

# ***La Stratigraphie :***

***- principes***

***- difficultés d'application***

***- exemples dauphinois***

© Maurice GIDON  
<http://www.geol-alp.com/>

***L'héritage d'une histoire riche en erreurs***

# ***La chronologie traditionnelle***

***= échelle stratigraphique***

- origine et hiérarchie des coupures :***
  - grands ensembles régionaux («époques»)***
  - grandes discordances (ères, périodes)***
- raisons de son utilisation persistante :***
  - inadaptation de la chronologie chiffrée***

# CHRONOLOGIE GÉOLOGIQUE

mise à jour en 1988  
d'après datations de ODIN 84

" " = Etages locaux et/ou traditionnels

Âges en MA

( ) = valeurs évaluées par interpolation

Orogénèse	Âges	Etages	Epoques	Périodes Eres		
cycles	Phases	0,008	VERSILIEN ..... Flandrien	Holocène	QUATERNAIRE	
		0,025	..... Würm = Weichsel = Wisconsin			
		0,080	TYRRHÉNIEN ..... Eemien	Pléistocène		
		0,110	..... Riss = Saale ..... = Illinois			
		0,170	..... Holstein			
		0,350	SICILIEN ..... Mindel = Elster ..... = Kansas			
		0,600	..... Cromer			
		0,900	..... Gunz = Menapien ..... = Nebraska			
		1,2	..... Waalien			
		1,6	CALABRIEN ..... Donau = Eburonien			
Mésolpin	pasadénienne = valache rhodanienne	1,8	..... Tiglien ..... "VILLAFRANCHIEN"	Pliocène	Néogène	
		4,5	PLAISANCIEN ..... Biber ..... = "ASTIEN" = "REDONIEN"			
	5,5	ZANCLIEN ..... "RUSCINIEN" = TABIANIEN				
	6,5	MESSINIEN "PONTIEN" = ..... "VINDOBONIEN" ANDALOUSIEN	SUP.			
	10,5	TORTONIEN ..... "TUROLIEN"	MOY. Miocène			
	14,5	SERRAVALLIEN ..... "VALLESIE" "HELVÉTIEN"				
	16,5	LANGHIEN				
	18,5	BURDIGALIEN ..... "GIRONDIEN" AQUITANIEN	INF.			
	Mésosaldin	helvétique	23	CHATTIEN ..... "SANNOISIEN" STAMPIEN = "RUPÉLIEN"		Oligocène
			27			
pyrénéenne		34	PRIABONIEN "LUDIEN" LATTORFIEN	SUP.		
		37	BARTONIEN	MOY. Eocène		
		39	LUTÉTIEN BIARRITZIEN			
45	VPRESIEN "CUISIEN" "SPARNACIEN" ILERDIEN	INF.				
Mésolpin	provençale 1	53	THANÉTIEN "LANDÉNIEN" DANIEN "MONTIEN"	Paléocène		
		59				
	65	laramienne	MAESTRICHTIEN ATURIEN	Néocrétacé		
72	CAMPANIEN	SÉNONIEN				
83	SANTONIEN					
(86)	CONIACIEN	EMSCHERIEN				

TERTIAIRE = CÉNOZOÏQUE

# ***La radiochronologie et la stratigraphie***

**Impossibilité de la pratique de terrain**

**Limitations des méthodes utilisables**

***14C* (- de 100.000 ans) ; *K/Ar* (rareté des minéraux potassiques : glauconies, illites, évaporites) ; *U/Pb* et *Rb/Sr* ("périodes" trop longues)**

**Signification des mesures**

**- âge de "fermeture du système" / âge de dépôt  
(diagénèse tardive, minéraux détritiques ou remaniés)**

**Caractère indirect de la plupart des datations**

**par matériel volcanique intrusif ou interstratifié,  
par rapports du sédiment avec métamorphisme ou plutonisme**

**Localisation de la mesure sur l'échelle strati**

**positionnement / limites d'étages  
(par interpolations et évaluations)**

**Conclusion :**

**discussions entre les auteurs sur ces divers points  
barres d'erreur excédant souvent la durée d'un étage**

# ***Le concept d'étage :***

## ***historique de son émergence :***

- Werner : les "formations" successives***
- A. d'Orbigny : l'inventaire des "étages"***
- Quenstedt, von Oppel : les "zones" paléontol.***

## ***Amendements « géographiques » :***

- enrichissements de l'échelle***

## ***Amendements « paléontologiques » :***

- affinage de la zonation paléontologique***

## ***Nouveaux choix de Stratotypes***

# La stratigraphie selon WERNER (1780)

5 époques caractérisées chacune par un type de formation

- **"terrains volcaniques"**

(produits par la combustion des charbons)

- **"terrains de transport" ou "diluvium" (alluvions)**

(Quaternaire + Tertiaire)

- **"terrains de sédiment" = toutes strates non cristallisées**

(y compris basaltes)

- **"terrains de transition" = roches à cristaux litées**

(diorite, radiolarites, gypses, grès, schistes argileux)

- **"terrain primitif" = roches cristallisées, formées dans**

l'océan chaud primitif = "neptunisme" >< plutonisme)

(gneiss, granites, porphyres)

# ***Le concept moderne de « formation »***

- ensemble de grande taille***
- cartographiable (limites lithologiques)***
- à faciès et/ou stratonomie homogène***

