiments paléogènes

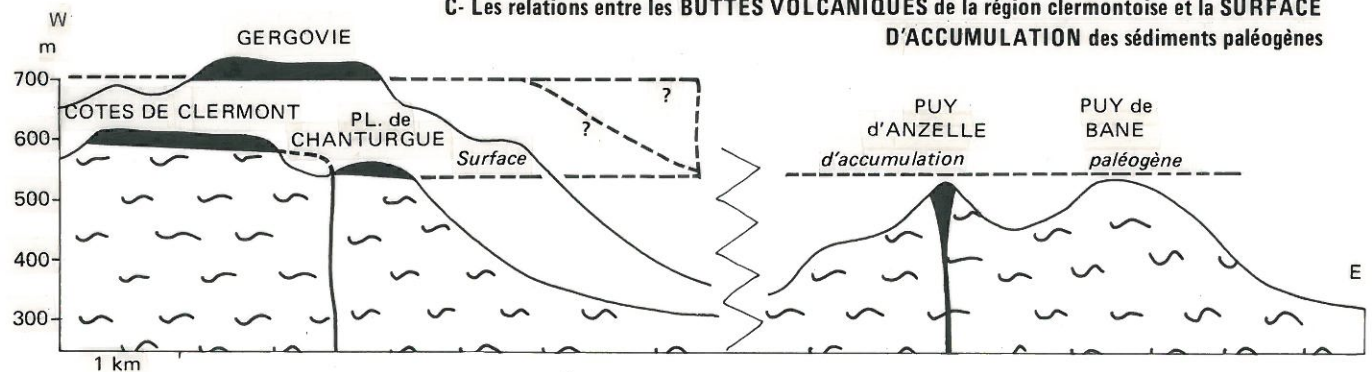
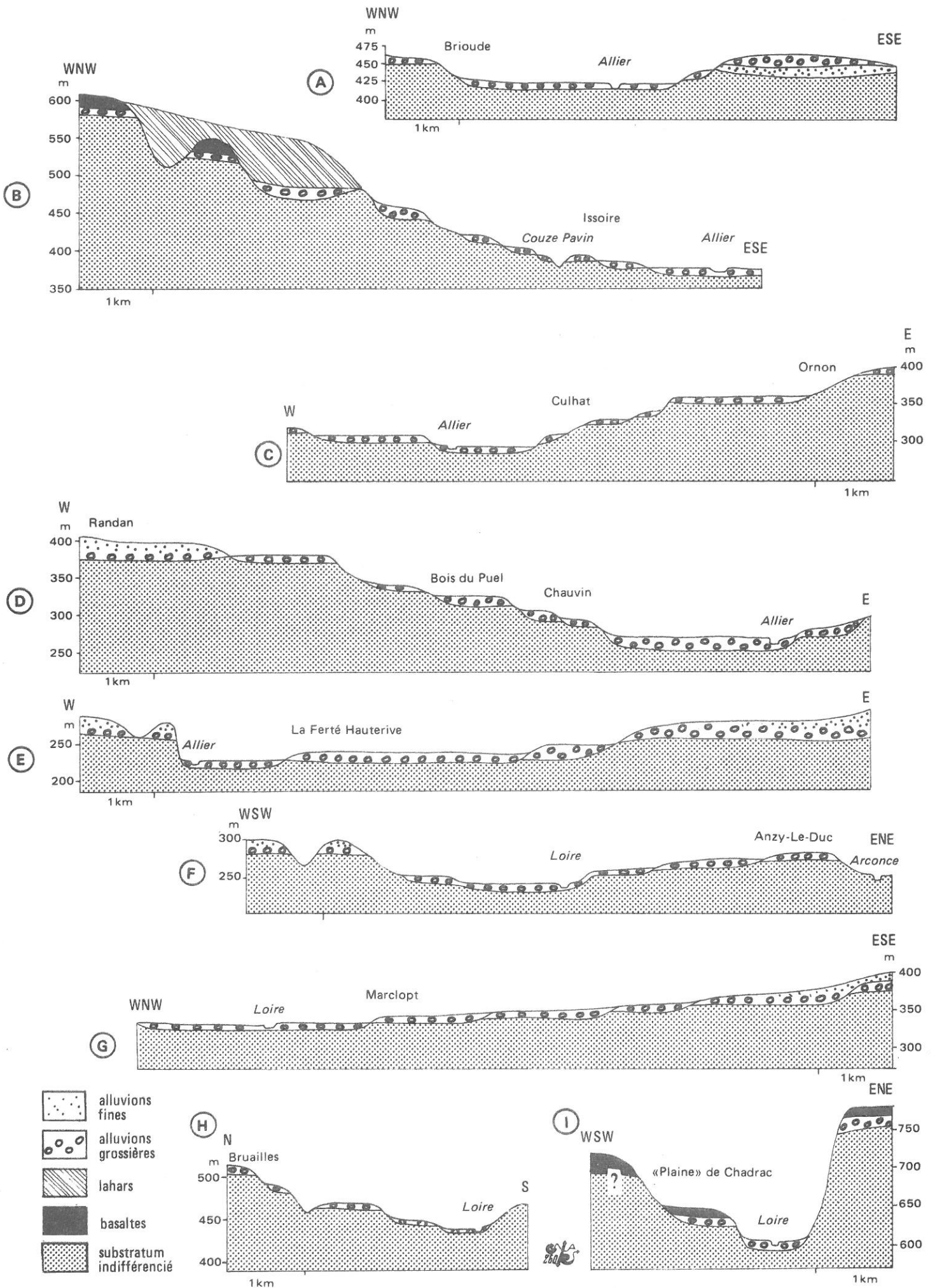


Fig.36 - Les Systèmes des TERRASSES des Limagnes



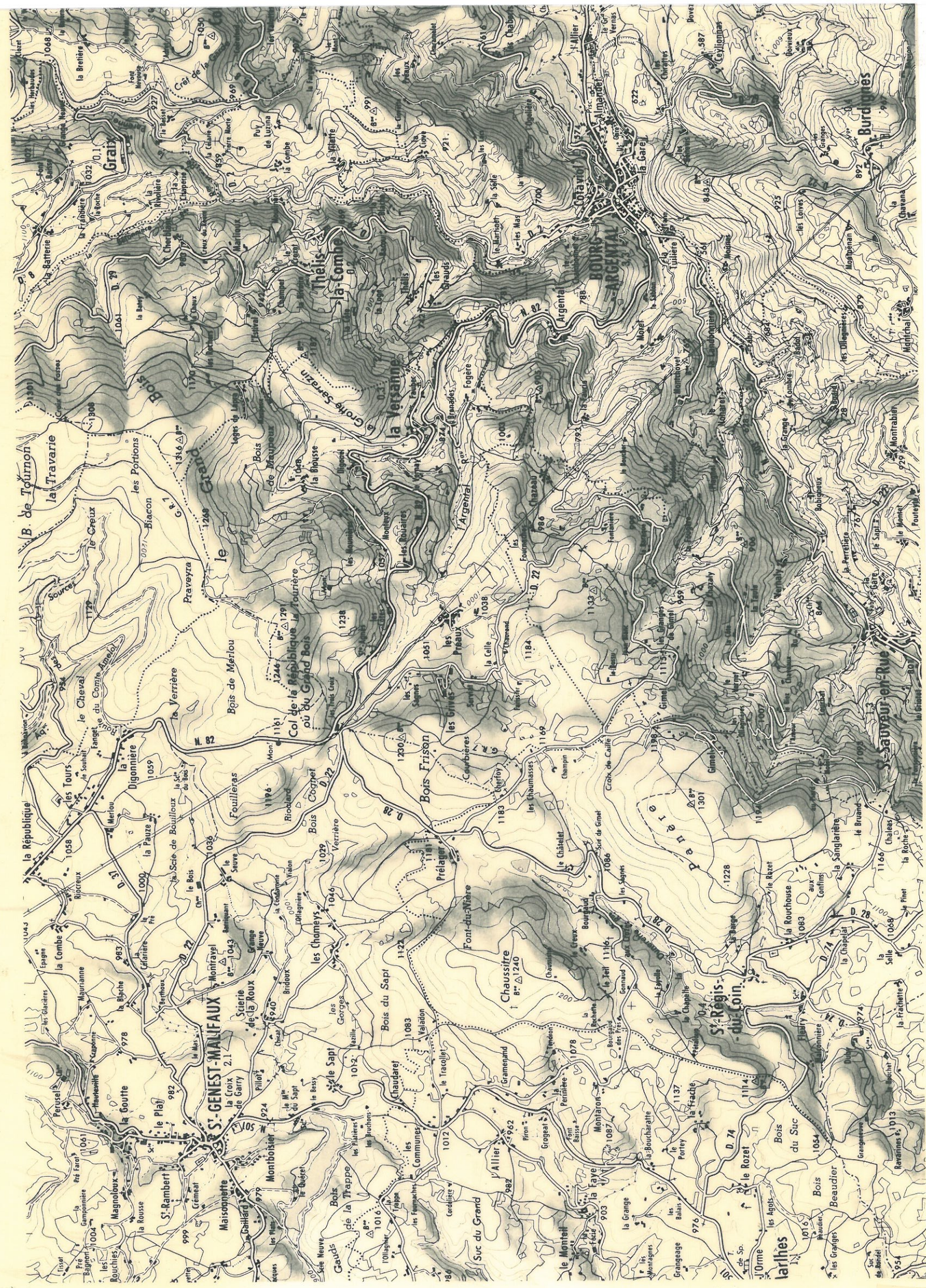


Fig. 37 A - La retombée orientale du Massif Central dans la région de Bourg-Argental

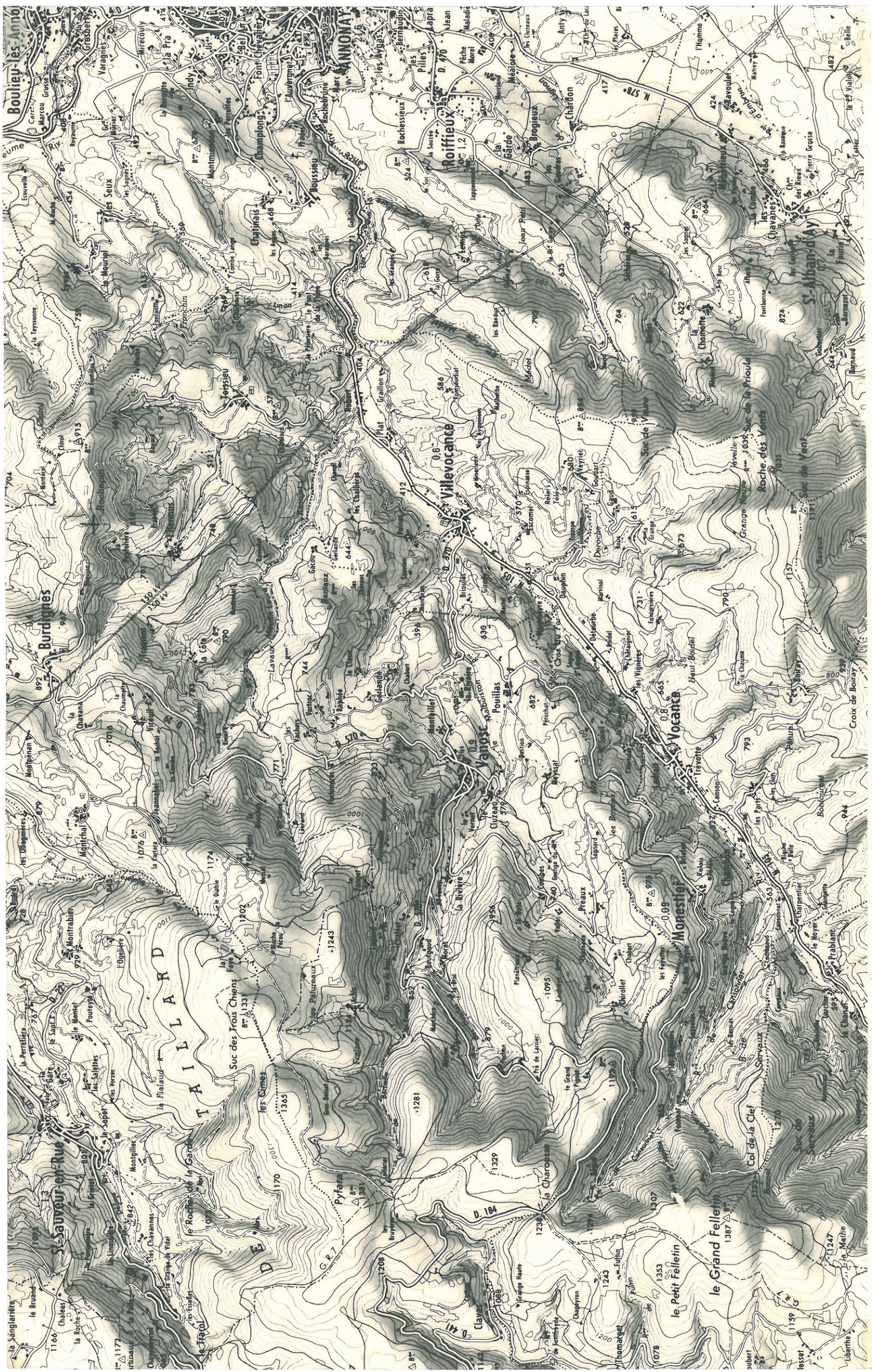


Fig. 37 B - La retombée orientale du Massif Central au-dessus d'Annonay

carte IGN ANNONAY 1:50 000 (1968)

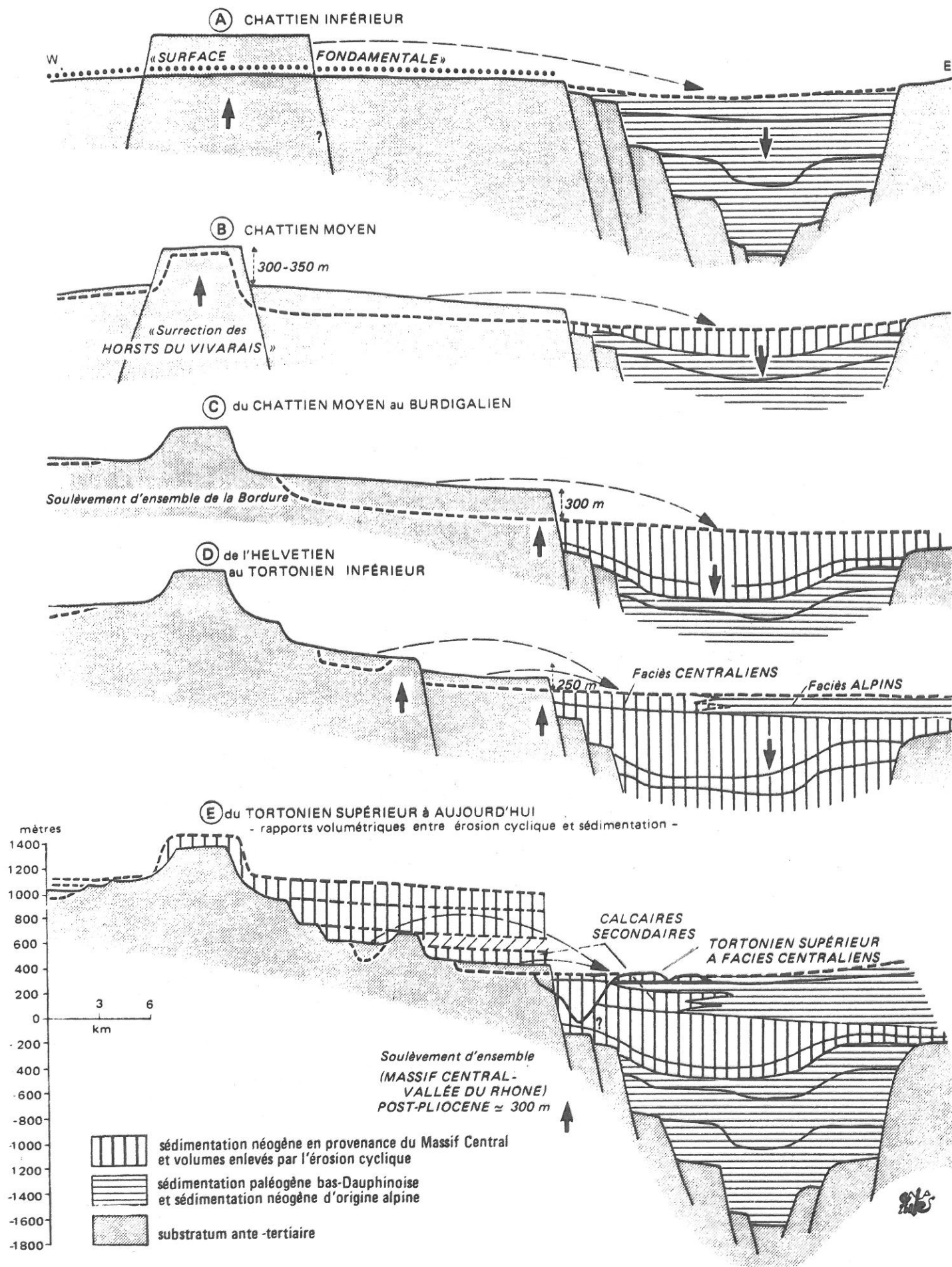
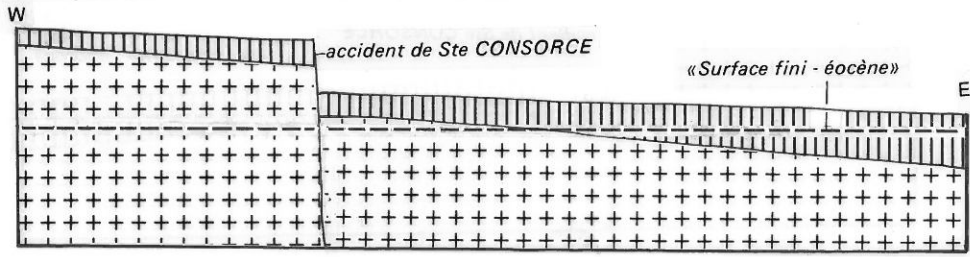
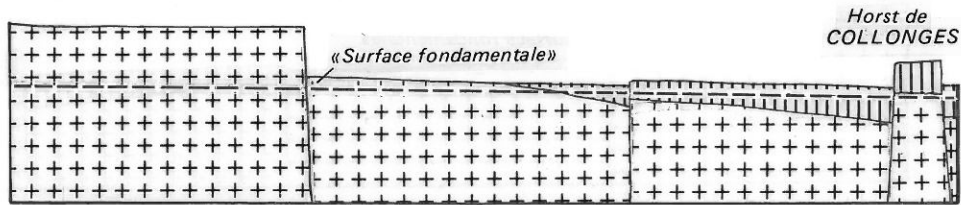


Fig. 38 - L'évolution de la bordure orientale du Massif Central à hauteur d'ANNONAY reconstituée selon le texte de P. MANDIER - 1984 -

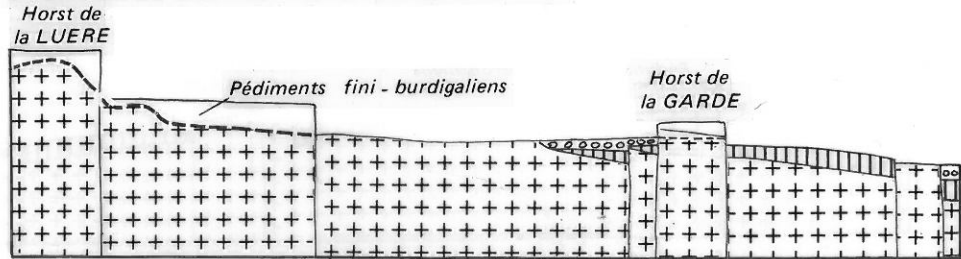
SITUATION DU DÉBUT A LA FIN DE L'ÉOCÈNE



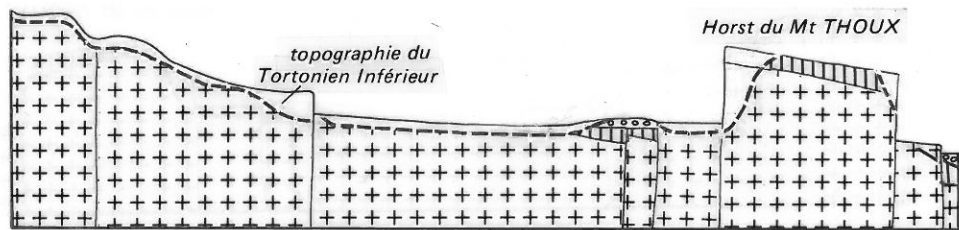
SITUATION DE L'OLIGOCÈNE INFÉRIEUR AU CHATTIEN INFÉRIEUR



SITUATION DU CHATTIEN MOYEN AU BURDIGALIEN



SITUATION DE L'HELVÉTIEN INFÉRIEUR AU TORTONIEN INFÉRIEUR



SITUATION DE LA FIN DU TORTONIEN SUPÉRIEUR A AUJOURD'HUI

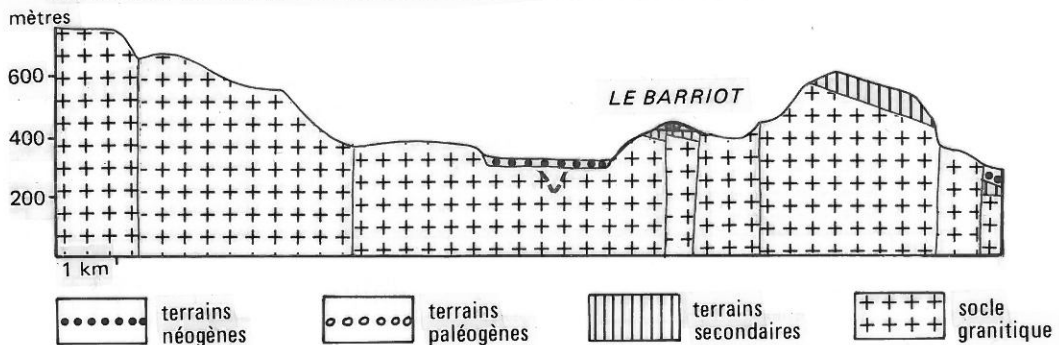
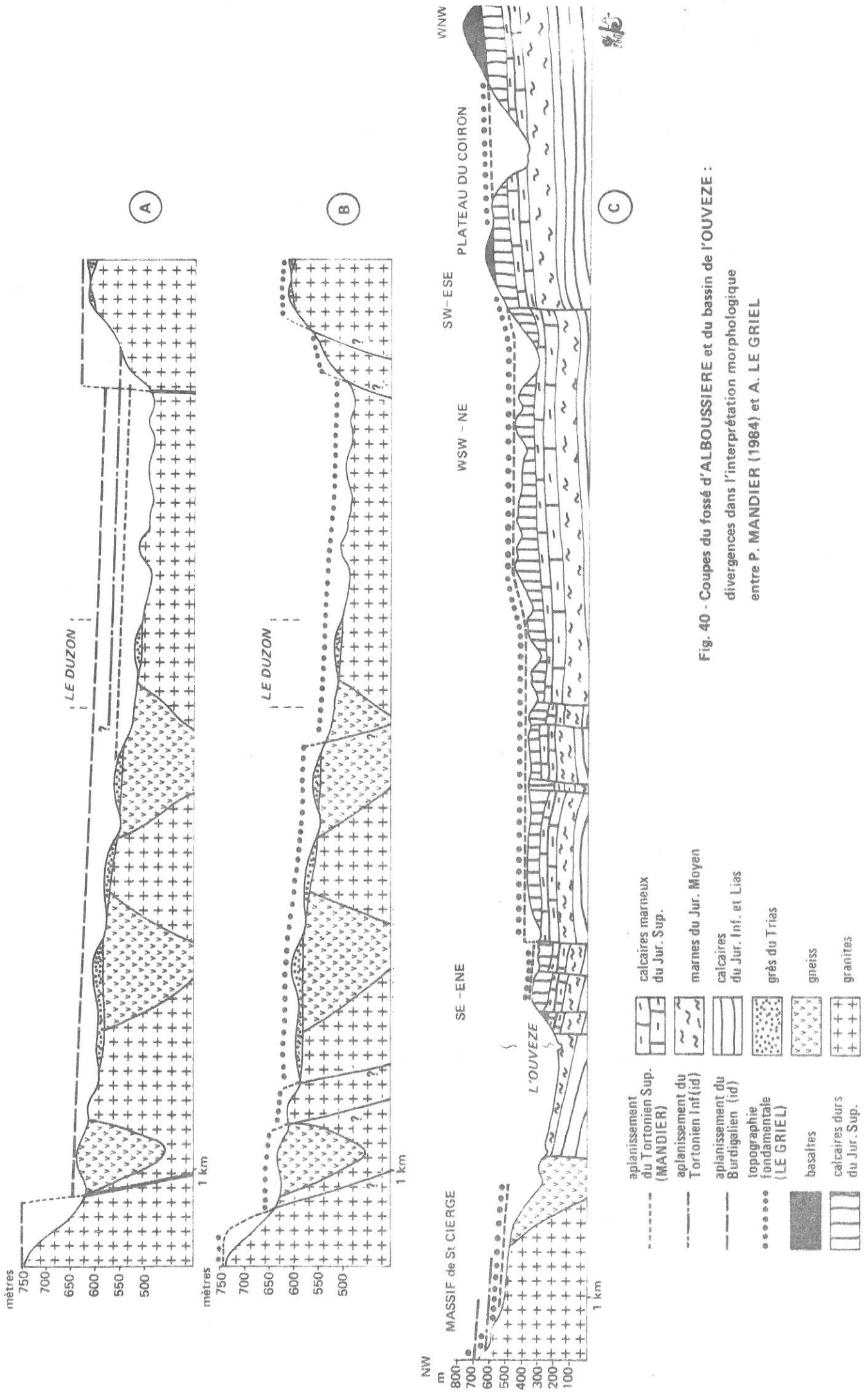


Fig. 39 - L'évolution morphologique de la région des Monts d'Or d'après un croquis de P. MANDIER (1984)



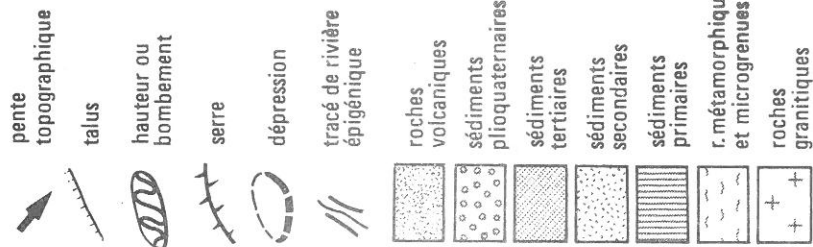
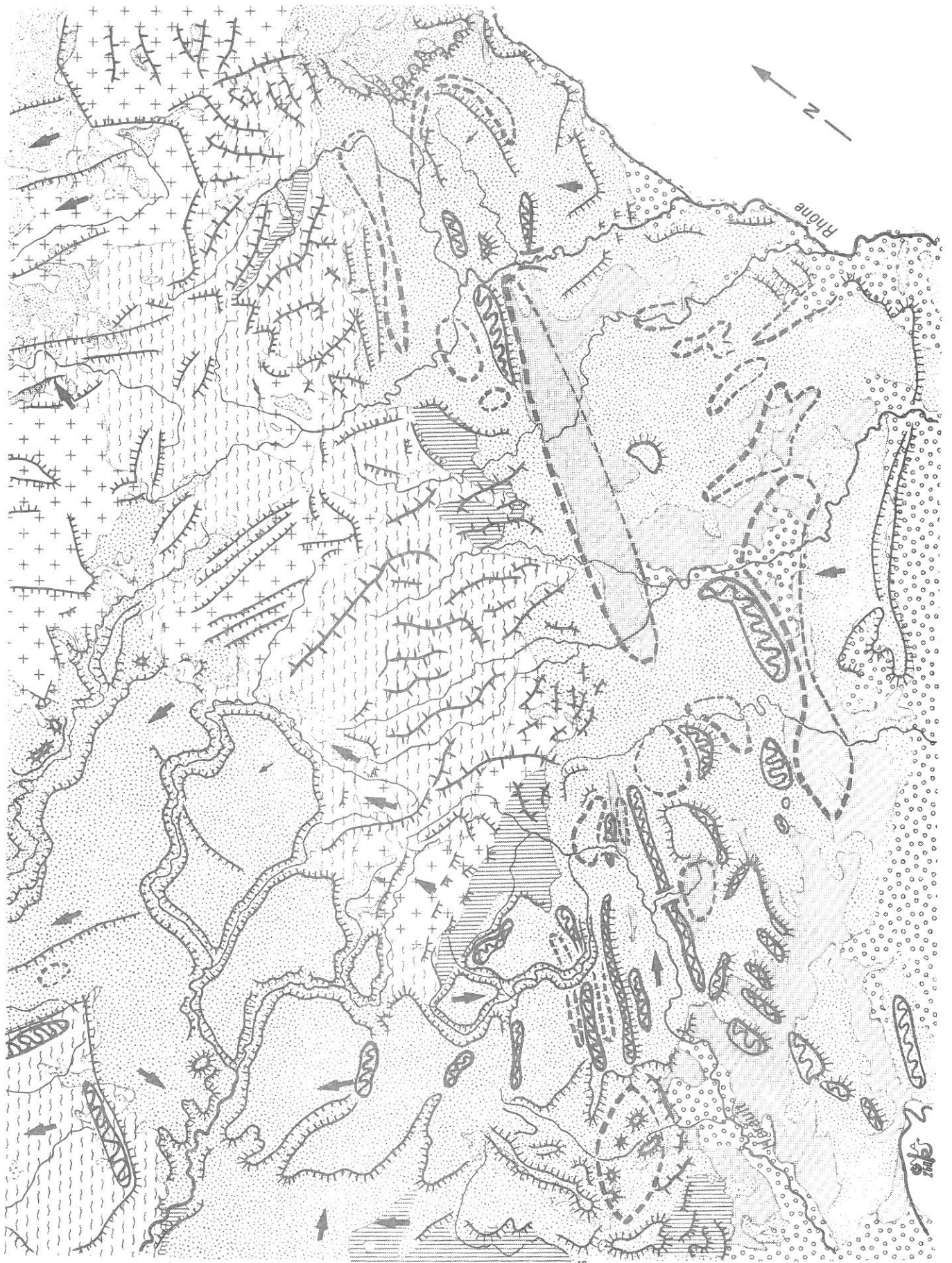


Fig. 41 . LE SUD-OUEST
DU MASSIF CENTRAL
ET SA BORDURE
SÉDIMENTAIRE
















- 
 pente topographique
- 
 talus
- 
 hauteur ou bombement
- 
 serre
- 
 dépression
- 
 tracé de rivière épigénétique
- 
 roches volcaniques
- 
 sédiments plioquaternaires
- 
 sédiments tertiaires
- 
 sédiments secondaires
- 
 sédiments primaires
- 
 r. métamorphiques et microgrenues
- 
 roches granitiques

Fig. 42 : LES CAUSSES, LES CÉVENNES ET LEUR BORDURE LANGUEDOCIENNE

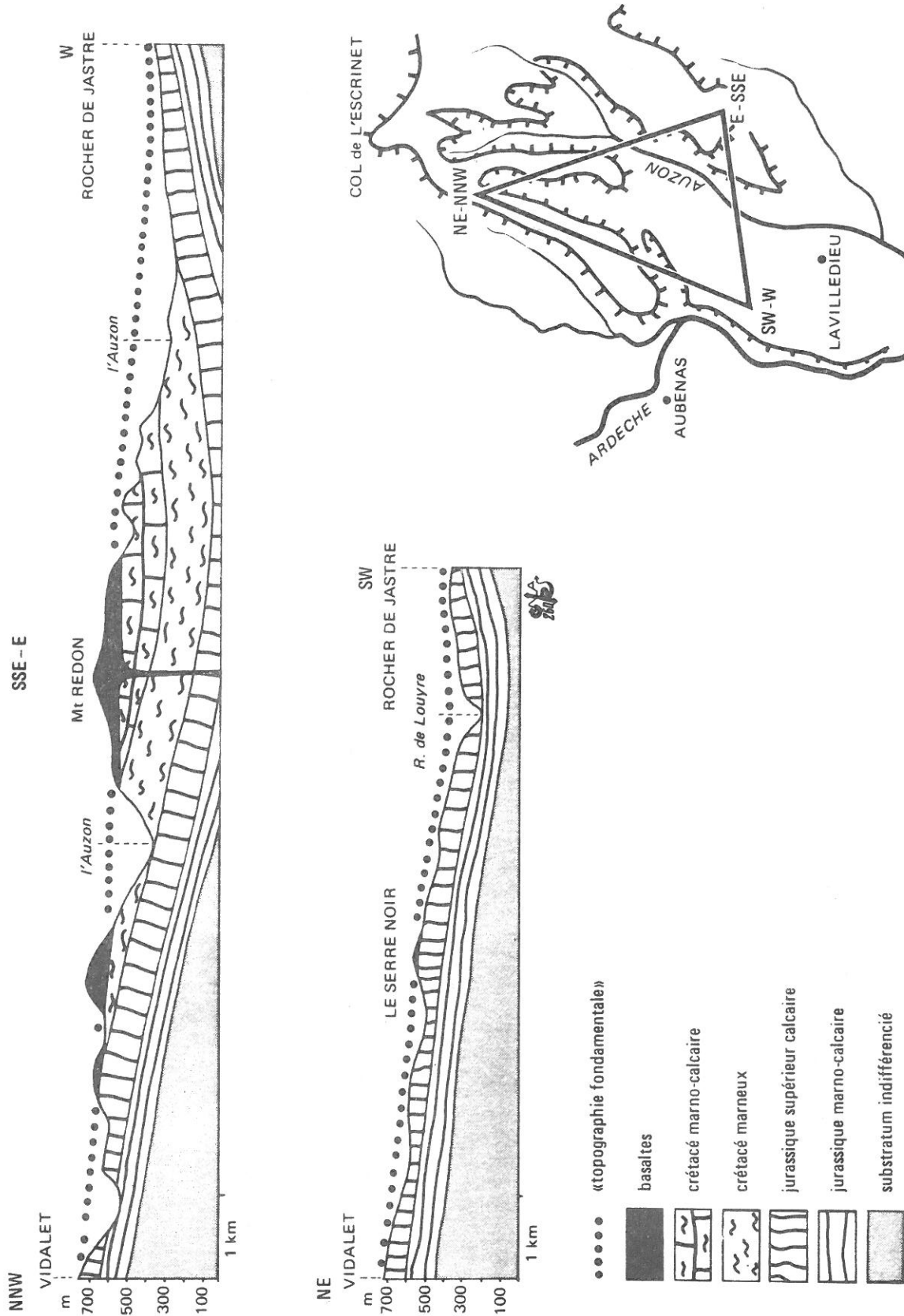
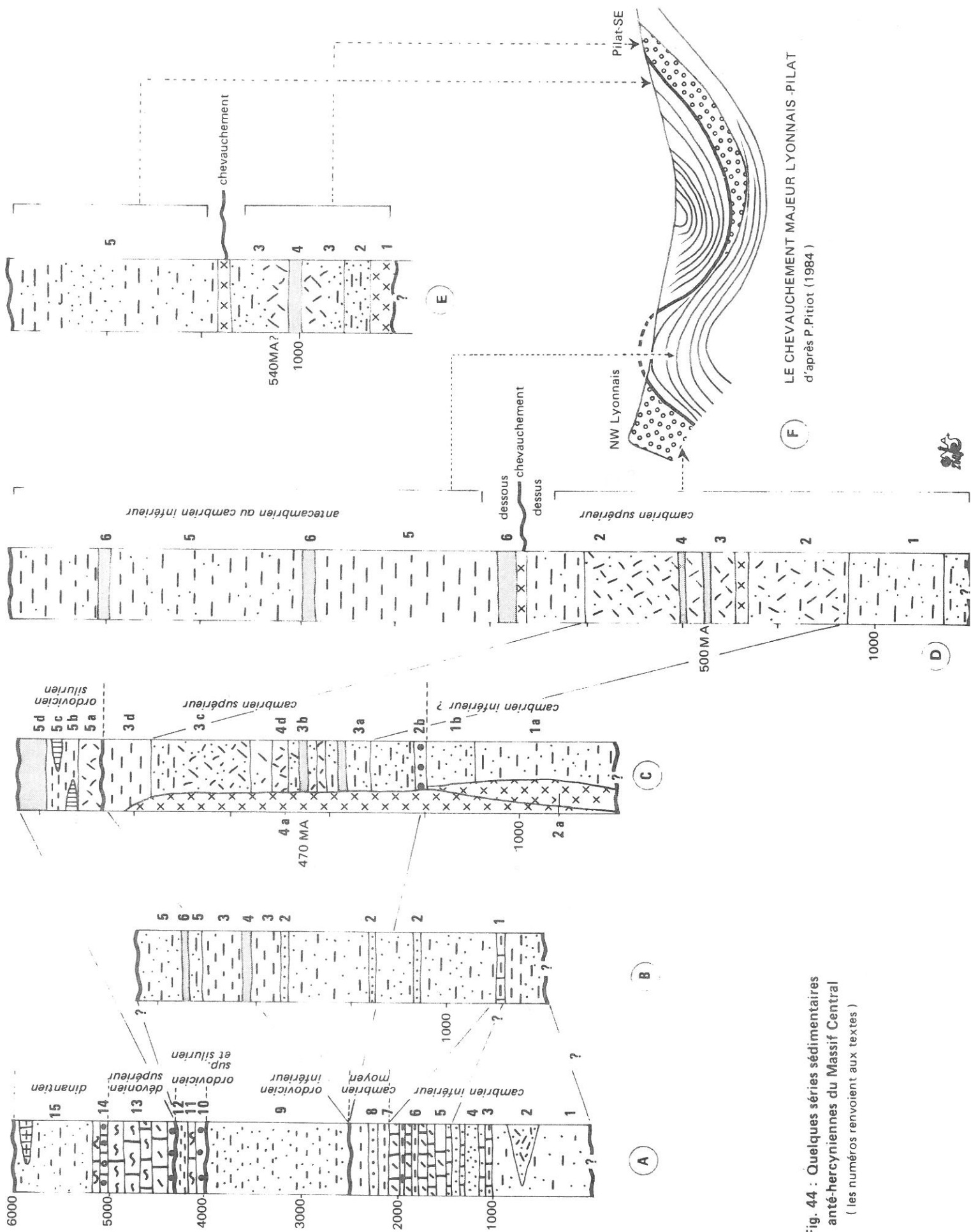


Fig. 43 : La bordure méridionale du COIRON

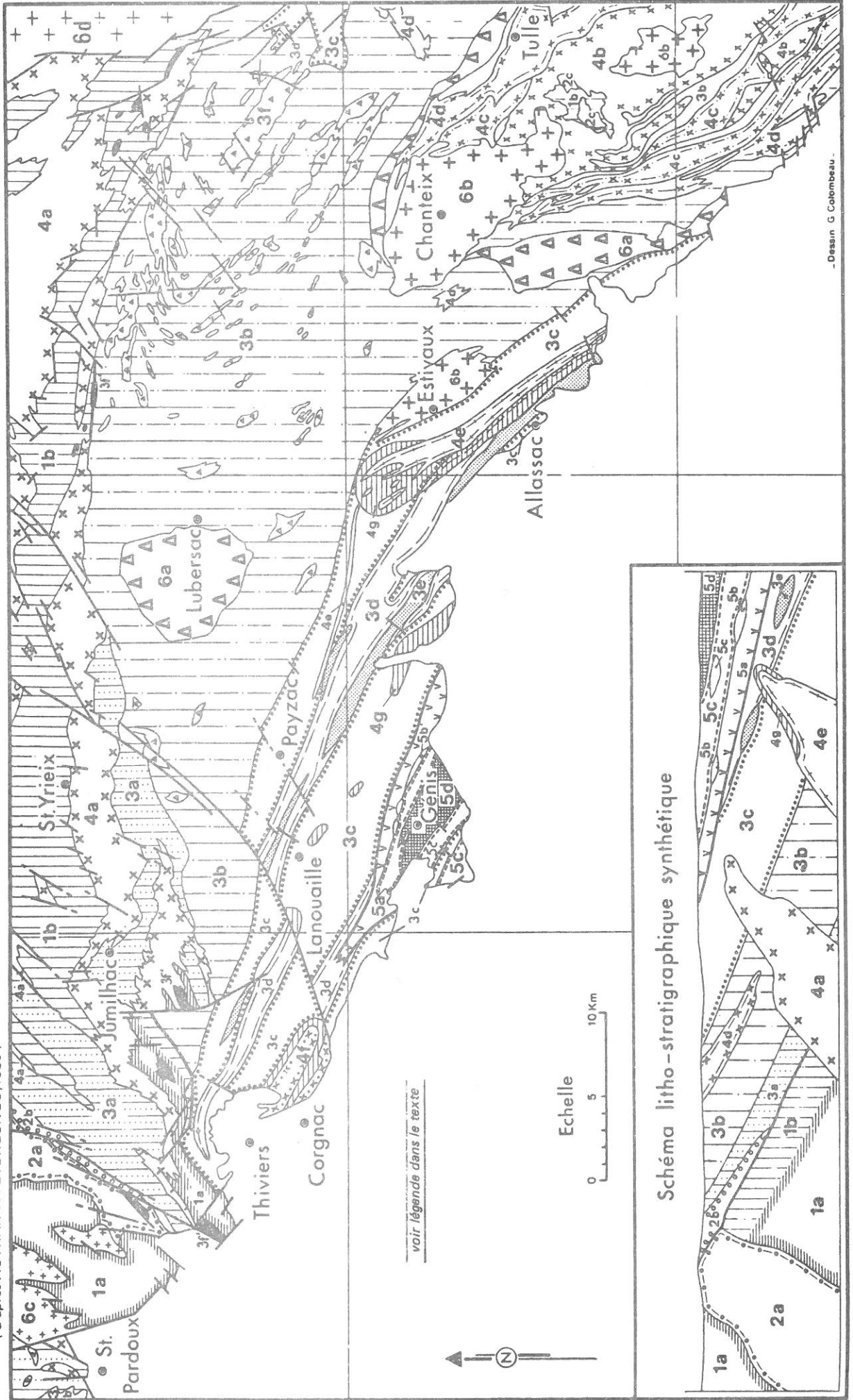


LE CHEVAUCEMENT MAJEUR LYONNAIS - PILAT
d'après P. Pitiot (1984)

Fig. 44 : Quelques séries sédimentaires
anté-hercyniennes du Massif Central
(les numéros renvoient aux textes)



Fig. 45 : Carte litho-stratigraphique du Bas-Limousin, d'après les levés de J.P. Floch, J. Grolier, P.L. Guillot, D. Santallier et, pour le coin SE, extrait de la feuille Brive (Boissonas, Talbert) (d'après AUTRAN et PETERLONGO, 1980)