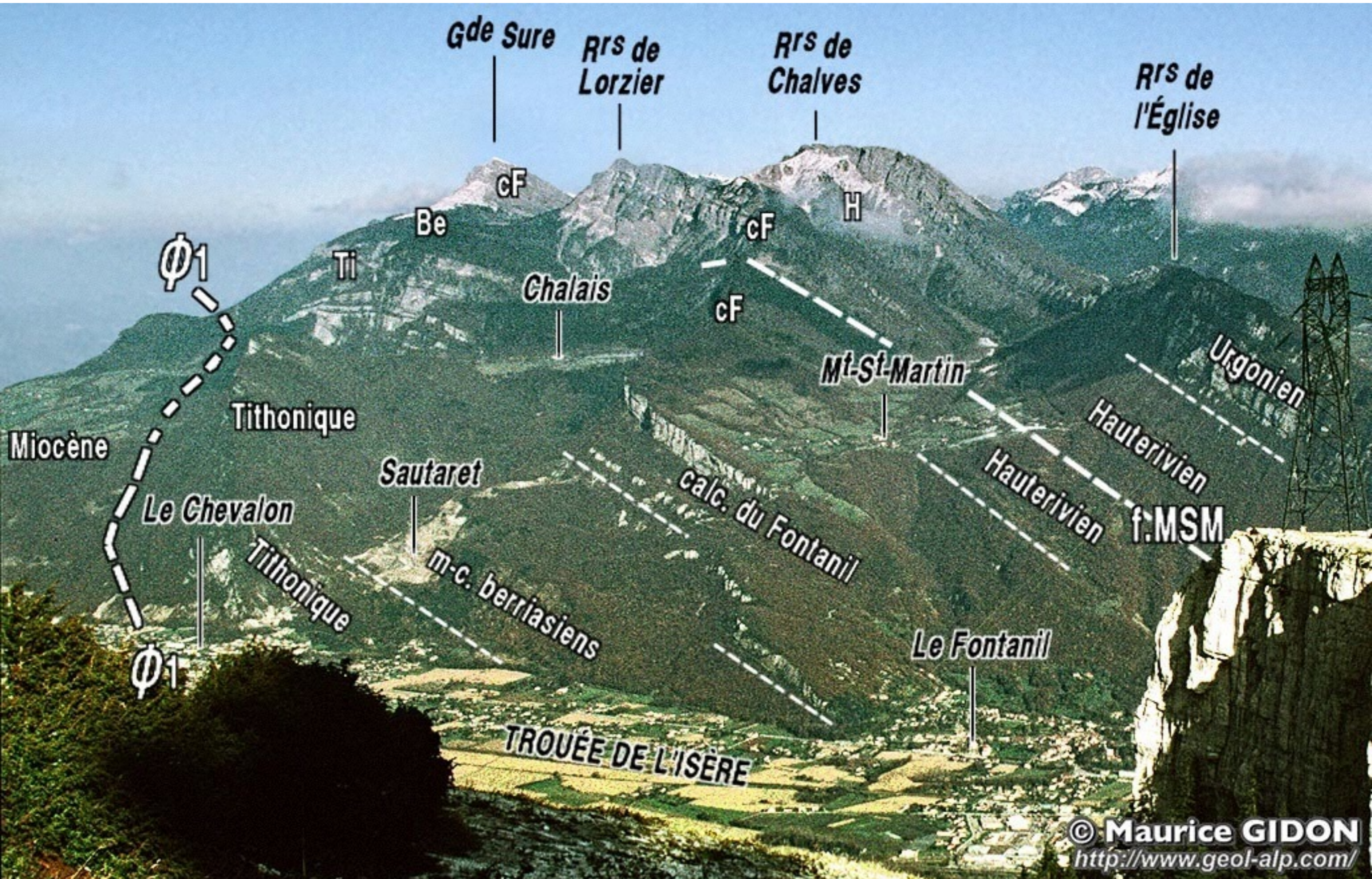
***sous-ensembles éventuels :***

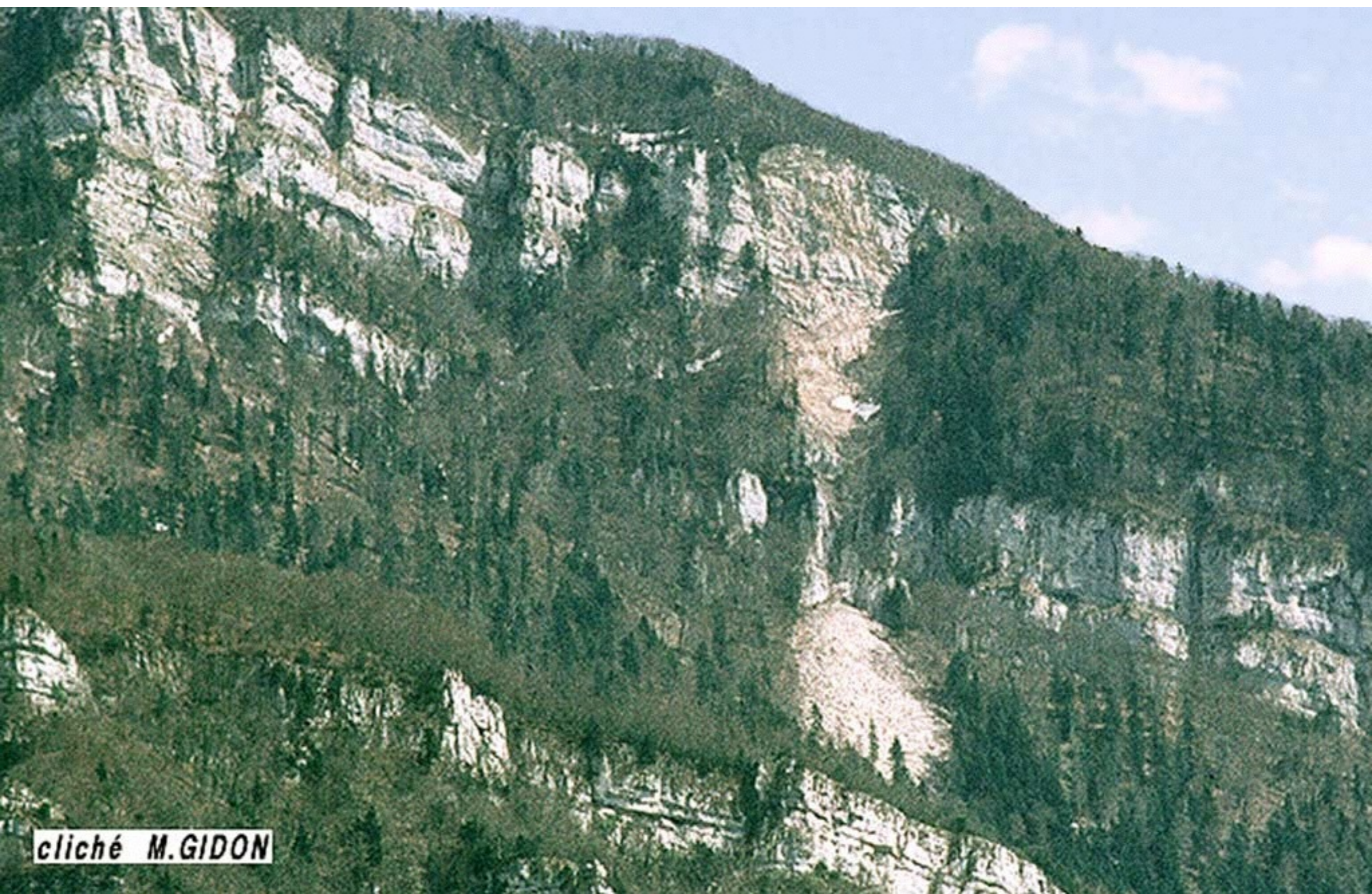
***membres, faisceaux***

***exemples : Urgonien, calc. Fontanil, flyschs***

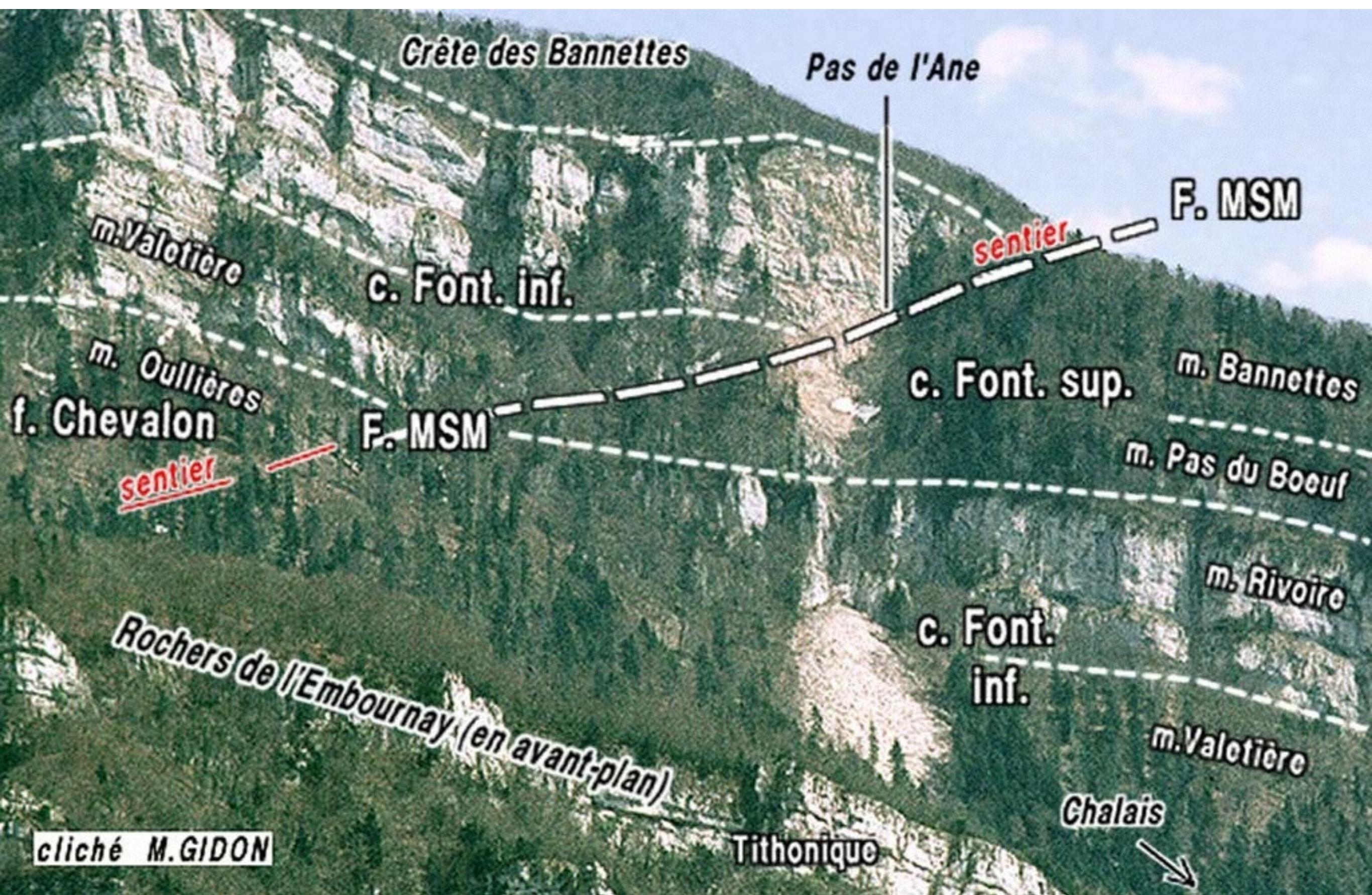








*cliché M.GIDON*



Crête des Bannettes

Pas de l'Ane

F. MSM

m. Valotière

c. Font. inf.

sentier

m. Oullièros

c. Font. sup.

m. Bannettes

f. Chevalon

F. MSM

sentier

m. Pas du Boeuf

m. Rivoire

Rochers de l'Embournay (en avant-plan)

c. Font. inf.

m. Valotière

cliché M. GIDON

Tithonique

Chalais





**Alcide D'Orbigny** (autour des années 1850) :

**"Paléontologie française"**

(largement illustré de figurations des fossiles).



Alcide d'ORBIGNY en 1839

= inventaire des "Terrains de sédiment" de l'Europe occidentale :  
succession de formations beaucoup plus restreintes que celles  
de Werner, se succédant selon le principe de superposition.

**ÉTAGES** = grandes formations, bien caractérisées, à large expansion  
(sur le territoire français surtout), dans lesquelles des carrières avaient permis  
des **récoltes paléontologiques** suffisamment abondantes.

Leurs limites étaient, logiquement, basées sur la reconnaissance de  
**changements francs de faciès et de fossiles** :

Ces renouvellements traduisaient des événements mondiaux, ayant affecté tous les êtres vivants.

**"L'étage est l'expression des divisions que la nature a introduites  
dans la succession des couches"**

# **Albert OPPEL 1831-65**

**Études centrées sur les ammonites du Jura de Souabe  
et de Franconie (1856) :**

**... déterminer en divers lieux, sans se préoccuper du faciès,  
l'extension verticale de chaque espèce  
, permet de distinguer des**

**« zones paléontologiques » ...**

**elles sont définies par la présence constante et exclusive  
de certaines espèces (= par une «association»);**

**il les désigne par une échelle de lettres grecques ...**

**mais par la suite elles sont désignées par le nom d'espèce  
de l'une des formes de l'association.**

# **Évolution du concept d'étage (1) :**

**enrichissements de l'échelle :**

**- étages intercalaires : Aalénien**

**- sous-étages (lithologiques et/ou  
paléontologiques) : Oxfordien, Sénonien**

**- étages régionaux :**

**faciès : Barrémien / Urgonien, Trias "alpin"  
Paléozoïque sup. européen**

**provinces : Jurassique supérieur**

# La limite Lias / Dogger

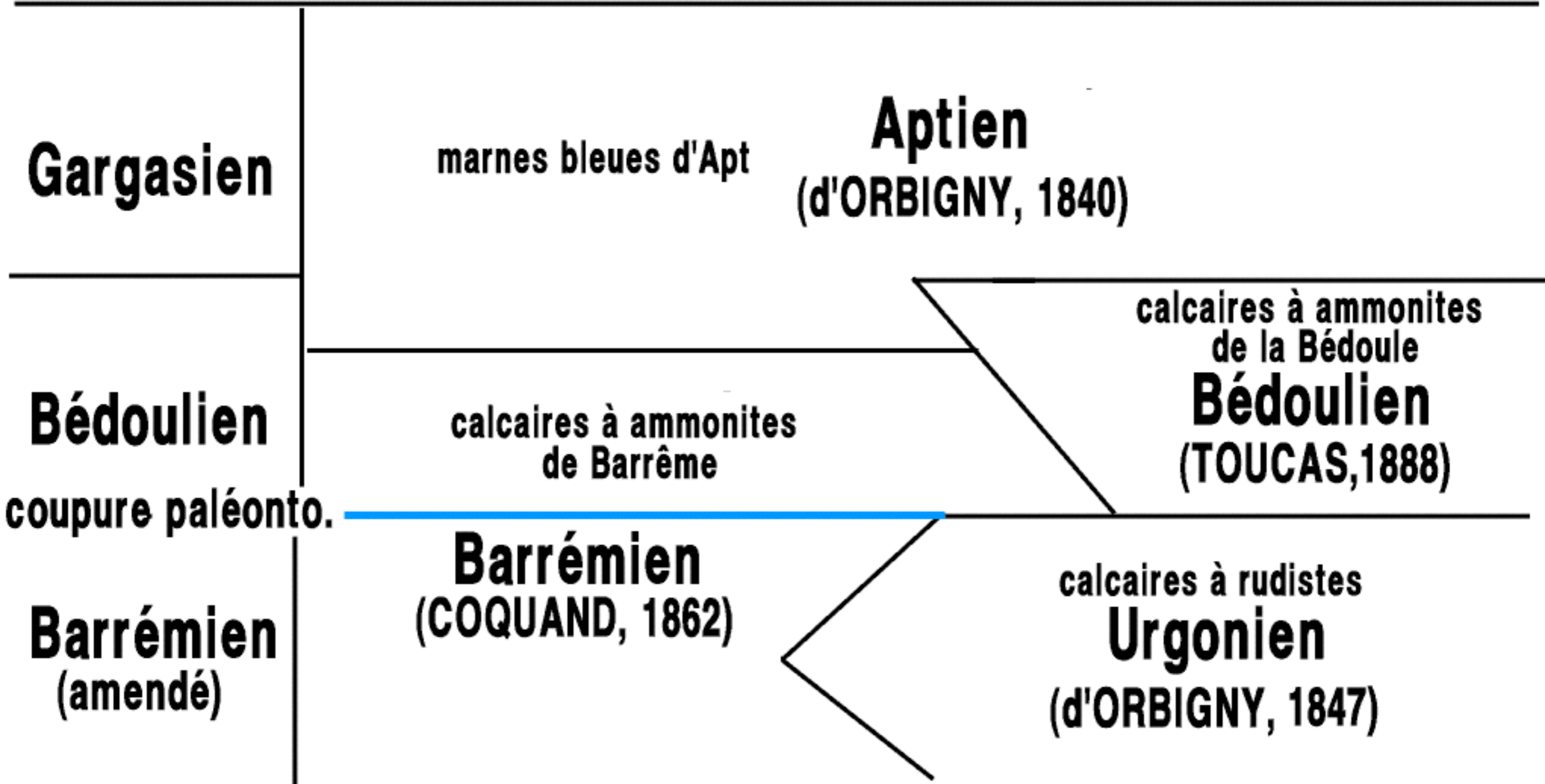
Stratotypes D'ORBIGNY (1849)	zones OPPEL (1856)	Stratotype MAYER EYMARD (1864)	amendements HAUG (1900)	(depuis 1970) ACTUEL zones	
<p>"Oolite de Bayeux" BAJOCIEN</p> <hr/> <p>"couche verte" "Malière" Bayeux (Calvados)</p>	<p><math>\delta</math></p> <hr/> <p><math>\gamma</math></p> <hr/> <p><math>\beta</math></p> <hr/> <p><math>\alpha</math></p>	<p><i>Jura Souabe</i></p> <hr/> <p><i>Aalen schichten</i> AALÉNIEN</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>sup. AALÉNIEN</p> <hr/> <p>moy. AALÉNIEN</p> <hr/> <p>inf. AALÉNIEN</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	Parkinsoni	BAJOCIEN
				Garantiana	
				Subfurcatum	
<p><i>Thouars (Deux-Sèvres) (calc. à polypiers)</i></p> <hr/> <p>"grès supra-liasiques" TOARCIEEN</p> <hr/> <p>marnes à <i>Lyt. jurensis</i></p> <hr/> <p>schistes carton</p>	<p><i>"Braun Jura"</i></p> <hr/> <p><i>"Schwartz Jura"</i></p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	Humphriesianum	BAJOCIEN
				Sauzei	
				Sowerbyi	AALÉNIEN
				Concavum	
				Murchisonae	
				Opalinum	TOARCIEEN
				Aalensis	
				Pseudoradosa sup.	
				Insigne	TOARCIEEN
				Thouarcense	
Variabilis moy.					
Bifrons					
Falciferum inf.					
Tenuicostatum					