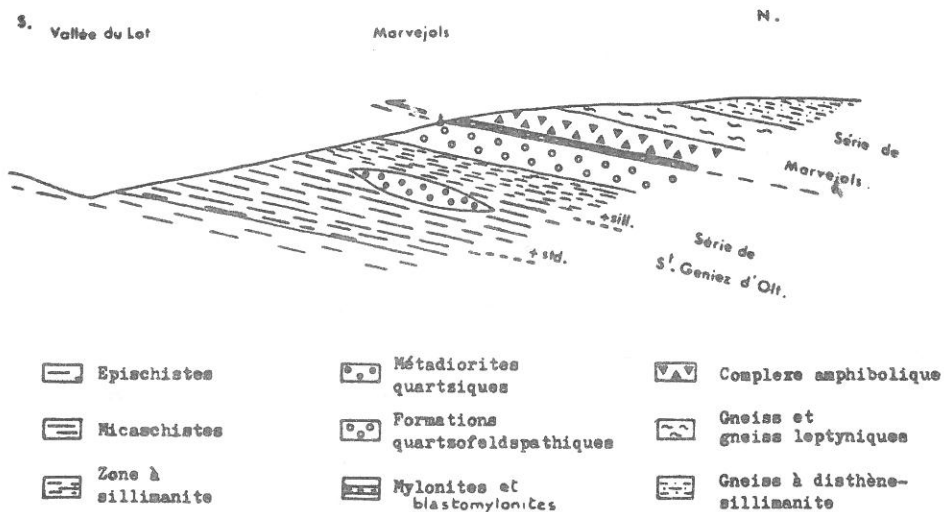
- Dessin G. Colombeau -



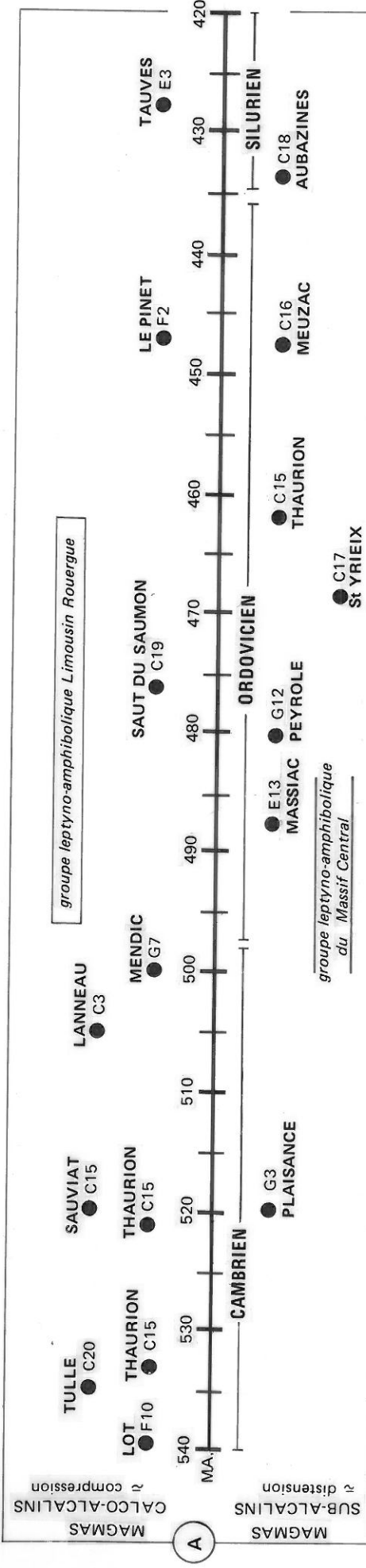
- | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Granite de la Margeride (323 Ma) | "Epischistes" (Cambro-ordovicien) | Métadiorites quartziques (540 Ma) | Zone d'influence du métamorphisme de contact |
| Houiller | Micaschistes | Formations quartzofeldspathiques | Zone de chevauchement (▲▲▲ supposé) |
| Post houiller | Zone à sillimanite | "Série de Marvejols" (482 Ma) | Isograde |

La série du Lot et son métamorphisme inverse primaire sous le chevauchement synmétamorphique de la formation de Marvejols: carte schématique et coupe N-S (par B. Briand)

Fig. 46 : La région du Lot (d'après AUTRAN et PETERLONGO , 1980)



Coupe synthétique schématisant les relations des unités constitutives de la série de la Vallée du Lot



les lettres et les numéros renvoient pour la localisation des affleurements à la figure 49

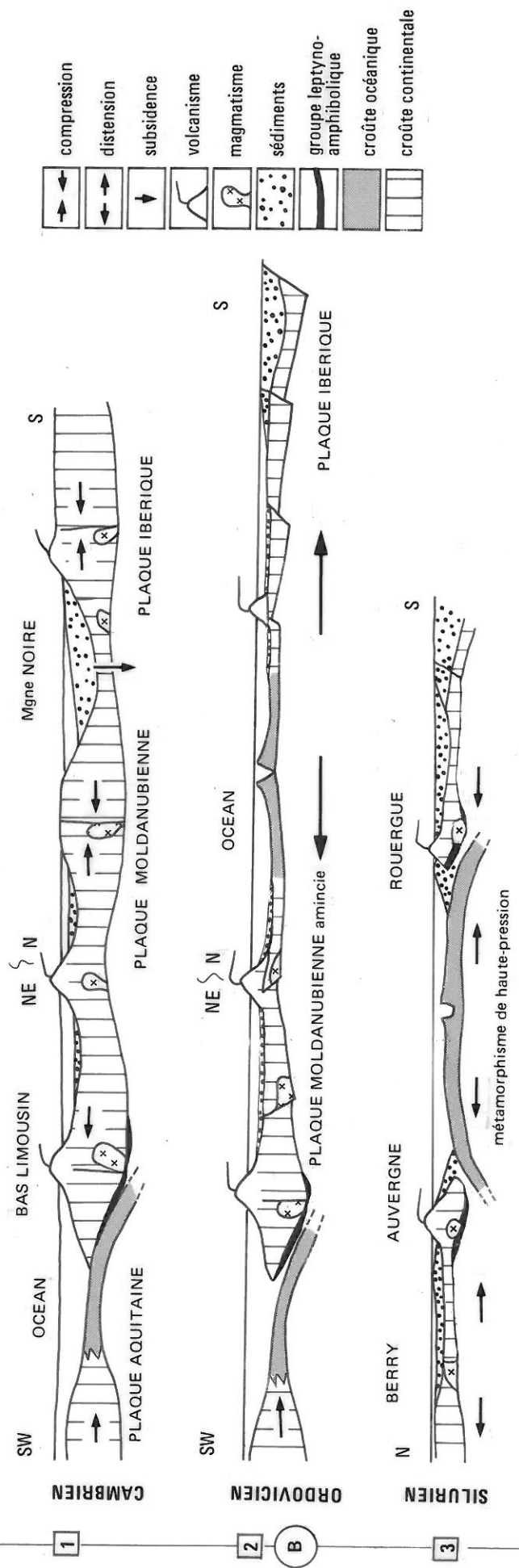
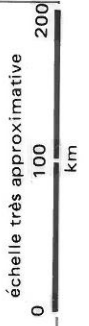
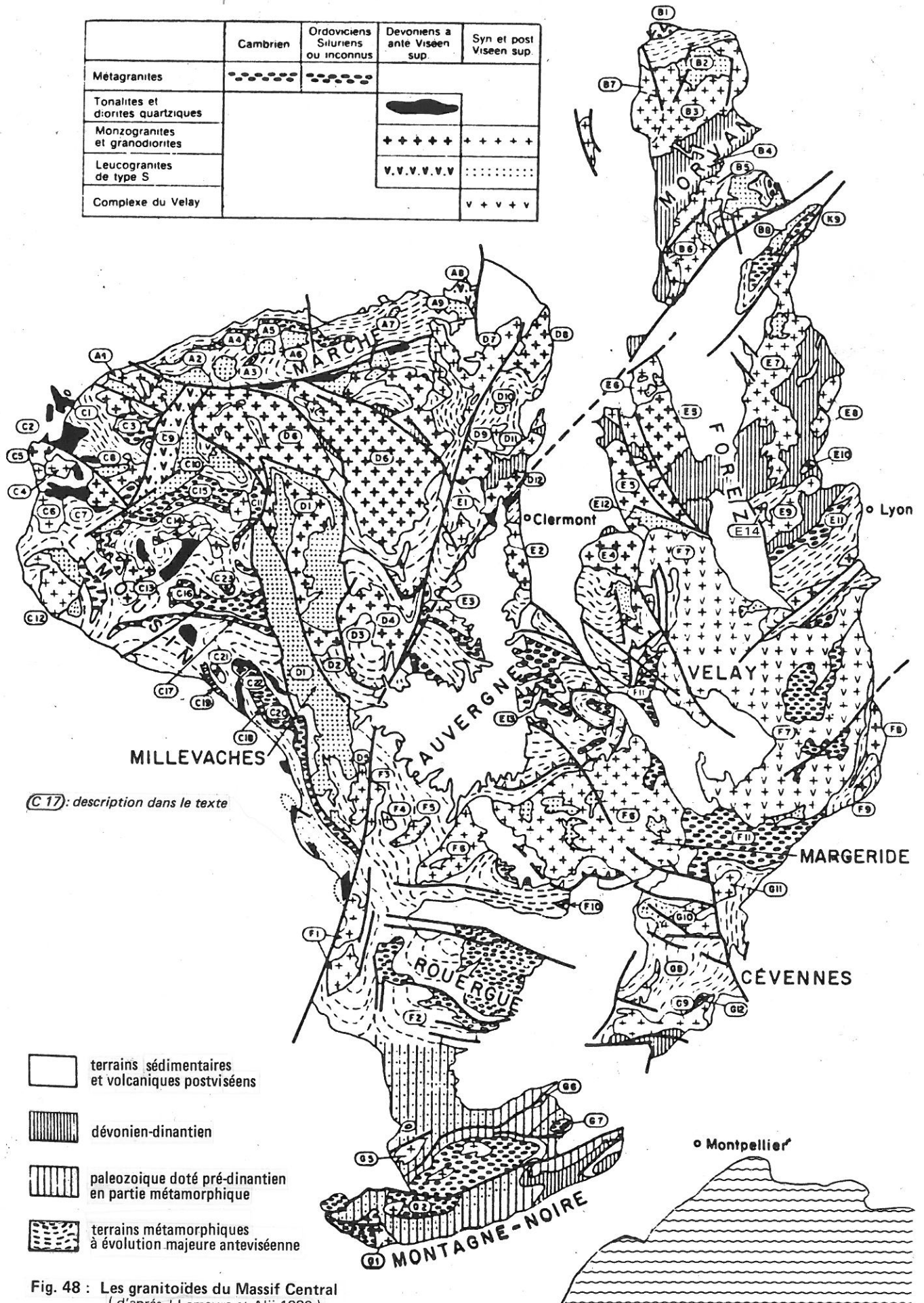


Fig. 47 : MAGMATISME et GEODYNAMIQUE avant le DEVONIEN



	Cambrien	Ordoviciens Siluriens ou inconnus	Devoniens a ante Viséen sup	Syn et post Viséen sup.
Métagranites		
Tonalites et diorites quartziques			■	
Monzogranites et granodiorites			+++++	+++++
Leucogranites de type S			V.V.V.V.V.V.V
Complexe du Velay				v + v + v



(C 17): description dans le texte





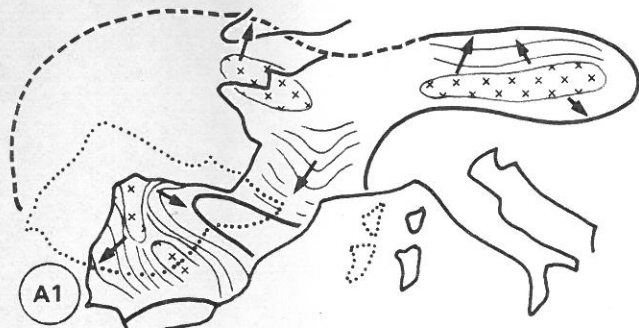
-  terrains sédimentaires et volcaniques postviséens
-  dévonien-dinantien
-  paleozoïque doté pré-dinantien en partie métamorphique
-  terrains métamorphiques à évolution majeure anteviséenne

Fig. 48 : Les granitoides du Massif Central (d'après J.Lameyre et Alii, 1980)



A L'ECHELLE DE L'EUROPE

- position des plaques à la fin du primaire
- direction des principaux plus hercyniens
- sens du déversement des structures
- socle antécambrien

A2

A L'ECHELLE DE LA FRANCE (d'après A. Autran)

- principales failles crustales
 - sens du déversement des structures
 - grands chevauchements
- domaines affectés par des déformations
- à partir du Dévonien
 - à partir du Dinantien
 - à partir du Carbonifère Supérieur
 - socle prévarisque très faiblement déformé
 - limite du Massif Central

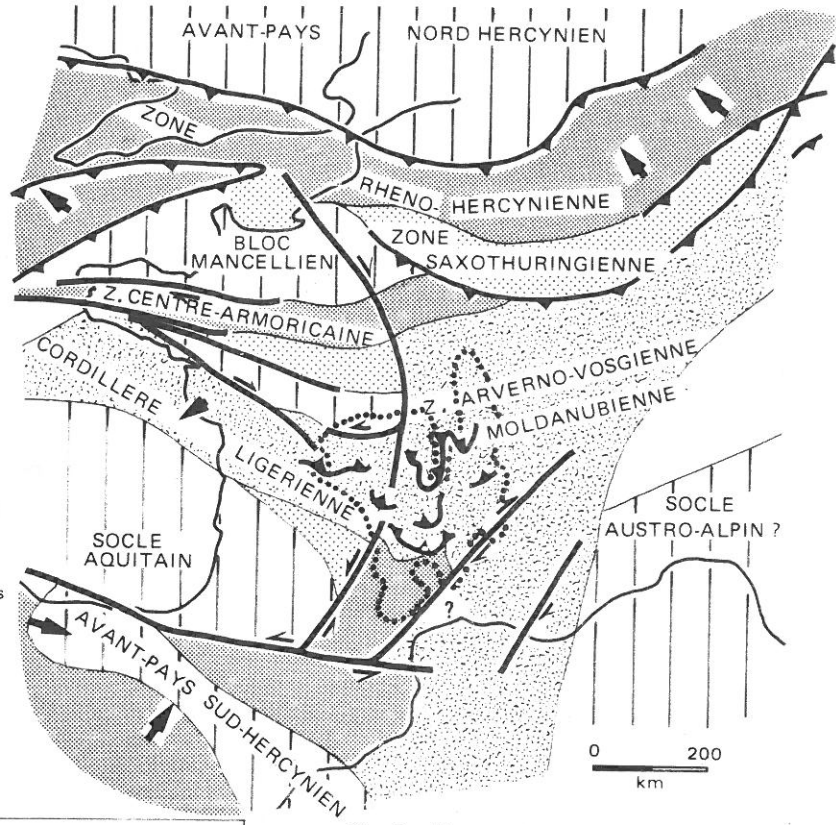
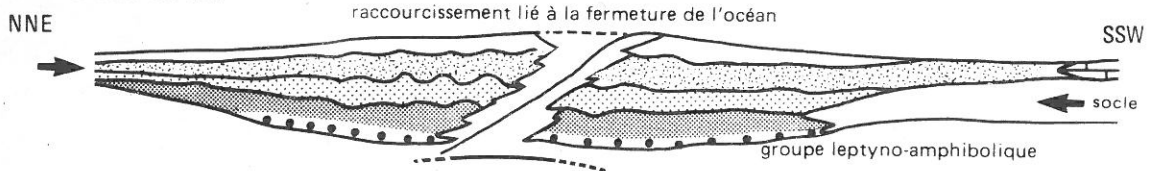


Fig. 49 - LA CHAINE HERCYNIE

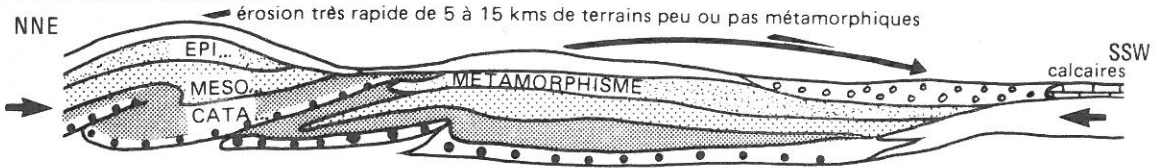
Fig. A - Vue en plan

Fig. B - Vue en coupe

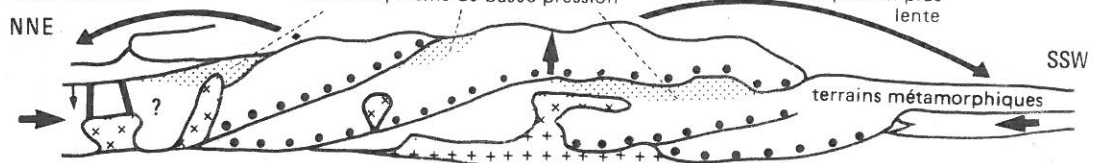
1-DEVONNIEN MOYEN



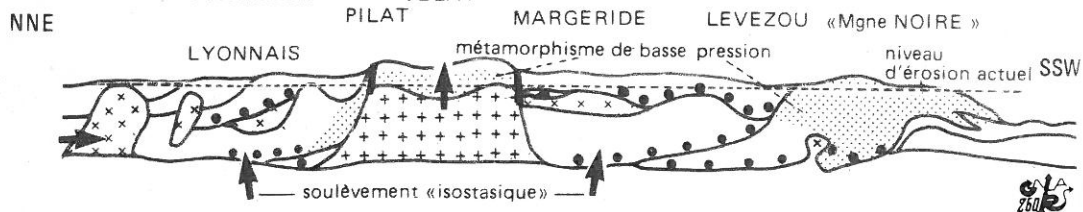
2-DEVONNIEN SUPERIEUR

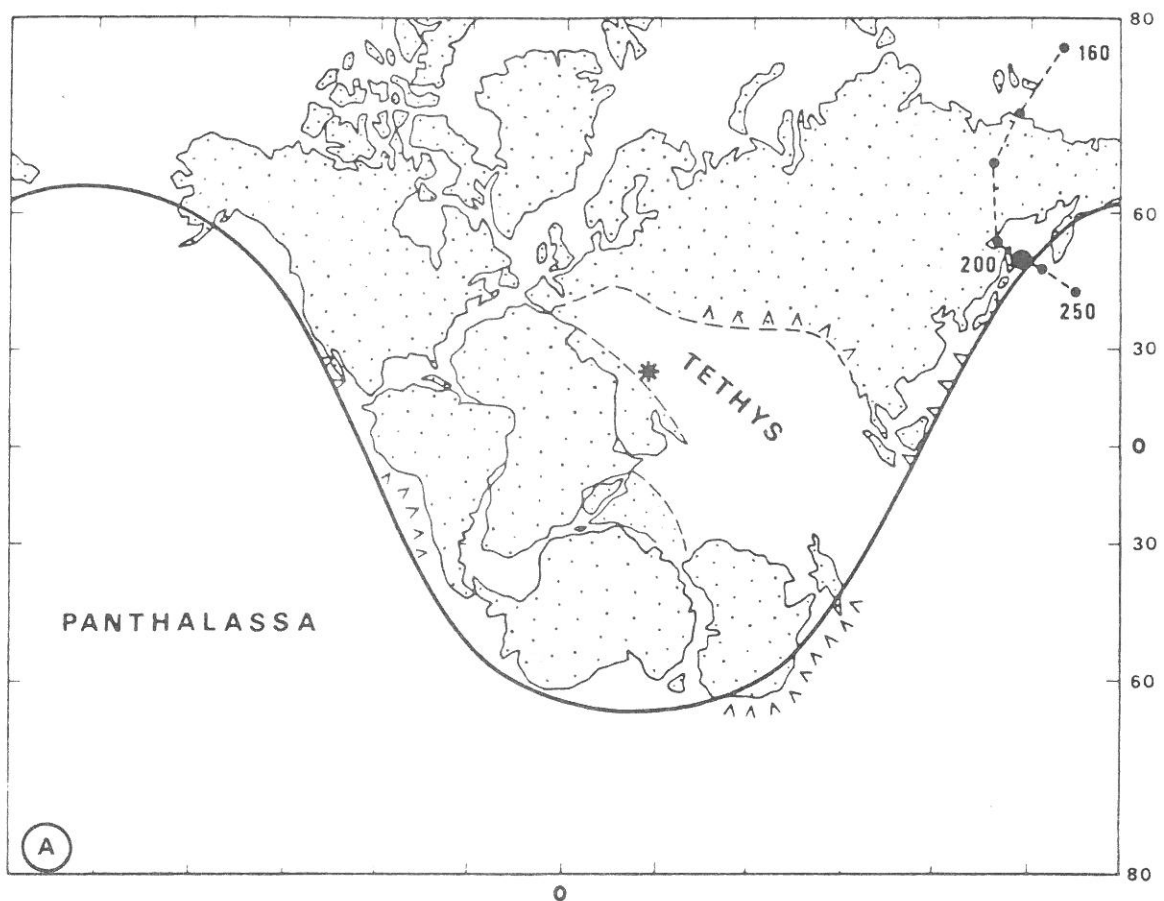


3-DINANTIEN



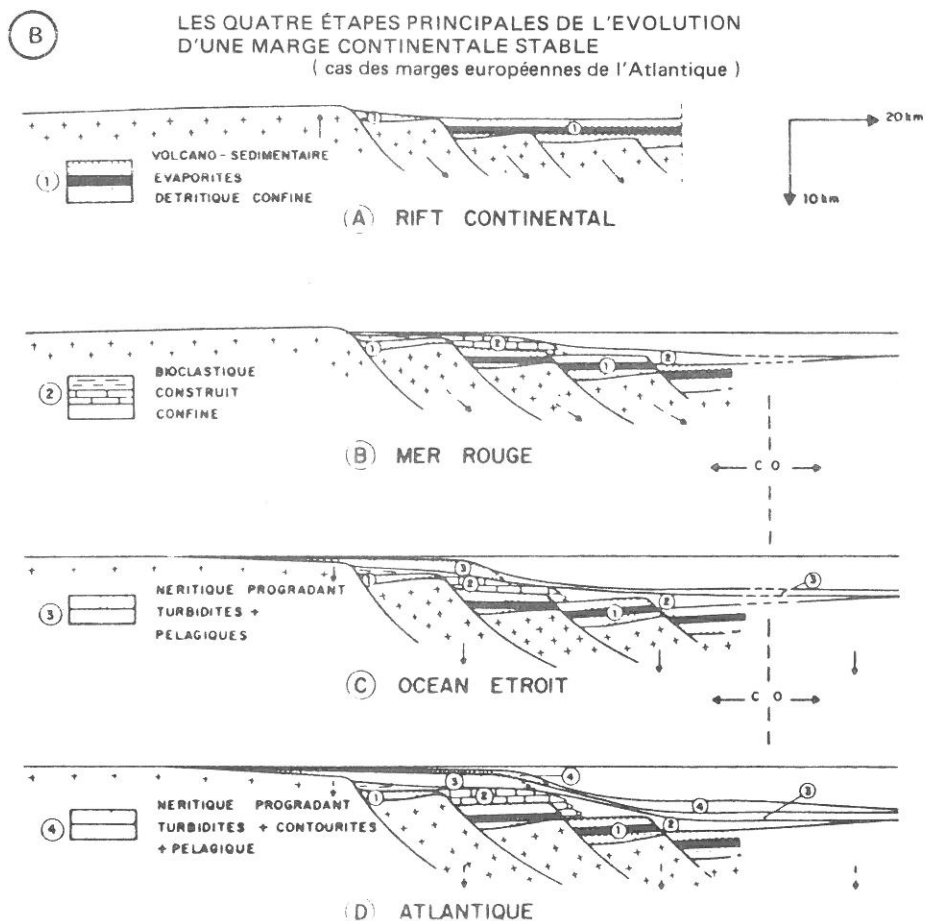
4-CARBONIFERE SUPERIEUR





Configuration de la Pangée à 200 M.A. (projection Mercator conforme; les paramètres de rotation des continents par rapport à l'Eurasie supposée fixe sont données dans le tableau; l'astérisque représente le pôle du grand cercle (ligne continue) délimitant la Pangée; les chevrons la position des zones de subduction probable au Trias supérieur; le point épais montre la position du pôle paléo-magnétique à 200 M.A.M. situé sur le grand cercle, avec sa trajectoire de 250 à 160 M.A.9 (ligne tiretée) Carte dessinée à l'aide du programme SUPERMAP de R.L. Parker d'après X.LE PICHON et P.HUCHON (1983)

Fig. 50 - LA PANGÉE HERCYNienne



d'après G BOILLLOT (1983)

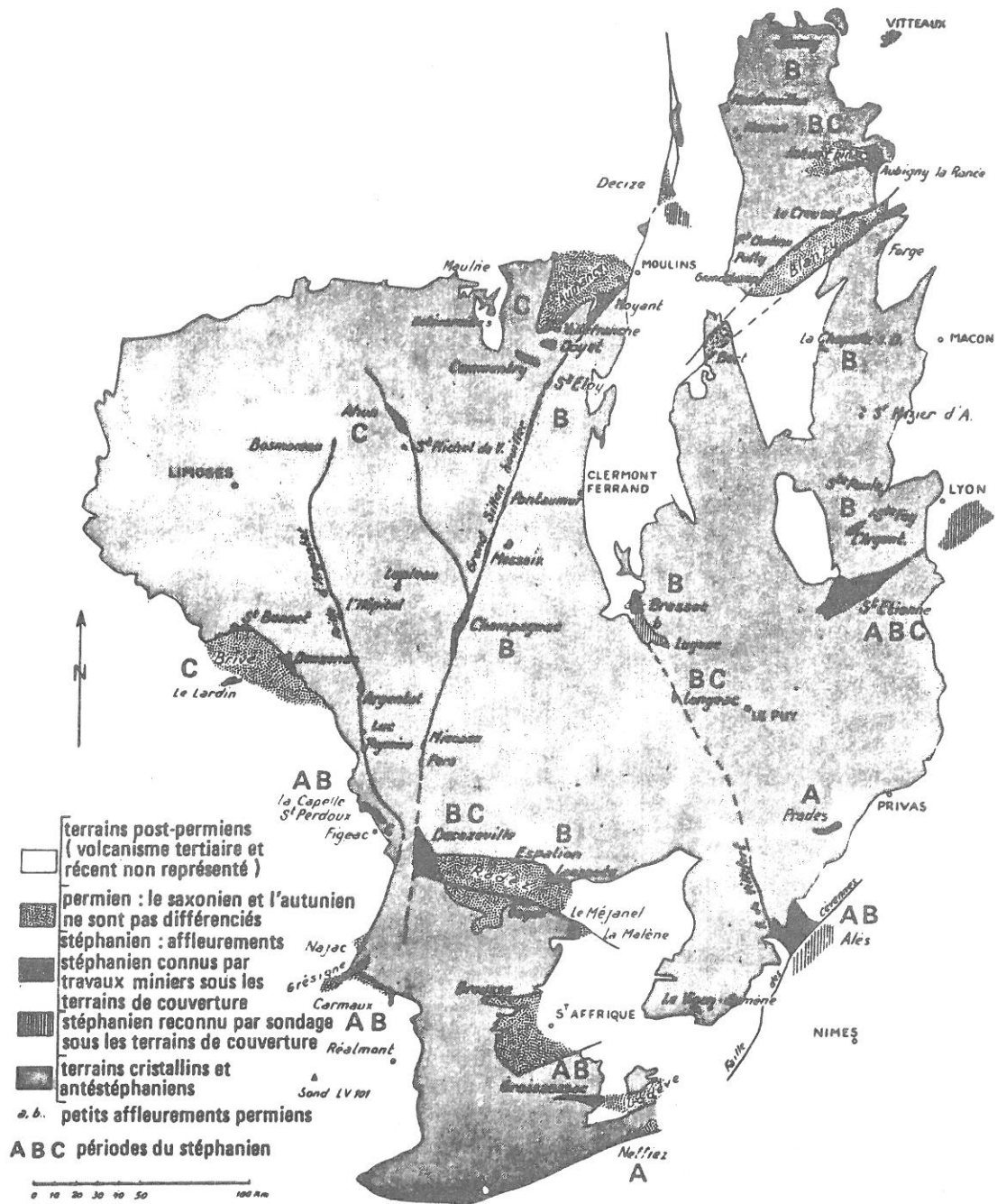
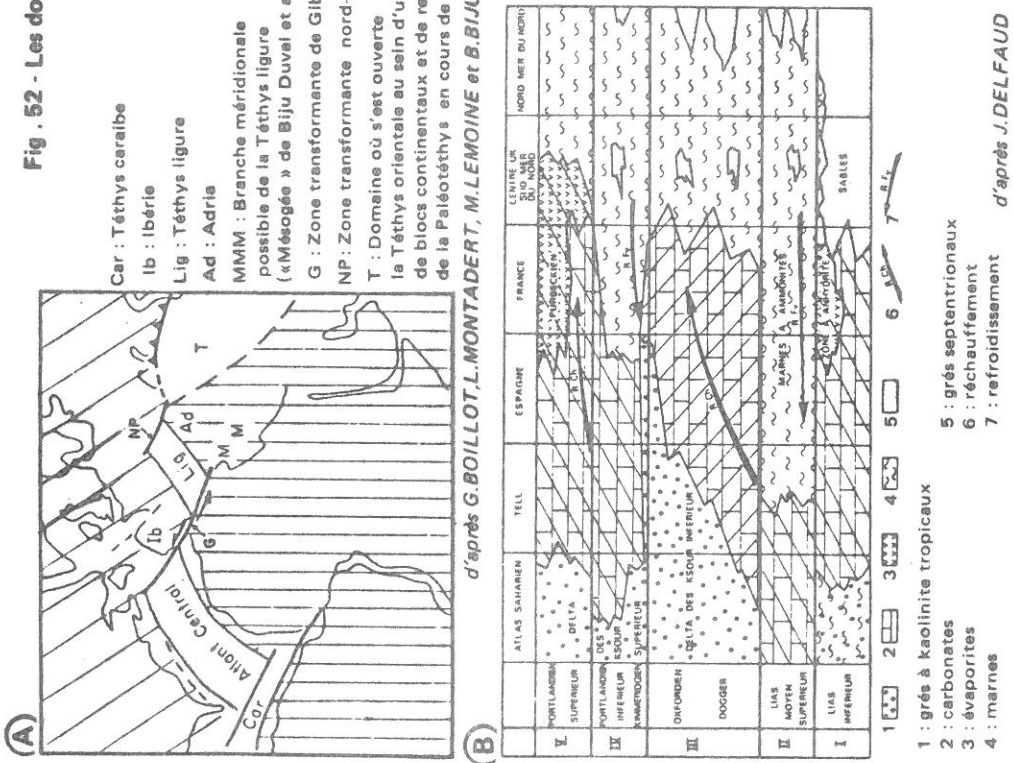


Fig.51 - LES BASSINS STÉPHANIENS DU MASSIF CENTRAL

(d'après P.VETTER, 1971)

Fig. 52 - Les données paléogéographiques du Jurassique



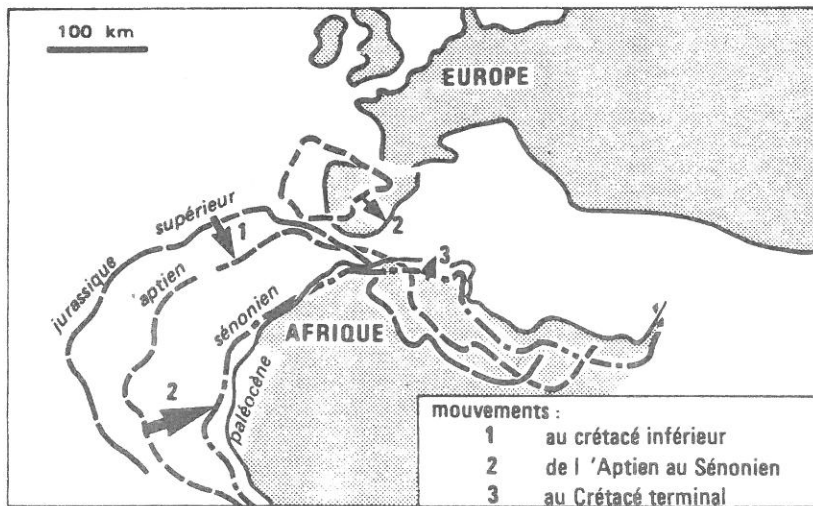
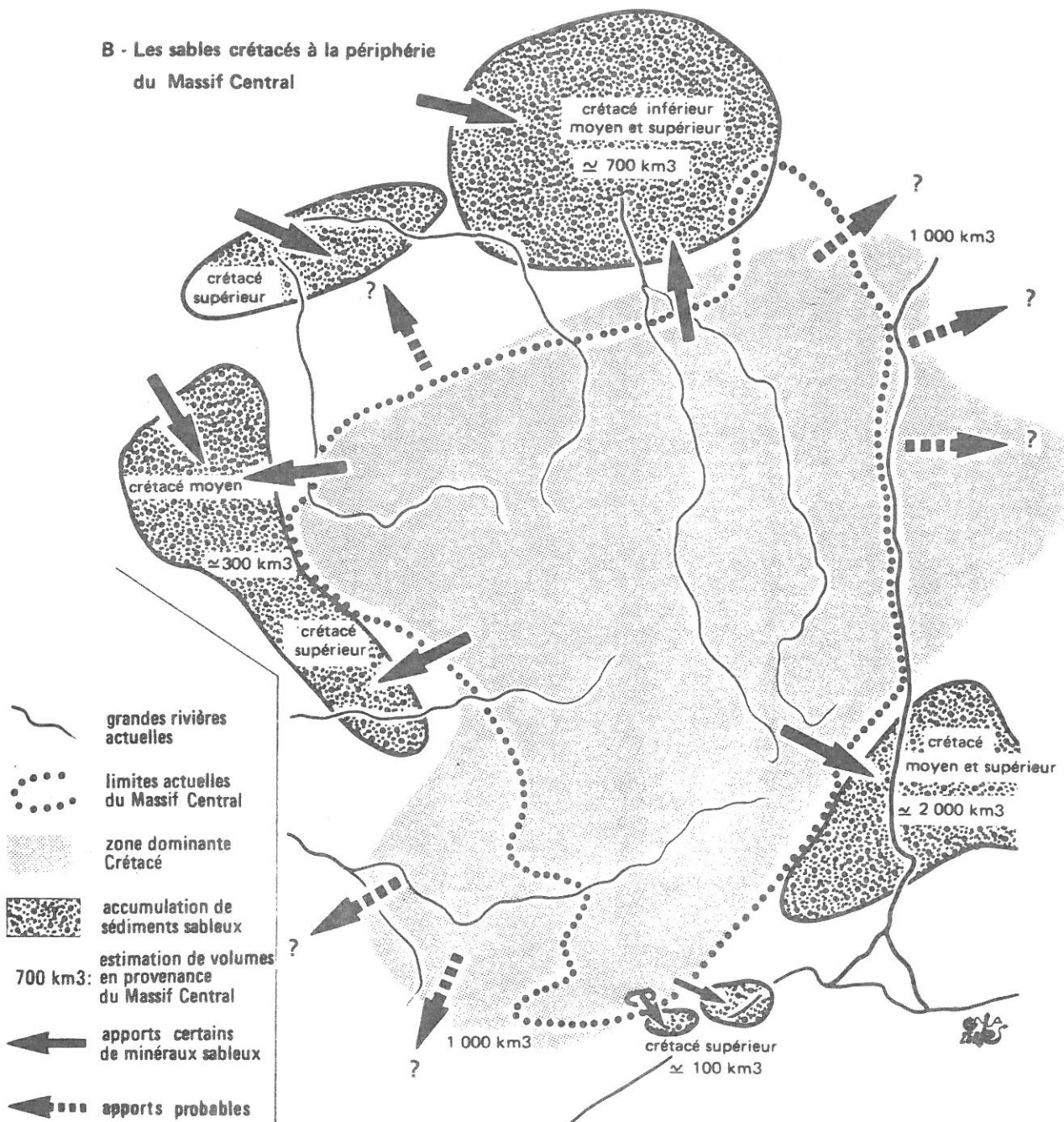
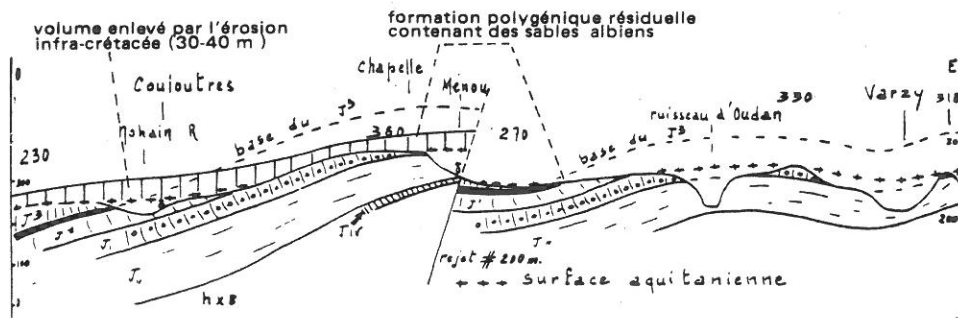


Fig. 53

A - Les mouvements des plaques ibériques et africaines au Crétacé

B - Les sables crétacés à la périphérie du Massif Central





A- Deux coupes dans les collines du Nivernais : divergence d'interprétation entre J. GRAS et A. Le GRIEL

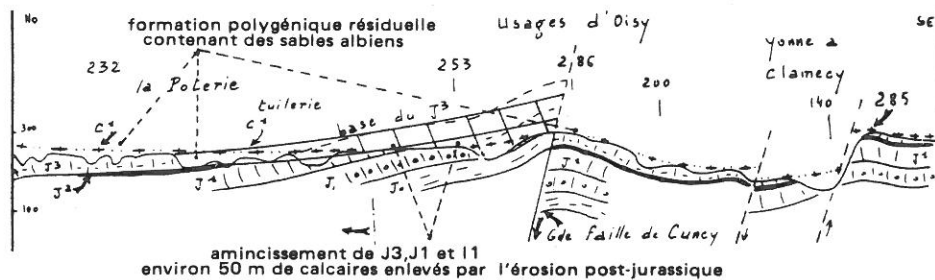
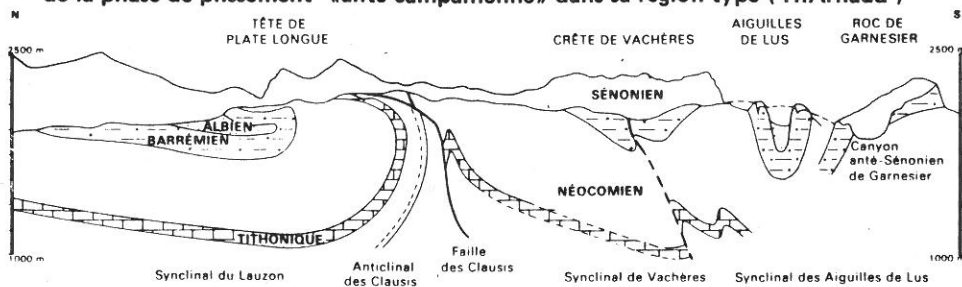
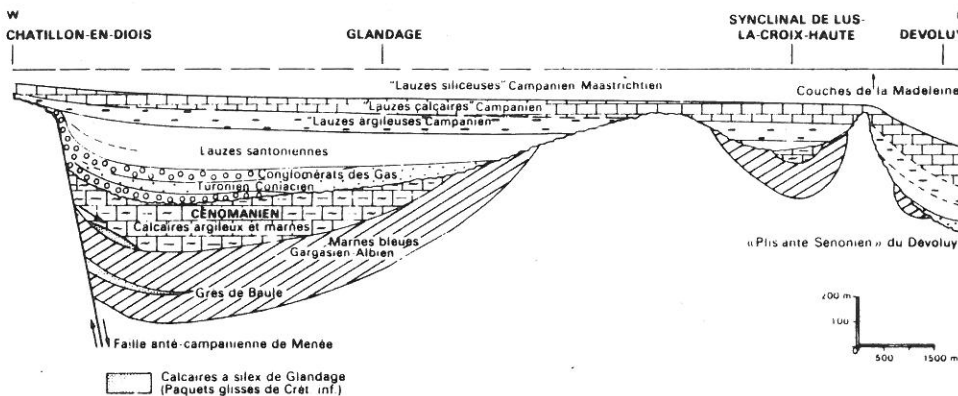


Fig. 54 - LES « SURFACES D'APLANISSEMENT » DU CRÉTACÉ

B1 : Coupe actuelle du bord occidental du Dévoluy montrant les principaux caractères de la phase de plissement « anté-campanienne » dans sa région type (H.Arnaud)



B2 : Coupe du Crétacé entre Châtillon en Diois et le Dévoluy (H.Arnaud)



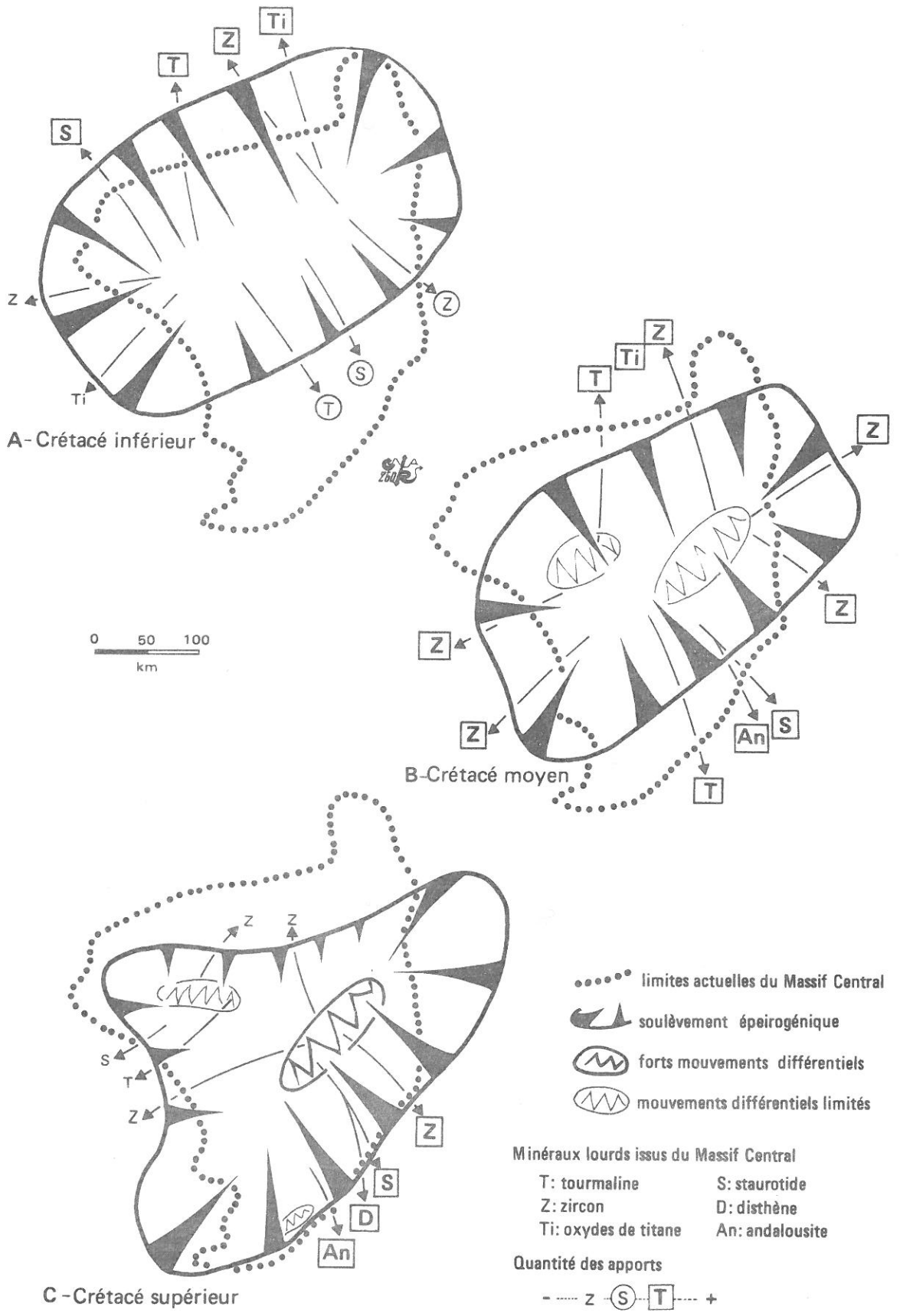


Fig. 55 - Evolution géomorphologique du Massif Central au Crétacé

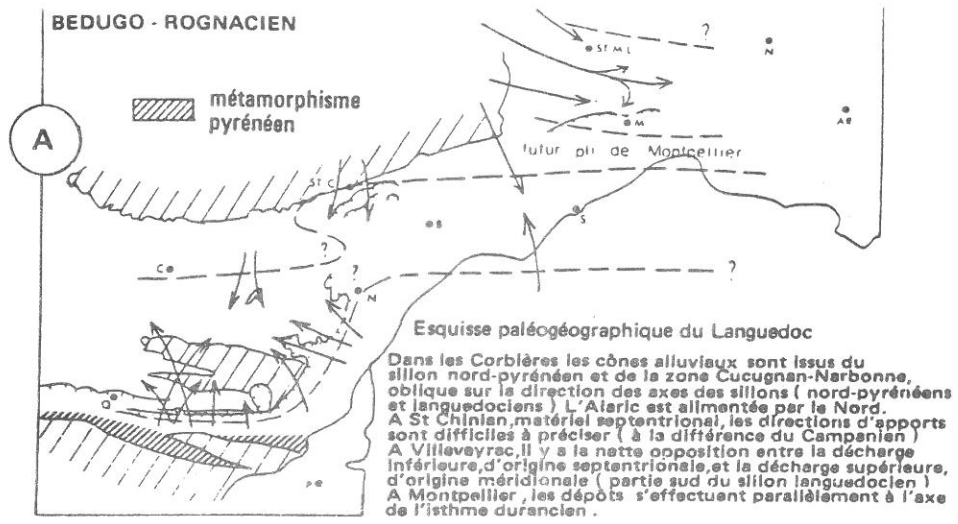
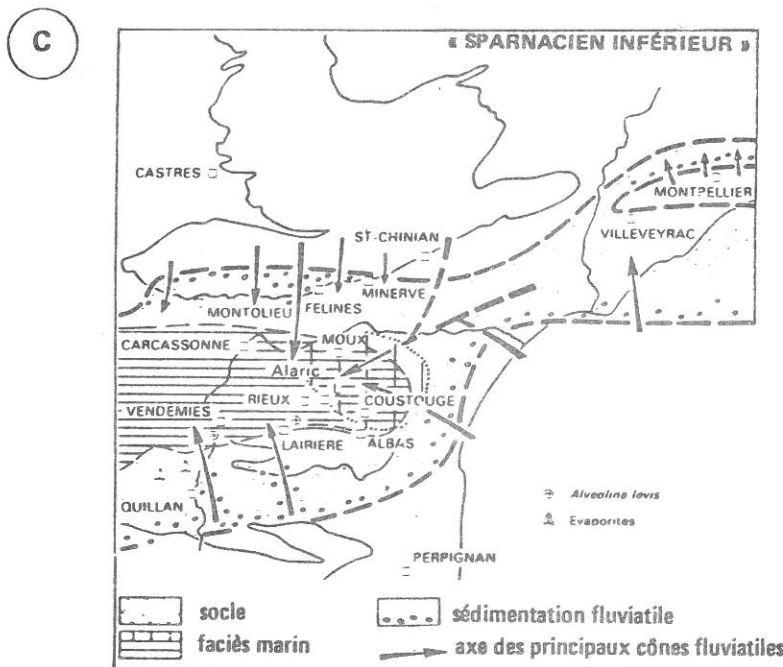
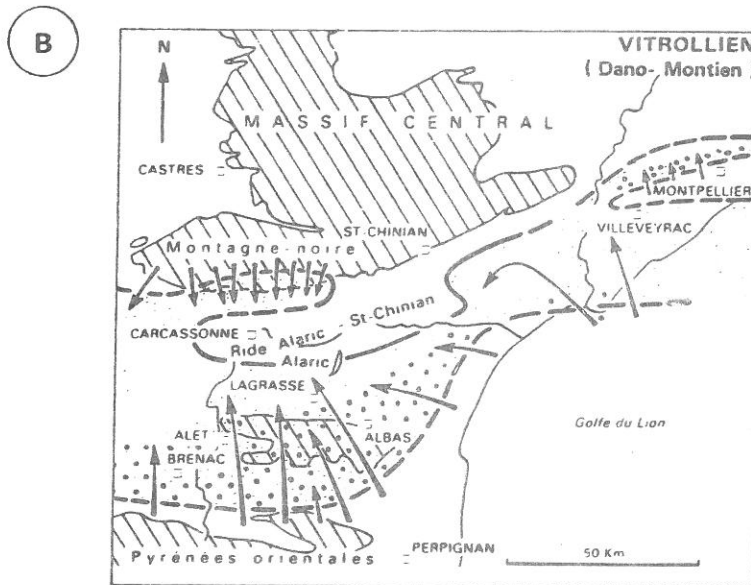


Fig.56 - La bordure méridionale du Massif Central au début du Paléogène
d'après la synthèse géologique du Sud-Est



Cartes paléogéographiques interprétatives du Languedoc occidental
(travaux de Courtessolle et al., Freydet, Mouline, Plaziat, Toumarkine d'après Plaziat)

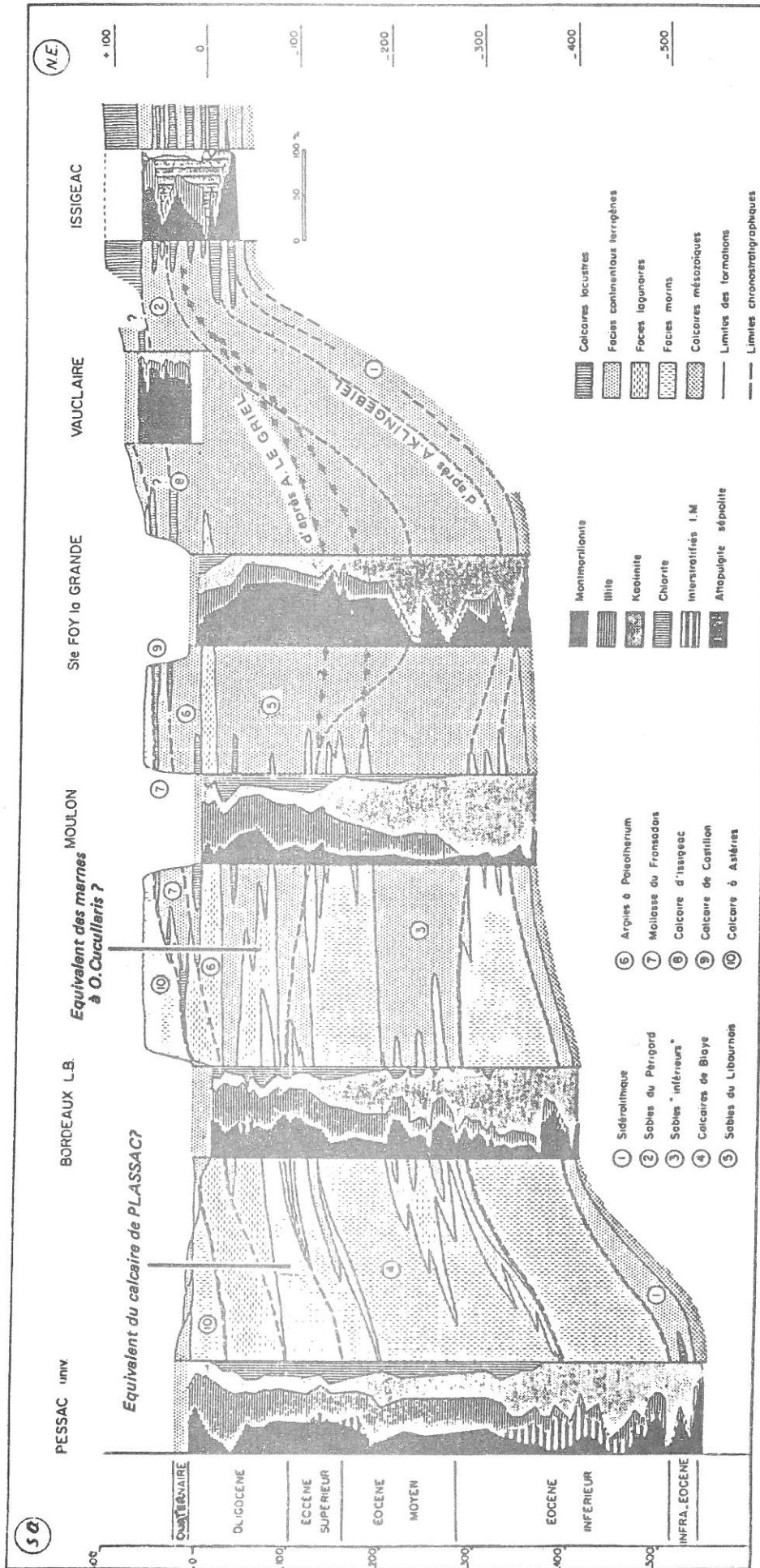
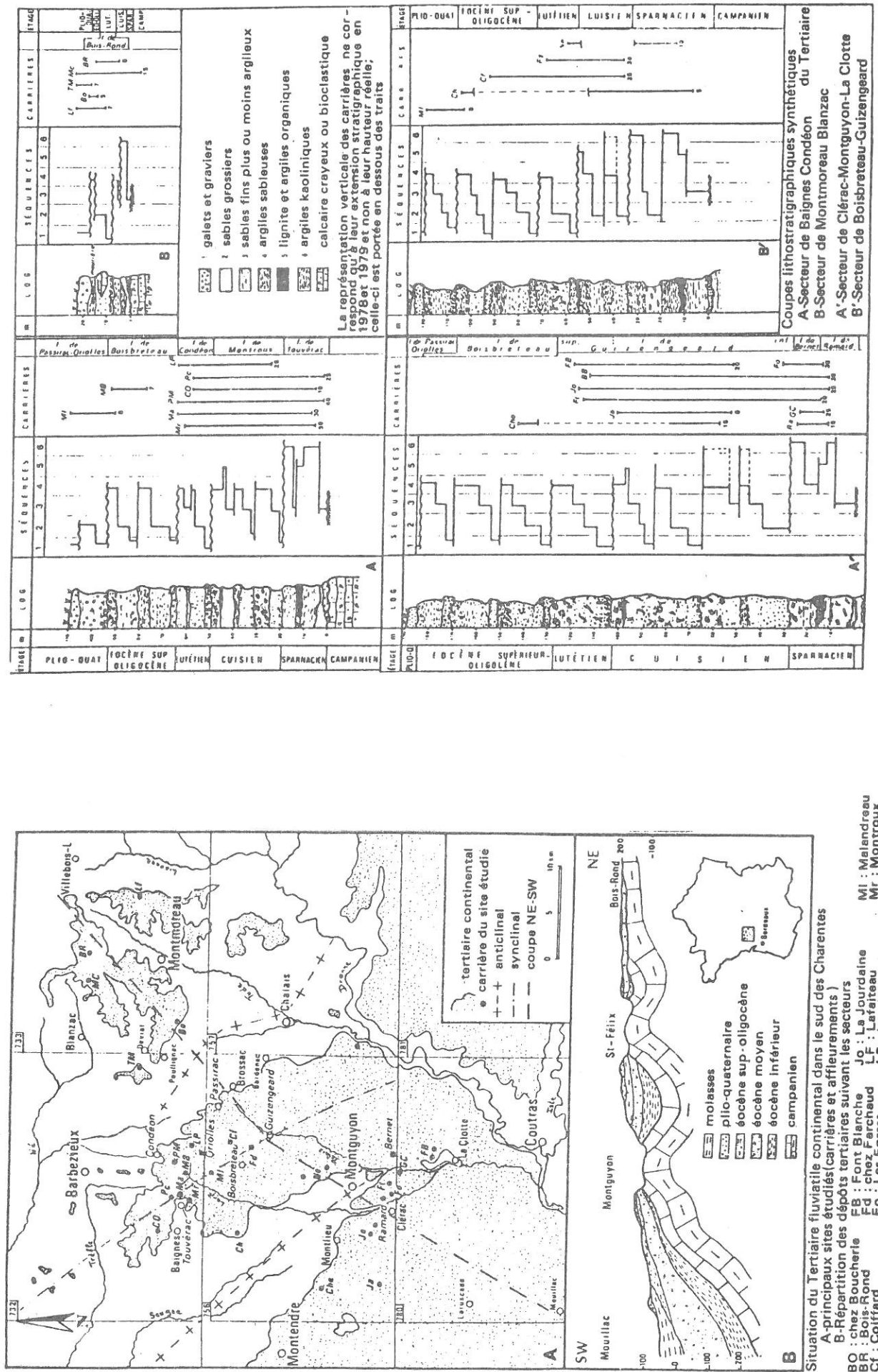


Fig.57-Minéralogie de la fraction argileuse et lithostratigraphie du Paléogène nord-Aquitain
(d'après A.KLINGEBIEL, avec modifications)

Fig. 58 La stratigraphie du Paléogène dans le Sud des Charentes
d'après J.DUBREUILH et J.P. PLATEL



Situation du Tertiaire fluviatile continental dans le sud des Charentes
 A-Principaux sites étudiés/carrières et affluements
 B-Répartition des dépôts tertiaires suivant les secteurs

BO : chez Boucherie
BR : Bois-Rond
Cf : Coiffard
Ch : Chantillac
CO : La Clé d'Or
Ja : Le Jarculet
GC : Grandchamps
LP : Les Fosses
FO : Font-Fouillard
FB : Font-Blanche
Jo : La Jourdaine
Lf : Lafite du Pigeard
Ma : chez Macquignon
Me : Neuuvicq
Mi : Malendreau
MB : Maine à Barret
MC : Montchoix
MTM : Trois Mains
TM : Trois Mains
PC : chez Pigeard
PM : chez Macquignon
PIV : Pas-Merliut
PLM : La Clotte
PA : chez Macquignon
MR : Montroux
Ne : Neuuvicq
MR : Montroux
MI : Malendreau

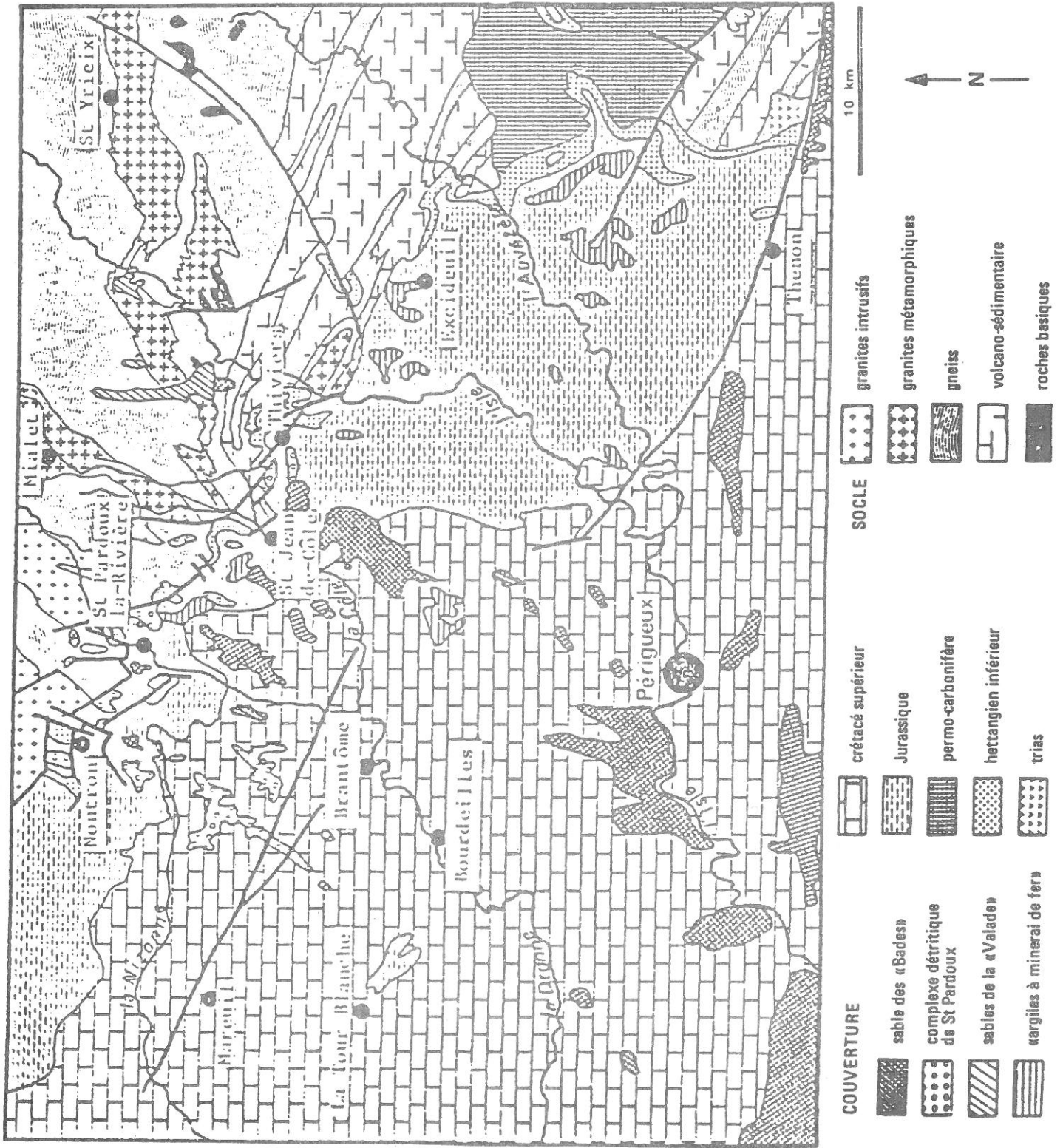
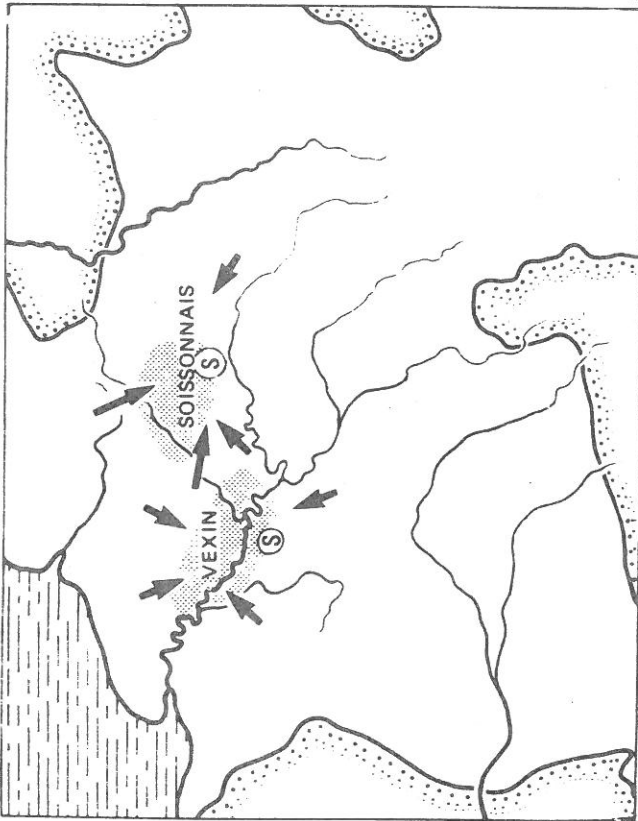
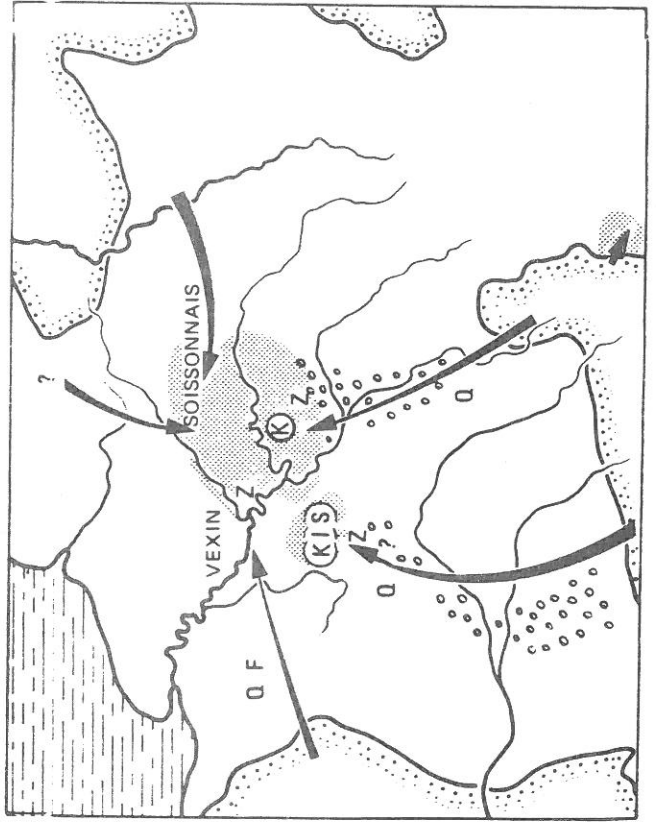


Fig. 59 - Carte géologique du nord du Périgord d'après F.DAUGAS

A - SPARNACIEN



B - CUISIEN INFÉRIEUR



C - CUISIEN SUPÉRIEUR

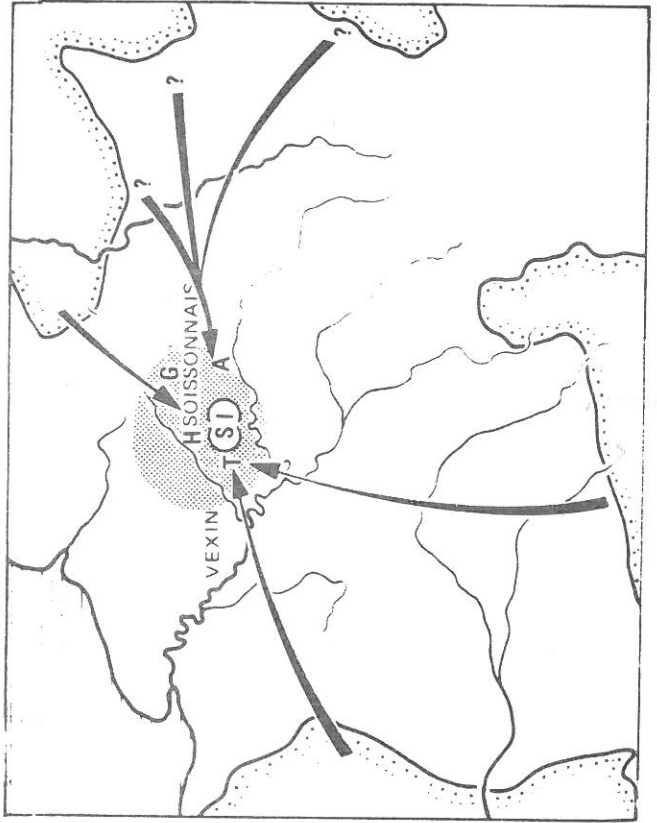




Fig. 60 : La crise « iléridienne » dans le BASSIN DE PARIS

 apports détritiques
 nappes de galets

natures des argiles

- K: kaolinite
- S: smectites
- I: illite

- Q: quartz
- F: feldspath
- T: tourmaline
- Z: zircon
- H: hornblende
- G: grenat
- A: andalousite



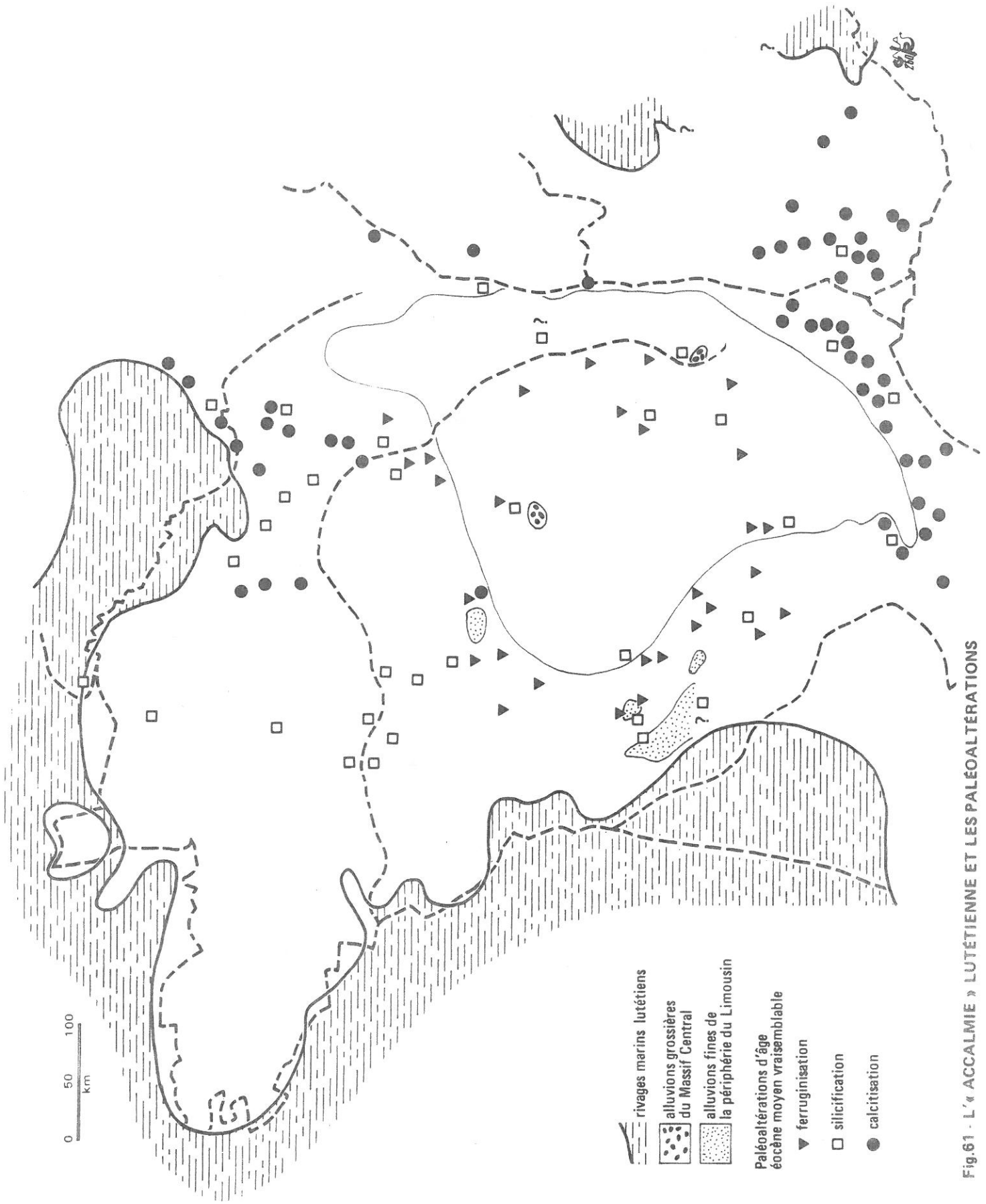
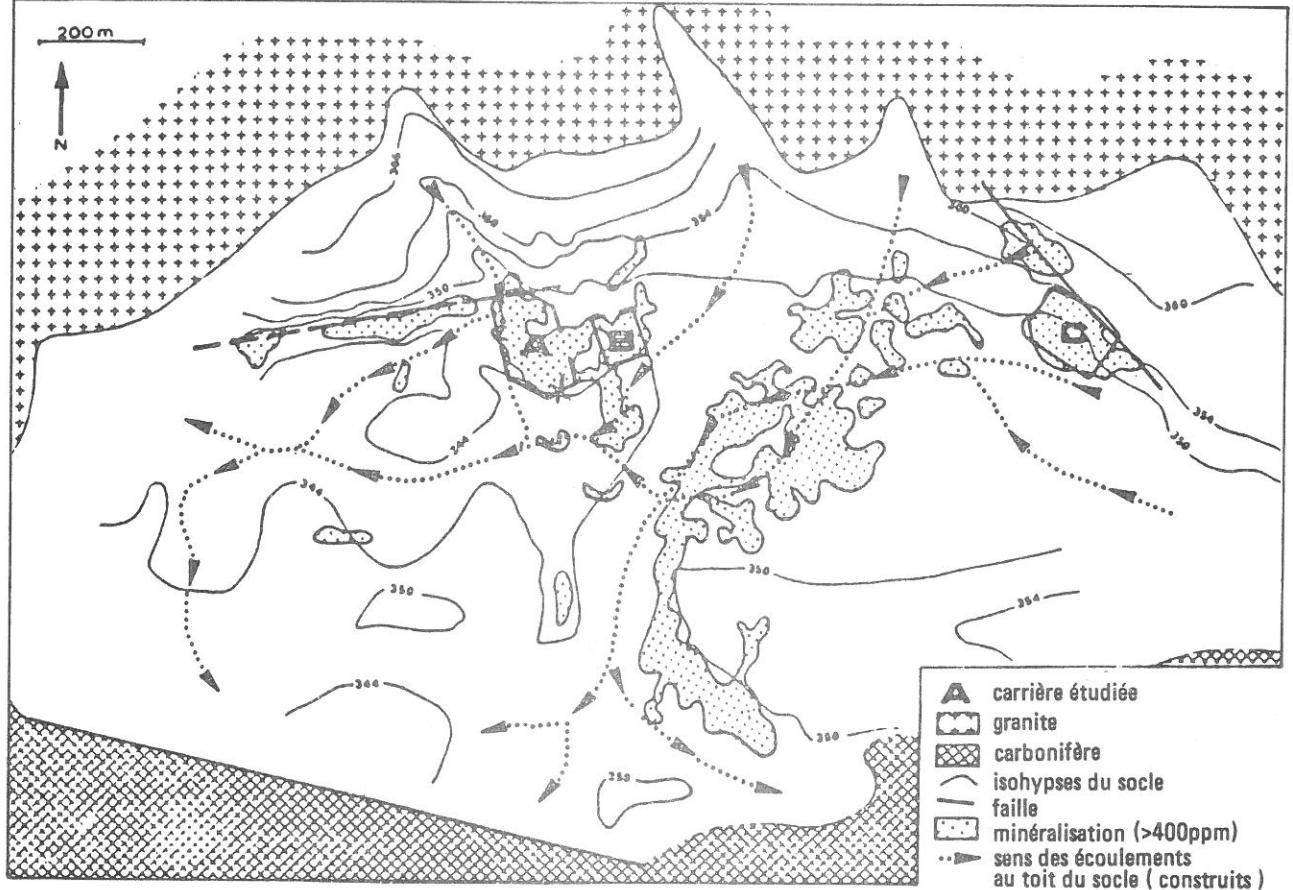


Fig.61 - L'« ACCALMIE » LUTÉTIENNE ET LES PALÉOALTÉRATIONS

Structures et isohypses du toit du socle de la plage sédimentaire de Chaumailat



Minéralogie du tertiaire de Chaumailat (carrière A)

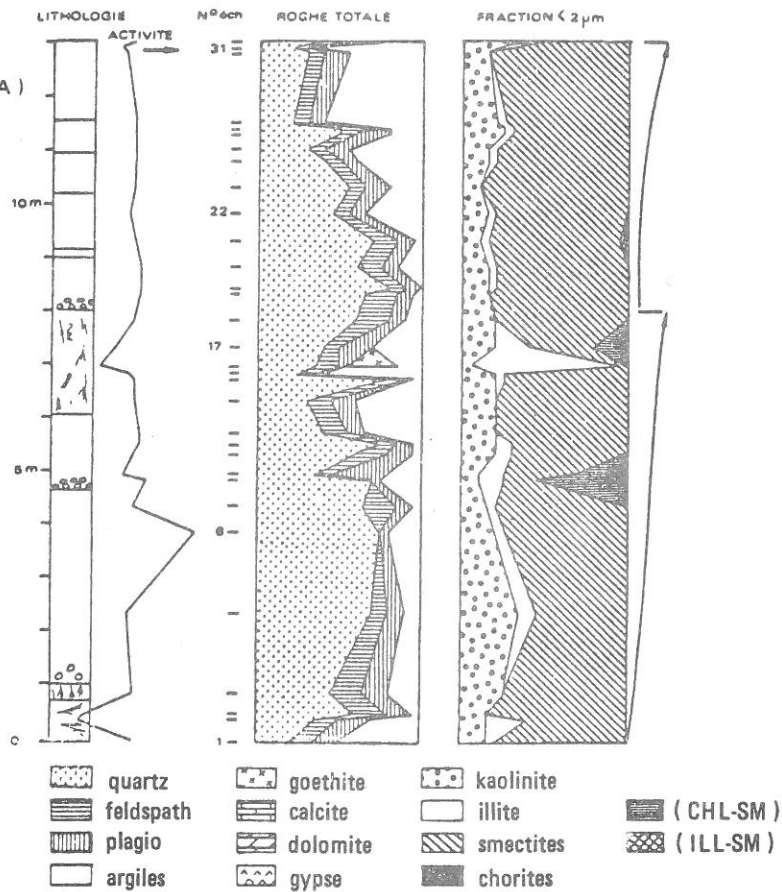
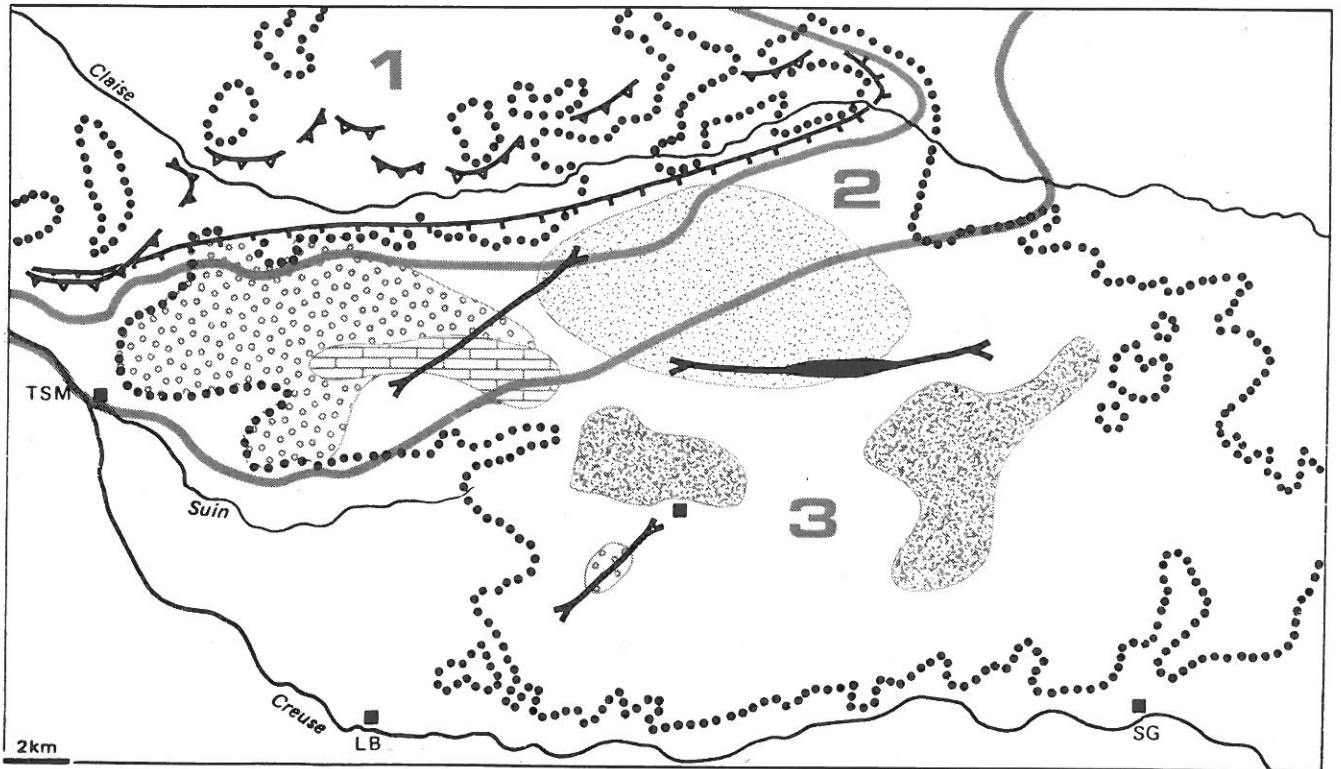


Fig .62: Le Paléogène de CHAUMAILLAT (Creuse)
d'après C.GROSS



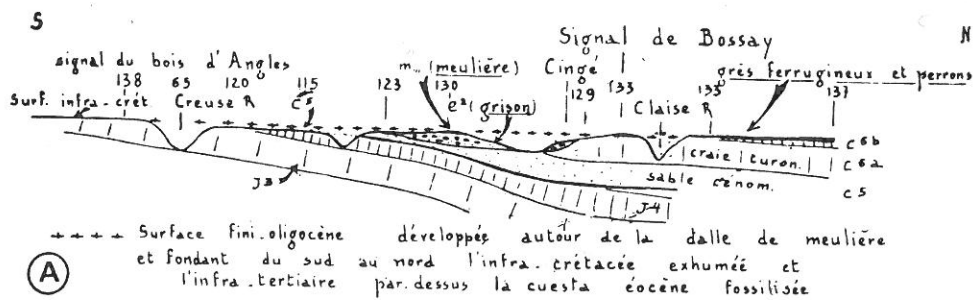
A-En grande partie d'après L.RASPLUS (1978)

Faciés particuliers du Paléogène
(d'après les sondages)

- « cuestas turono-sénoniennes »
(L.RASPLUS)
- « cuestas éocènes » (J.GRAS)
- principaux axes déprimés
(d'après les sondages)
avec leur partie la plus profonde

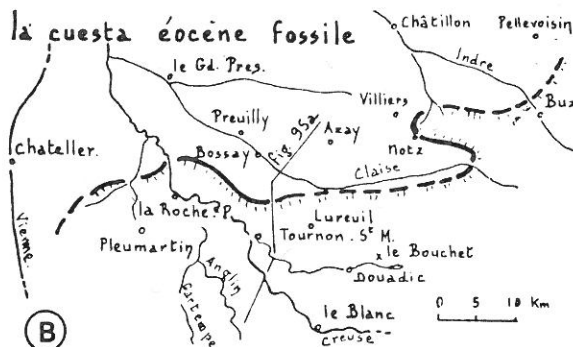
- 1** Sénonien
Turonien
- 2** Cénomaniens
- 3** Jurassique
- limite des
dépôts paléogènes

- cuirasses ferrugineuses
sommiales
- marnes et calcaires
occidentaux
- alluvions fines
basales lutétiennes
- alluvions grossières
basales « illerdiennes »



(A)

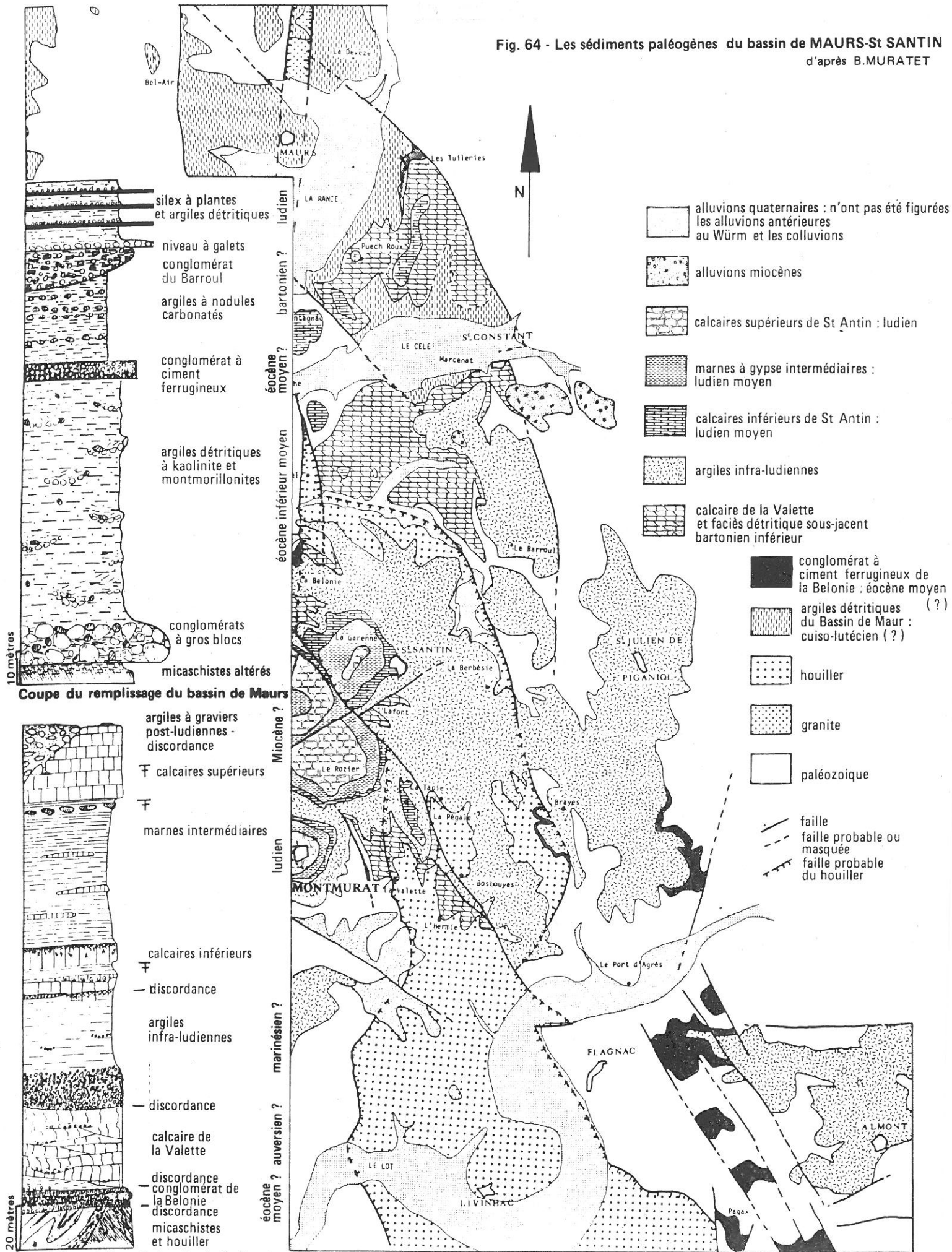
B-D'après J.GRAS (1963)



(B)

Fig. 63 - LA CUVETTE DE BRENNÉ ET LA « CUESTA » ÉOCÈNE FOSSILE

Fig. 64 - Les sédiments paléogènes du bassin de MAURS-St SANTIN
d'après B.MURATET