	CRÉTACÉ	TERCIER	
53	THANÉTIEN	"LANDÉNIEN"	<b>Paléocène</b>
59	DANIEN	"MONTIEN"	
65	MAESTRICHTIEN	ATURIEN	<b>Néocrétacé</b>
72	CAMPANIEN	.....	
83	SANTONIEN	EMSCHERIEN	
86	CONIACIEN	.....	
88	TURONIEN	.....	
91	CÉNOMANIEN	.....	
95	VRACONIEN	ALBIEN	<b>"GAULT"</b>
	ALBIEN	.....	
107	CLANSAYESIEN	.....	
	GARGASIEN	APTIEN .....	

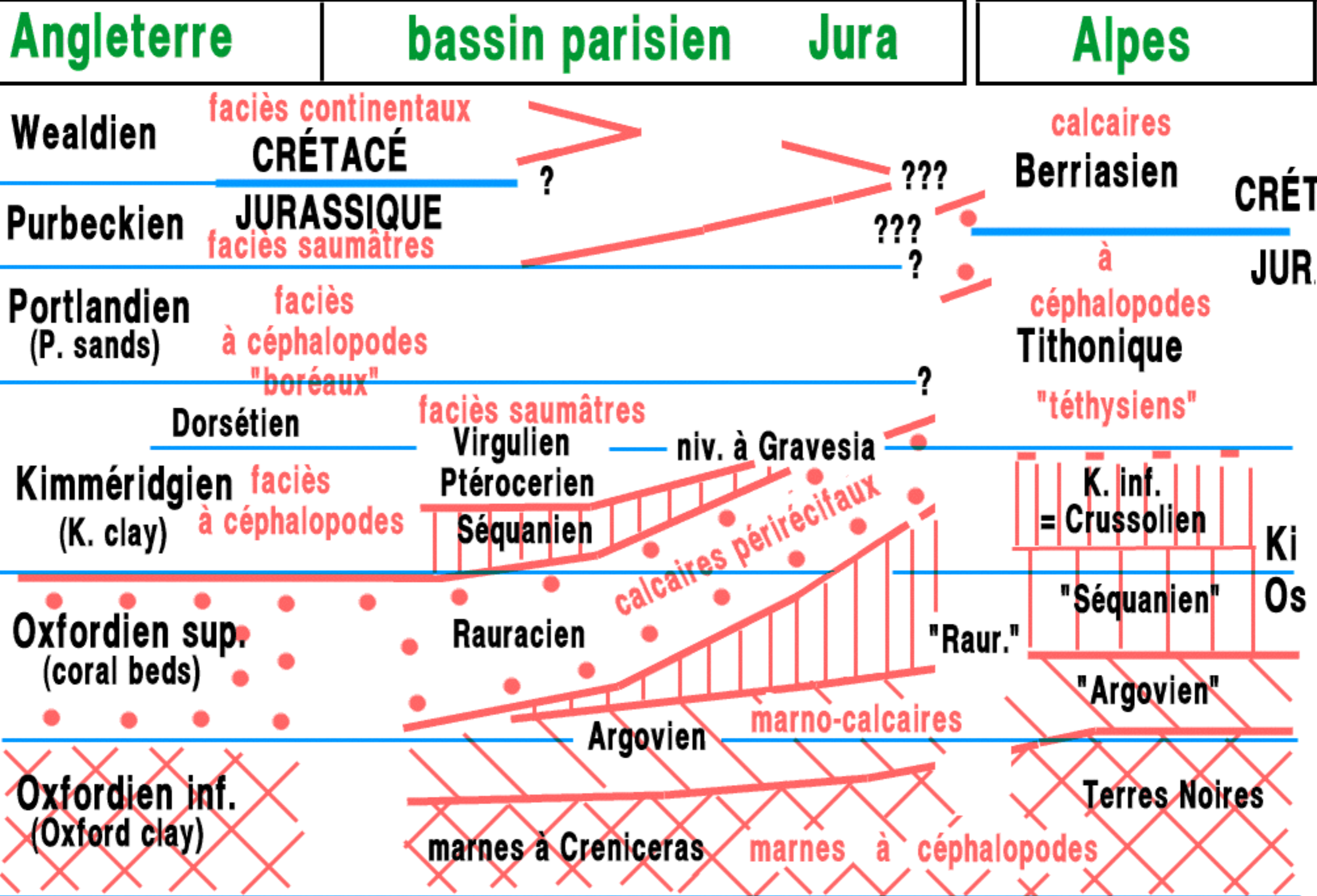
# *Le découpage du sommet du Crétacé inférieur*

**Actuel :**      **NW < Apt    Orgon    Cassis > SE**



204	RHÉTIEN NORIEN		"KEUPER"	SUP.	
220	CARNIEN		"LETTENKOHLE"		
229	LADINIEN		"MUSCHELKALK"	MOY.	<b>Trias</b>
239	ANISIEN = VIRGLORIEN WERFENIEN = SCYTHIEN		"BUNTSANDSTEIN"	INF.	
245	TATARIEN KAZANIEN	DJULFIEN PENJABIEN UFIMIEN	THURINGIEN	SUP.	
250			"ZECHSTEIN"		
258	KOUNGOURIEN	SAXONIEN			<b>Pernien</b>
(265)	ARTINSKIEN				
(273)	SAKHARIEN		"ROTHLIEGENDE"	INF.	
280	ASSELIEN	AUTUNIEN			
290	GZELIEN = OURALIEN	ORENBURGIEN			
	KASIMOVIAN	"STÉPHANIEN"	PENNSYLVANIEN ="HOULLER"	SUP.	
	MOSCOVIEN	"WESTPHALLIEN"	"SILÉSIEN"		<b>Carbonifère</b>
	BASHKIRIEN				
	SERPUKHOVIEN	NAMURIEN			
320	VISÉEN		MISSISSIPIEN	INF.	
(345)	TOURNAISIEN	DINANTIEN			
360		STRUNIEN			

# Les étages du Jurassique supérieur



# ***évolution du concept (2) :***

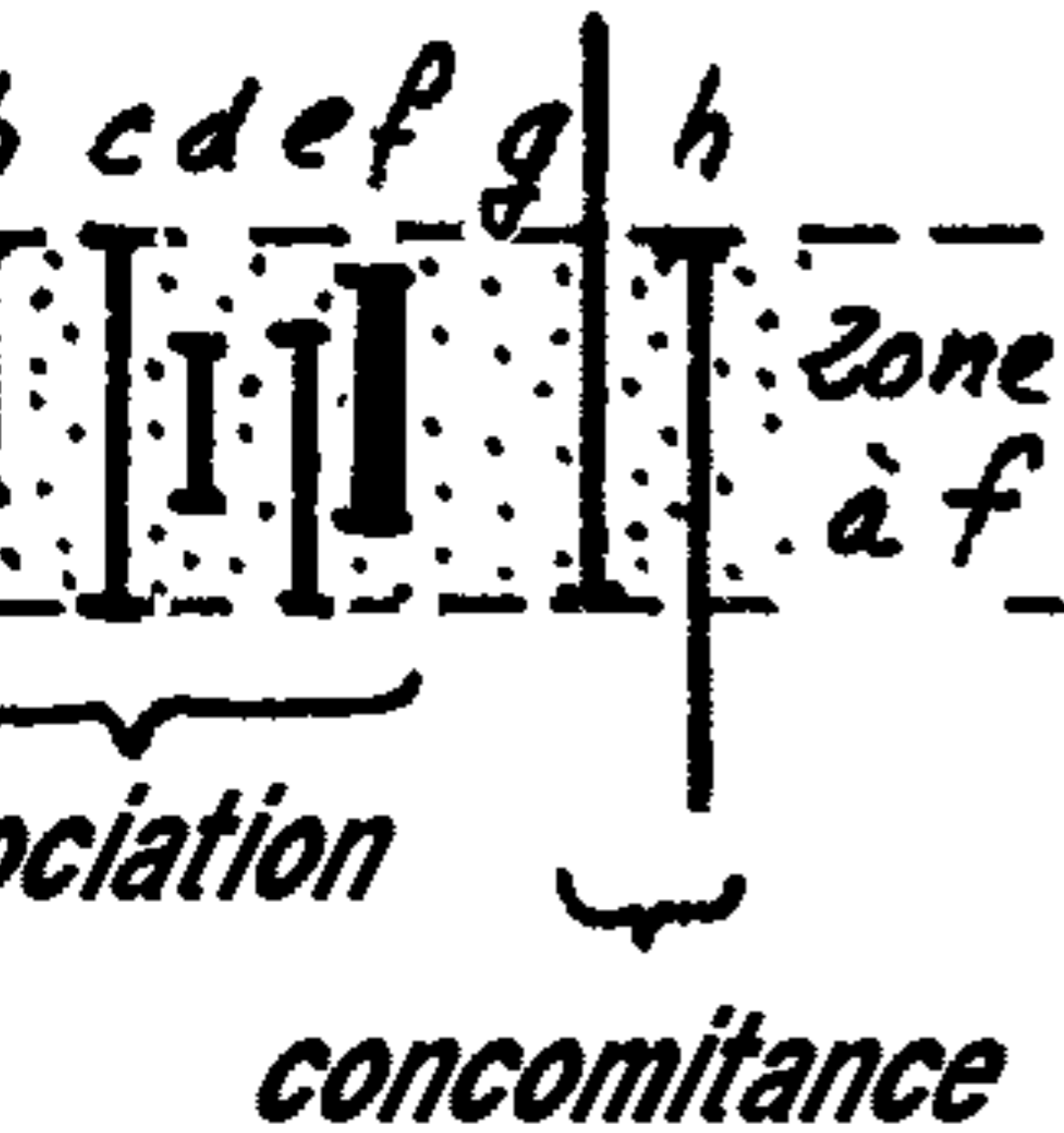
## ***2 / Développement de l'analyse paléontologique :***