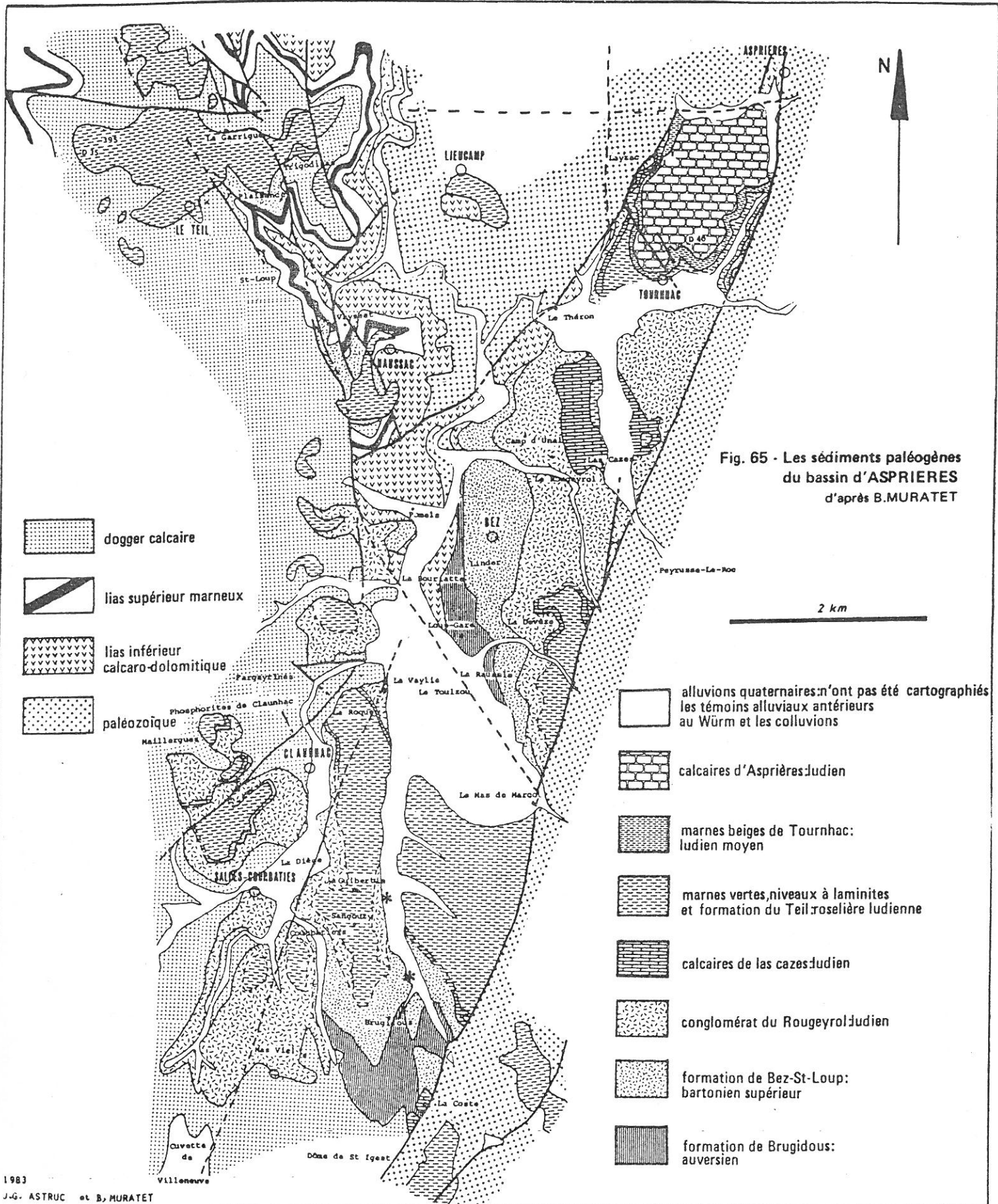




Fig. 65 - Les sédiments paléogènes du bassin d'ASPRIÈRES d'après B.MURATET


 dogger calcaire

 lias supérieur marneux

 lias inférieur calcaro-dolomitique


 paléozoïque


 alluvions quaternaires: n'ont pas été cartographiés
les témoins alluviaux antérieurs au Würm et les colluvions


 calcaires d'Asprières: ludien

 marnes beiges de Tourneac: ludien moyen

 marnes vertes, niveaux à laminites et formation du Teuil roselière ludienne

 calcaires de las cazès: ludien

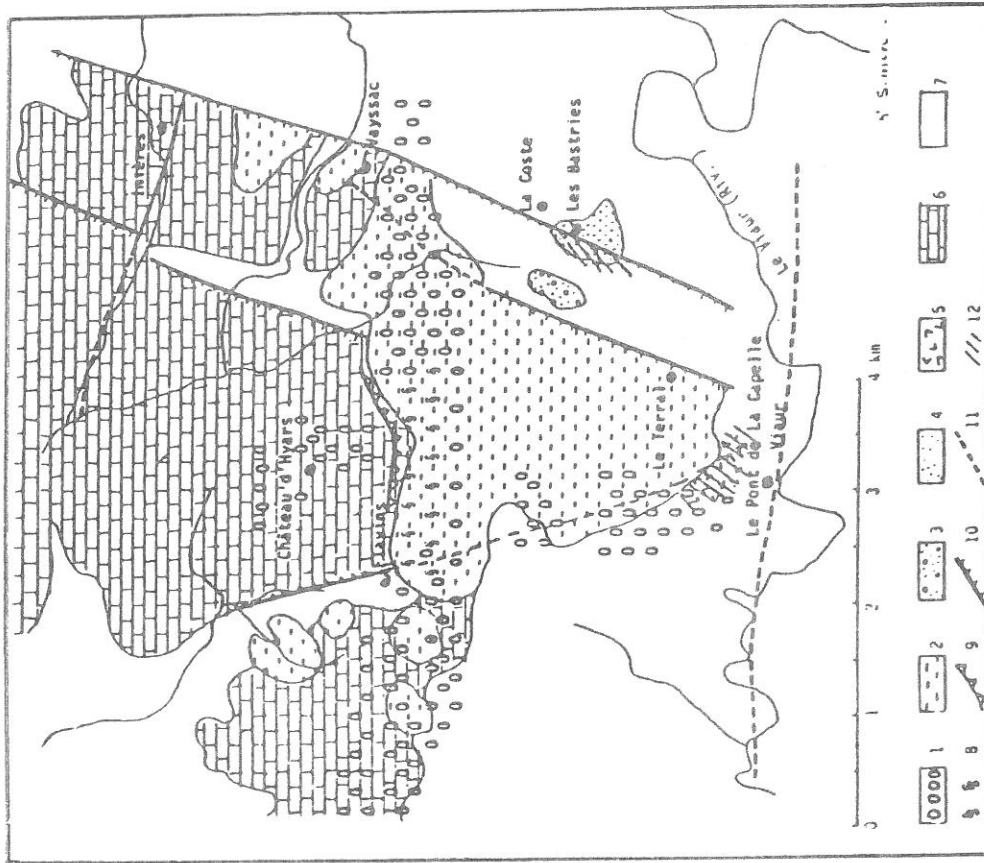
 conglomérat du Rougeyrol: ludien

 formation de Bez-St-Loup: bartonien supérieur

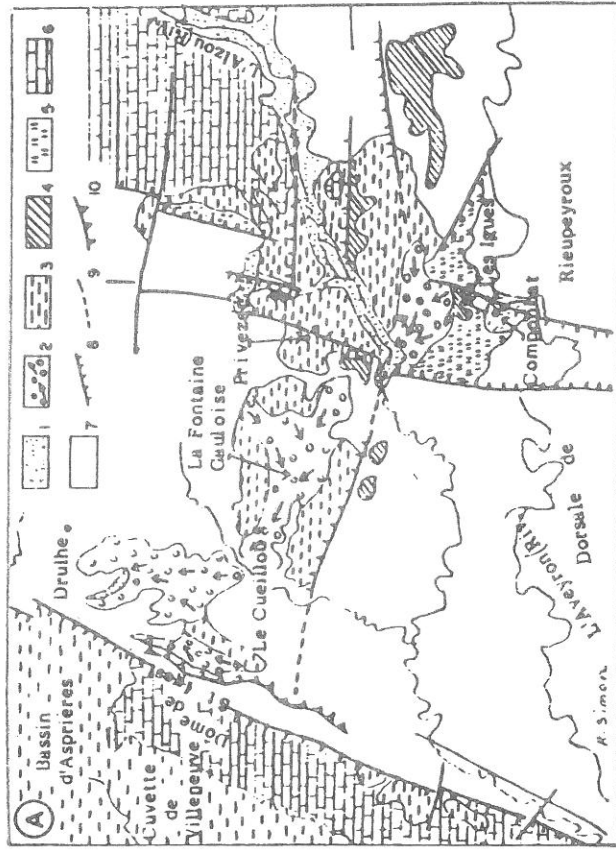
 formation de Brugidou: auversien

Fig. 66 - Les fossés du ROUERGE
d'après R.SIMON-COINÇON

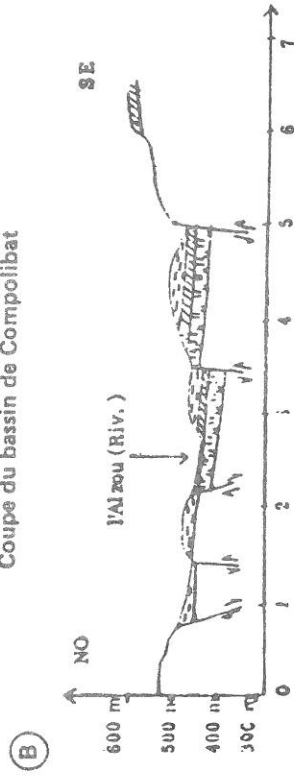
-Le bassin de BASTRIES



-Le bassin de COMPOLIBAT-LE-CUEILLOU



Coupe du bassin de Compolibat



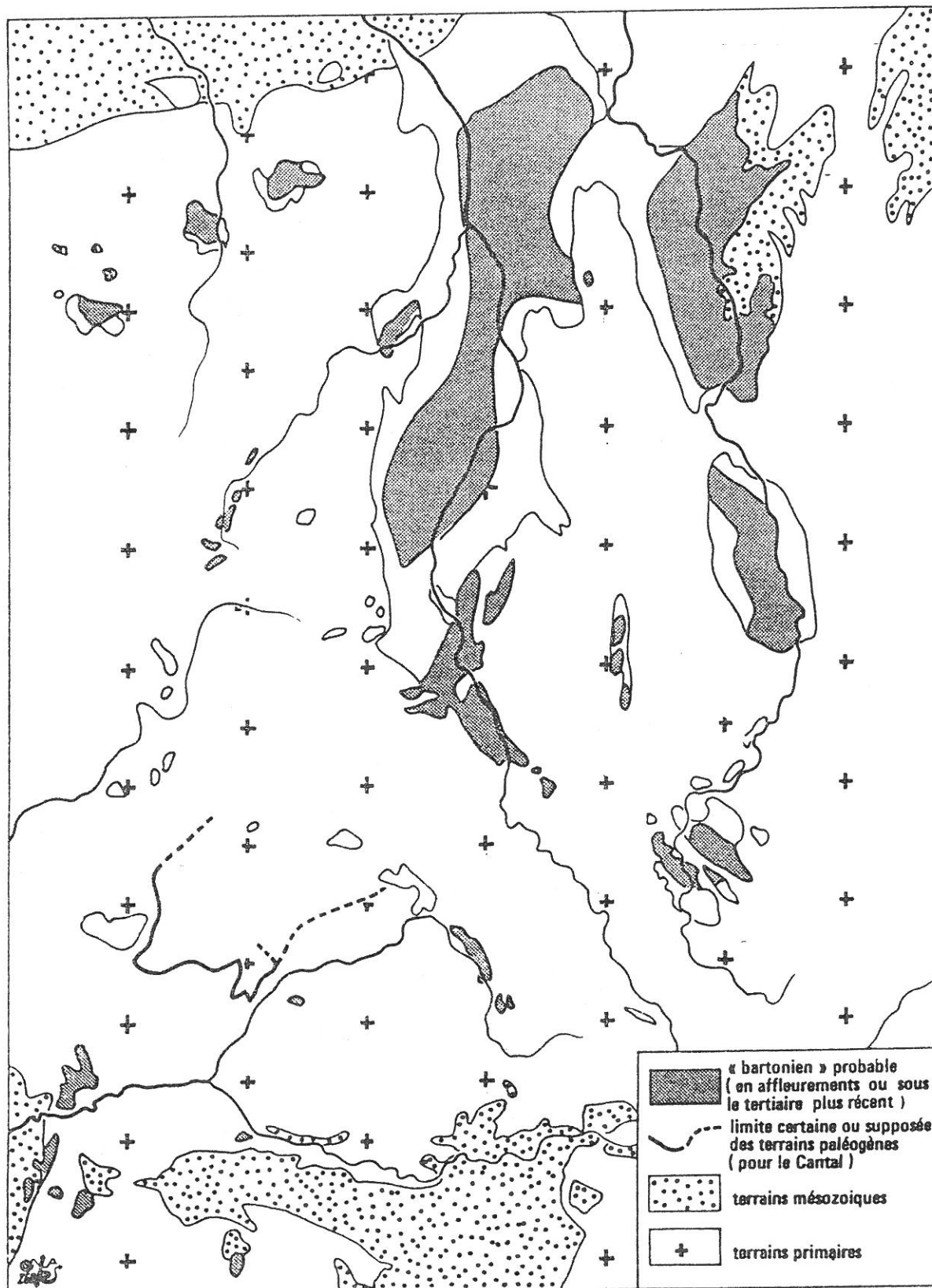


Fig.67 - LES DÉPÔTS « BARTONIENS » DU MASSIF CENTRAL

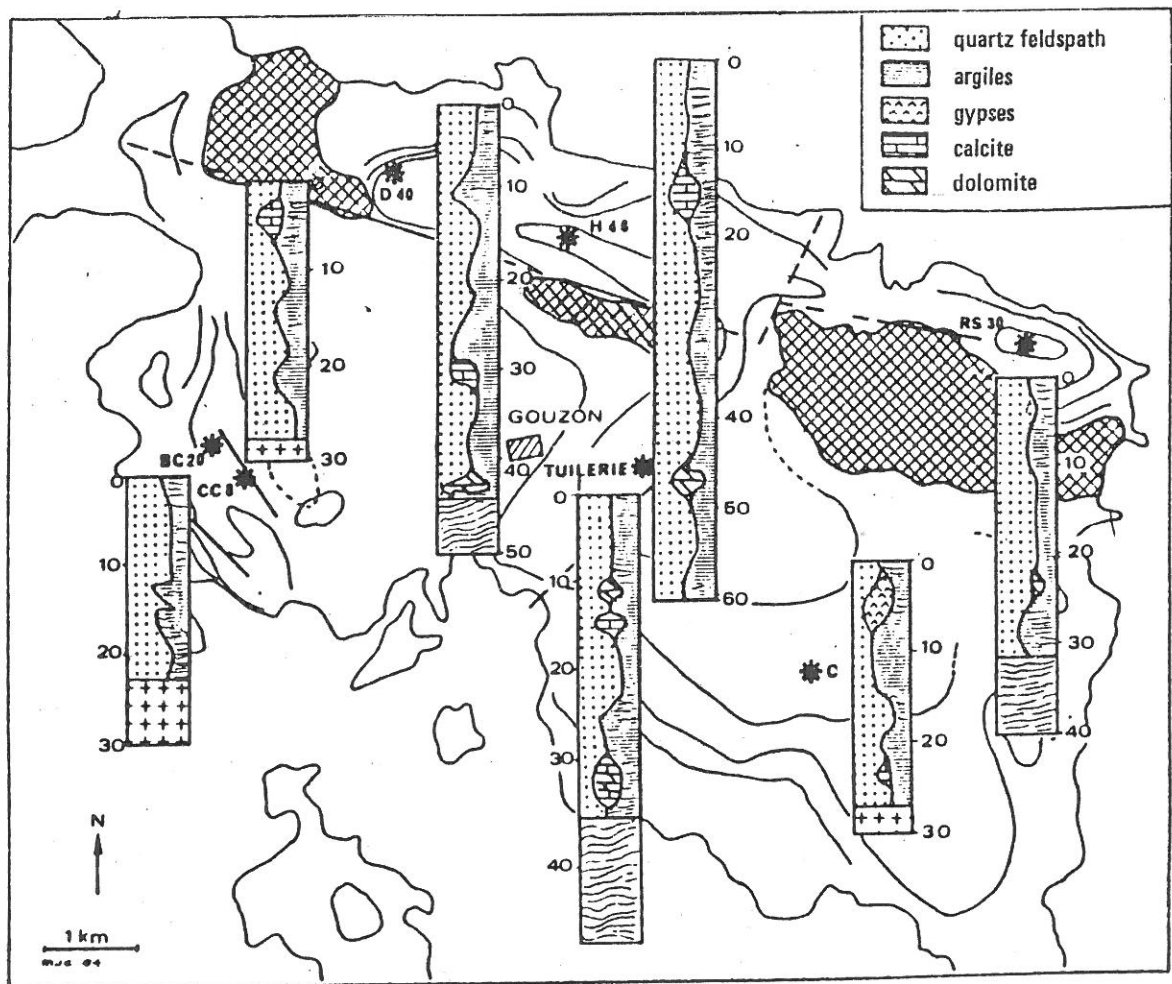
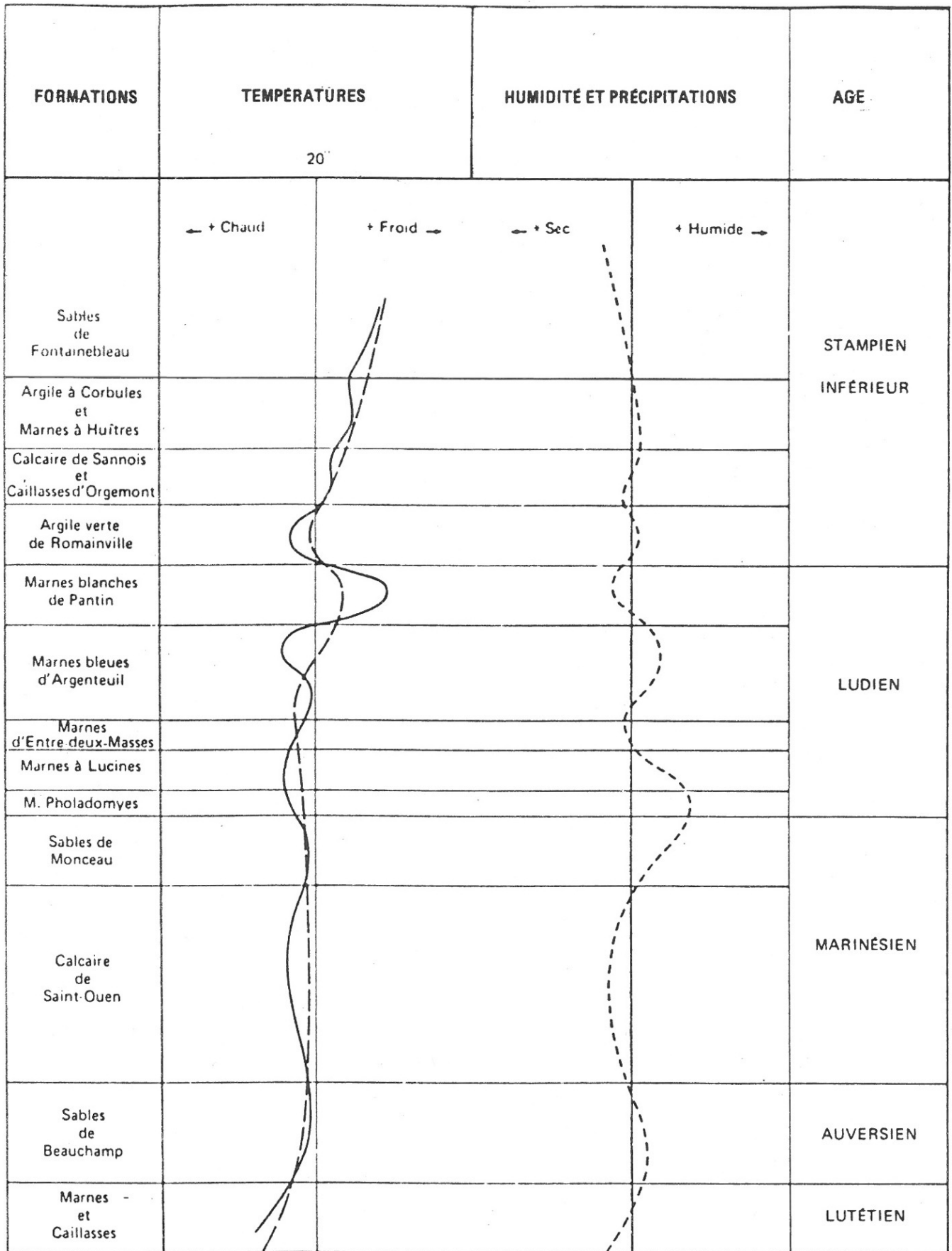


Fig . 68 - Le Paléogène du bassin de Gouzon

d'après C.GROSS



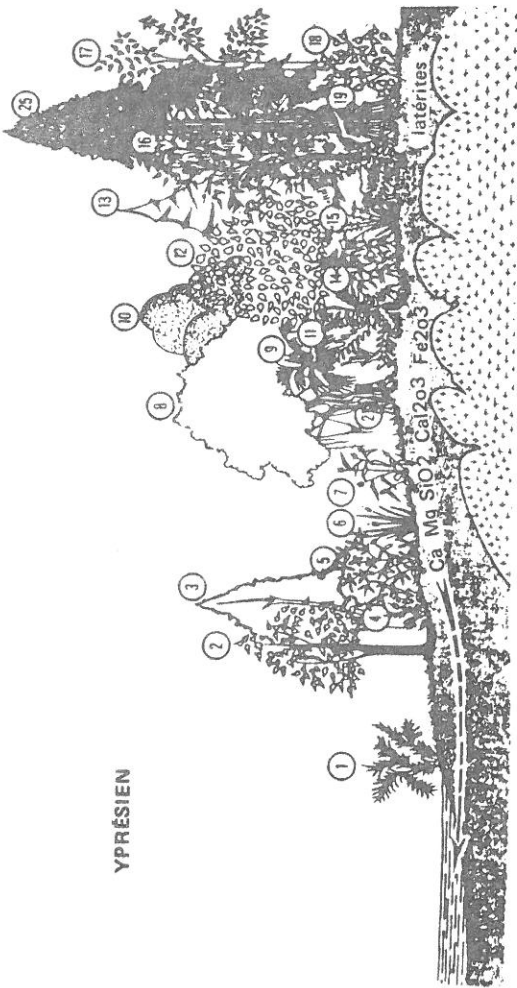
Courbe du rapport sub-tropical / tempéré tropical

Même courbe « lissée »

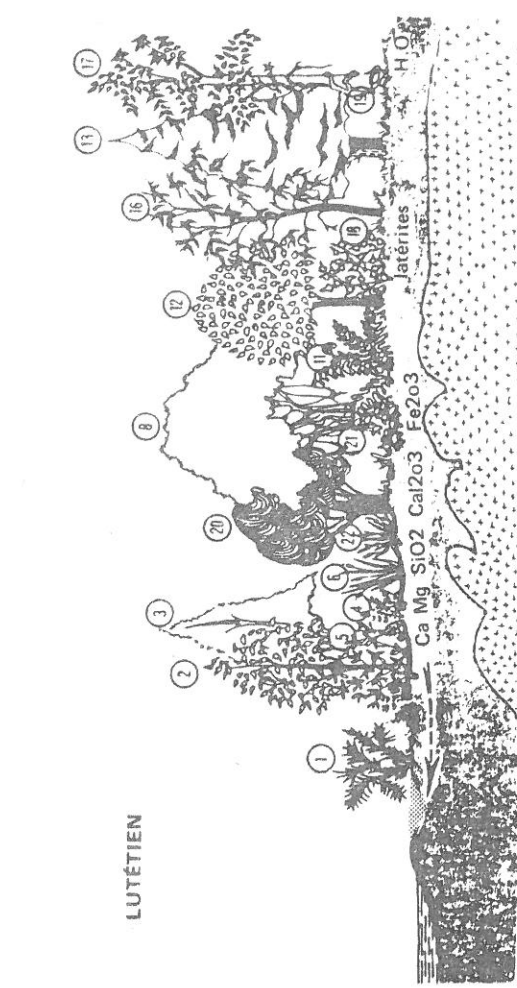
Courbes hygrométriques des mêmes formations

Fig.69 - COURBES DE TEMPÉRATURE ET D'HYGROMÉTRIE RELATIVES DEDUITES DE L'ÉTUDE DES FORMATIONS FOSSILIFÈRES DE L'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR ET DE L'OLIGOCÈNE DU BASSIN DE PARIS

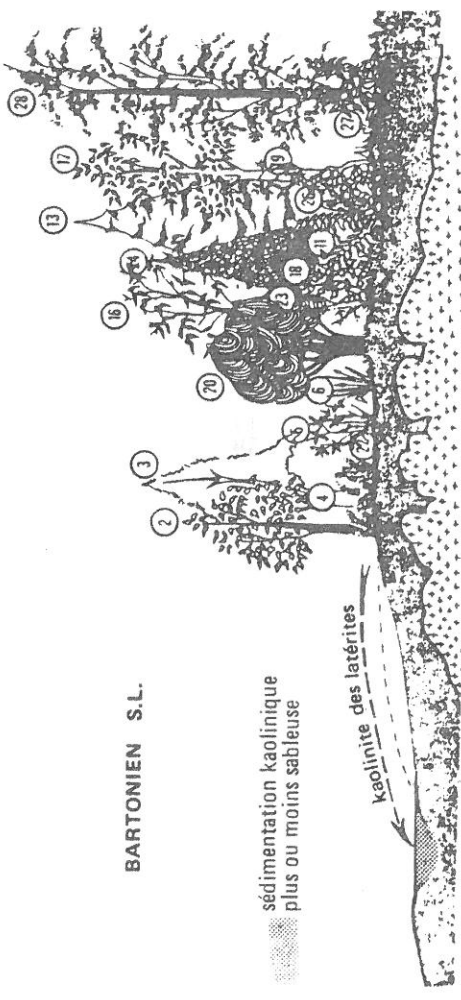
d'après J.J.CHATEAUNEUF



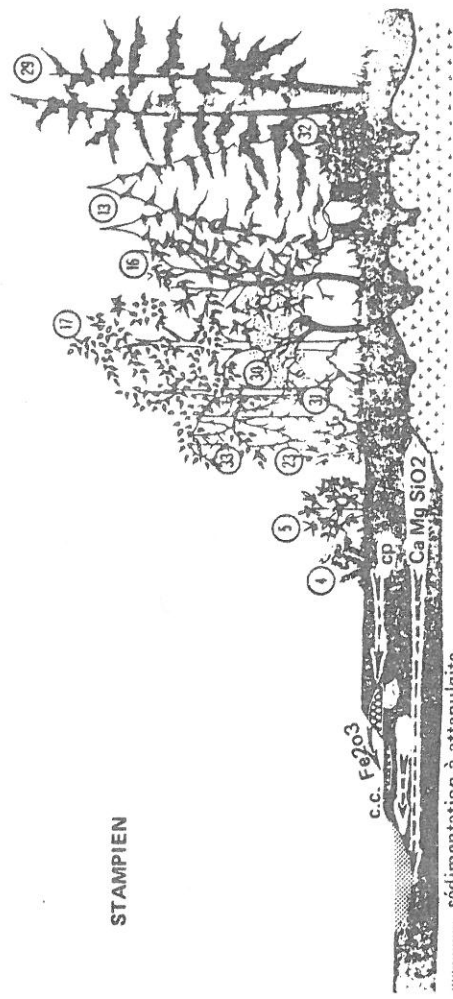
YPRÉSIEAN



LUTÉTIEN



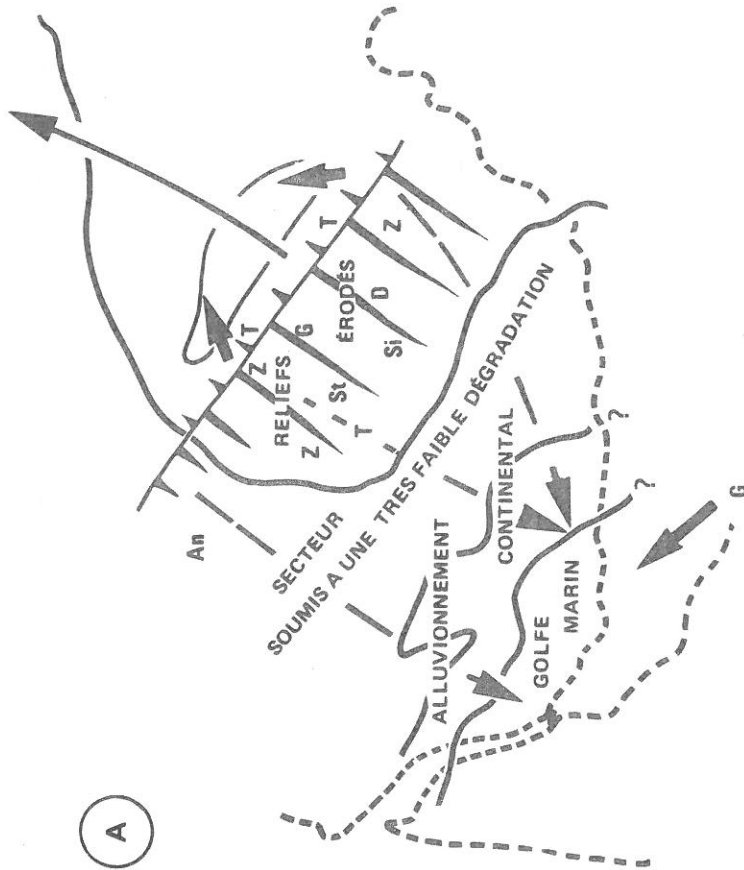
BARTONIEN S.L.



STAMPIEN

- 1 : *Nyssa*
- 2 : *Nyssacées*
- 3 : *Sapotacées*
- 4 : *Myricacées*
- 5 : *Cyrillacées*
- 6 : *Restionacées*
- 7 : *Ollacées*
- 8 : *Fagacées*
- 9 : *Palmier Sabal*
- 10 : *Bombacacées*
- 11 : *Schizaeacées*
- 12 : *Tiliacées*
- 13 : *Pinacées*
- 14 : *Myricacées*
- 15 : *Sterculiacées*
- 16 : *Ebenacées*
- 17 : *Juglandacées*
- 18 : *Icacinacées*
- 19 : *Anacardiacées*
- 20 : *Ulmacées*
- 21 : *Apocynacées (Alyxia)*
- 22 : *Sparganiacées*
- 23 : *Ephracées*
- 24 : *Cupressacées*
- 25 : *Sequoia*
- 26 : *Leacées*
- 27 : *Symplocacées*
- 28 : *Sciadopitys*
- 29 : *Tsuga*
- 30 : *Eleagnacées*
- 31 : *Araliacées*
- 32 : *Theacées*
- 33 : *Calamus*

Fig. 70 - La couverture végétale du Massif Armoricaïn au Paléogène d'après M.F. OLIVIER - PIERRE

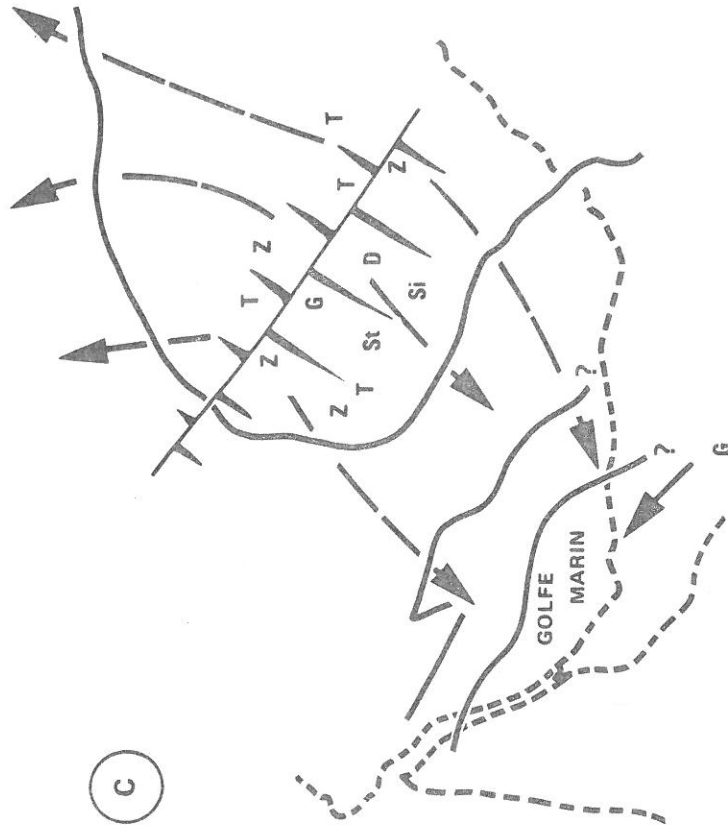


D : disthène
 Z : zircon
 T : tourmaline
 G : grenat
 St : staurotide
 Si : sillimanite
 An : andalousite

0 km 50

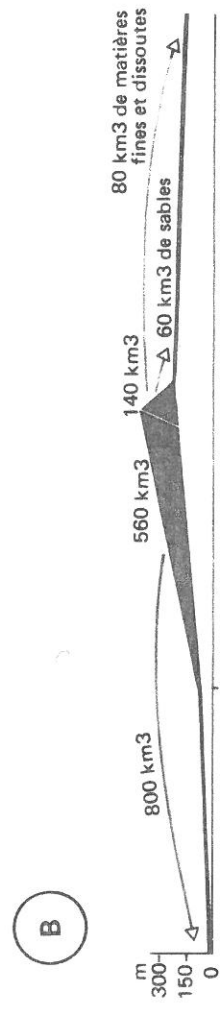
A

Les « Monts » du Limousin à l'«Ilerdien »

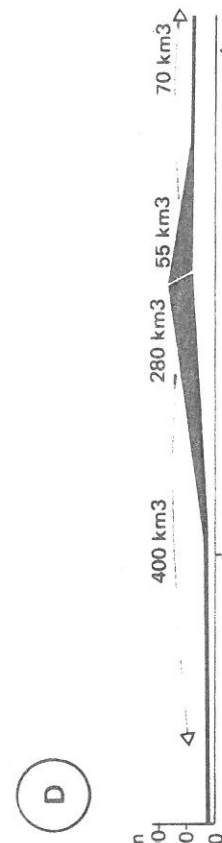


C

Les « Monts » du Limousin au «Bartonien »



B



D

Fig. 71 - LES «MONTS » DU LIMOUSIN AU PALÉOGENE INFÉRIEUR

Fig. 72 - «L'ÉVOLUTION DES PAYSAGES PAR ENFONCEMENT GÉOCHIMIQUE »

selon D.NAHON (1976)

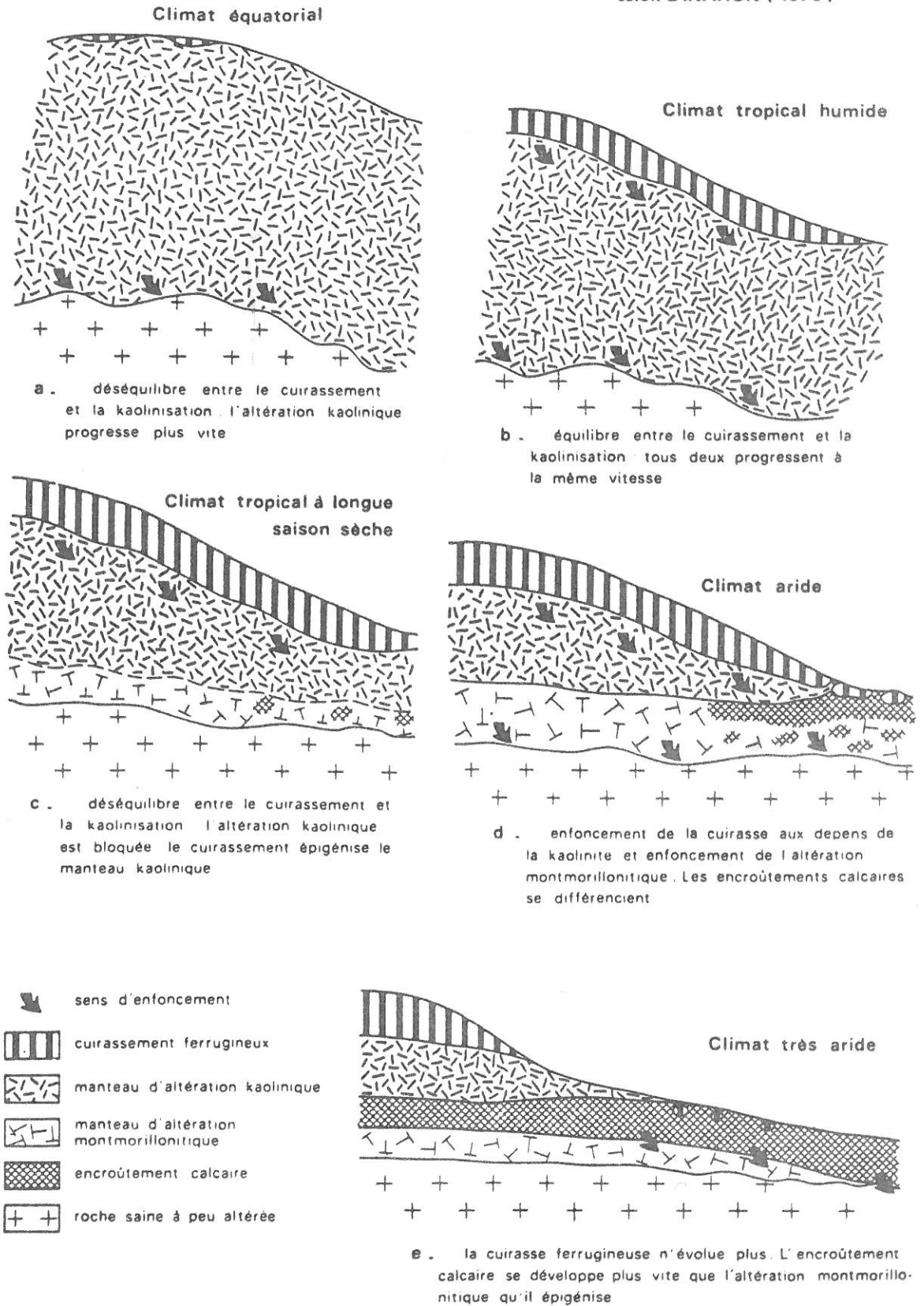
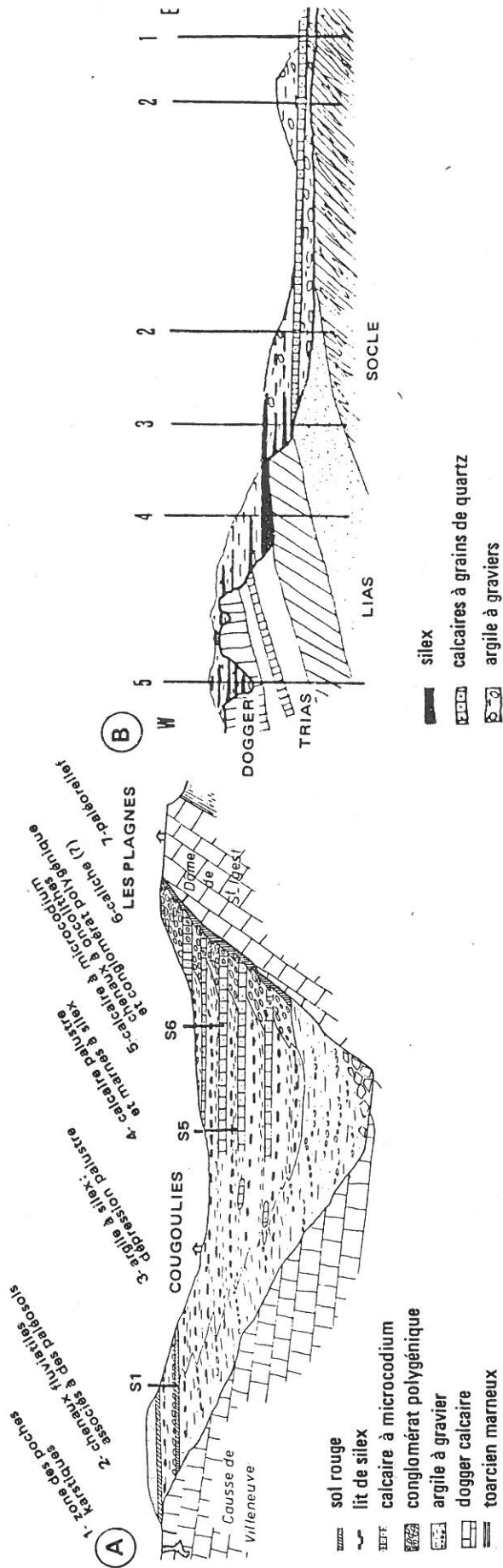
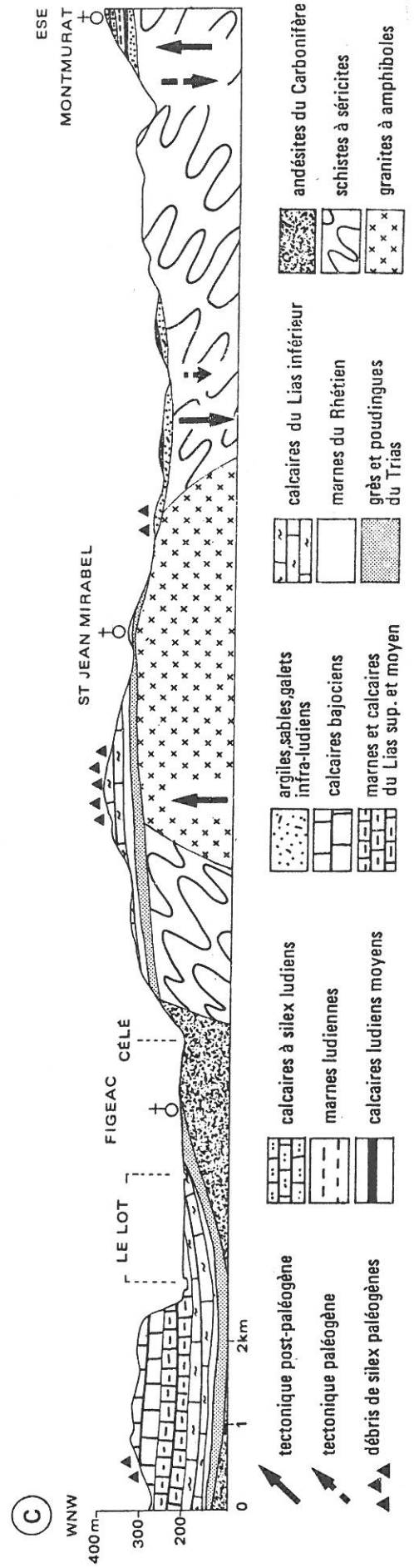


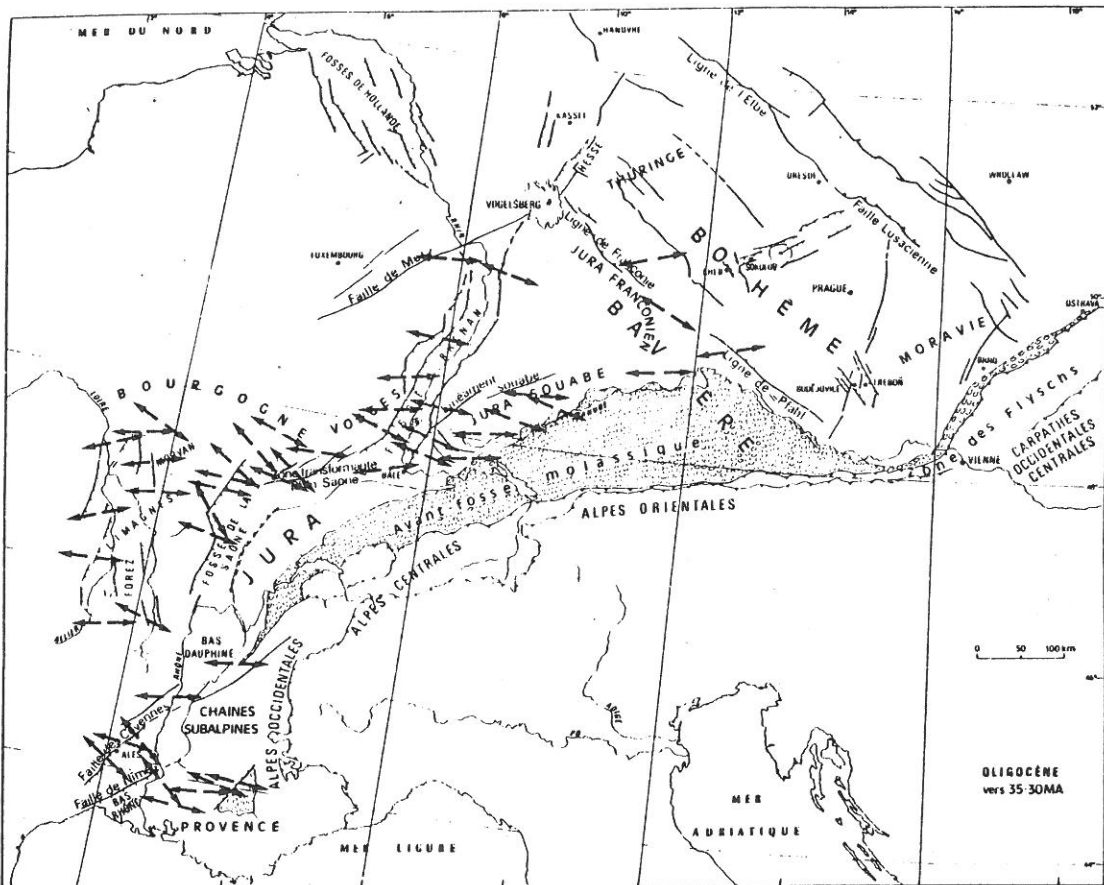
Fig. 73 - Les paléotopographies fossilisées du ROUERQUE
selon B.MURATET (1983)



A- Coupe transversale des sédiments fluvio-palustres de la paléovallée de Villeneuve

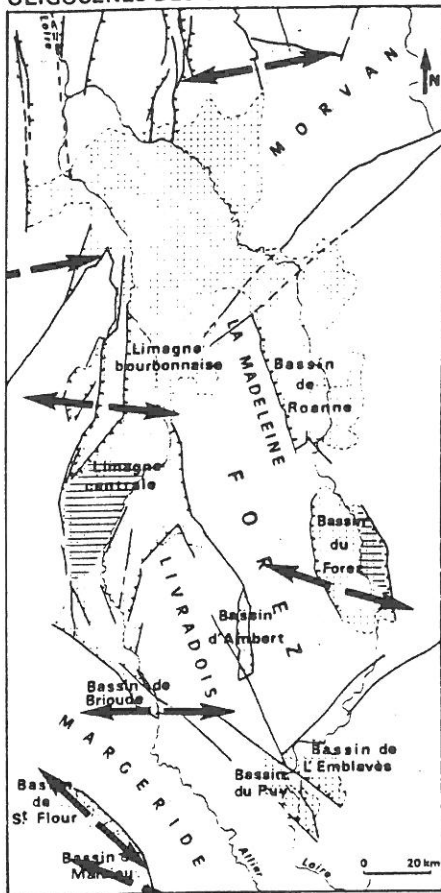


B- Coupe synthétique des sédiments ludiens des environs de Figéac



A-TRAJECTOIRES DE CONTRAINTES DANS LA PLATE-FORME EUROPEENNE A L'OLIGOCENE (vers 35-30 M.A.) Les flèches représentent les directions de la contrainte principale minimale horizontale

B- RECONSTITUTION DU CHAMP DE CONTRAINTES OLIGOCENES DES LIMAGNES



C-CINEMATIQUE DES PLAQUES A L'OLIGOCENE

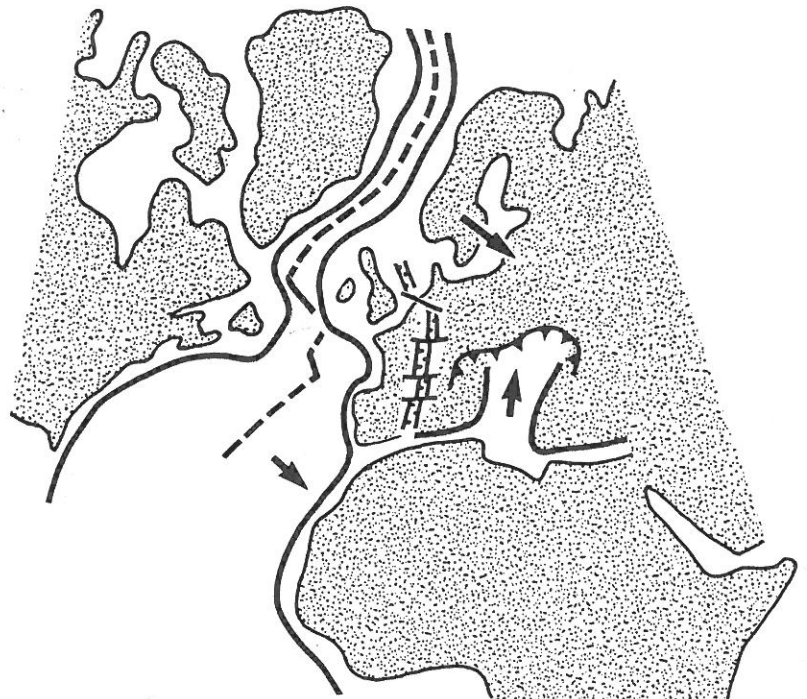
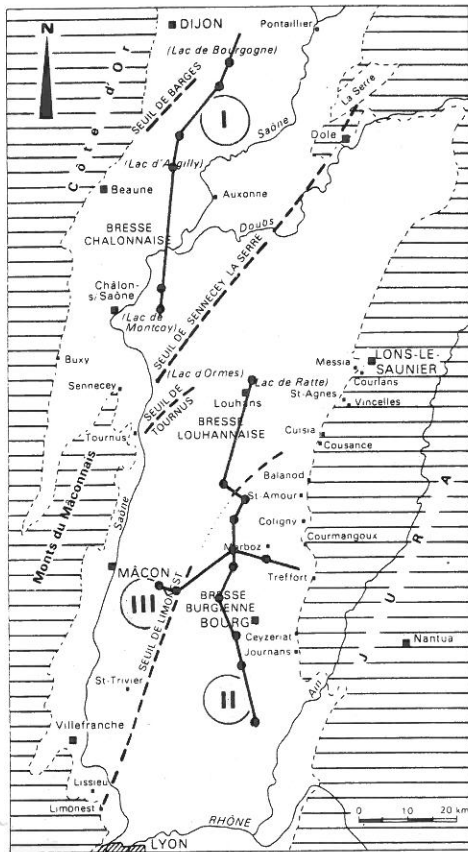


Fig. 74 - LA DISTENSION OLIGOCENE

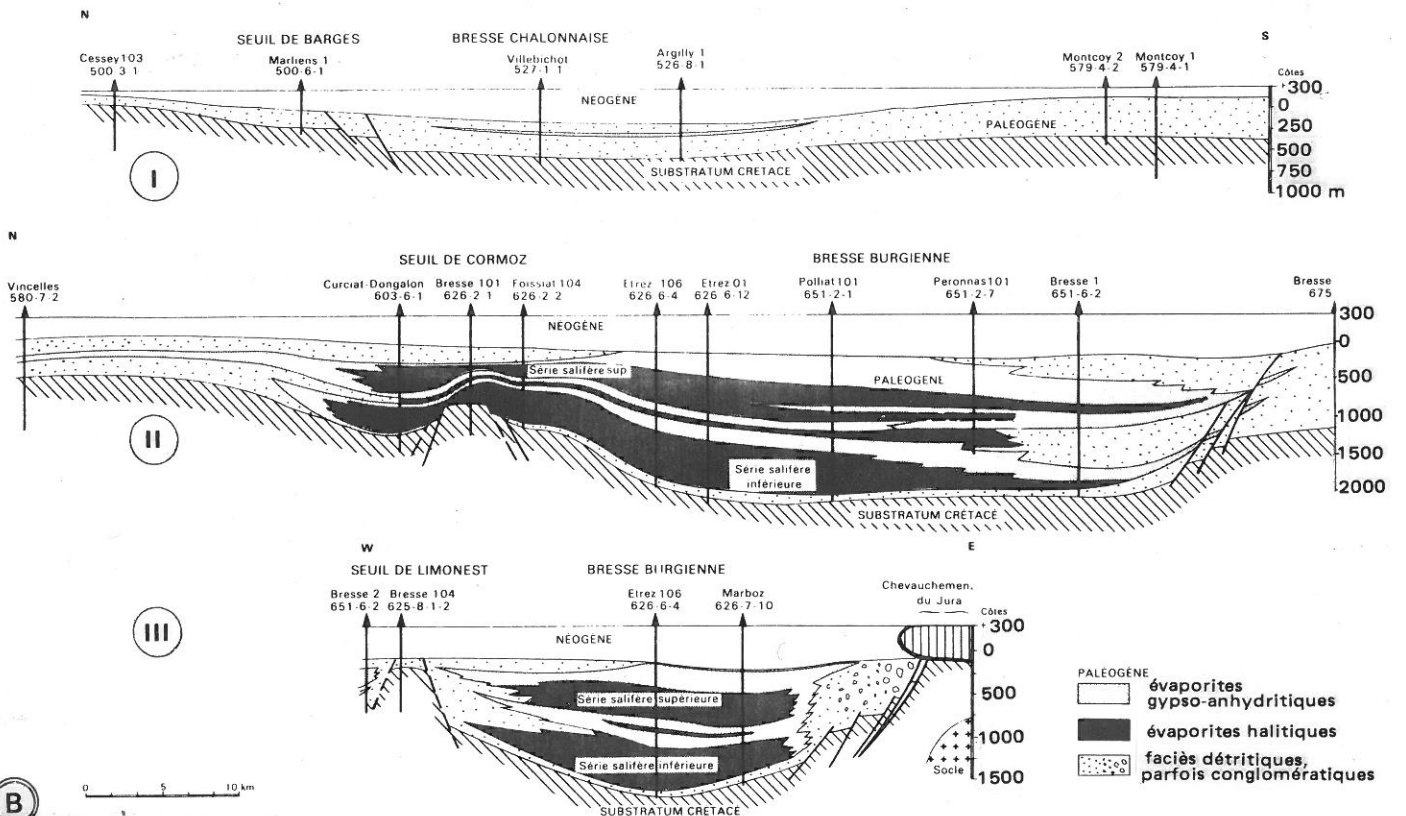
d'après F.BERGERAT (1985)



Principaux éléments structuraux, positions des coupes et forages profonds

Fig.75 - La sédimentation Paléogène en Bresse d'après la synthèse géologique du Sud-Est

A



B

Coupes NS et WE du Tertiaire de la Bresse

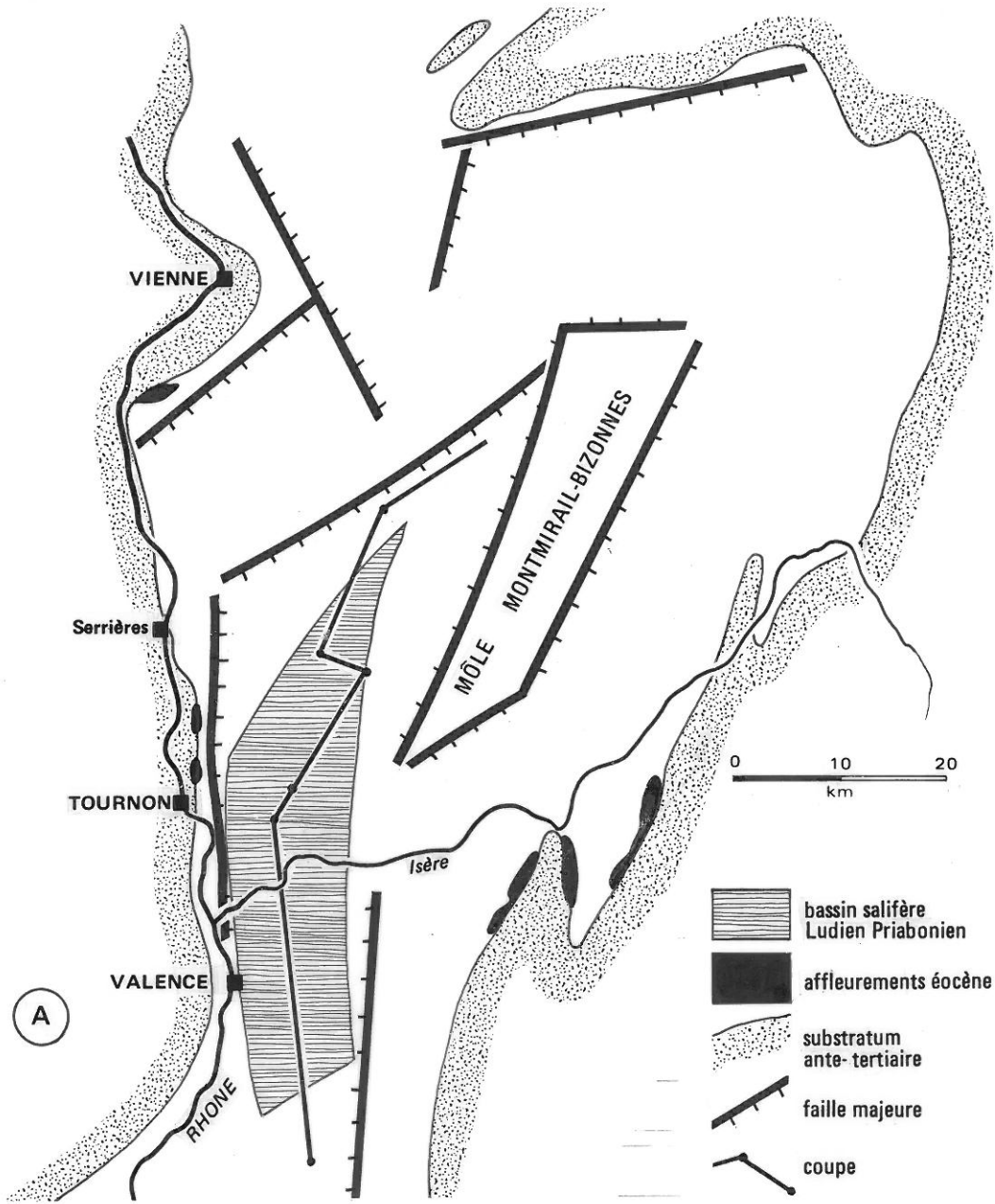
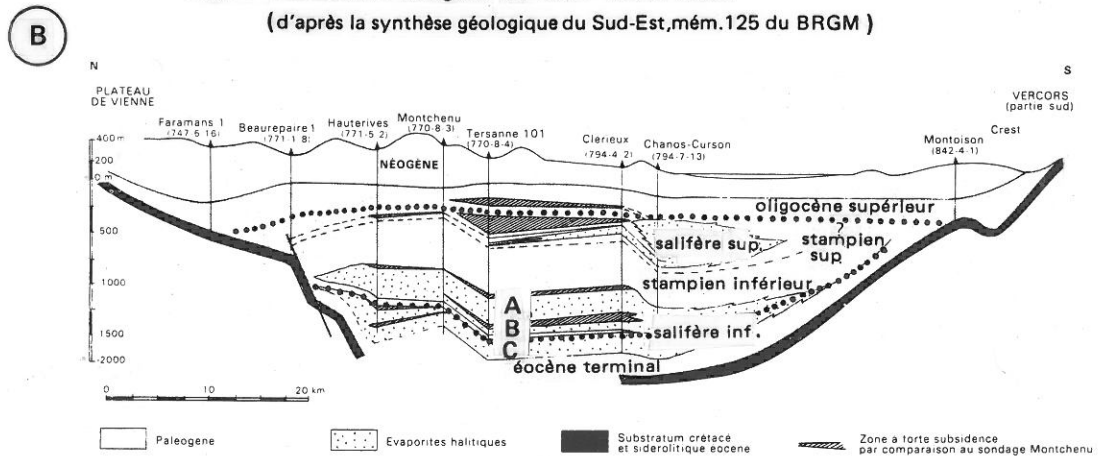


Fig.76 - Le Bassin Paléogène du BAS - DAUPHINÉ

(d'après la synthèse géologique du Sud-Est, mém.125 du BRGM)



Coupe NS à travers le Tertiaire de la Fosse de Valence

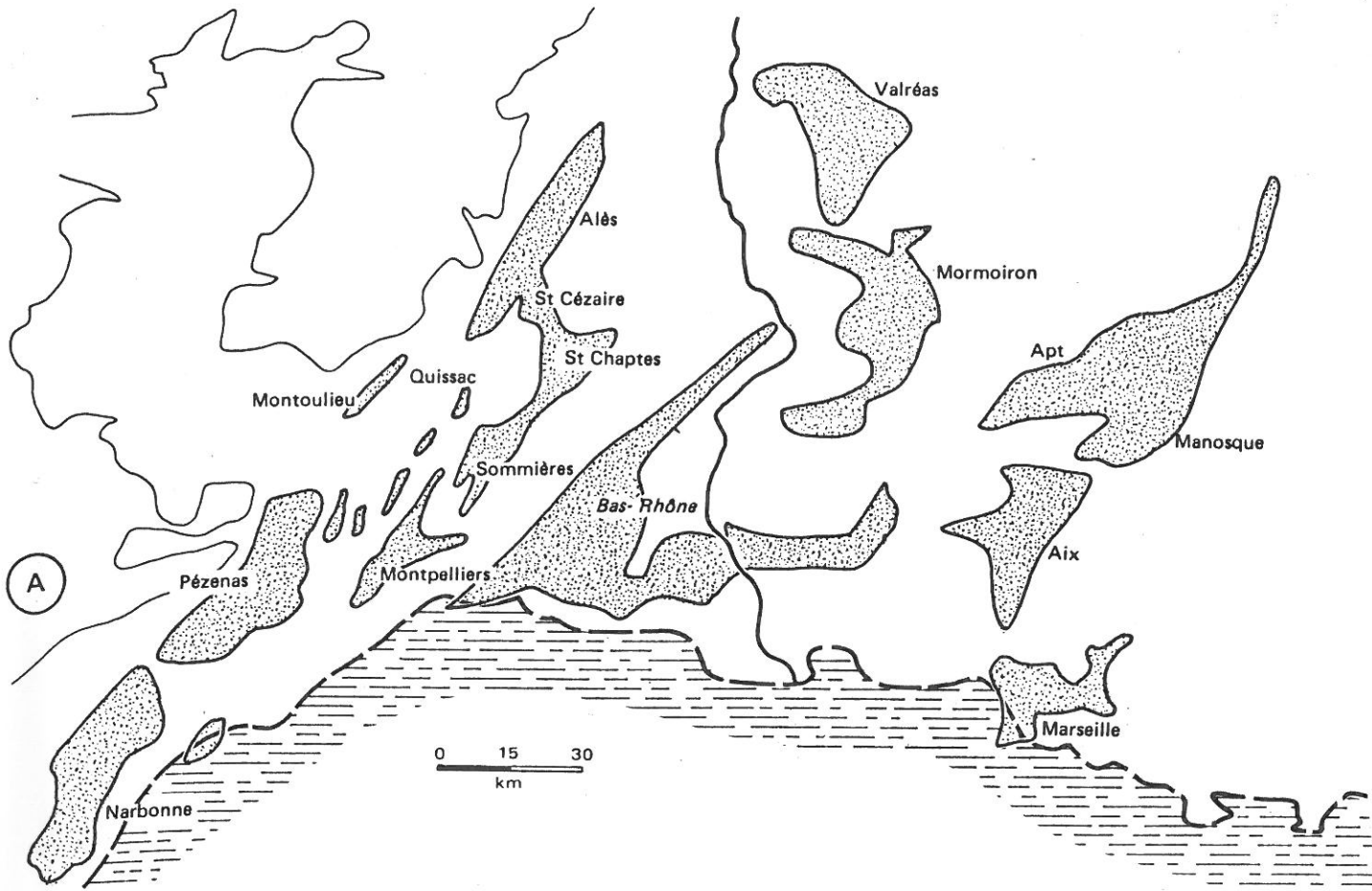


Fig. 77 - LES FOSSÉS OLIGOCENES du Sud - Est

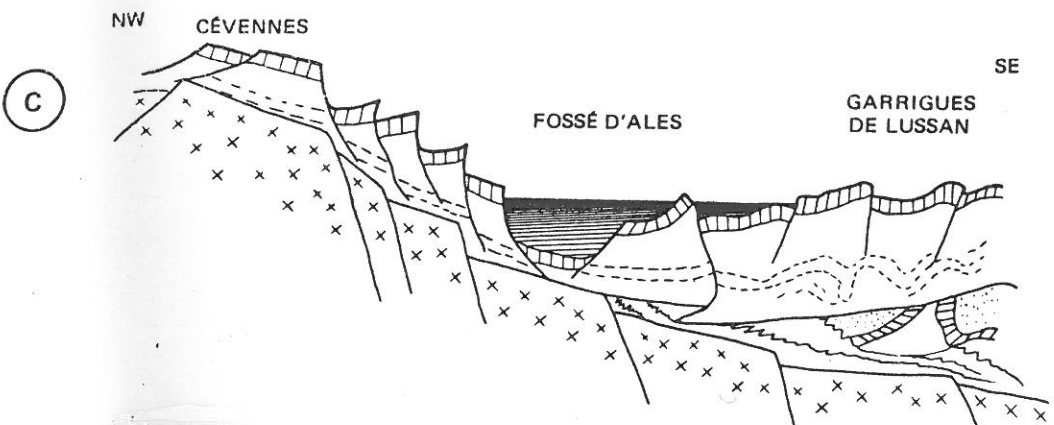
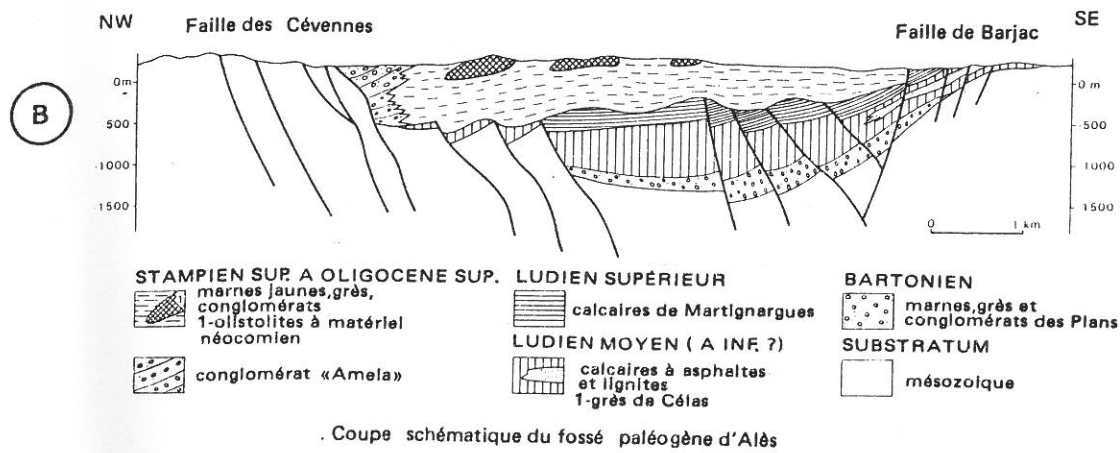


Schéma expliquant l'affaissement du fossé d'Alès par des phénomènes de glissements de la couverture secondaire sur le socle cristallin des Cévennes en voie de soulèvement (d'après GOTTIS, 1962)

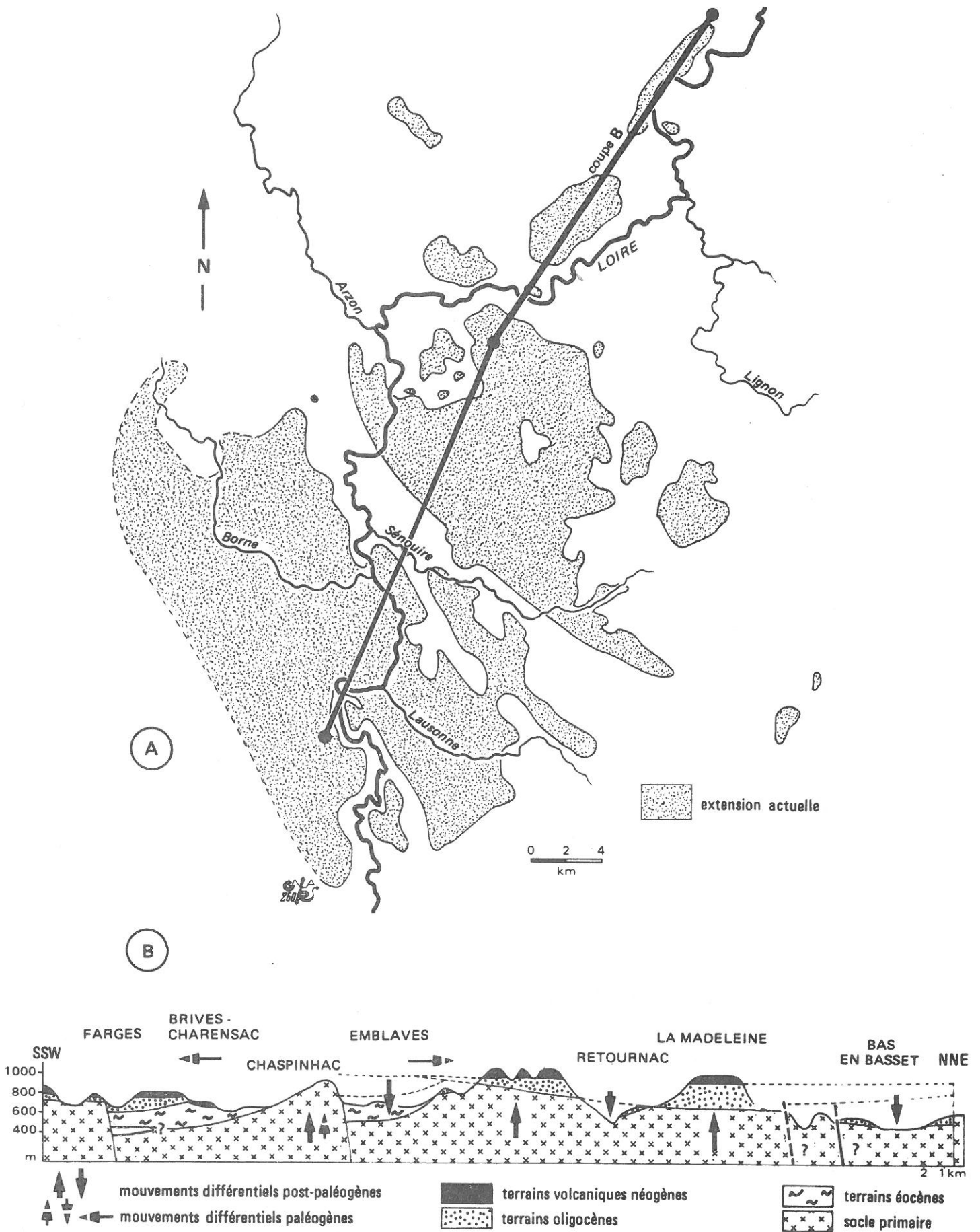
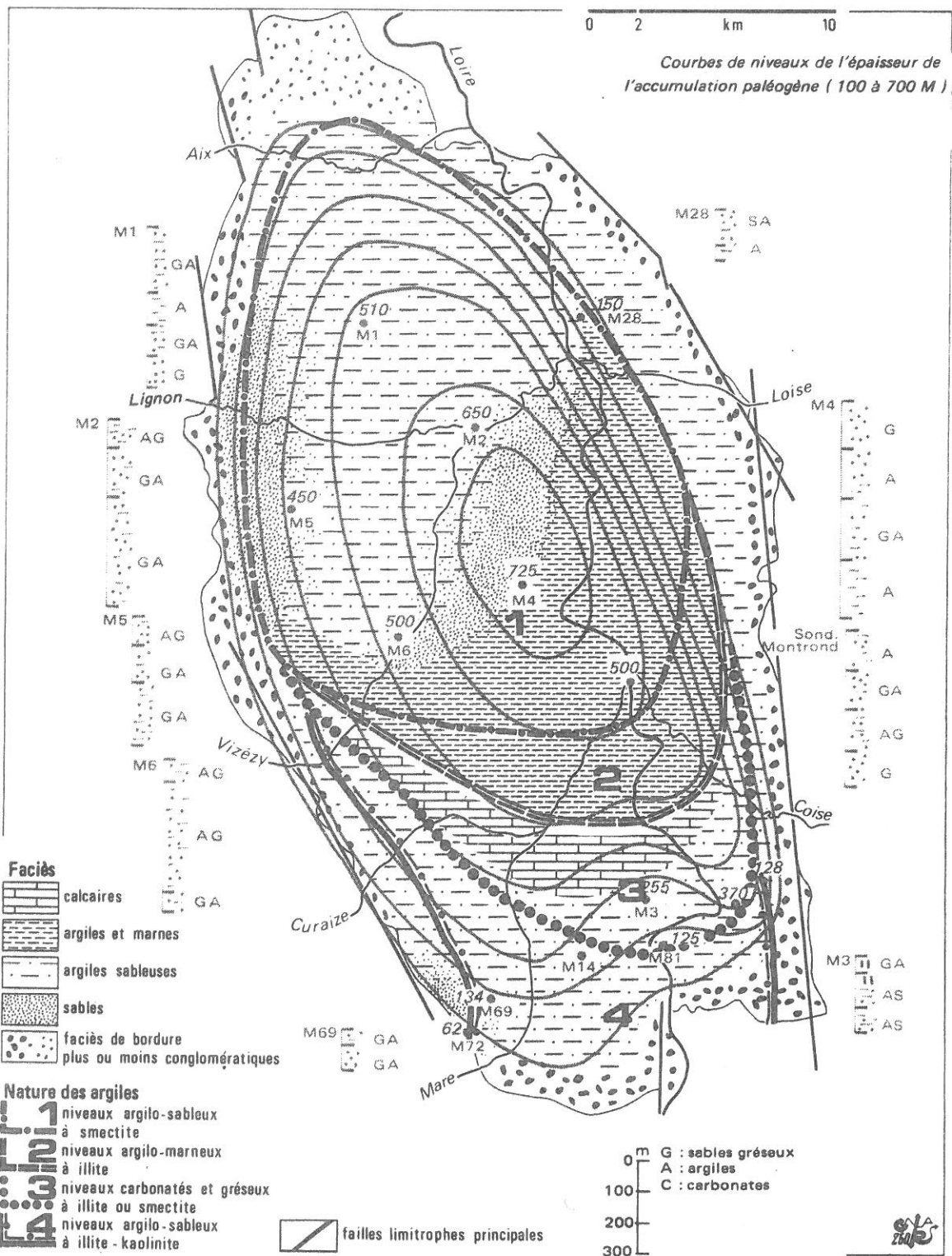