- reconnaissance du fait d'évolution***  
*modalités d'évolution d'une population paléontologique*
- nouvelles définition des zones***  
*Oppel-zones et "teil-zones"*  
*Phylozones (en théorie) Acmé-zones (en pratique)*

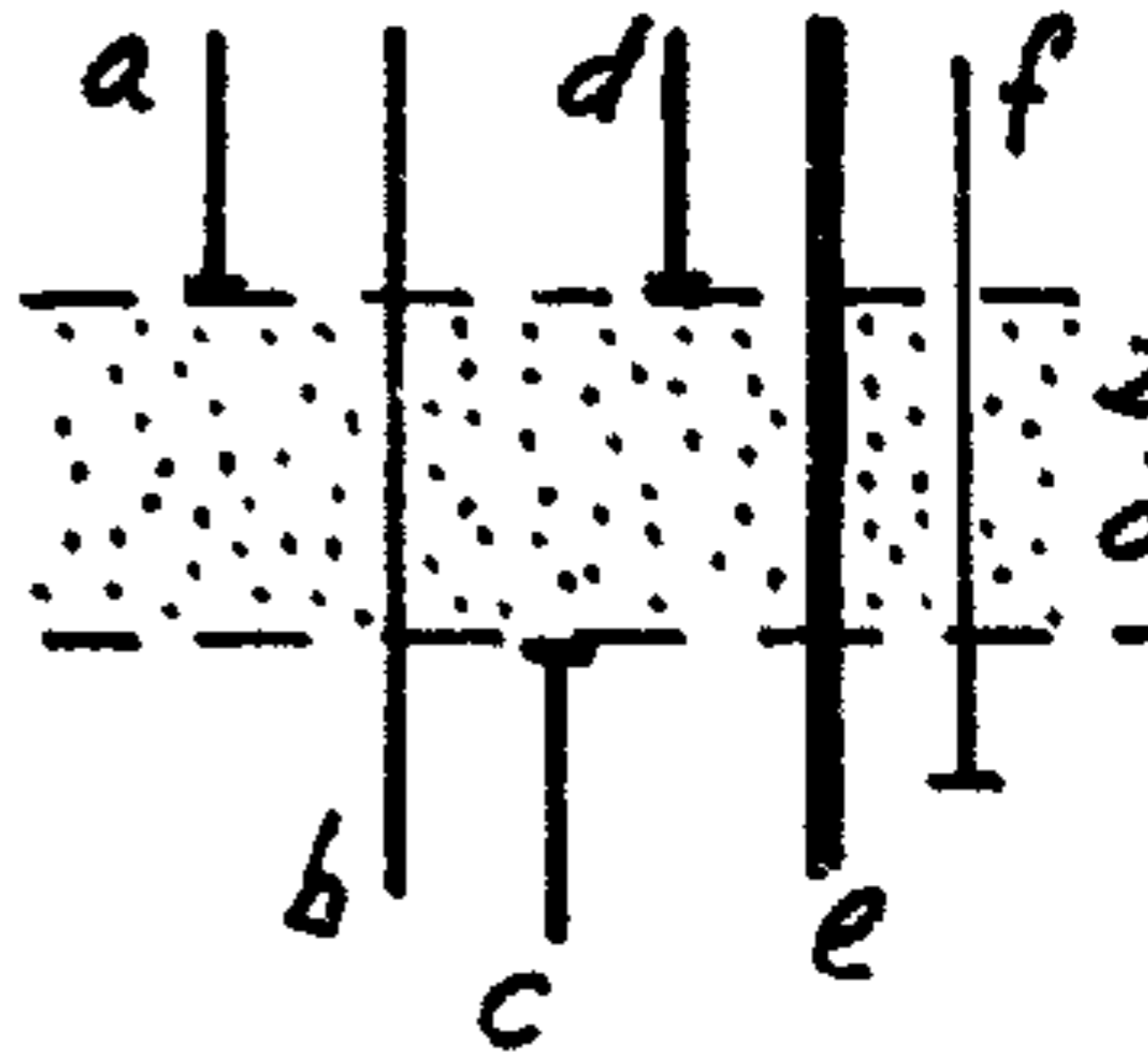
## ***3 / Stabilisation de la nomenclature :***

- Le choix des stratotypes***

# Del-zones



# Intervalle-zones



Courb  
 2 Taux moyen ( $\frac{1}{2}$ )  
 3 Taux faible ( $\frac{1}{4}$ )

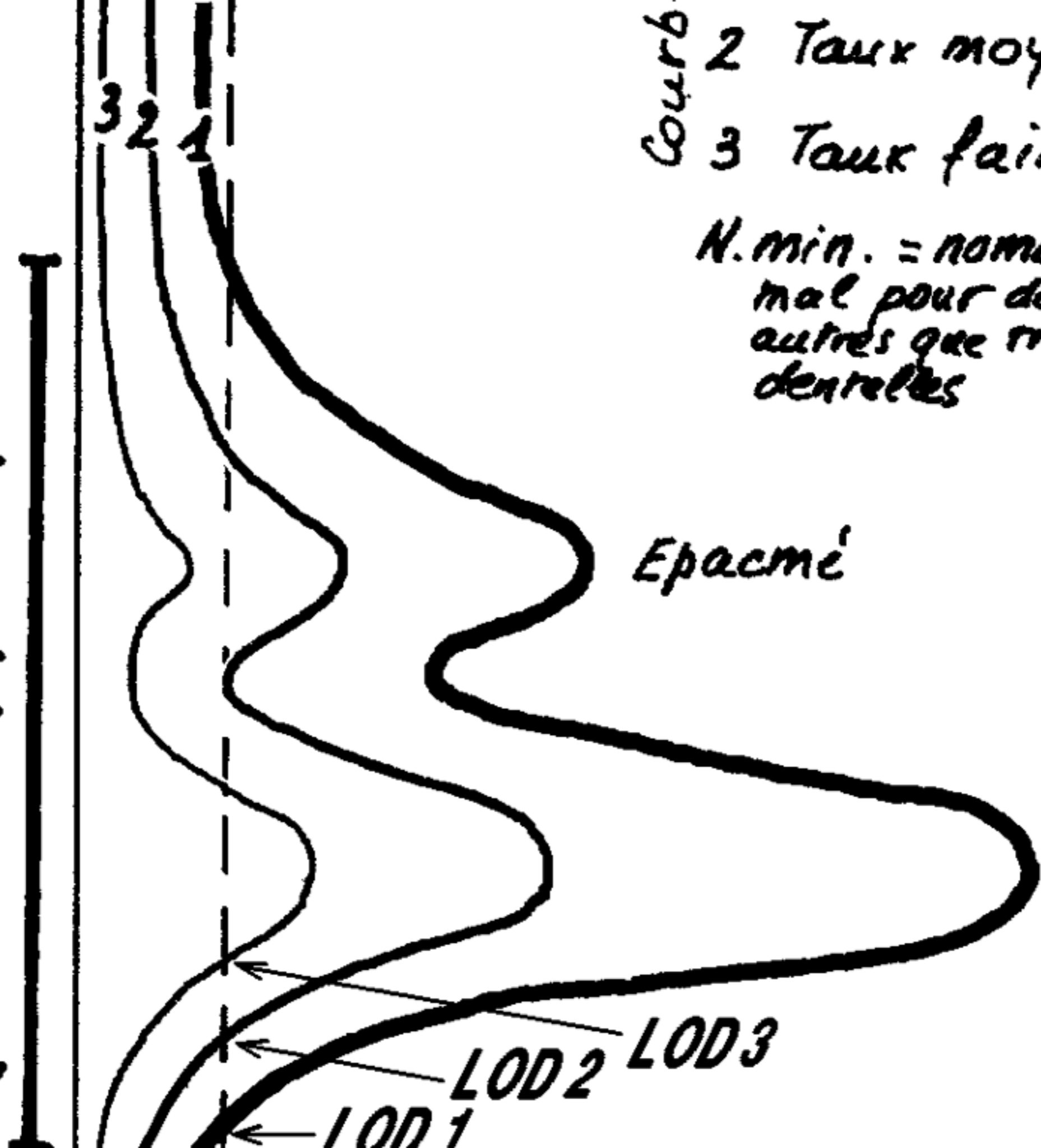
N. min. = nombre mini-  
 mal pour des récoltes  
 autres que très acci-  
 dentelles

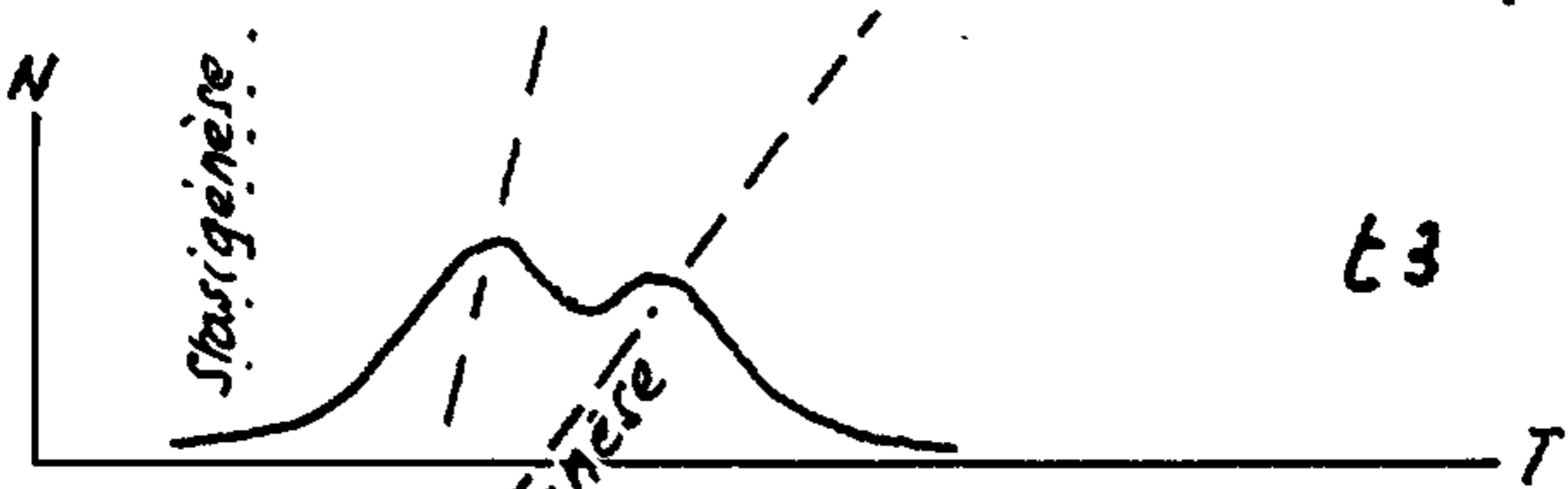
Epacmé

Acmé

Epibole  
 $E_1$   
 $E_2$

LOD 1  
 LOD 2  
 LOD 3



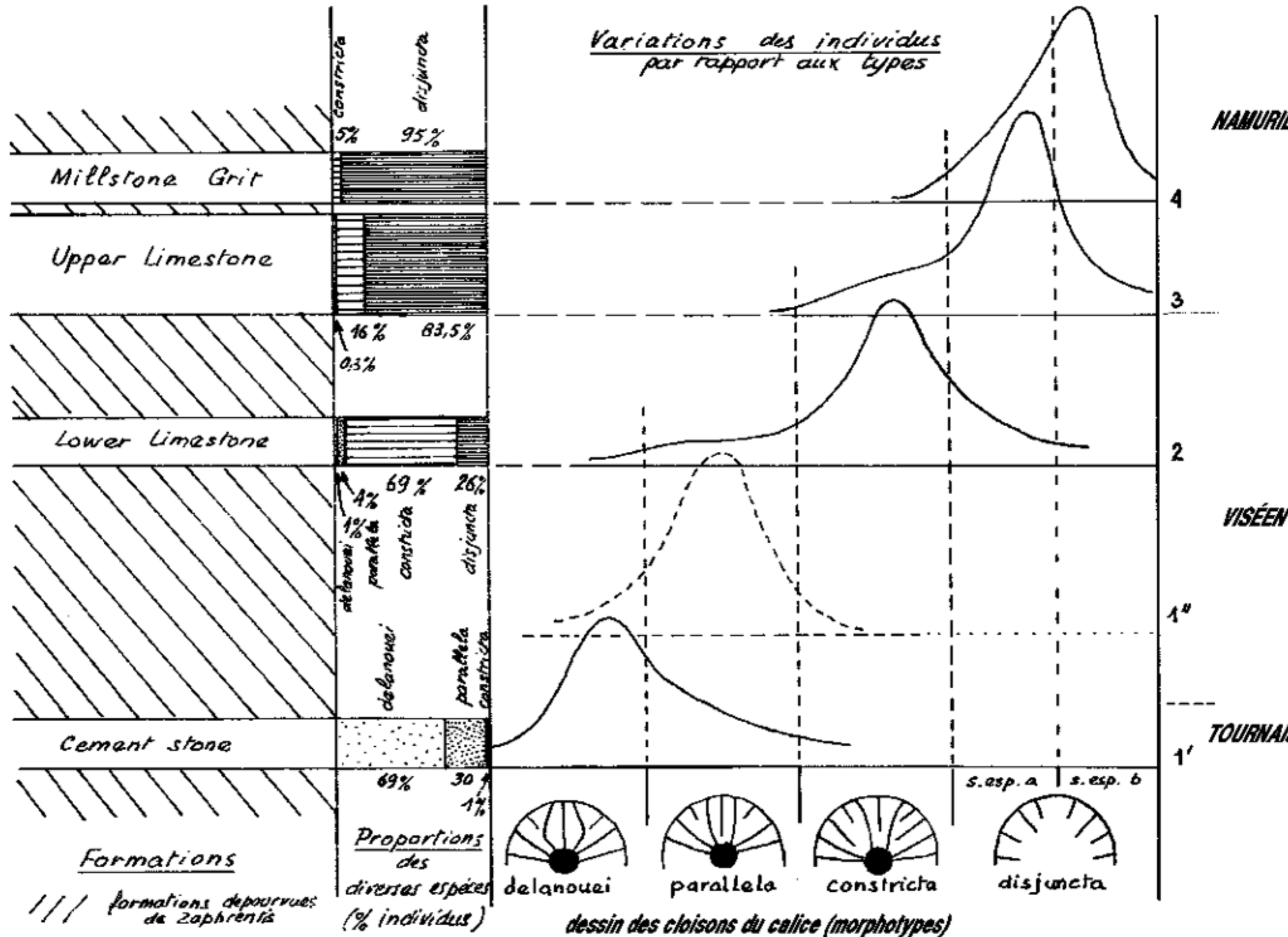


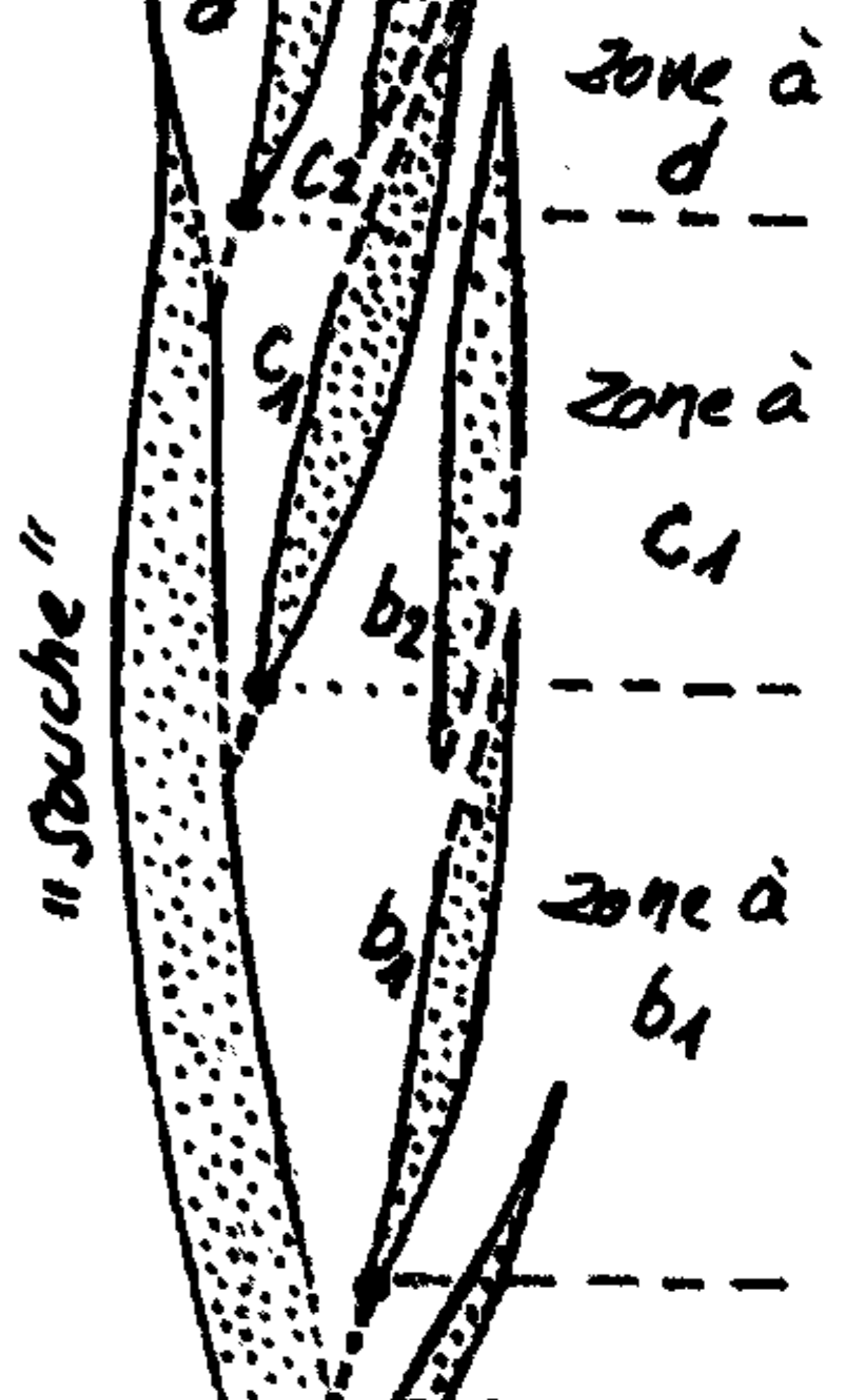
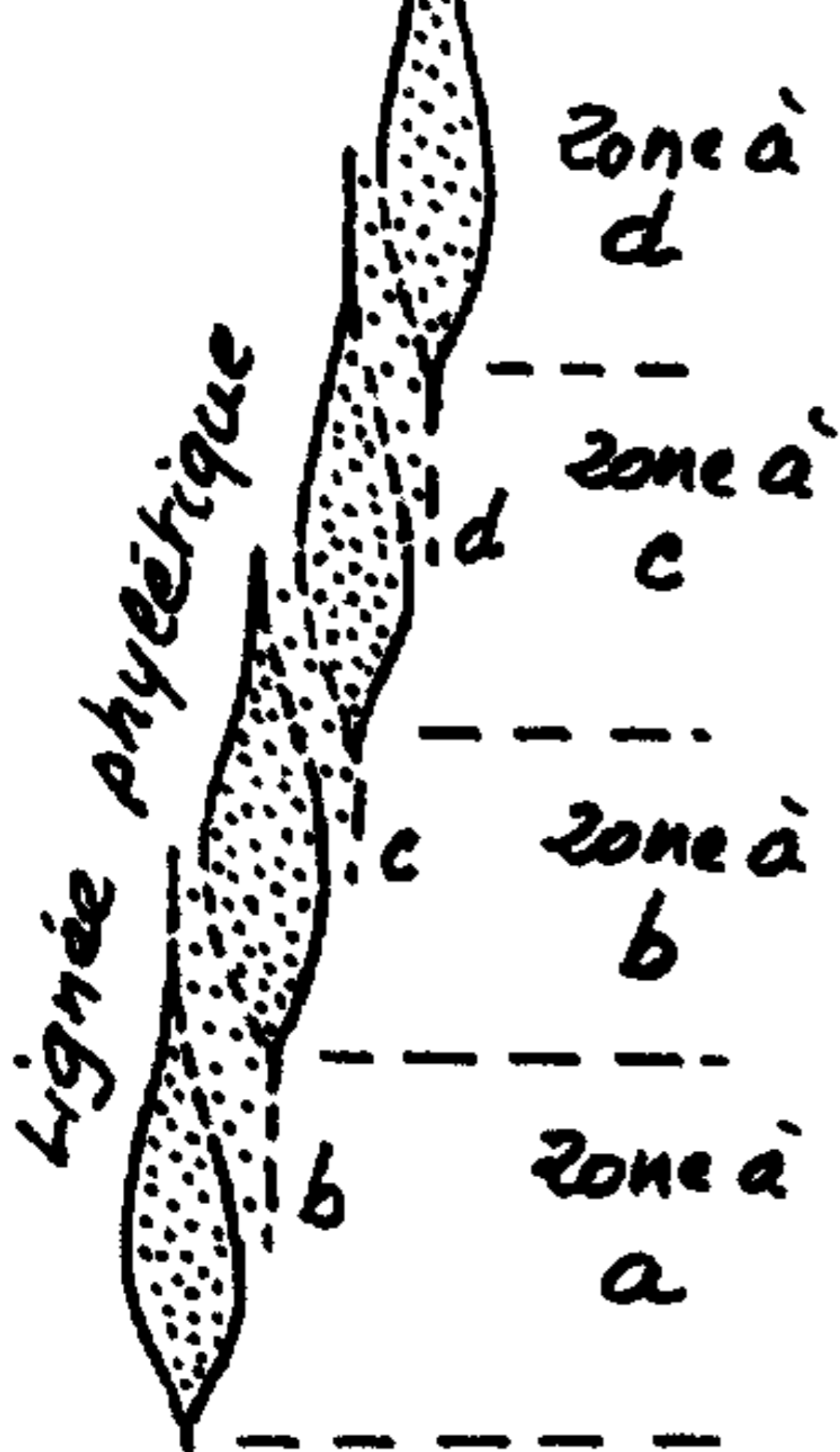
Nombre