Fig. 78 - LA SÉDIMENTATION PALÉOGENE DU VELAY



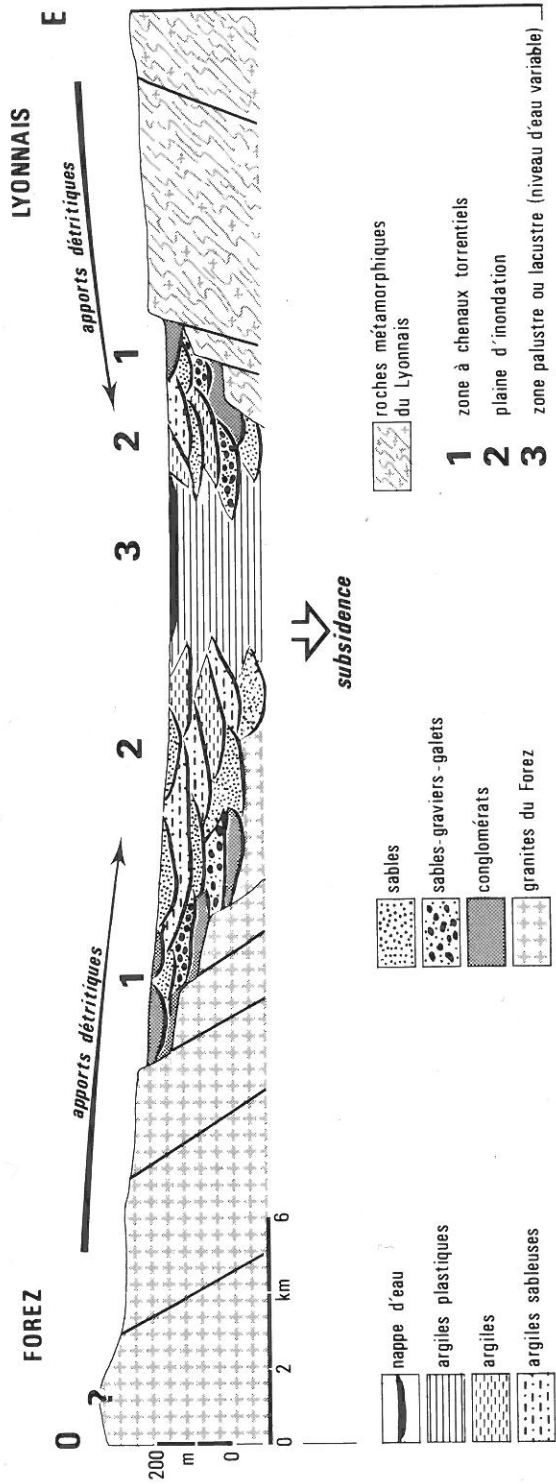


Fig . 80 - Les sédiments du fossé de Montbrison et leur organisation

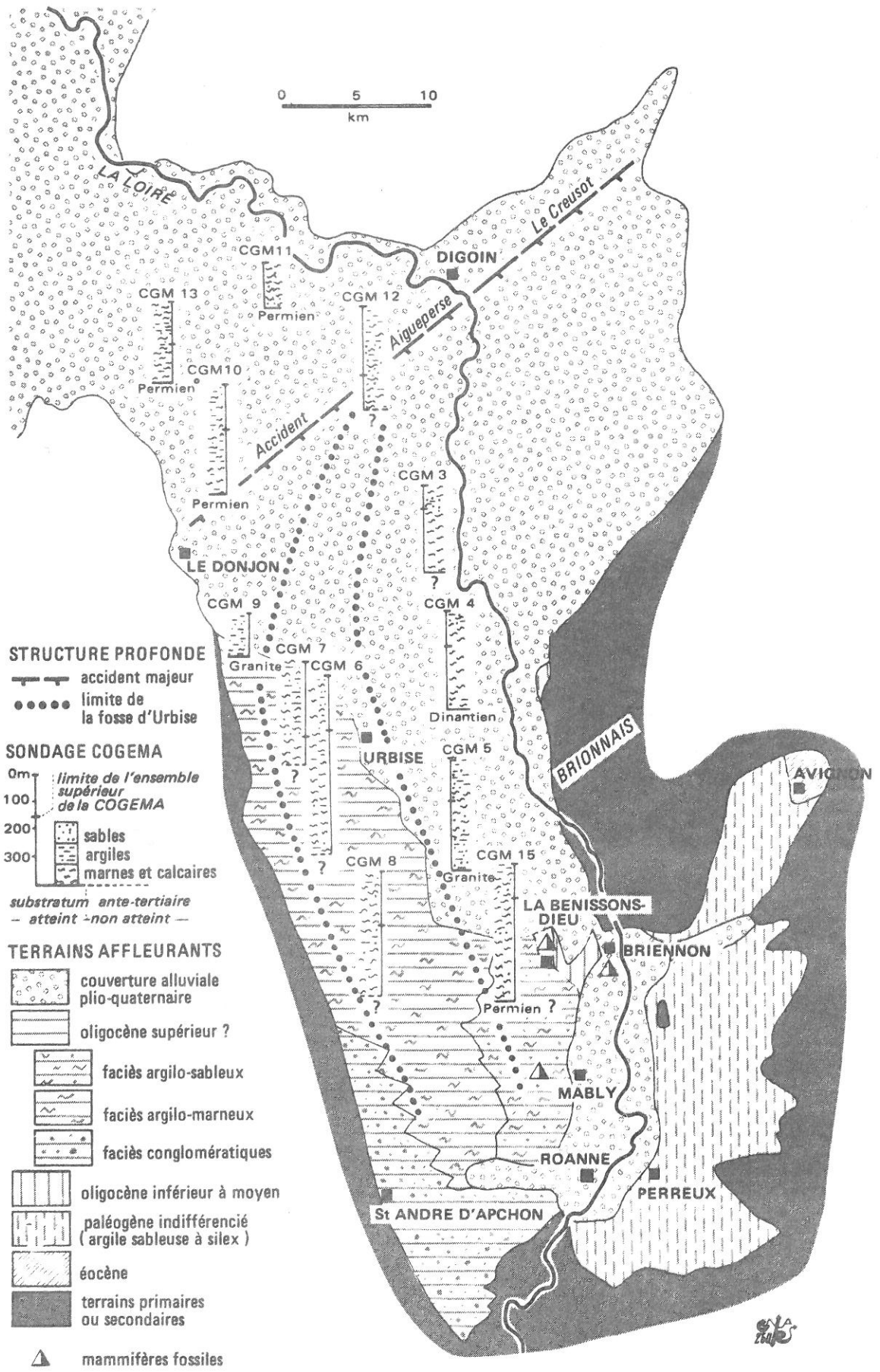


Fig. 81 - Le FOSSE ROANNE-DIGOIN

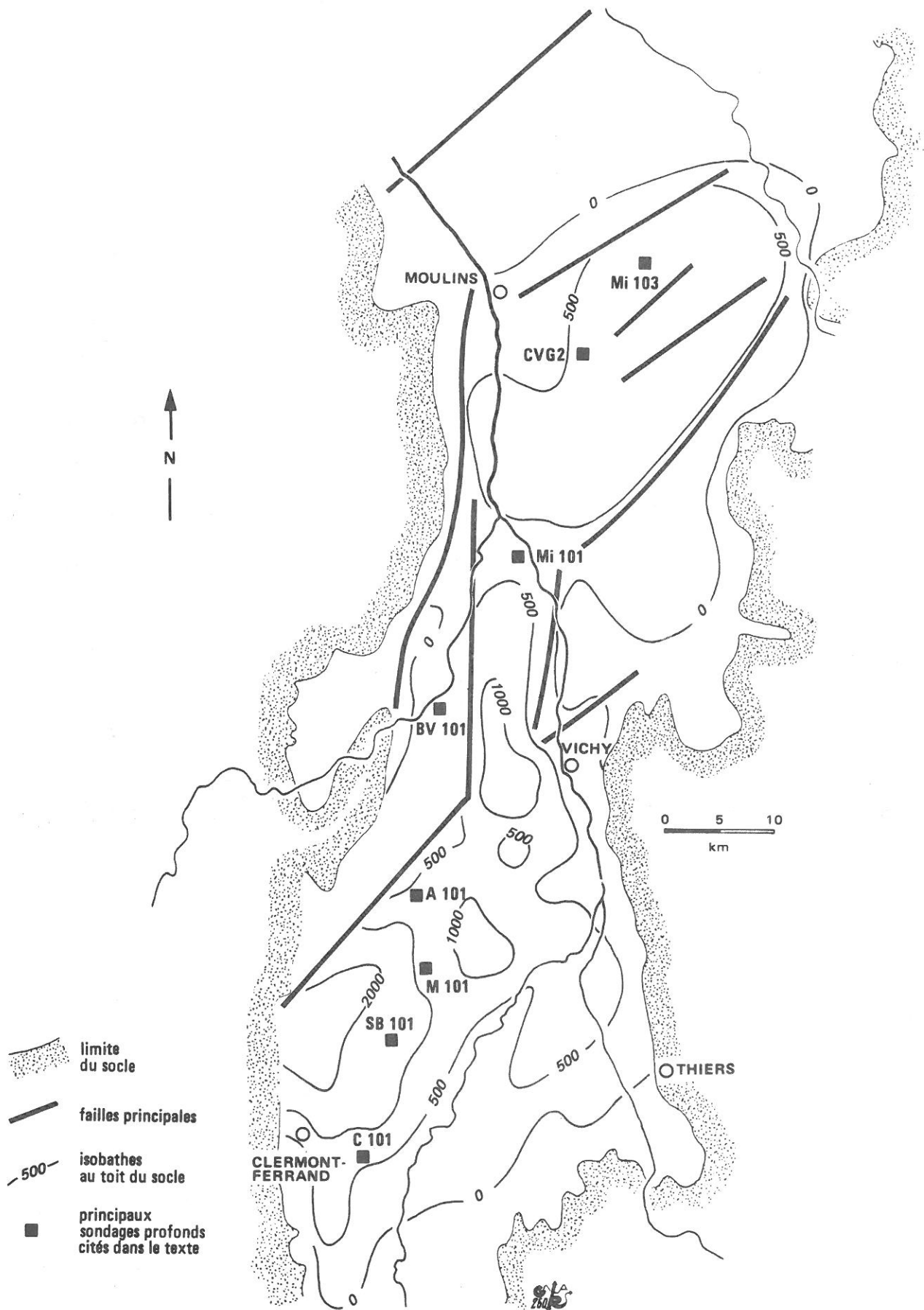


Fig. 82 - Structure de la Grande Limagne

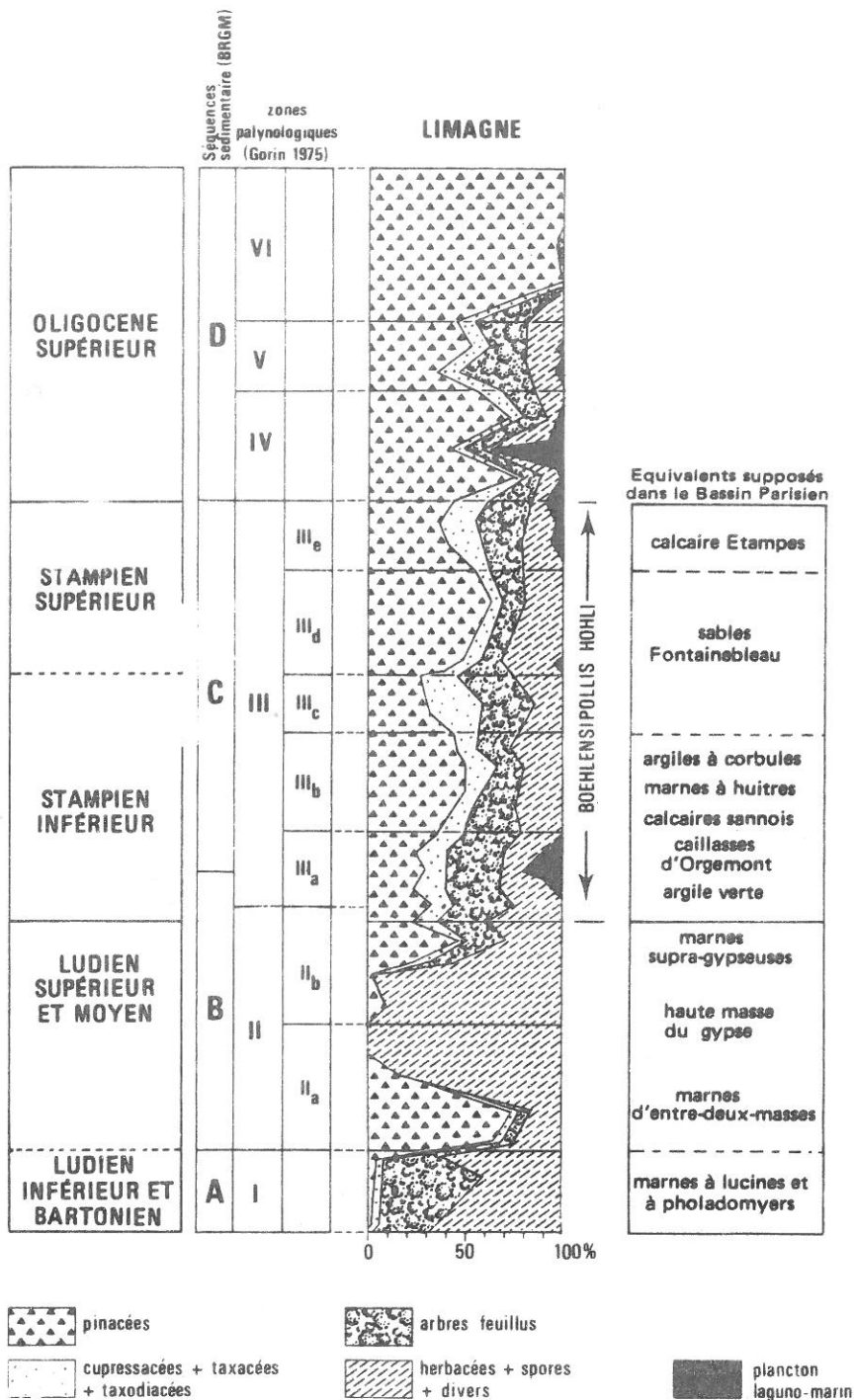


Fig.83 - LA PALYNOSTRATIGRAPHIE dans la Grande Limagne

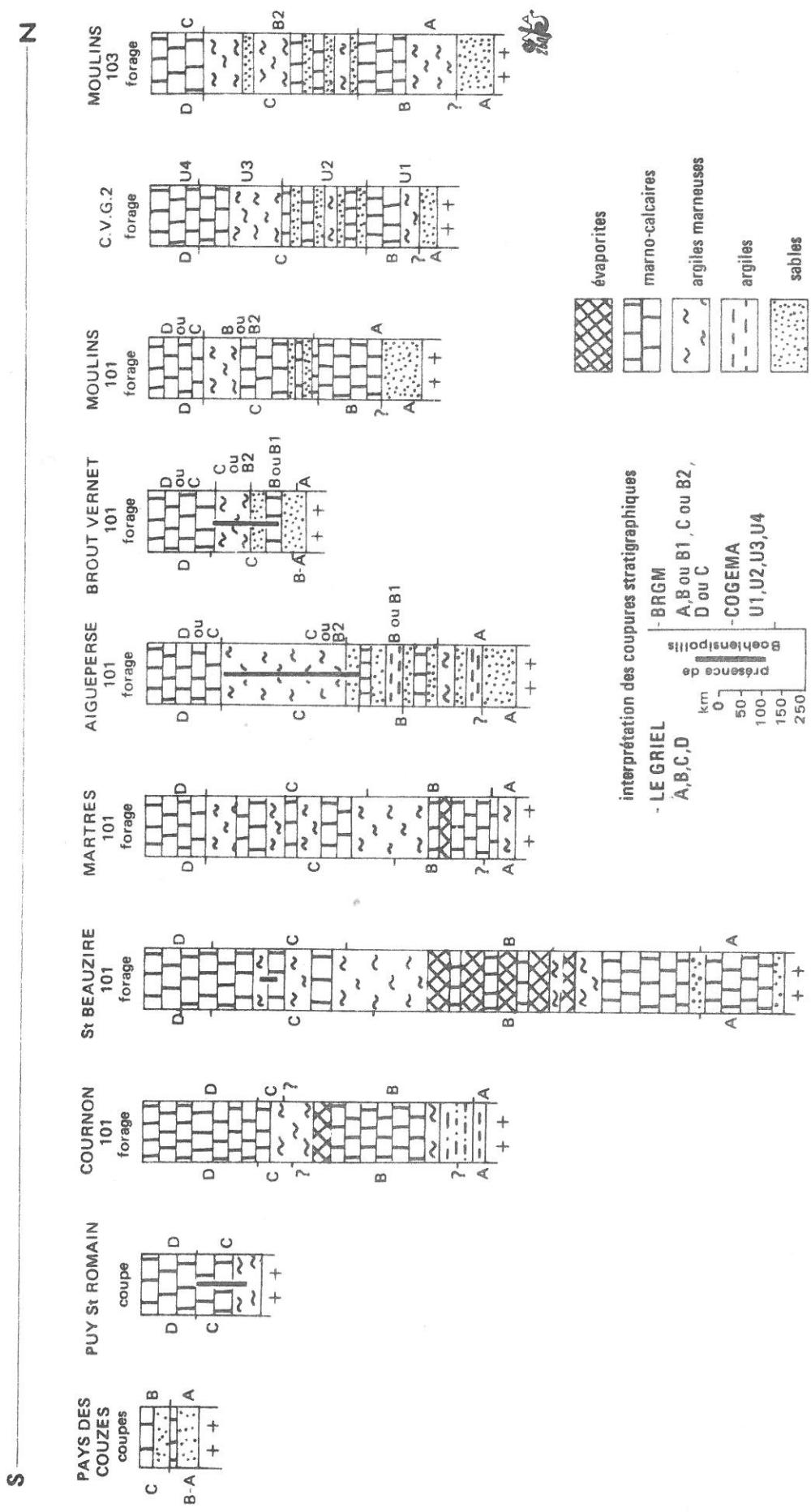


Fig. 84 - Interprétations stratigraphiques des séries sédimentaires des limagnes de l'Allier

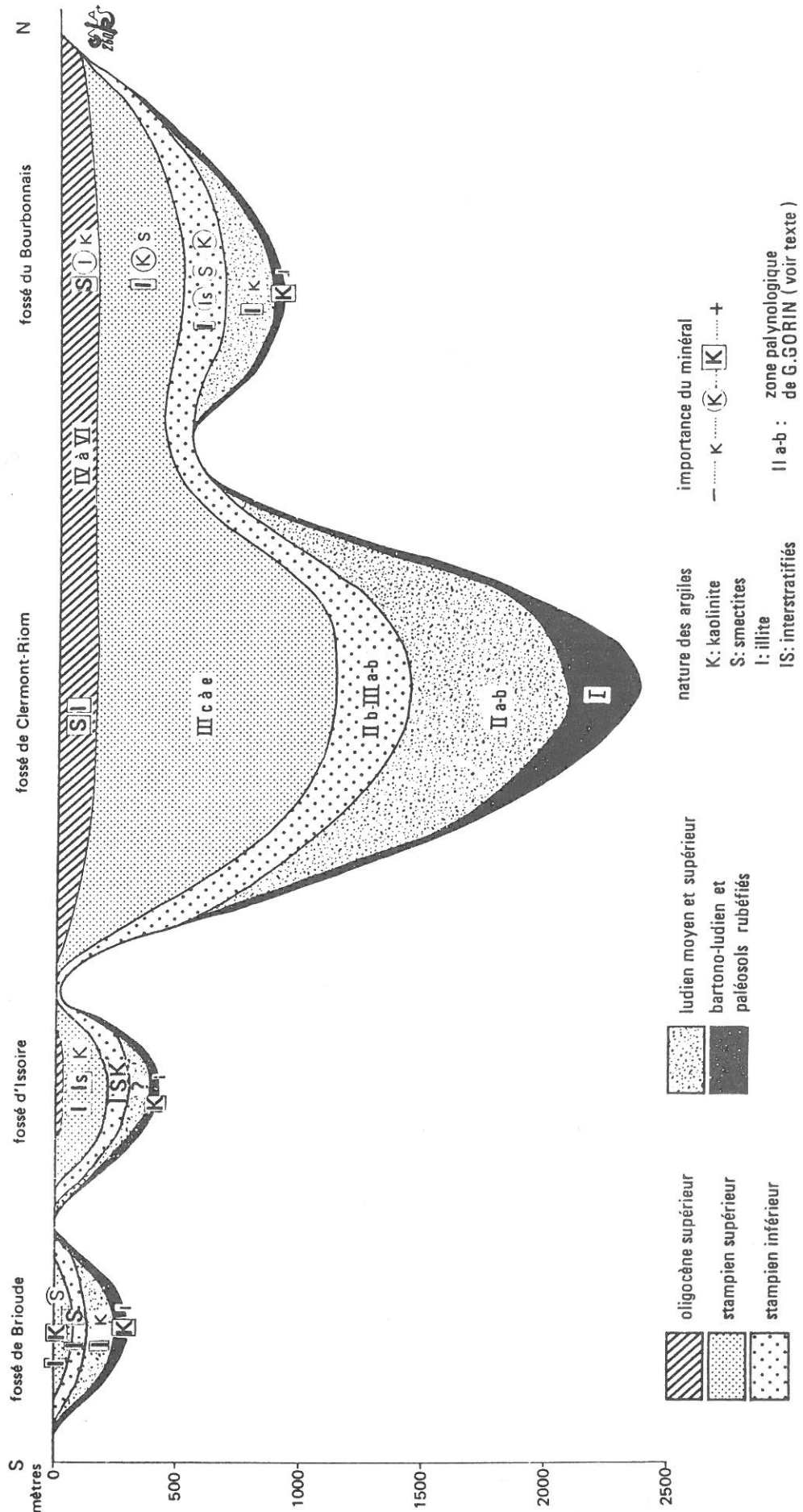
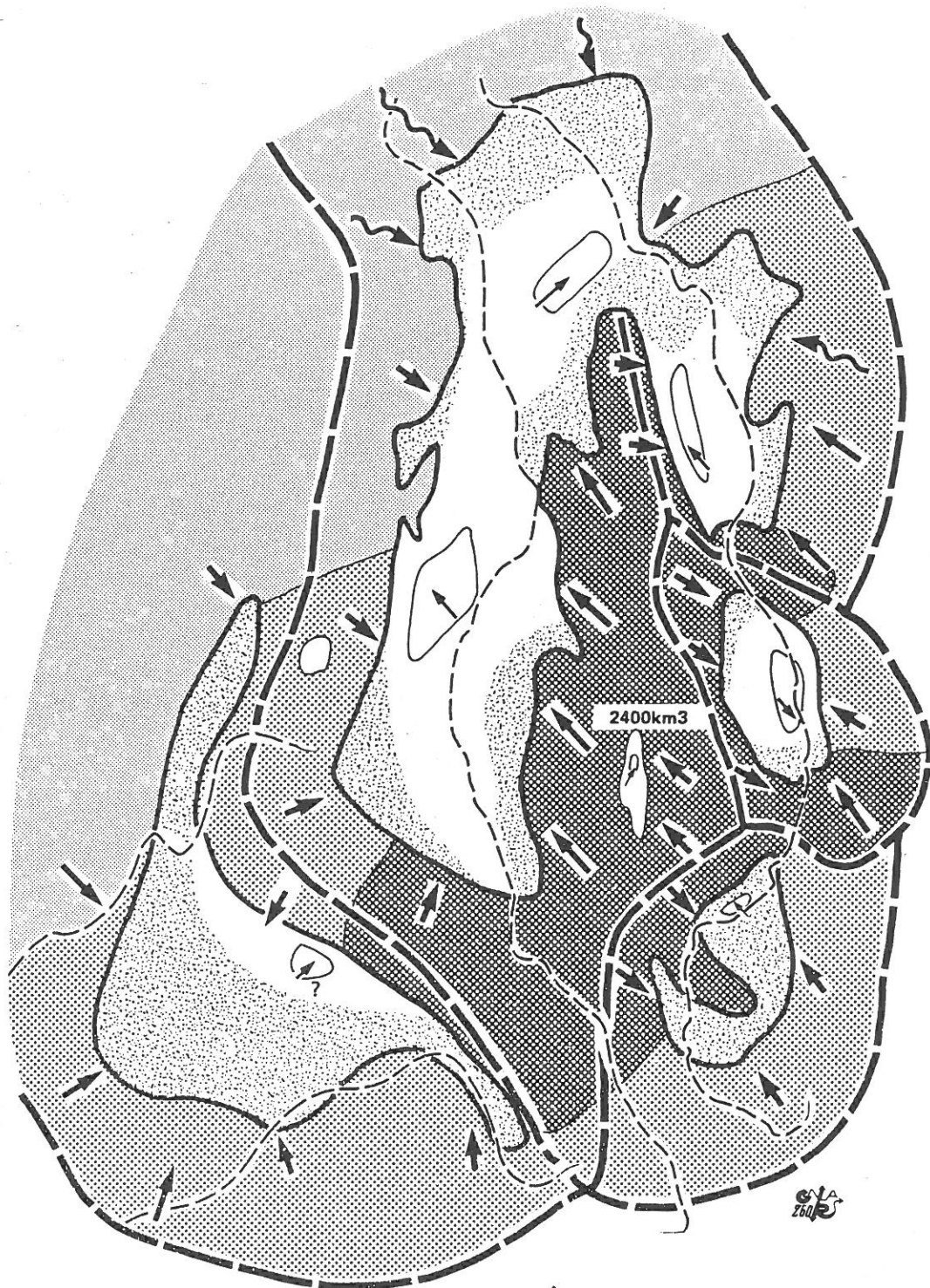











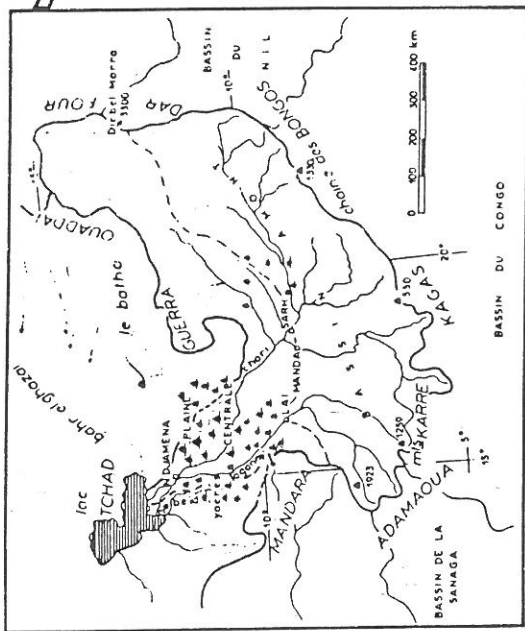
Fig. 85 - Stratigraphie générale des limagnes de l'Allier

Fig. 86- LES BASSINS-VERSANTS DES FOSSES OLIGOCENES

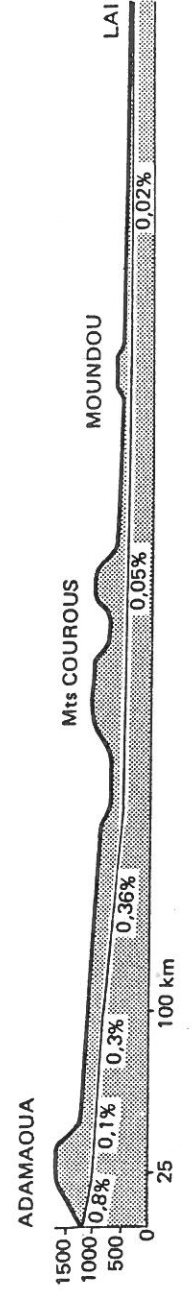


 limite des bassins au Paléogène supérieur
 limite supposée des bassins-versants
 fosses principales des bassins (avec inclinaison du plancher)
 zones de sédimentation inférieures à 250m (« bordiers »)

 apports détritiques
 apports en matières dissoutes
 secteurs soumis à de fortes regradations
 secteurs soumis à une regradation moyenne
 secteurs faiblement regradés



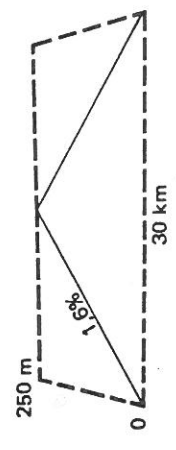
A PROFIL EN LONG DU LOGONE SUPERIEUR (d'après J.CABOT , 1965)



Les rapports entre hauteurs et longueurs sont identiques sur les trois croquis

Situation du Bassin Tchadien

B PENTE D'UN BLOC THÉORIQUE



C SITUATION HYPOTHÉTIQUE DU FOREZ

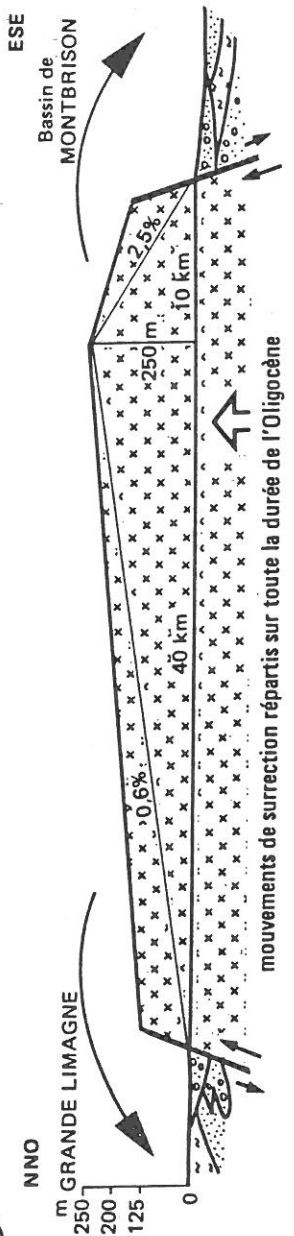
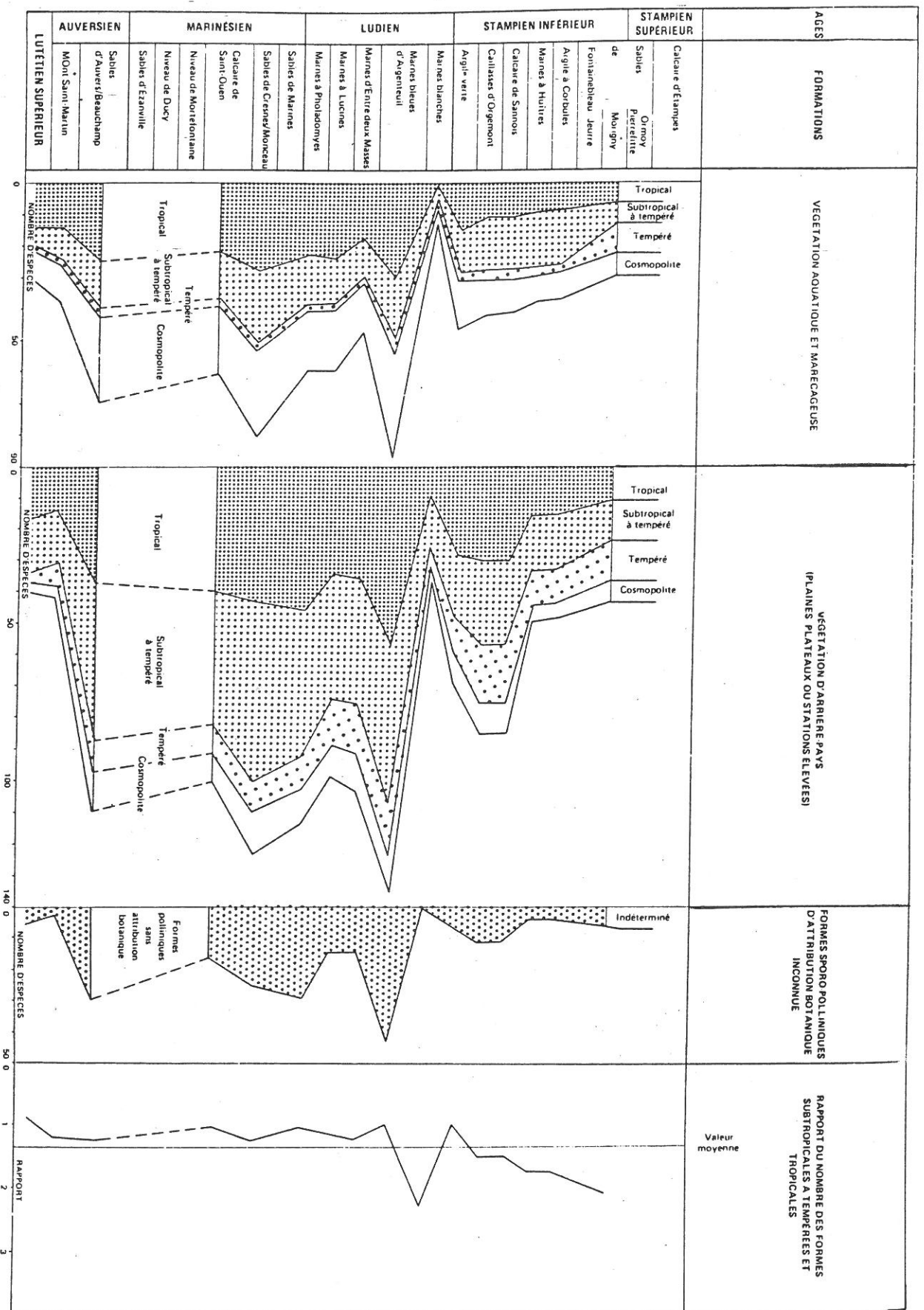


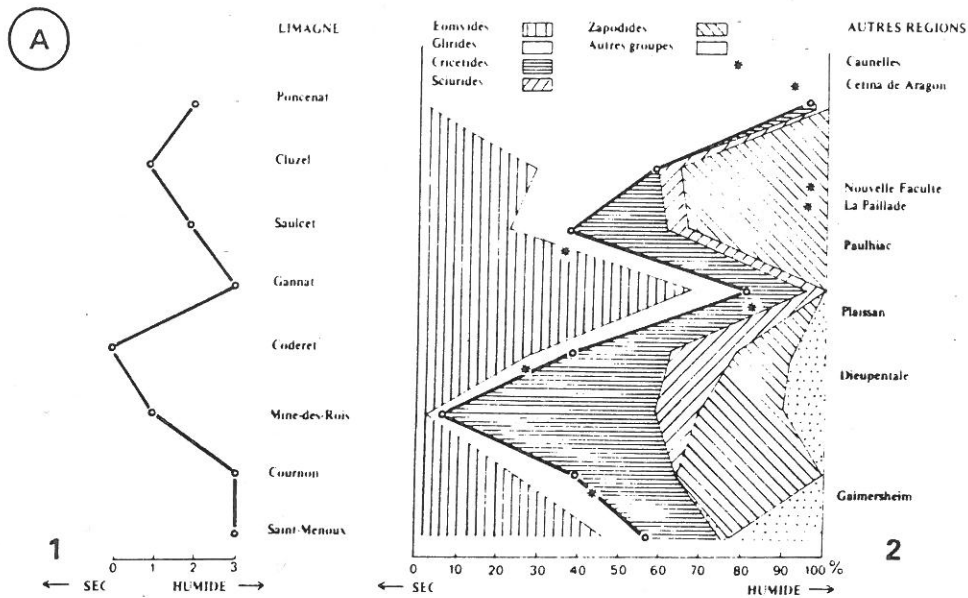
Fig.87 - PENTES TOPOGRAPHIQUES MOYENNES COMPARÉES TCHAD - FOREZ





d'après J.J.CHATEAUNEUF (1980)

Fig.88
 COURBE DE VARIATION CLIMATIQUE ÉTABLIE D'APRÈS LA MICROFLORE POUR L'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR ET L'OLIGOCÈNE DU BASSIN DE PARIS



Les faunes de mammifères indicatrices de l'humidité ou de la sécheresse :

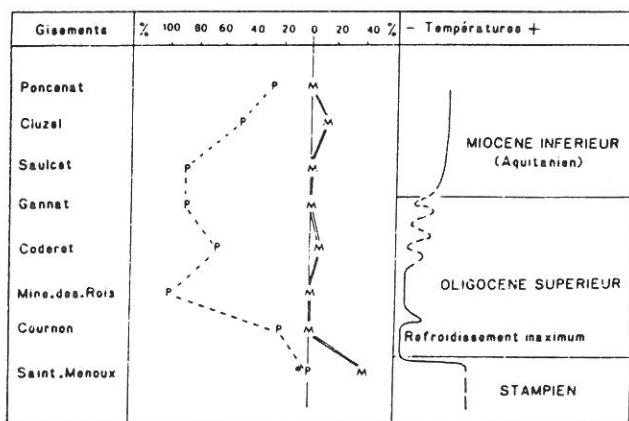
1 - Total du nombre de formes indicatrices de biotope humide (+ 1) et de biotope sec (- 1) ; d'après les travaux de Heissig (1978) et de van de Weerd & Daams (1978), les formes considérées comme « sèches » sont : les écureuils terrestres, *Issiodoromys pseudonaema*, *Protaceratherium albigense* ; les formes considérées comme « humides », beaucoup plus nombreuses, sont : les Castoriidés, les Eomyidés, *Melissiodon*, *Potamotherium*, *Eggsyodon*, les Anthracothères, les Cainotheriidés, *Bachitherium*.

2 - Pourcentage du nombre de M1-2 dans les différentes familles de rongeurs ; la courbe des pourcentages cumulés Eomyidés + Gliridés (*) - familles supposées être abondantes pendant les périodes humides - est comparable à celle de la fig. 4a. Pour comparaison, sont figurés les pourcentages cumulés d'Eomyidés + Gliridés dans différents gisements d'autres régions ; les données sont tirées de Freudenberg (1941) pour Gaimersheim (Allemagne, valeurs estimées), de Baudelot & Olivier (1978) pour Dieupentale (Tarn-et-Garonne), de Bonis (1973) pour Paulhiac (Lot-et-Garonne), d'Aguilar (1974, 1977) pour Plaisan, La Paillade, Nouvelle Faculté et Caunelles (Languedoc), de Daams & van de Weerd (1978) pour Cetina de Aragon (Espagne). On remarque que dans ces diverses régions on obtient des résultats très comparables à ceux de Limagne pour les mêmes périodes ; toutefois, dans le Sud de la France, l'énorme pourcentage d'Eomyidés + Gliridés reste plus constant qu'en Limagne, pendant l'Aquitainien.

Fig. 89 - Durée et ampleur des MODIFICATIONS CLIMATIQUES dans la seconde moitié de l'Oligocène

d'après M.HUGUENEY (1984)

Voir cette publication pour les références bibliographiques citées dans les légendes



B

Variations du pourcentage de M1-2 de *Peridyromys murinus* (P ---), indicateur de froid relatif, et de *Microdyromys* div. sp. (M = =), indicateur de températures proportionnellement plus élevées, parmi l'ensemble des Gliridés (nombre total de M1-2 = N) de différents gisements de la Limagne d'Allier.

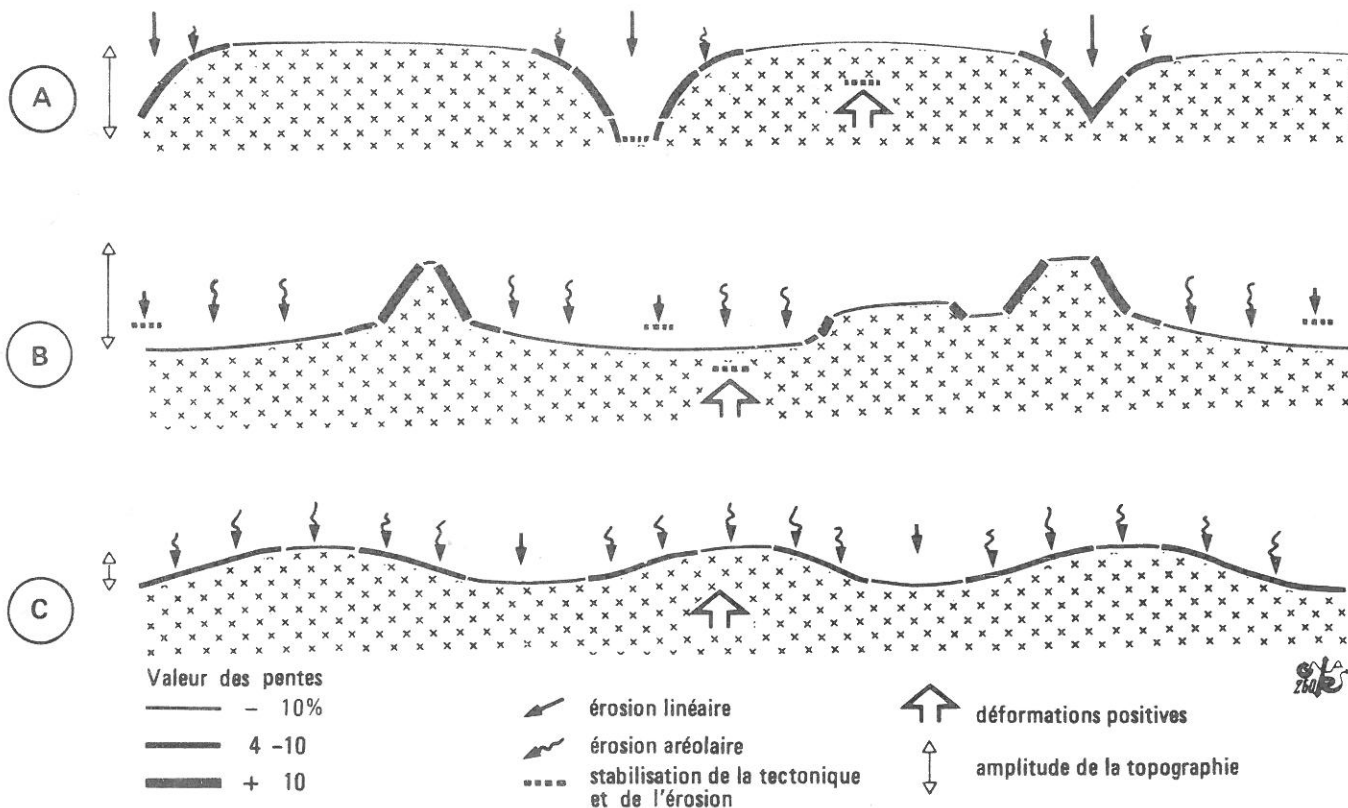
La partie droite du tableau reproduit une courbe des paléotempératures établie à partir des résultats minéralogiques et palynologiques obtenus sur des sondages en Limagne (Giot, 1976).

On peut noter le parallélisme des deux courbes ; il confirme que :

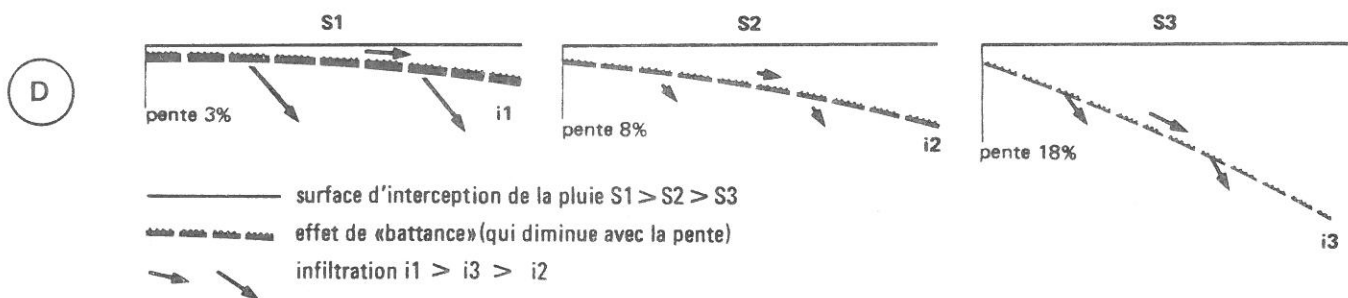
- la plupart du temps, *Microdyromys* diminue quand *Peridyromys* augmente ;
- que l'augmentation de *Peridyromys* semble bien suivre, peut-être avec un léger retard, la baisse de température et que les *Peridyromys* diminuent quand la température augmente.

Saint-Menoux (P=0 ; M=42,9% ; N=7) ; Cournnon (P=21,4% ; M=0 ; N=14) ; Mine-des-Rois (P=100% ; M=0 ; N=2) ; Coderet (P=63,1% ; M=3,7% ; N=193) ; Gannat (P=86,4% ; M=1,7% ; N=59) ; Saulcet (P=84,9% ; M=0 ; N=53) ; Cluzel (P=43,3% ; M=6,7% ; N=30) ; Poncenat (P=23,9% ; M=0 ; N=159).

Fig. 90 - TOPOGRAPHIE ET PROCESSUS MORPHOGÉNÉTIQUES



PENTES TOPOGRAPHIQUES ET RUISSELLEMENT



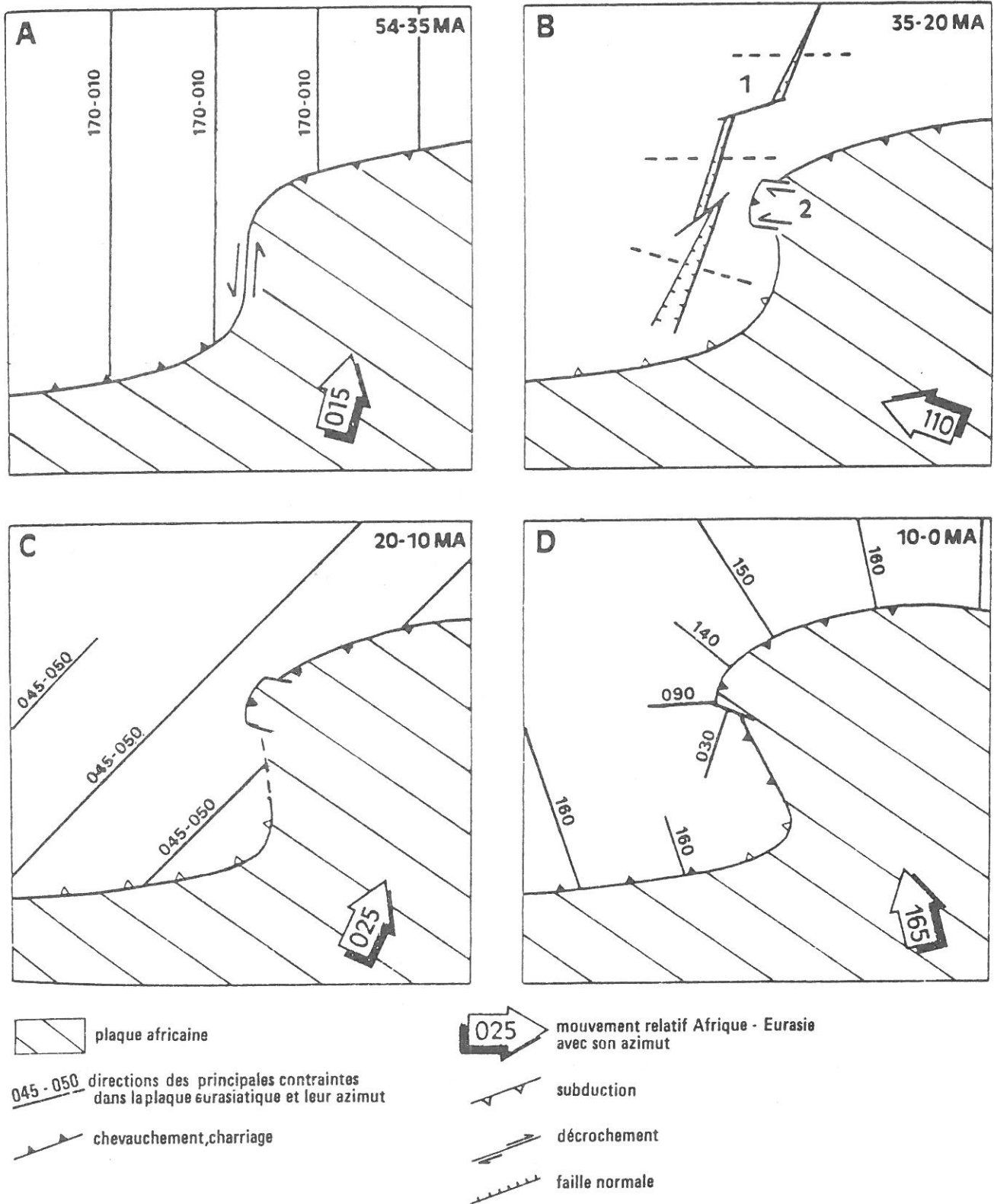


Fig. 91 : La collision Afrique - Eurasie au tertiaire (d'après F.BERGERAT)