*générese*

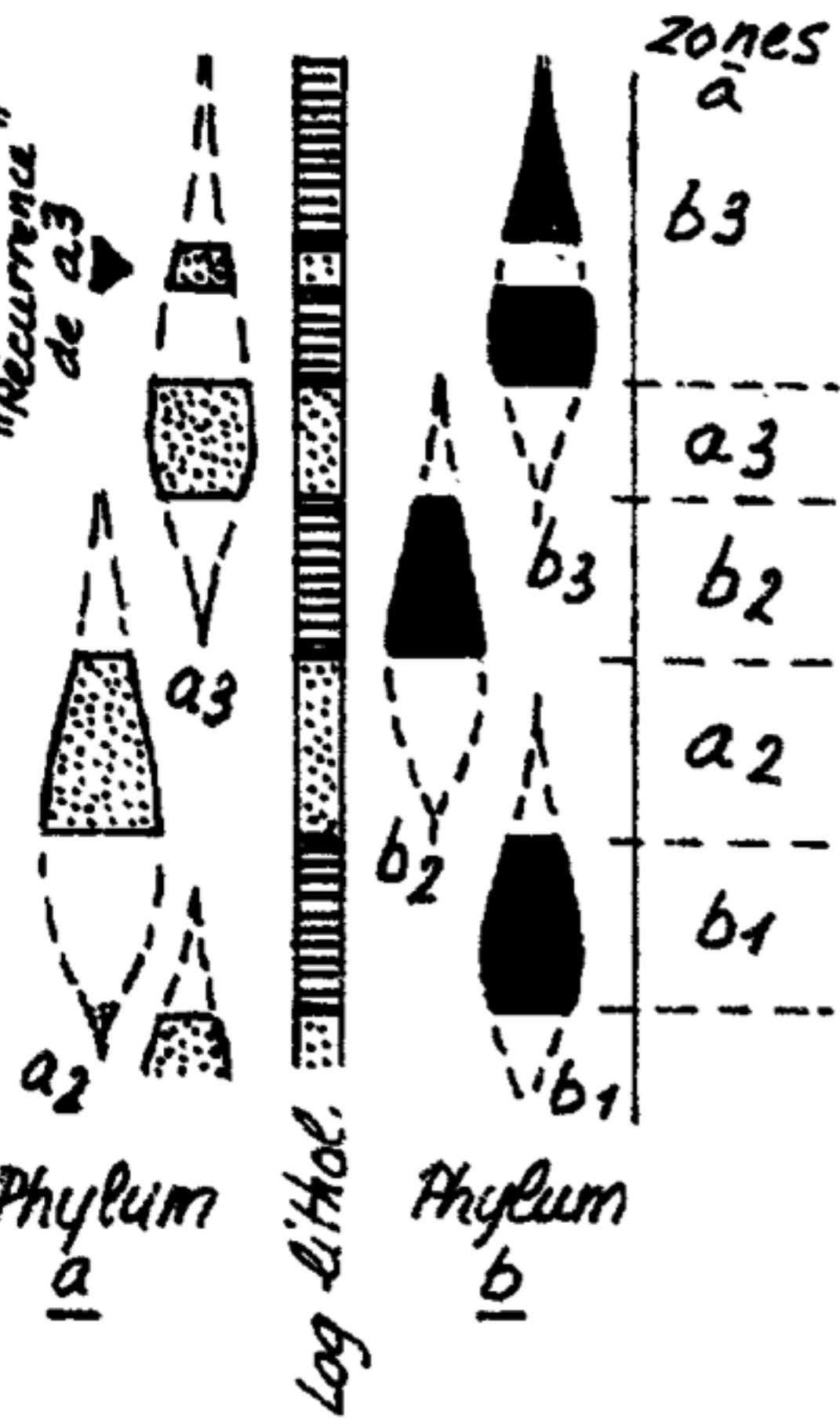


Variations des individus par rapport aux types

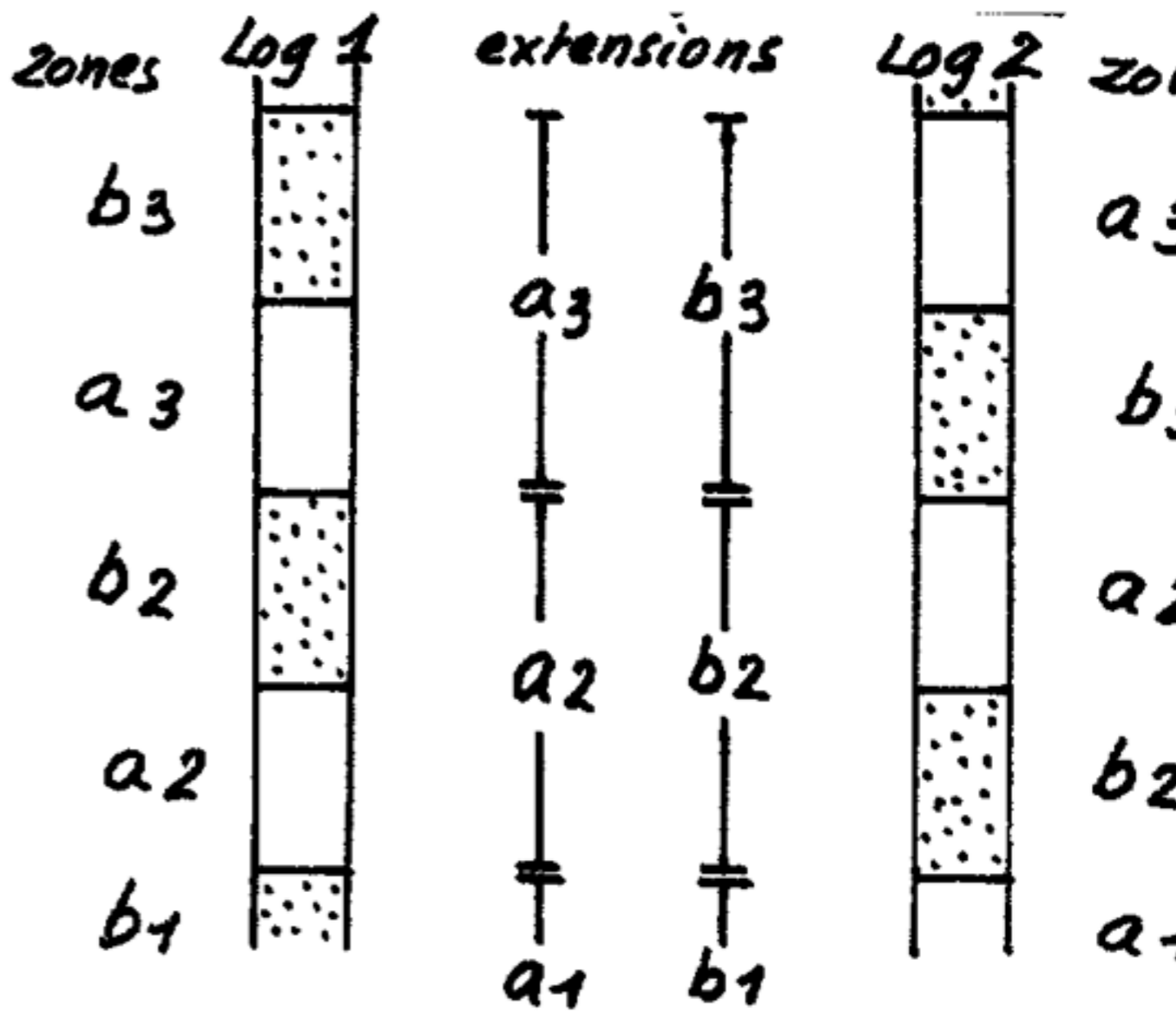




# "Teil.zones"



# Echelles polytaxiques



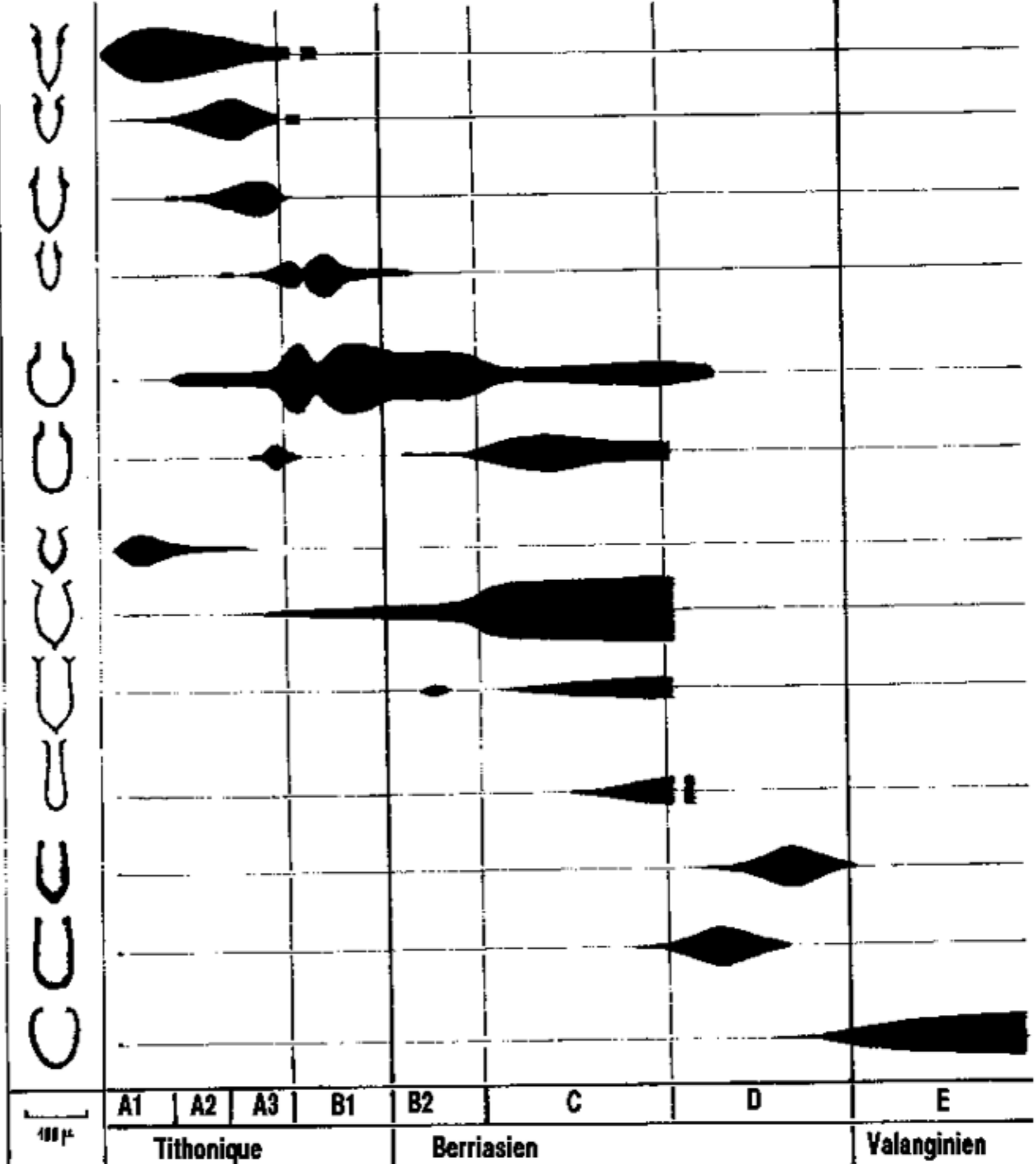
Bourrelet saillant  
à l'extérieur :

Coulot resserré  
cylindrique :

Col divergent  
sans goulot  
ni bourrelet

Pas de col mais  
anneau apparaissant  
en lumière polarisée :

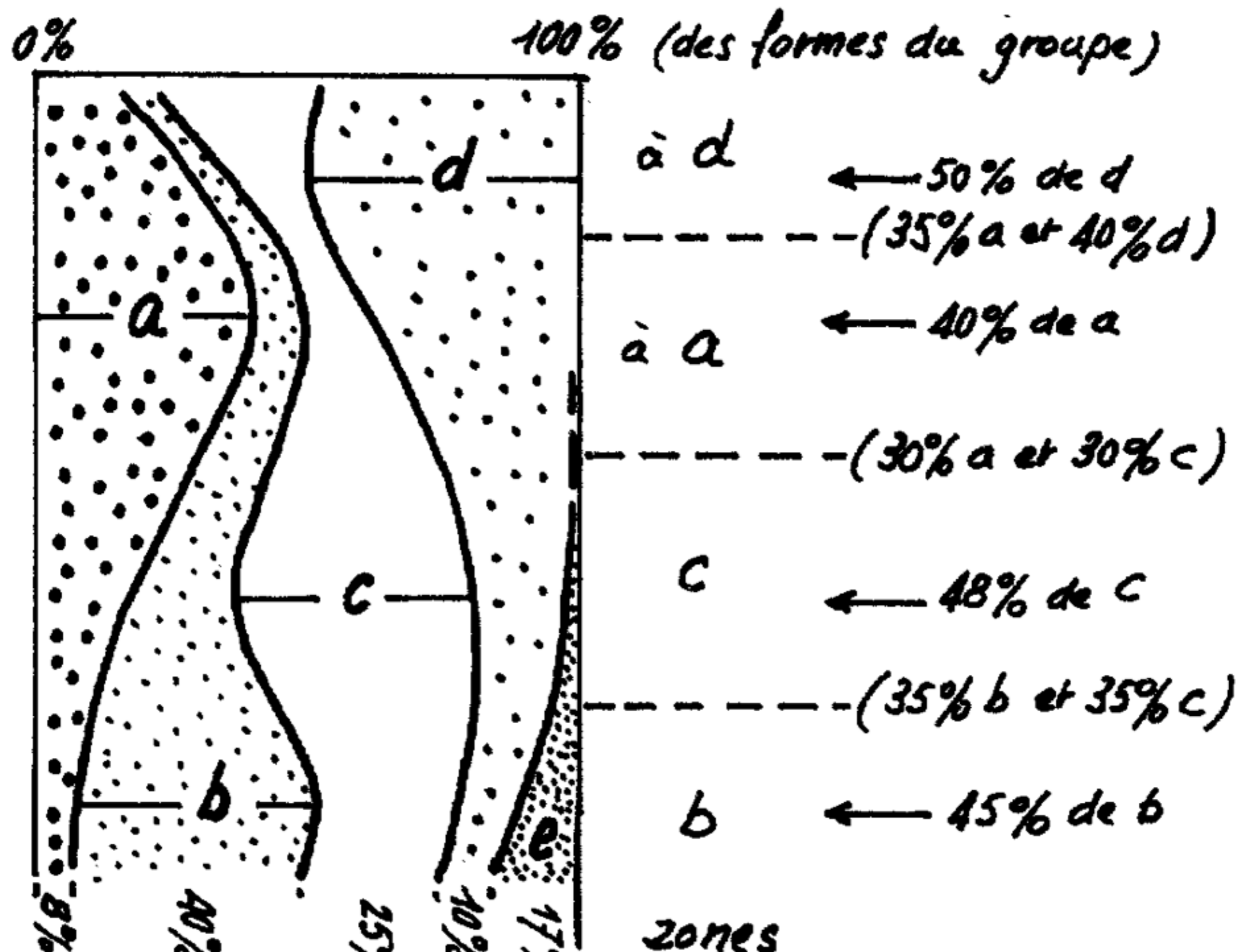
- Crassicollaria intermedia .....
- Crassicollaria brevis .....
- Crassicollaria massutiniana .....
- Crassicollaria parvula .....
- Calpionella alpina ..... ( $h/d < 1.25$ )
- Calpionella elliptica ..... ( $h/d > 1.25$ )
- :
- Tintinopsella carpathica (petites formes)
- Tintinopsella carpathica (grandes formes)
- Tintinopsella cadischiana .....
- Tintinopsella longa (= colomi) .....
- Calpionellopsis oblonga .....
- Calpionellopsis simplex .....
- Calpionellites darderi .....



100 μ

A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | C | D | E  
Tithonique | Berriasien | Valanginien

FORME-ZONES (2. de p. dominante)



# ***Les coupes de référence ("stratotypes")***

**Holostratotype** = coupe de référence historique, définie par le créateur, mais souvent... pas ou pas précisément désignée, disparue (carrières...) ; pauvre en fossiles (ou formes trop spéciales)  
: cas du Valanginien et de l'Hauterivien "jurassiens"

**Lectostratotypes** = coupes choisies parmi celles proposées par le créateur ...  
: cas du Barrémien

**Néostratotypes (= stratotypoides)** = coupe de remplacement, se substituant à celle de référence historique lorsqu'elle est disparue ou reconnue déficiente

**Parastratotypes** = coupe de complément, se surajoutant à celle de référence historique, dans le même secteur, lorsqu'elle ne donne pas une vue totale de l'épaisseur de l'étage  
: cas du Bédoulien et du Domérien

**Hypostratotypes** = coupe de complément, suppléant à celle de référence historique, pour définir l'étage dans les secteurs où les termes de la succession de l'holostratotype ne sont que difficilement reconnaissables  
: cas du Valanginien et de l'Hauterivien "vocontiens"

**Stratotypes de limites ("boundary str.")** = coupe de repérage fin de la limite entre deux étages (et non pas des limites d'un étage).

Il complètent les autres stratotypes et sont choisis dans des régions où la sédimentation est particulièrement continue, épaisse et riche en fossiles...