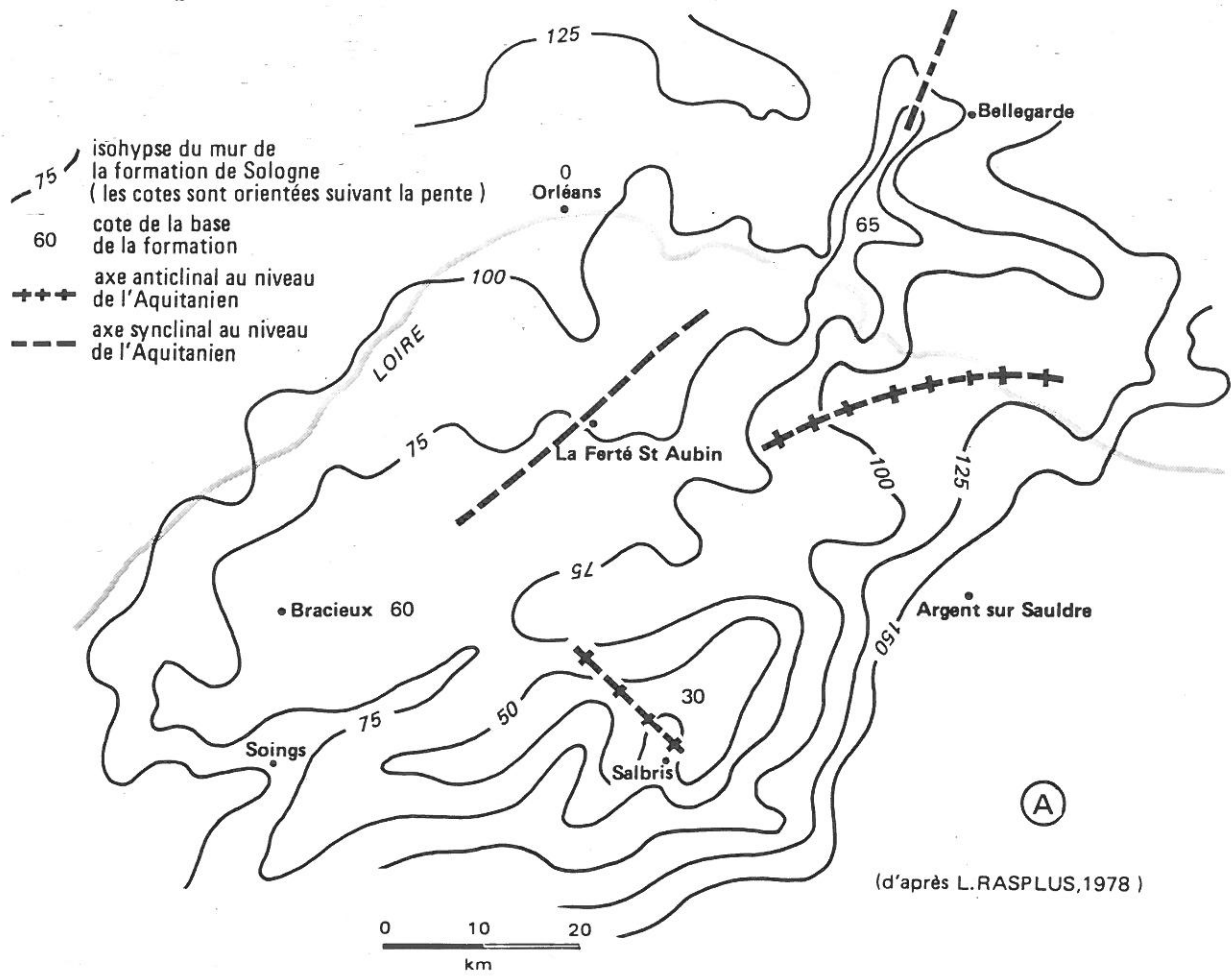


Fig. 92 : La cuvette de Sologne et le Bassin Parisien au Miocène

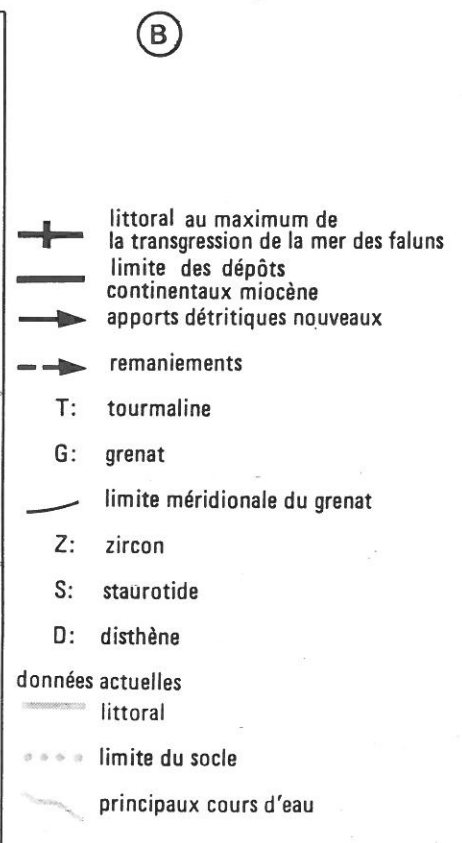
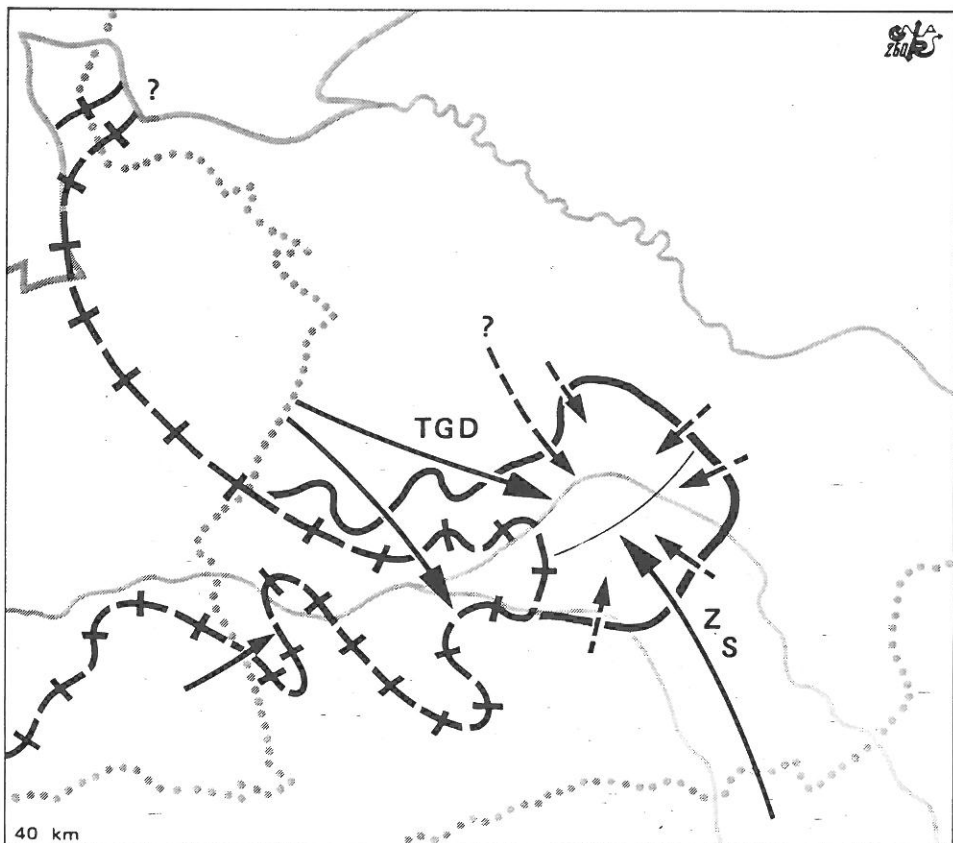
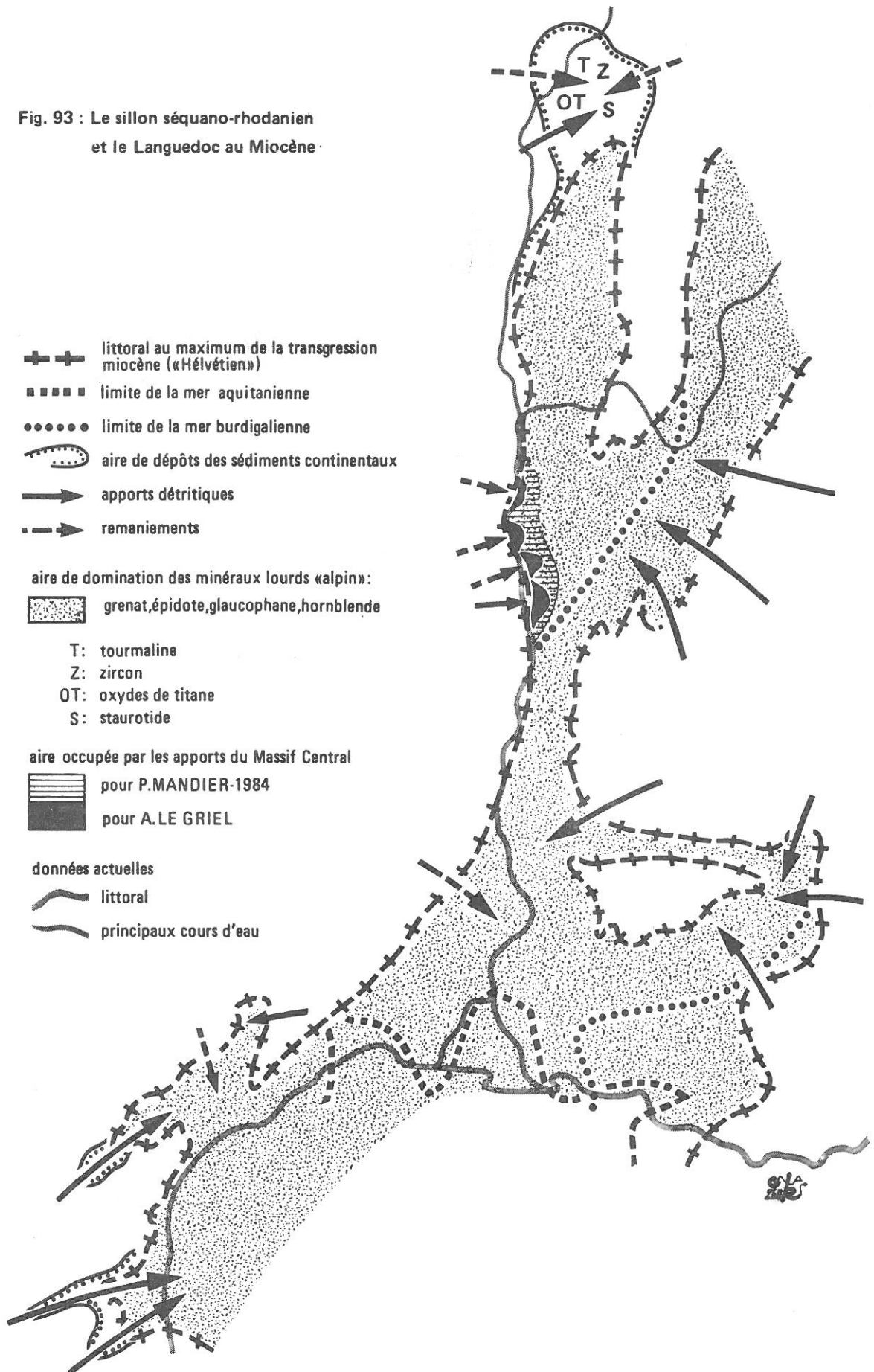


Fig. 93 : Le sillon séquano-rhodanien et le Languedoc au Miocène



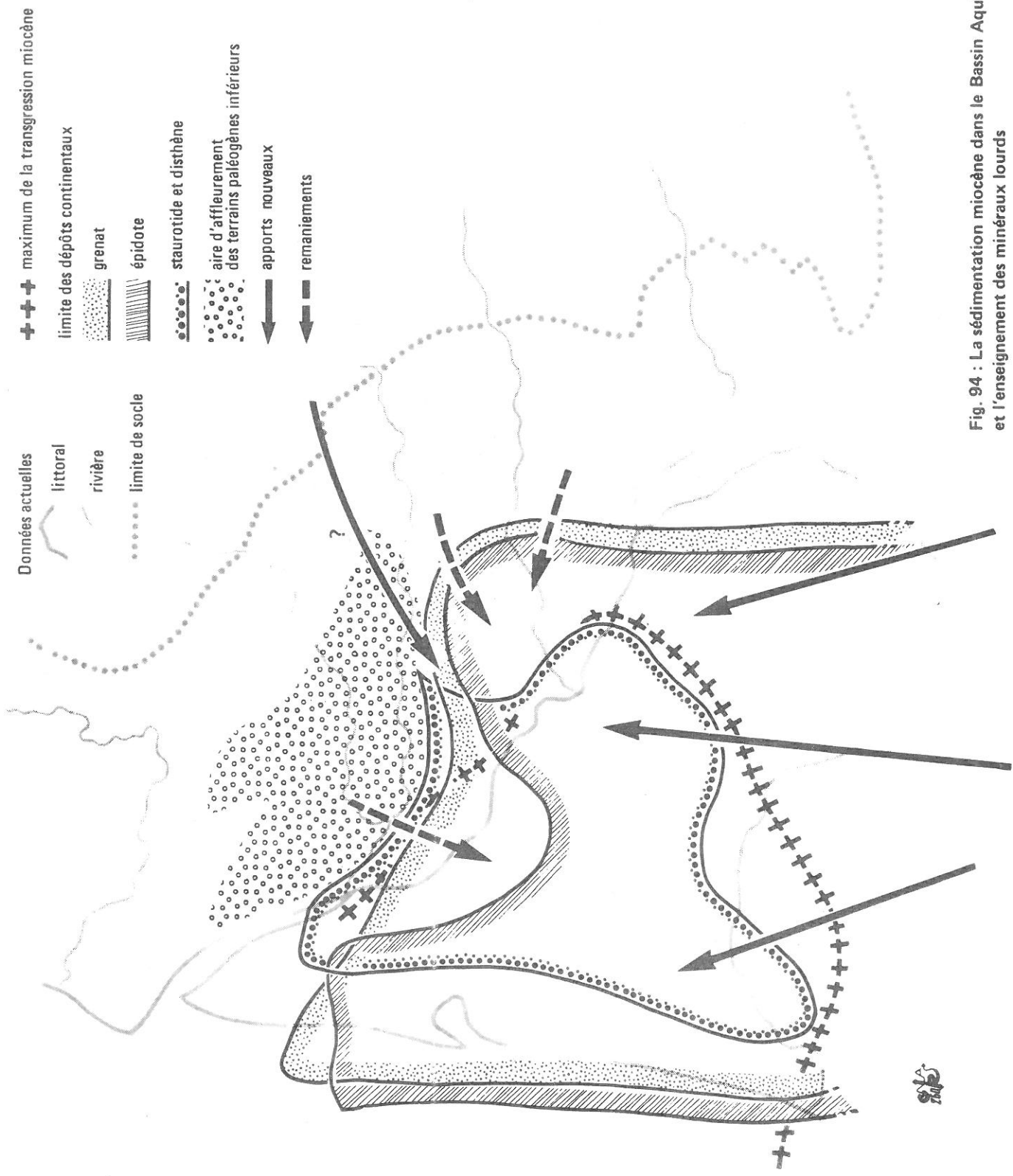


Fig. 94 : La sédimentation miocène dans le Bassin Aquitain et l'enseignement des minéraux lourds

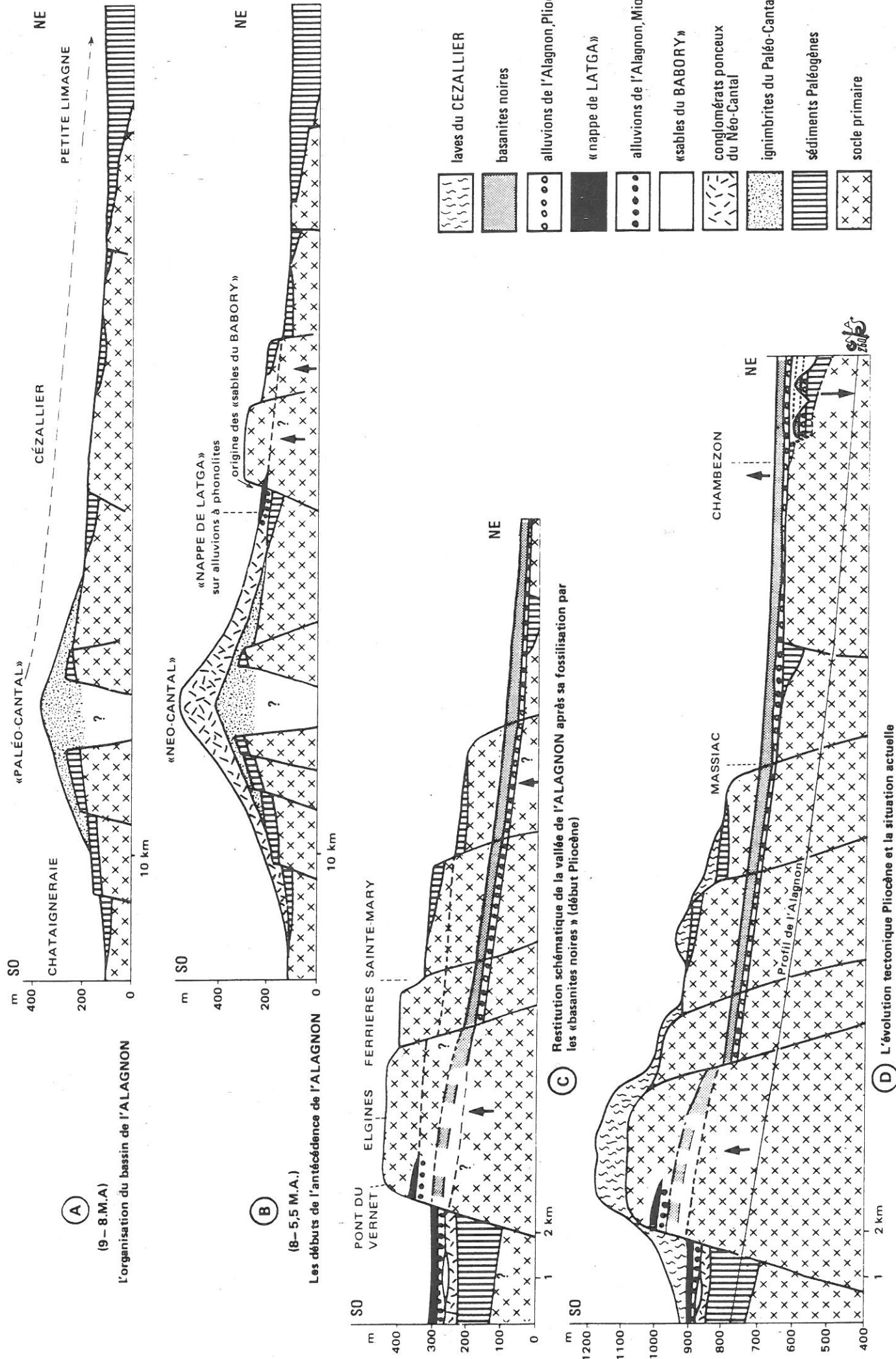
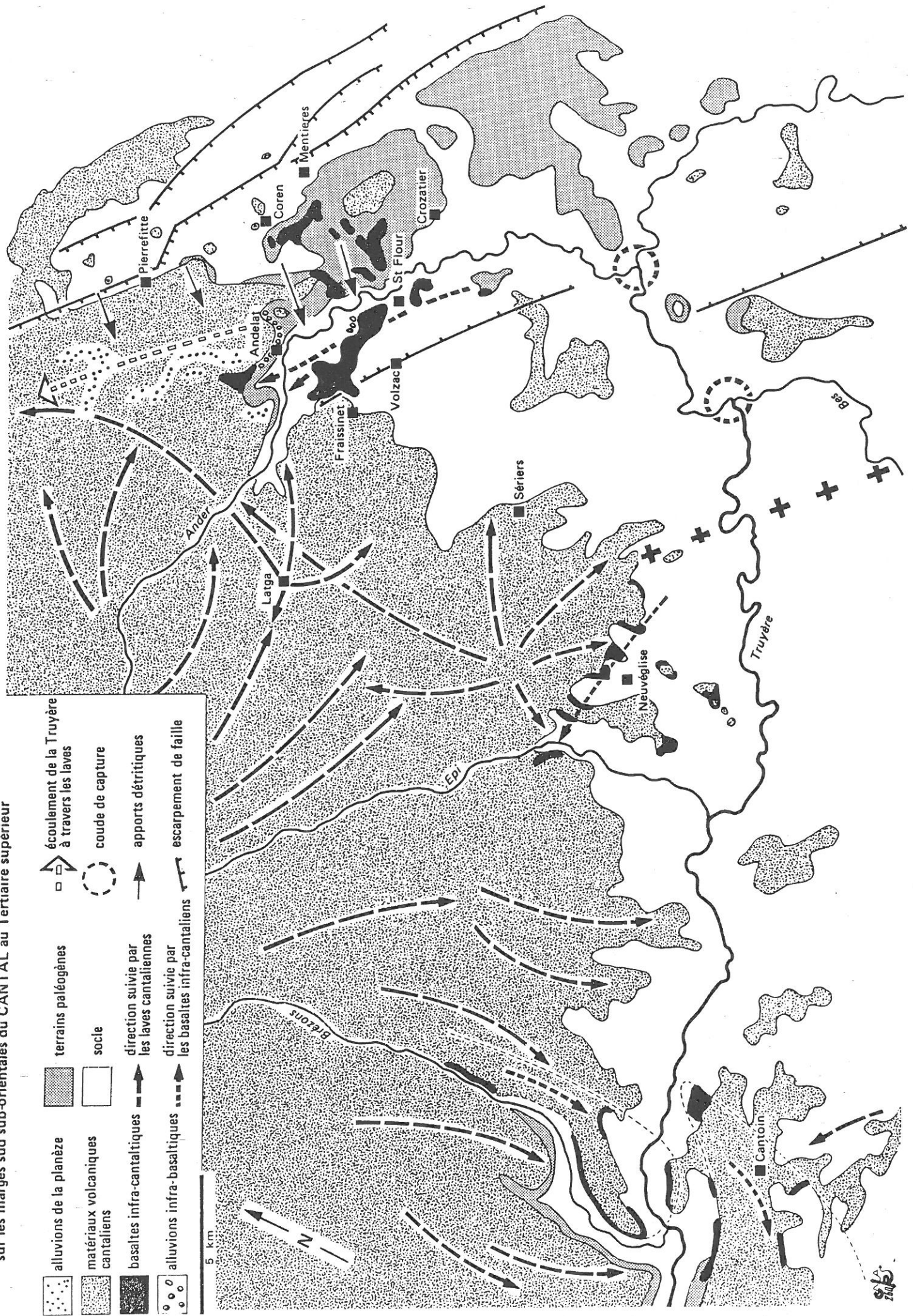
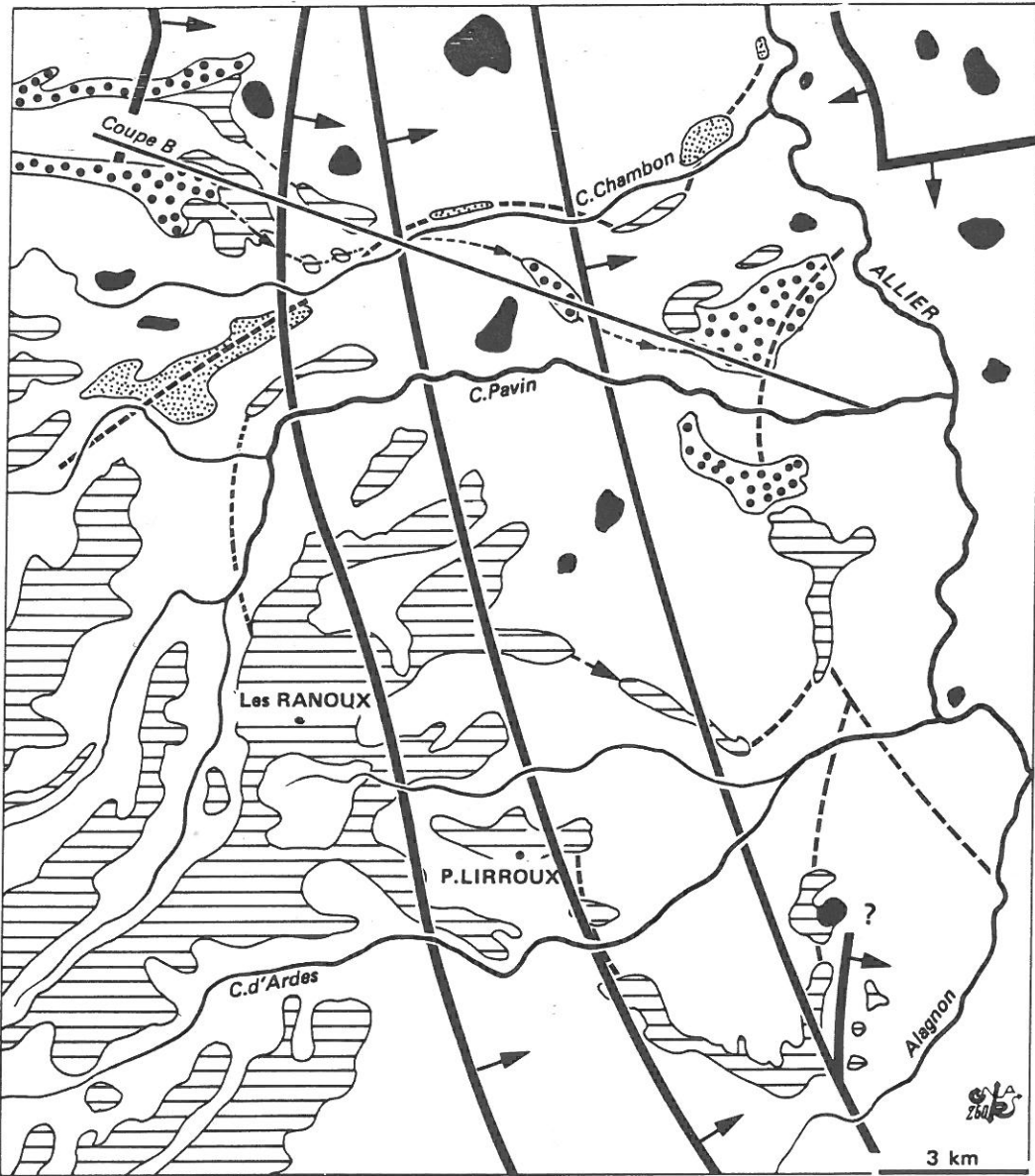


Fig. 95 . La surrection de l'axe Cézaillier-Margeride et la vallée de l'Alagnon

Fig. 96 : Manifestations tectoniques et volcaniques, évolution du réseau hydrographique sur les marges sud-orientales du CANTAL au Tertiaire supérieur





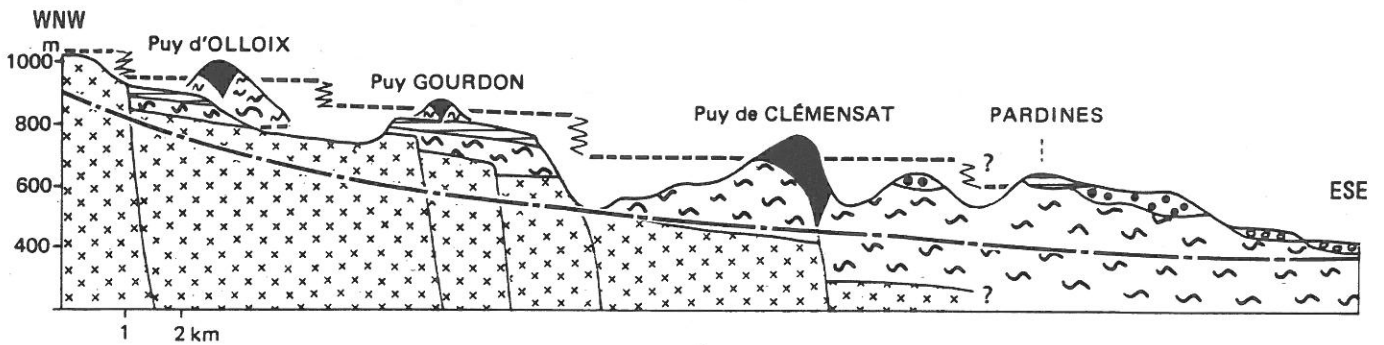
(A)

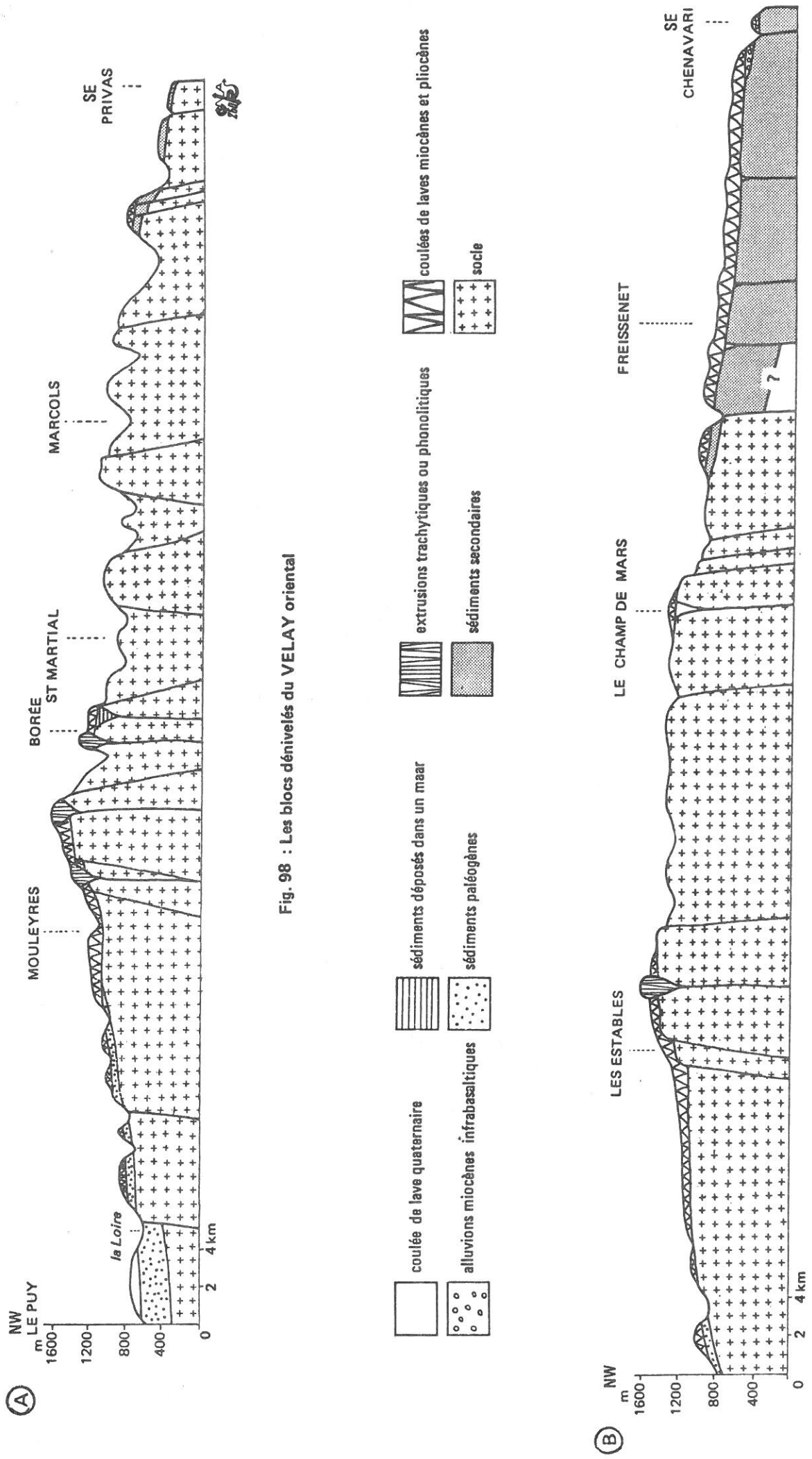
- alluvions quaternaires
- lahars de Fontenilles St Julien
- lahars de Perrier
- laves pliocènes
- laves miocènes
- terrains paléogènes
- socle

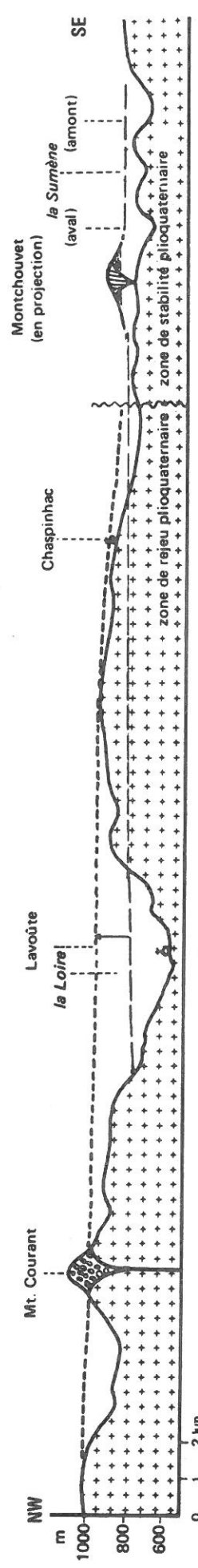
	A	B
déformations pliocènes		
anciens axes de drainage		
niveau actuel du réseau hydrographique		

(B)

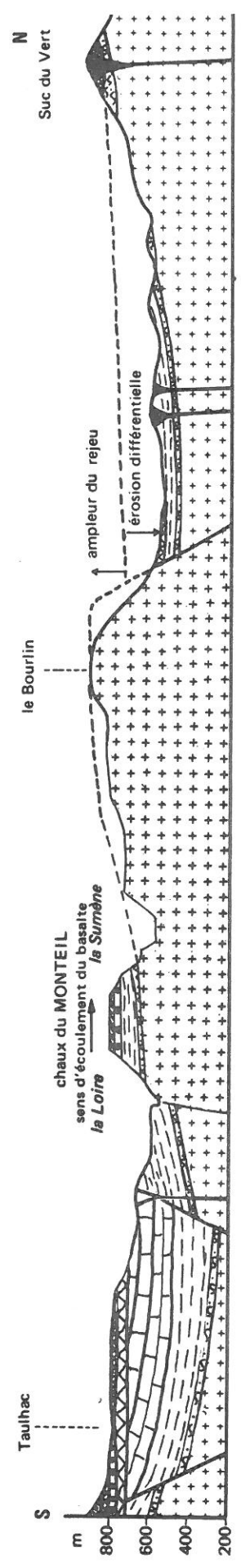
Fig. 97: L'ÉVOLUTION TECTONIQUE RÉCENTE du PAYS DE COUZES



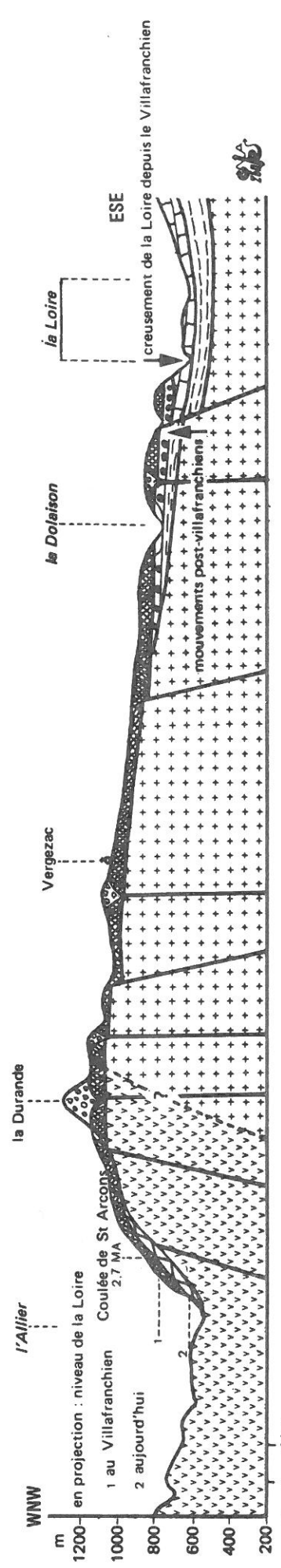




A - coupe suivant l'axe du Horst de Chaspinhac



B - coupe des Bassins du Puy et de l'Emblavés depuis la Garde de Taulhac jusqu'au Suc du Vert



C - coupe montrant à travers le Devès les relations entre les hautes vallées de l'Allier et de la Loire

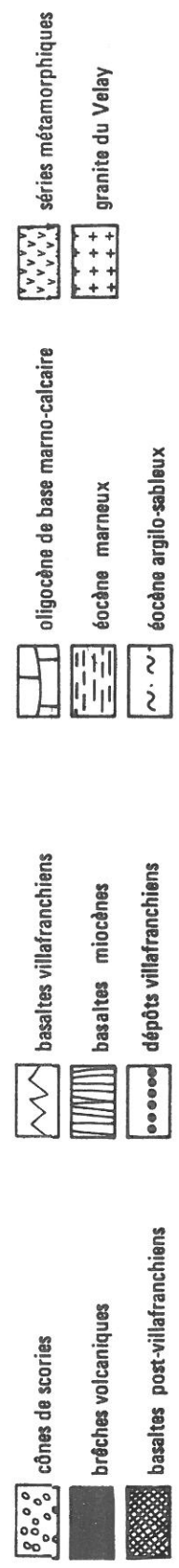


Fig. 99 : Coupes géologiques des mouvements tectoniques plio-quaternaires dans la région du Puy

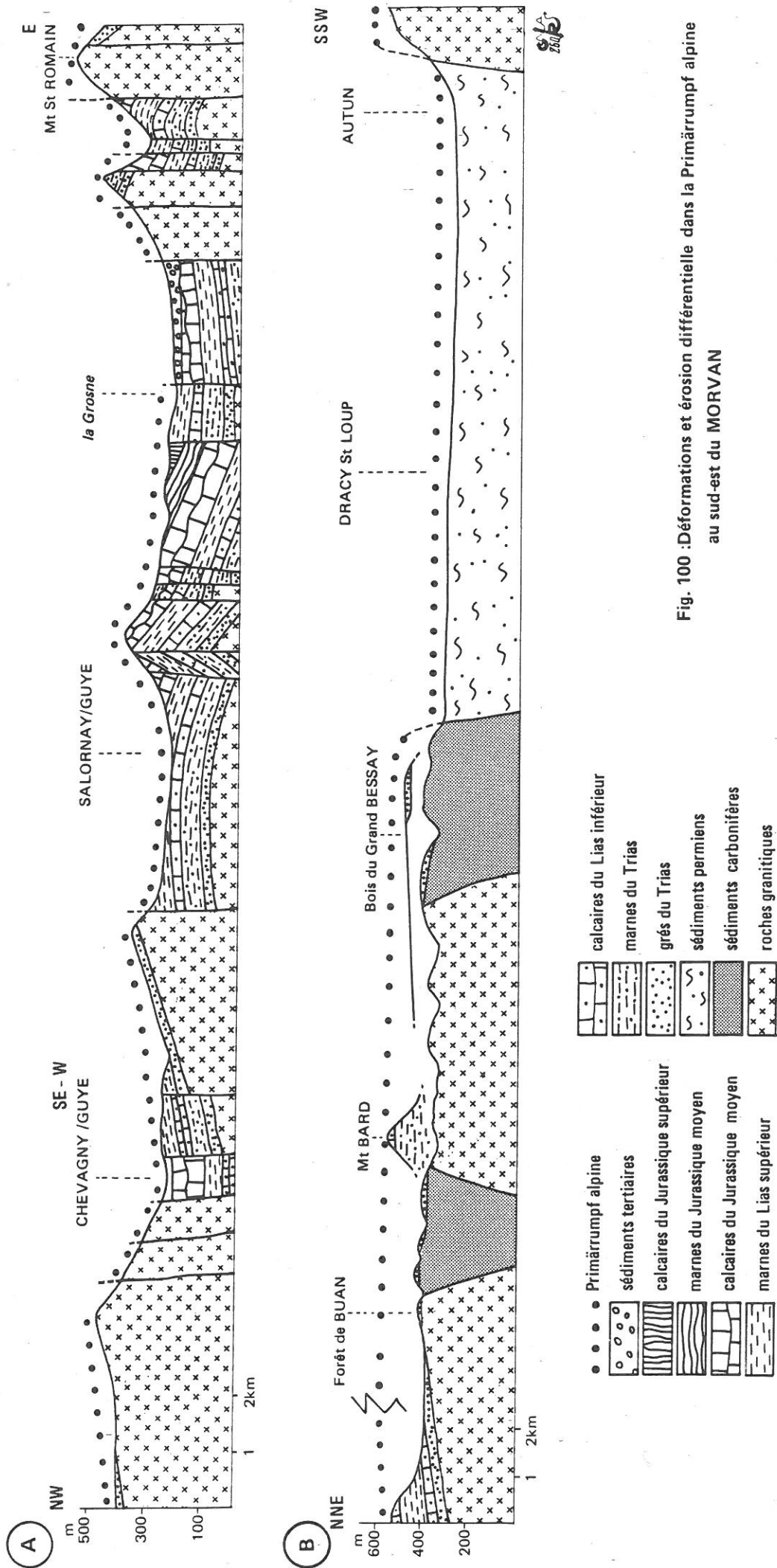


Fig. 100 :Déformations et érosion différentielle dans la Primärumpf alpine au sud-est du MORVAN

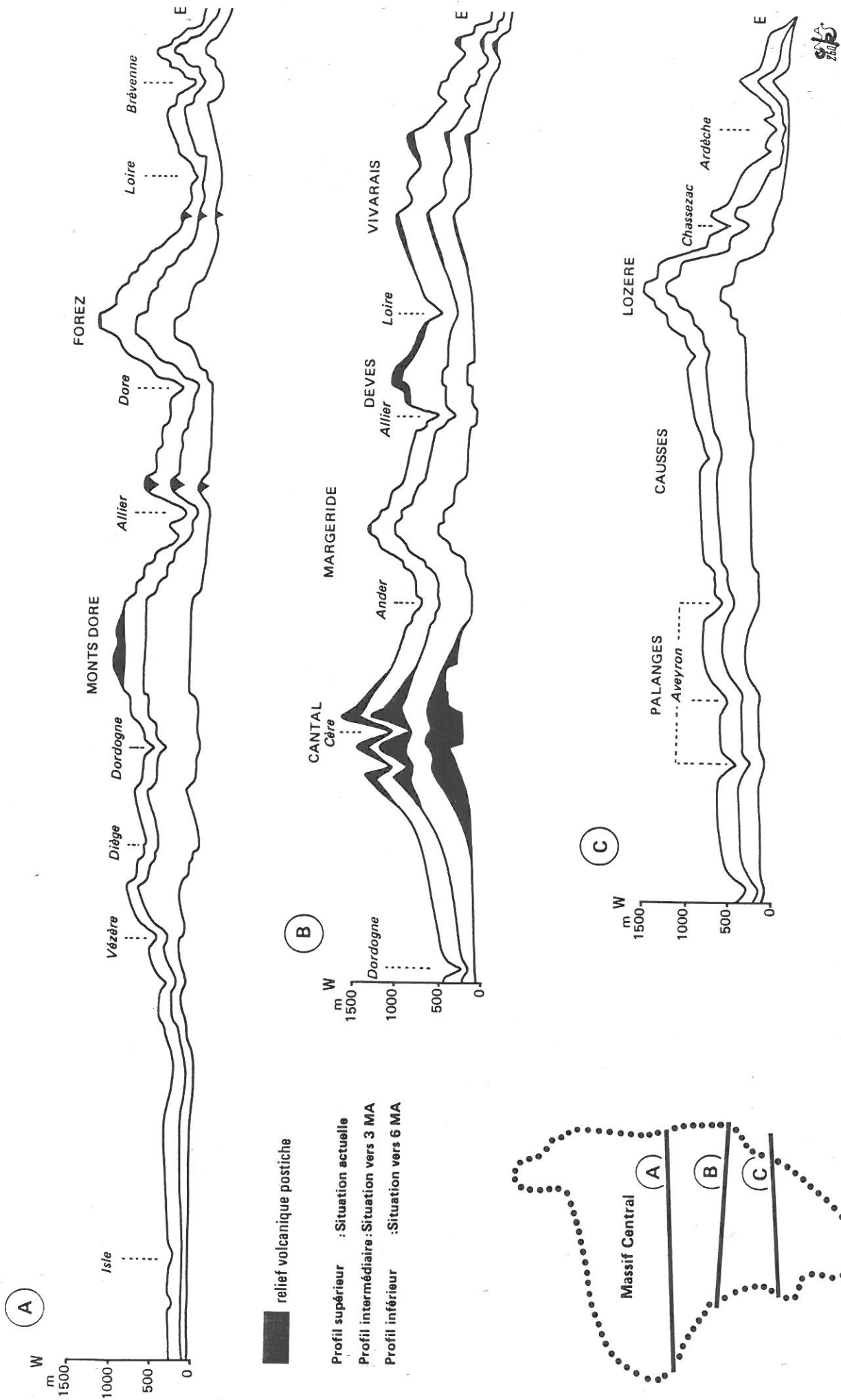
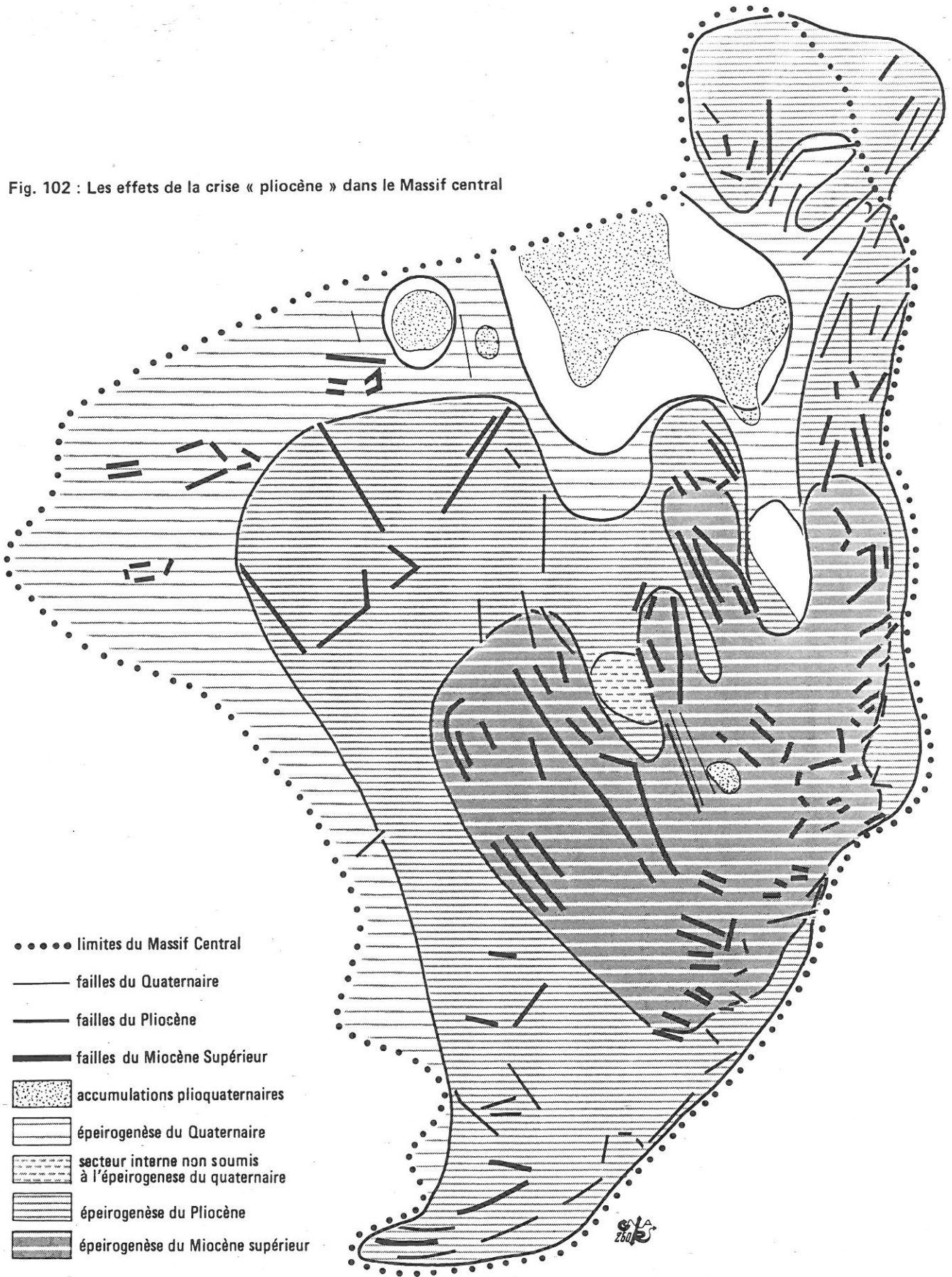


Fig. 101 : Les effets de la crise « pliocène » sur le relief du Massif central

Fig. 102 : Les effets de la crise « pliocène » dans le Massif central



- limites du Massif Central
- failles du Quaternaire
- failles du Pliocène
- failles du Miocène Supérieur
- ▨ accumulations plioquaternaires
- ▬ épeirogenèse du Quaternaire
- ▧ secteur interne non soumis à l'épeirogenèse du quaternaire
- ▨ épeirogenèse du Pliocène
- ▨ épeirogenèse du Miocène supérieur

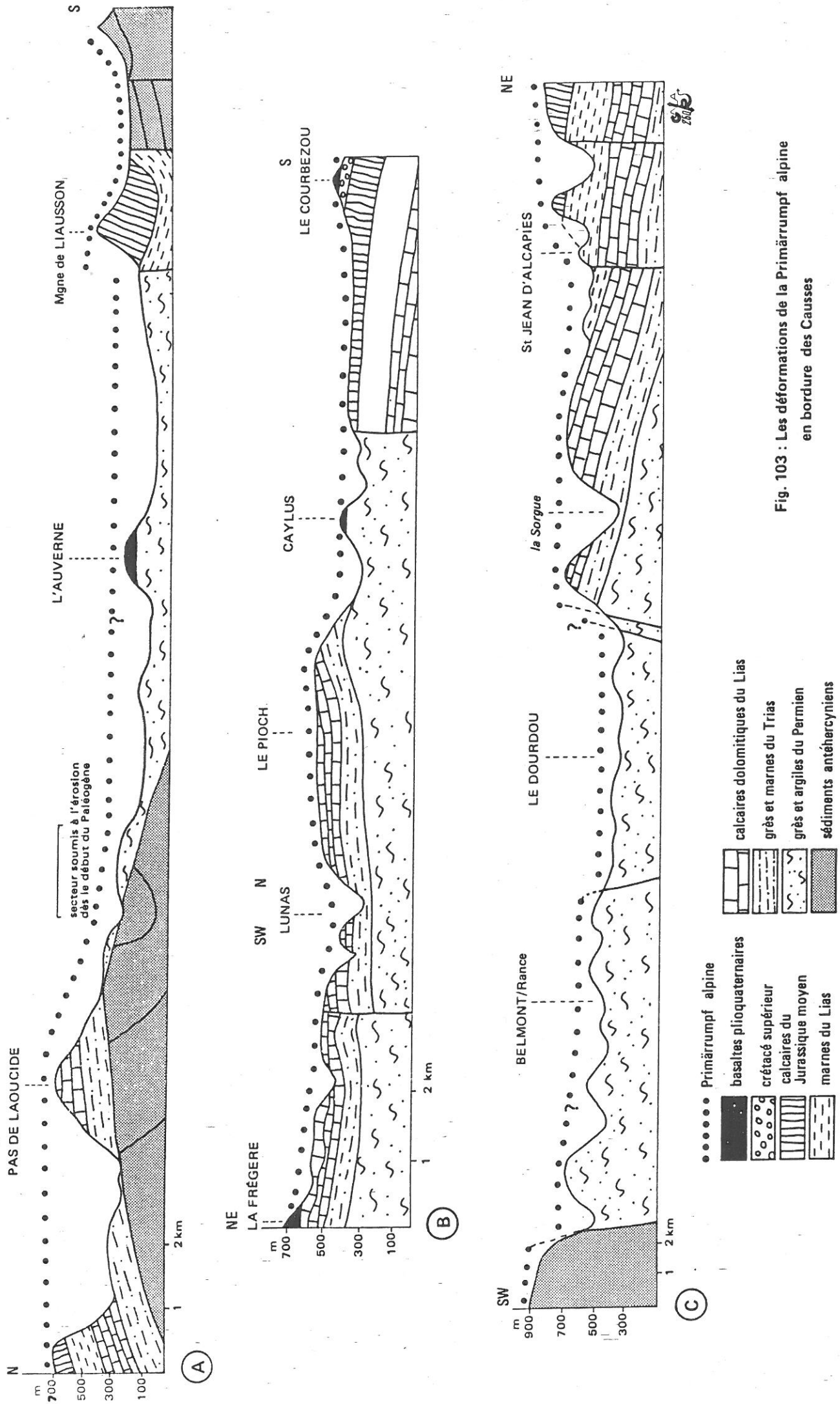
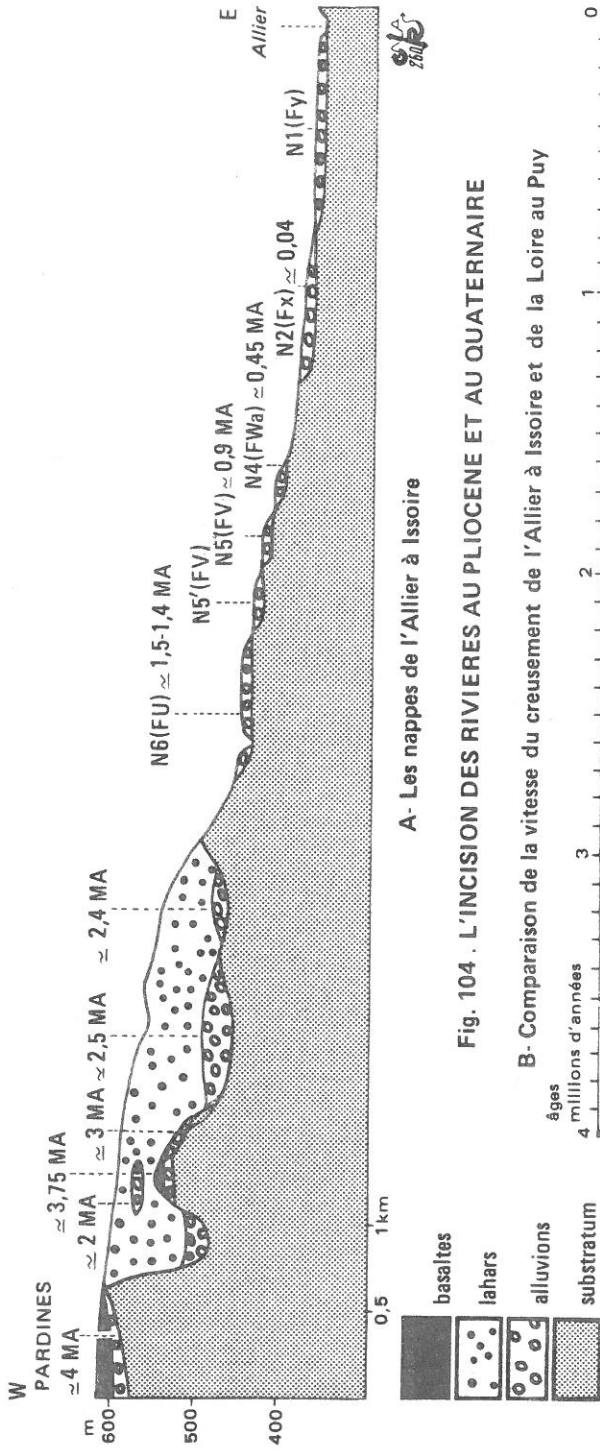


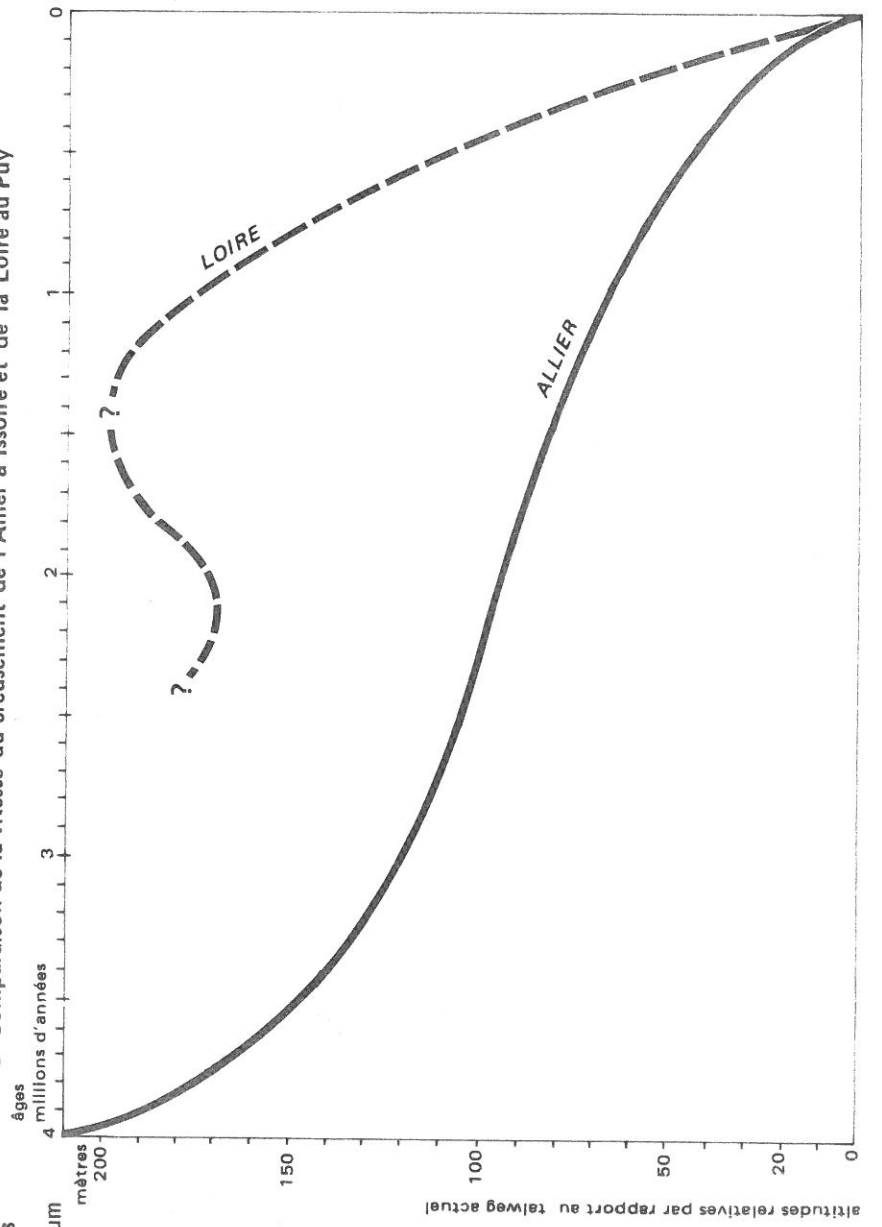
Fig. 103 : Les déformations de la Primairumpf alpine en bordure des Causses



A- Les nappes de l'Allier à Issoire

Fig. 104 . L'INCISION DES RIVIERES AU PLOCEENE ET AU QUATERNAIRE

B- Comparaison de la vitesse du creusement de l'Allier à Issoire et de la Loire au Puy



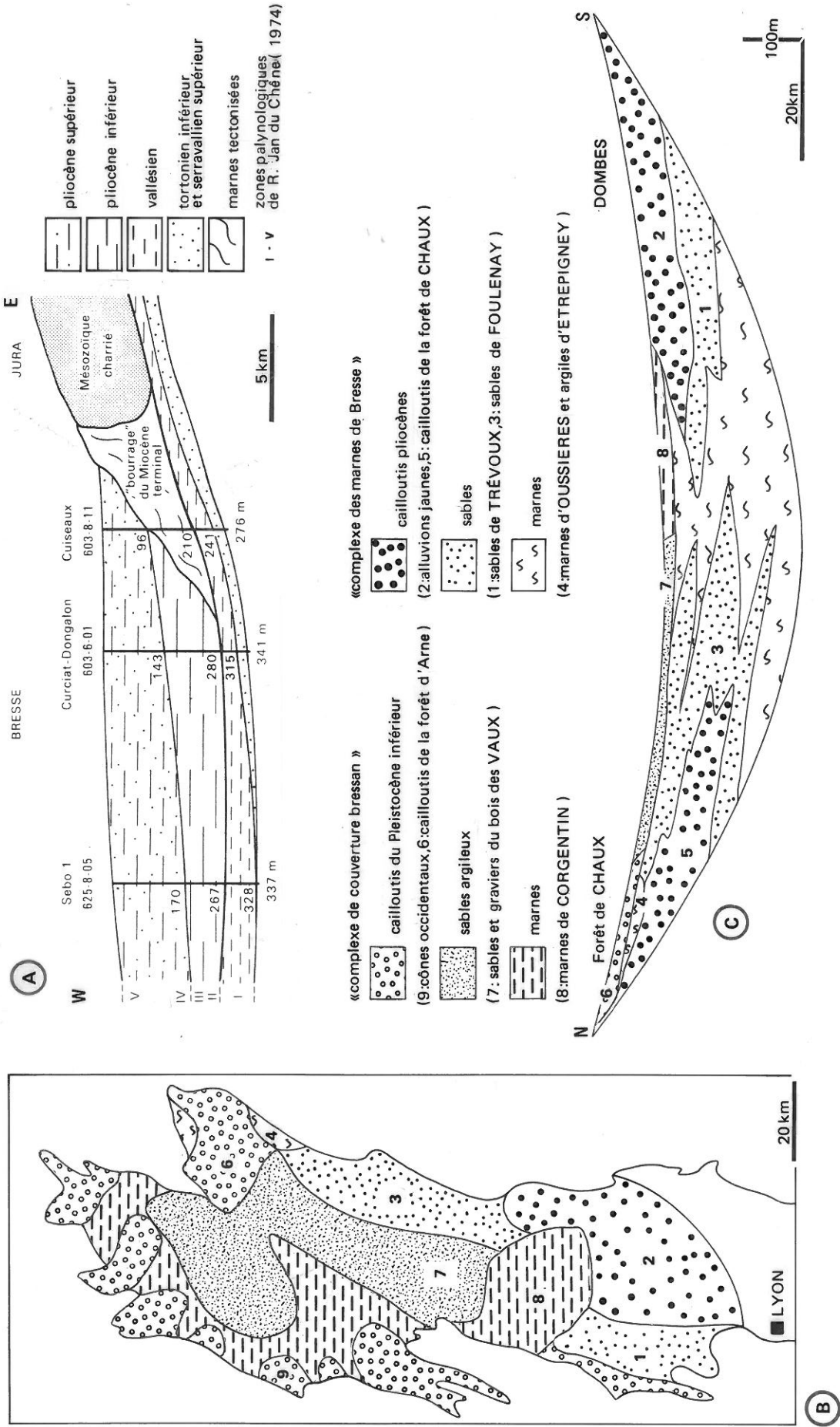
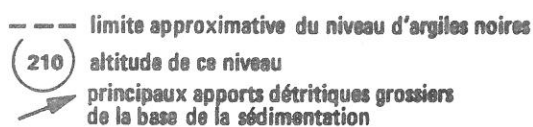


Fig. 105 : LA BRESSE au tertiaire supérieur et au quaternaire (d'après la synthèse géologique du Sud-Est, mém. 125 du BRGM)



(A) ORGANISATION DES NIVEAUX INFÉRIEURS



(B) STRATIGRAPHIE DE L'ACCUMULATION

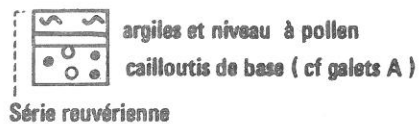
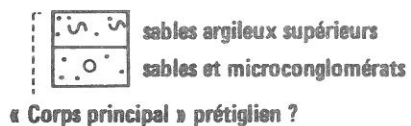
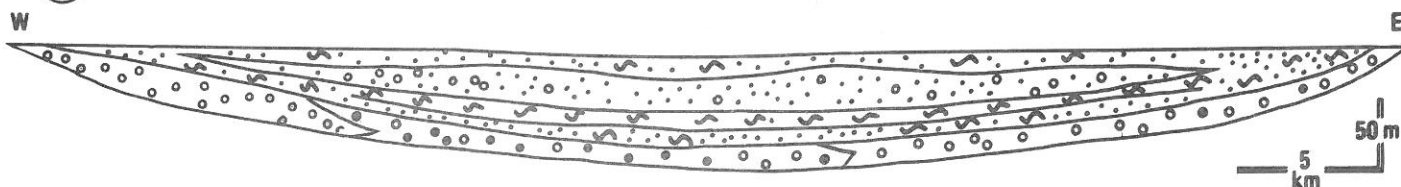
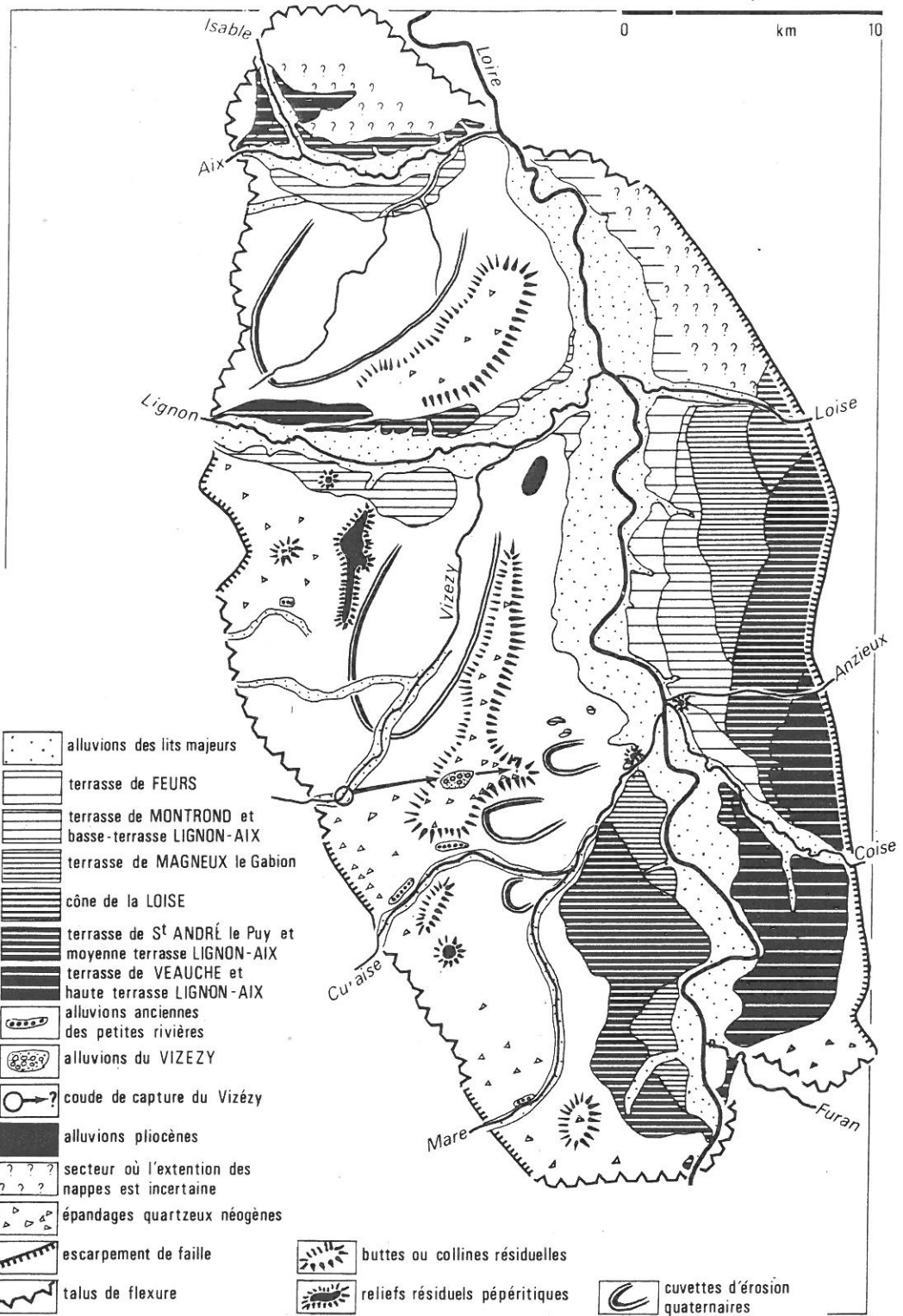


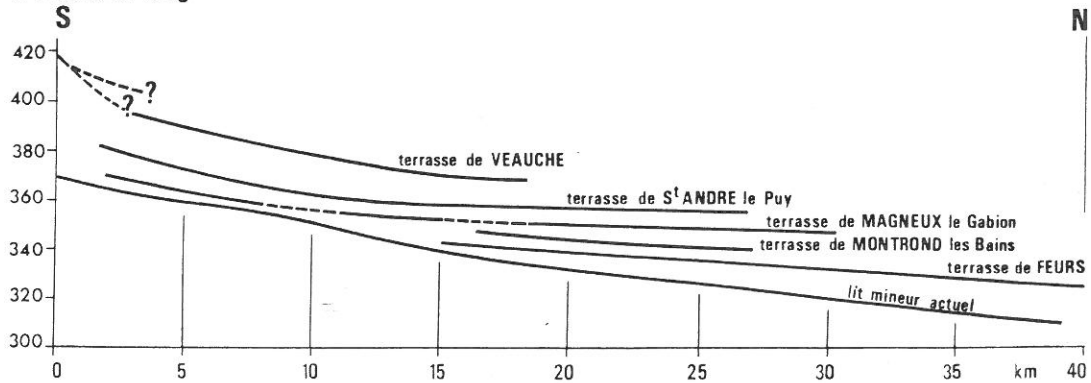
Fig. 106 : LA SÉDIMENTATION DE LA CUVETTE BOURBONNAISE



A-Localisation

Fig. 107: Les nappes alluviales de la Loire dans la plaine du Forez

B-Profiles en long



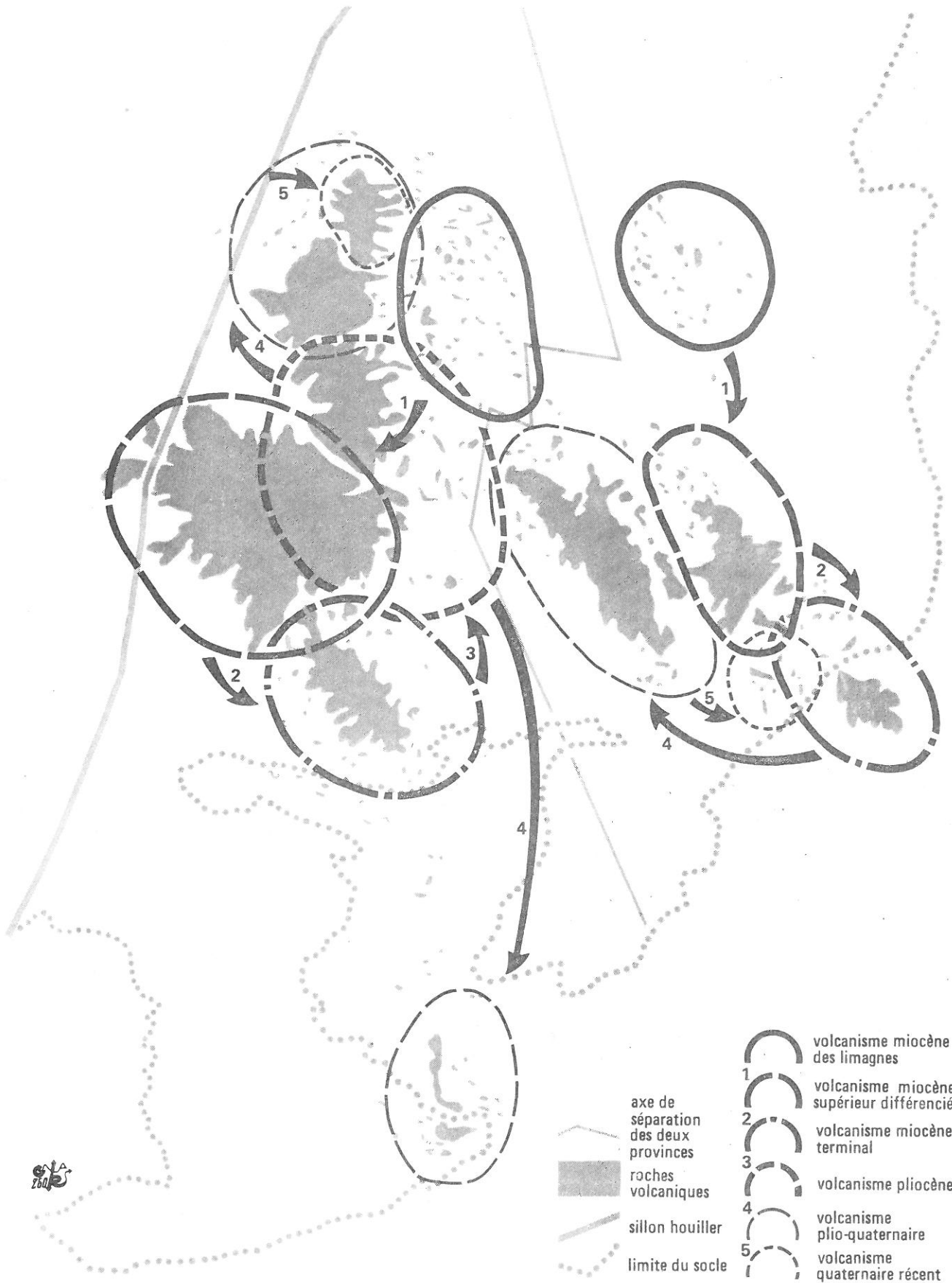
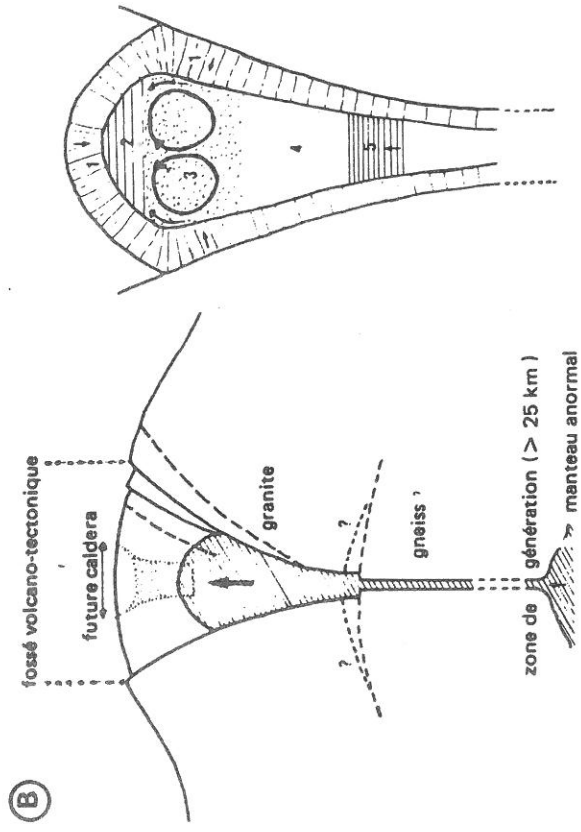
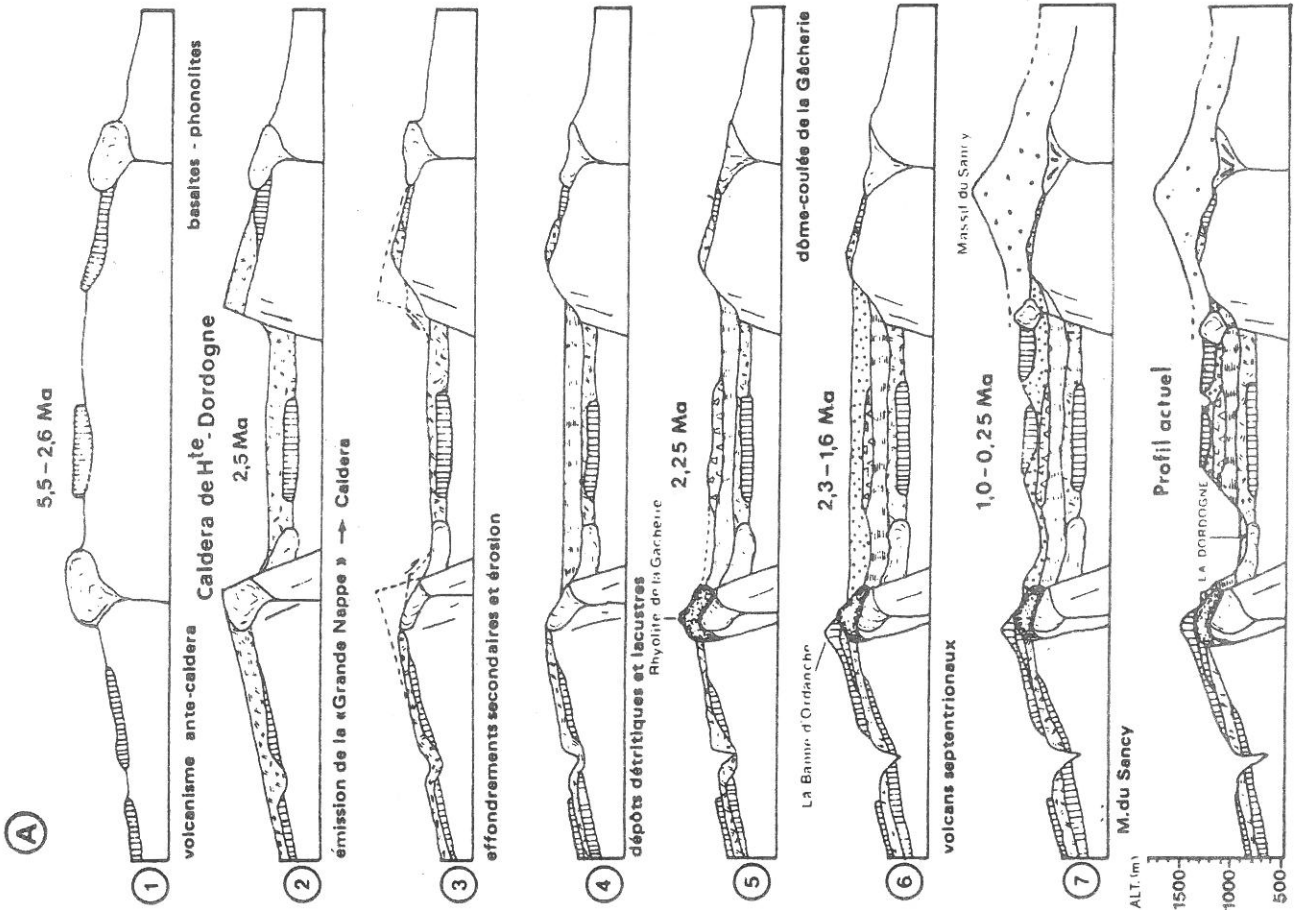


Fig.108: LE VOLCANISME du Massif Central



COUPE DE LA CHAMBRE AVANT LES ÉRUPTIONS ACIDES

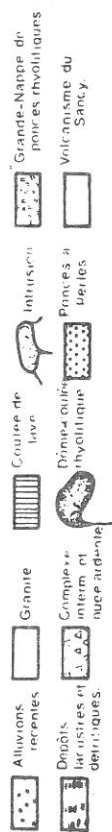
1: zones de bordures consolidées
2: partie zonée statique
3: partie convective
4: partie convective inférieure ou partie statique inférieure
5: cumulets lités

FIN DE LA MISE EN PLACE DU MAGMA BASALTIQUE (le bombement et la fosse actuels ont été réajustés après le stade volcanique)

(d'après P.M.VINCENT, 1980)

Fig. 109 : LE MASSIF DES MONTS DORE

(d'après P. MOSSAND et alii, 1982)



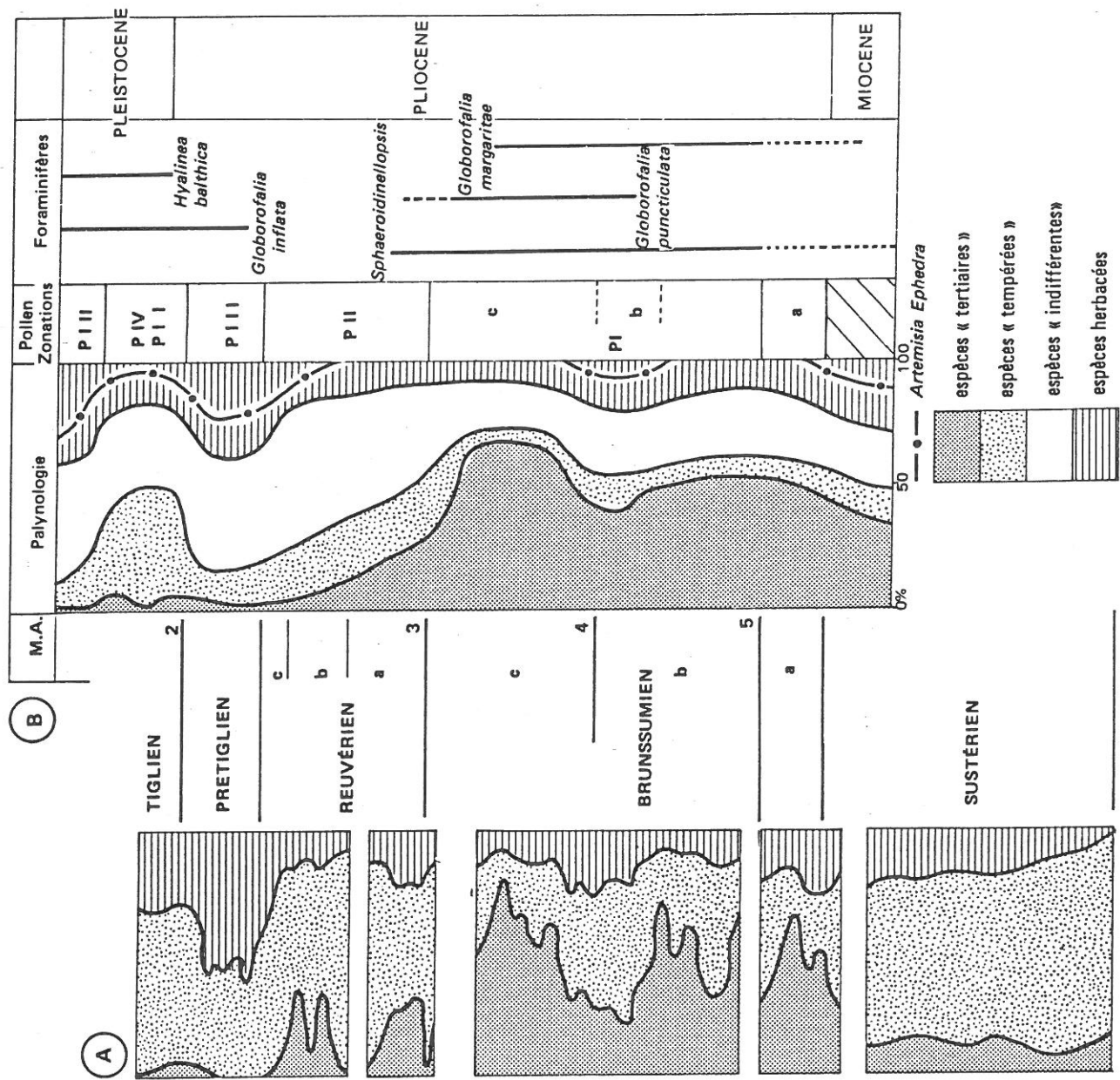


Fig. 110: L'évolution de la VÉGÉTATION à la fin du tertiaire aux Pays-Bas et en Méditerranée nord-occidentale

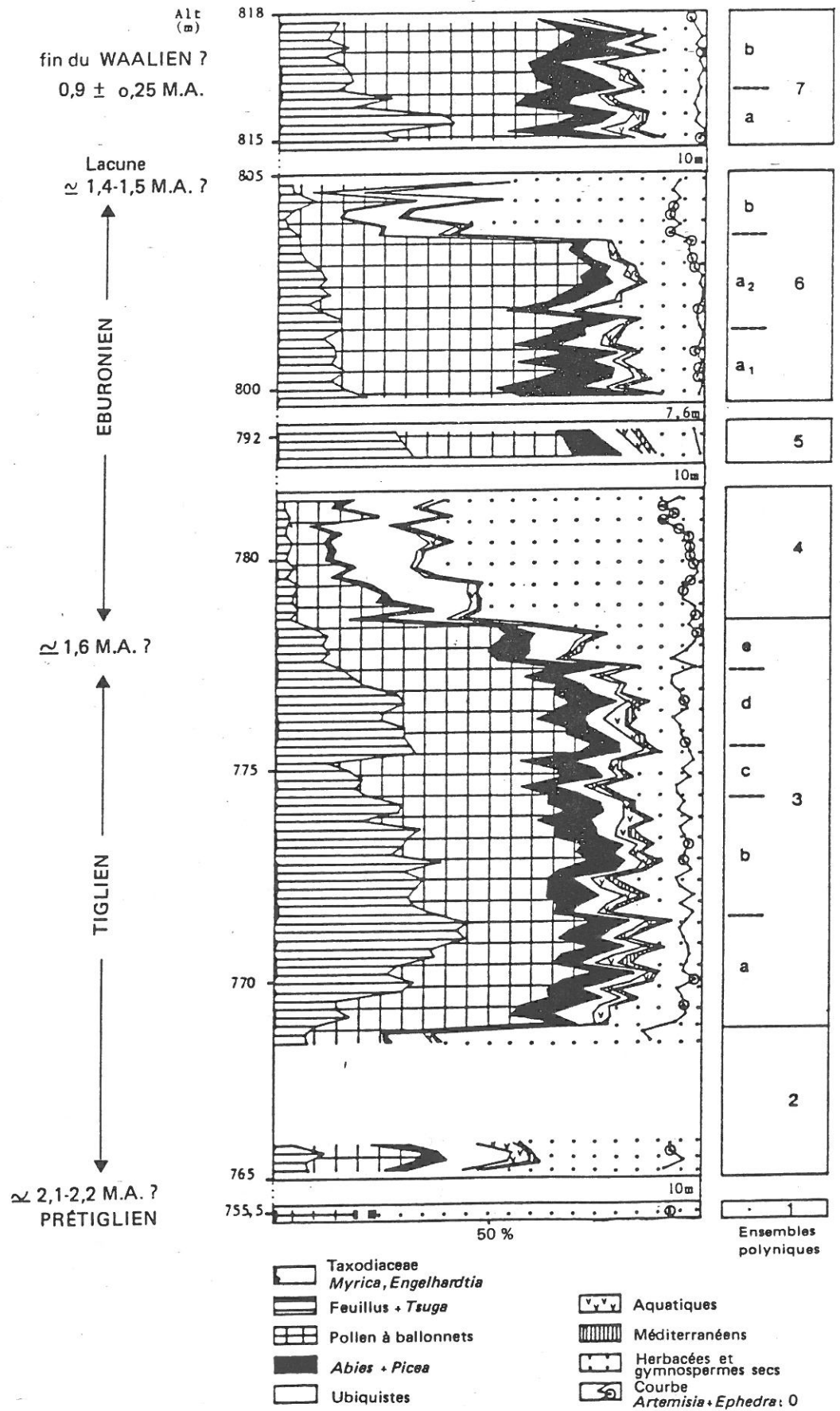


Fig.111: La microflore de CEYSSAC (d'après D.ABLIN - 1985)

Fig. 112 : Stratigraphie sur la carotte V 28-239 (N.J. SCHAKLETON et N.D. OPDYKE, 1975) et diverses propositions de corrélations

M. AGE	VARIATIONS DU RAPPORT 18o/16o A. MAGNÉT. (courbe climatique)		PROPOSITIONS Europe du Nord		A.L.E. GRIEL Massif Central		PROPOSITIONS WÜRM SS. RISS-WÜRM S.L.		P.MANDIER		PROPOSITIONS SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE DU SUD-EST			
	A. MAGNÉT.	18o/16o	Alpes-Méditerranée	Europe du Nord	A.L.E. GRIEL	Massif Central	WÜRM SS.	RISS-WÜRM S.L.	WÜRM SS.	WEICHSELÉLIEN S.S.	PROPOSITIONS	SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE DU SUD-EST		
BRUNNES			0,7	1	WÜRM	WEICHSELÉLIEN S.S. N1 (Fy)	Incision (±10 M)				WEICHSELÉLIEN S.S.	WÜRM	WEICHSELÉLIEN S.S.	WEICHSELÉLIEN S.S.
	3	RISS-WÜRM		ÉÉMIEN S.L. N2 (FXb)	Incision (±5 M)	Faible			WEICHSELÉLIEN S.S. ÉÉMIEN		RISS-WÜRM	WEICHSELÉLIEN S.S. ÉÉMIEN	WEICHSELÉLIEN S.S. ÉÉMIEN	
	5	COMPLEXE		WARTHE	N3 (FXa)					WARTHE		COMPLEXE	COMPLEXE	COMPLEXE
	6	RISS-RISS S.L.		TREENE	Faible incision (±5 M)					TREENE		COMPLEXE	COMPLEXE	COMPLEXE
	7	COMPLEXE		SAALE	N3 (FWb)					SAALE		RISS-RISS	RISS-RISS	RISS-RISS
	8	RISS-RISS S.L.		COMPL. HOLSTEIN	Incision (±10 M)					HOLSTEIN		COMPL. HOLSTEIN	COMPL. HOLSTEIN	COMPL. HOLSTEIN
	9	COMPLEXE		SAALIEN ELSTER	N4 (FWa)					ELSTER		SAALE	SAALE	SAALE
	10	COMPLEXE		HOLSTEIN						HOLSTEIN		DE	DE	DE
	11	MINDEL-RISS		MINDEL-RISS	Incision (±15 M)							MINDEL-RISS	MINDEL-RISS	MINDEL-RISS
	12	MINDEL		ELSTER	N5 (FVb)							COMPLEXE	COMPLEXE	COMPLEXE
	13	COMPLEXE		COMPL. ELSTER								COMPL.	COMPL.	COMPL.
	14	MINDEL		COMPL. CROMÉRIEN	Incision (±10 M)							COMPL.	COMPL.	COMPL.
15	COMPLEXE	CROMÉRIEN								DE	DE	DE		
16	GÜNZ-MINDEL	MINDEL								DE	DE	DE		
17	COMPLEXE	CROMÉRIEN								DE	DE	DE		
18	MINDEL	MINDEL								DE	DE	DE		
19	COMPLEXE	MINDEL								DE	DE	DE		
20	GÜNZ	GÜNZ	N5 (FVa)							DE	DE	DE		
21	REFROIDISSEMENT	REFROIDISSEMENT								DE	DE	DE		
22	MINDEL	MINDEL								DE	DE	DE		
23	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
24	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
25	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
26	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
27	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
28	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
29	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
30	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
31	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
32	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
33	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
34	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
35	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
36	COMPLEXE	COMPLEXE								DE	DE	DE		
MATUYAMA	0,95	37	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	
		38	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	
		39	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	
		40	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	
JARAMILLO	0,99	41	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	
		42	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	
		43	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	
BRUNNES	0,7	44	COMPLEXE	COMPLEXE						DE	DE	DE		
		45	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	
OLDUVAI	1,61	46	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	
		47	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	
		48	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	
GAUSS	1,87	49	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	
		50	COMPLEXE	COMPLEXE							DE	DE	DE	

Imprimé à SAINT-ETIENNE par l'auteur

Dépôt légal : 1^{er} trimestre 1991