# ***Mise en oeuvre du concept***

***pour l'exploration stratigraphique  
dans le cas (fréquent) de fossiles peu abondants :***

***L'emploi de corrélations lithologiques :***

***- principe de continuité :***

***bancs et faisceaux isochrones : flyschs, lits pélagiques***

***formations diachrones : "Corallien", Priabonien ,  
molasses (Miocène du Bas Dauphiné)***

***- principe d'encadrement : gypse de Montmartre, etc ...***

***Lumachelle « du Gault »***

***Valanginien grenoblois***







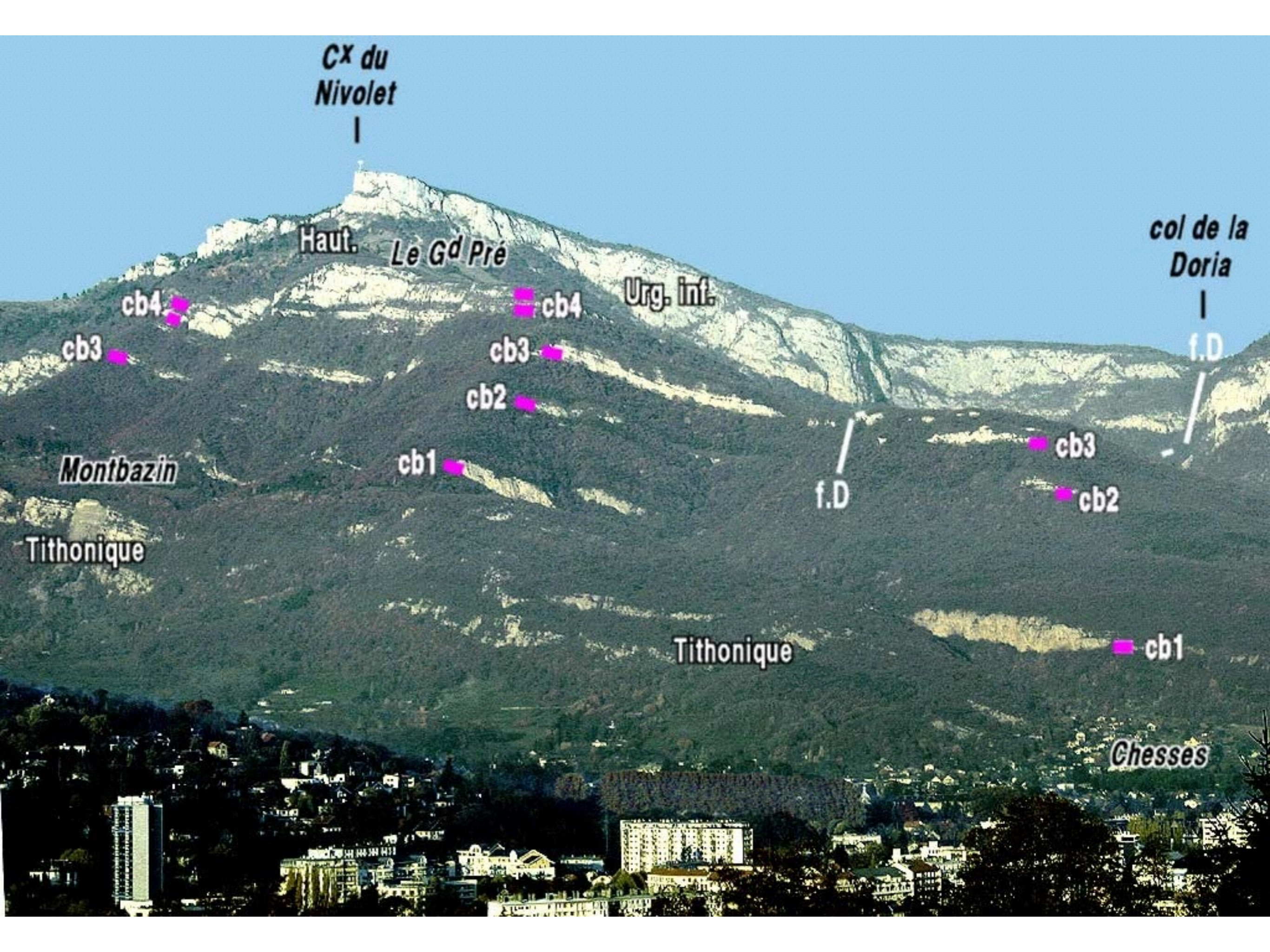


***Un exemple régional d'abus  
du principe de continuité :***

***Crétacé inférieur***

***au nord et au sud de Chambéry***

***Répétitions d'un même niveau,  
identifié par son faciès typique***



**CX du Nivolet**  
|

**Haut. Le Gd Pré**

**Urg. inf.**

**col de la Doria**  
|

**cb4**

**cb4**

**cb3**

**cb3**

**cb2**

**f.D**

**Montbazin**

**cb1**

**f.D**

**cb3**

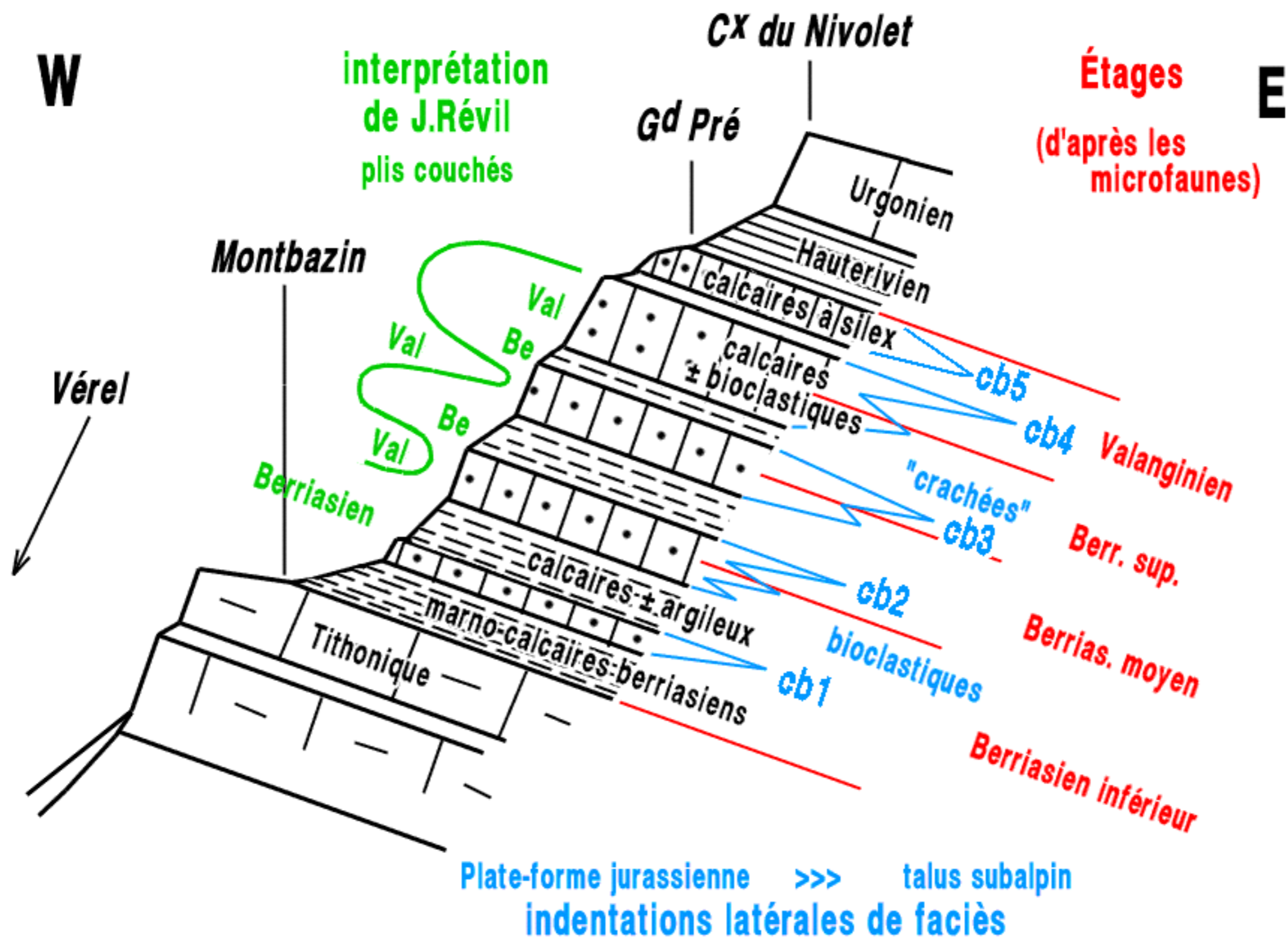
**cb2**

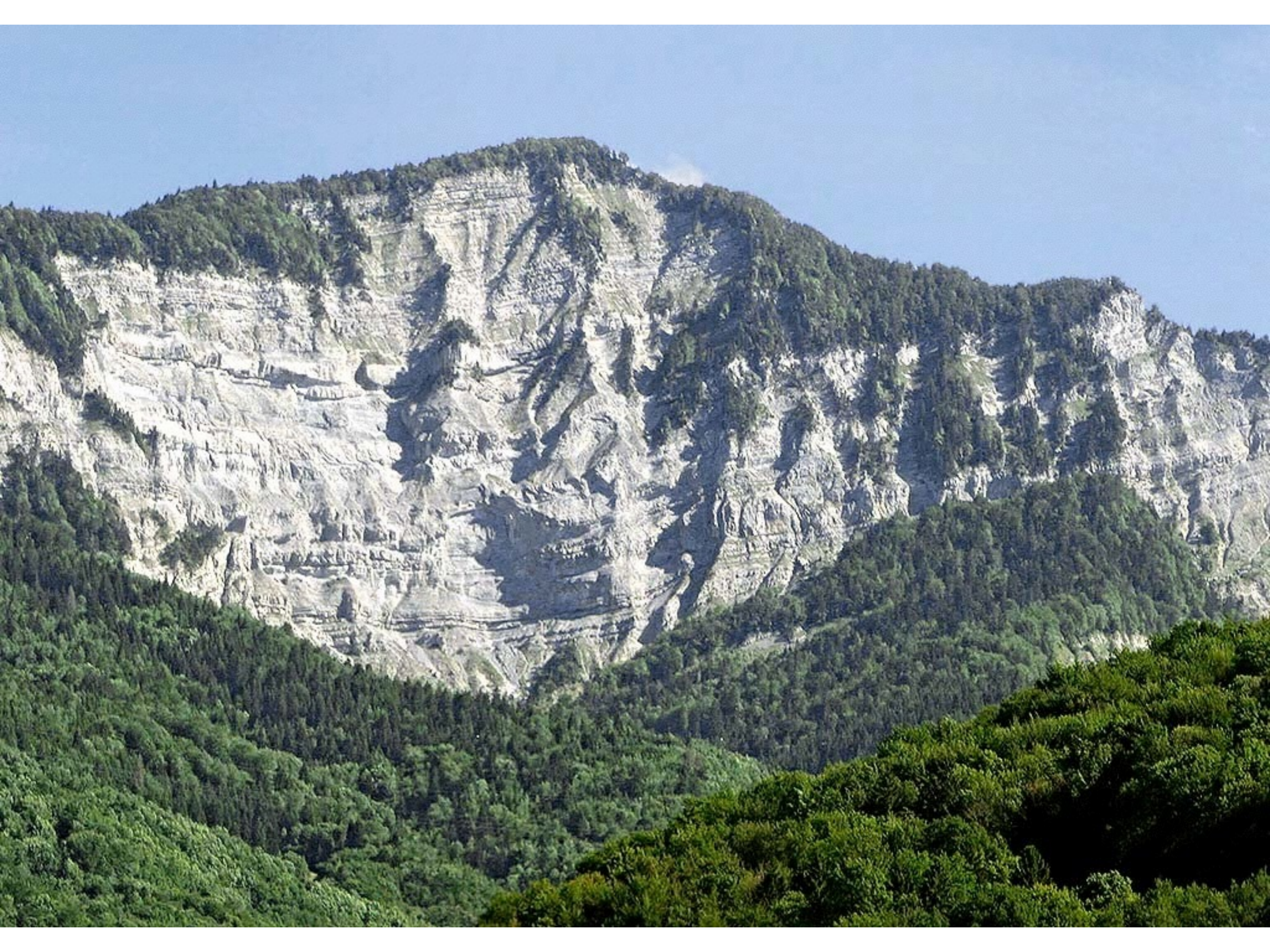
**Tithonique**

**Tithonique**

**cb1**

**Chesses**





*Pte de la Gorgeat*

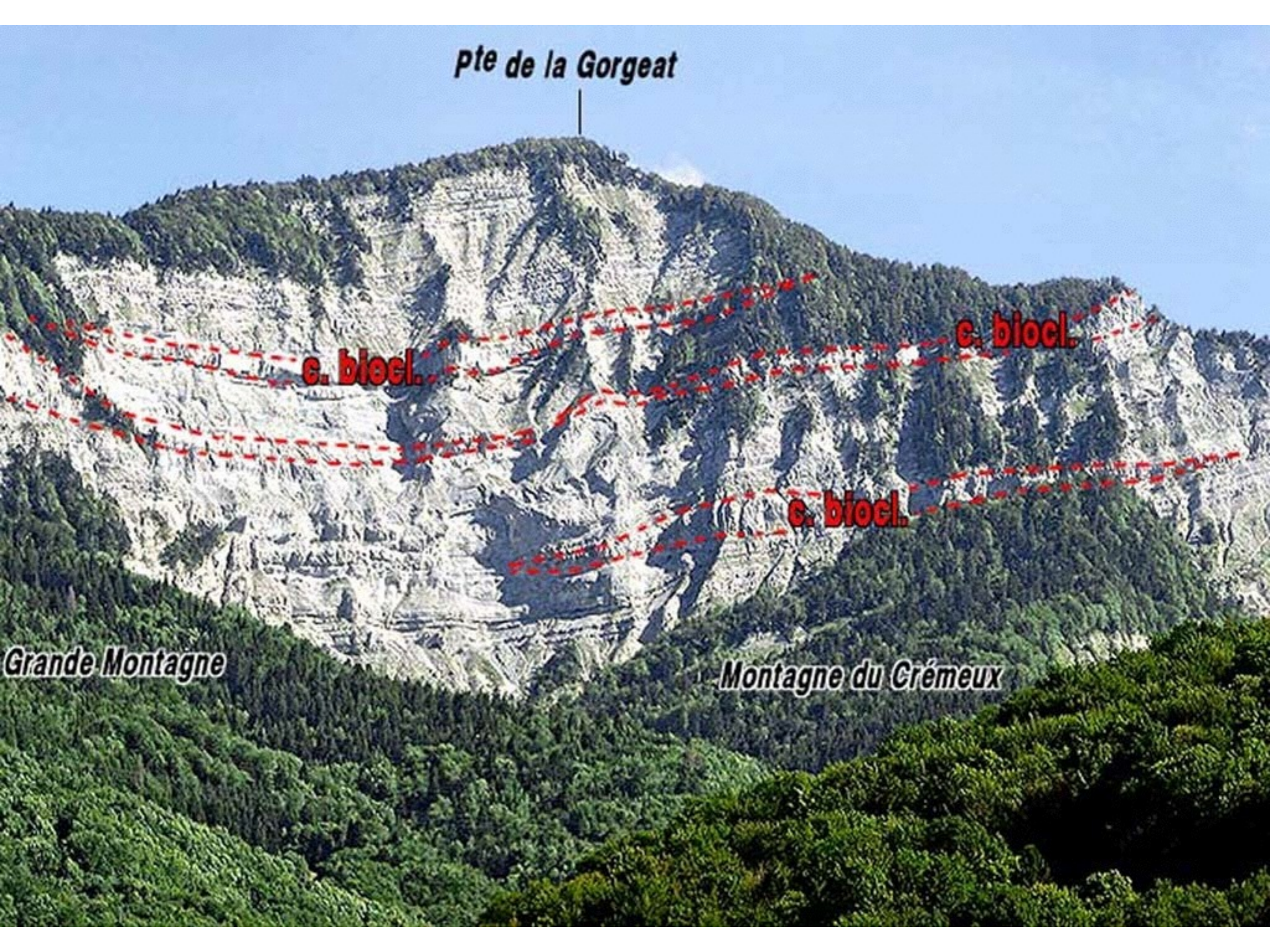
*c. blocl.*

*c. blocl.*

*c. blocl.*

*Grande Montagne*

*Montagne du Crémeux*







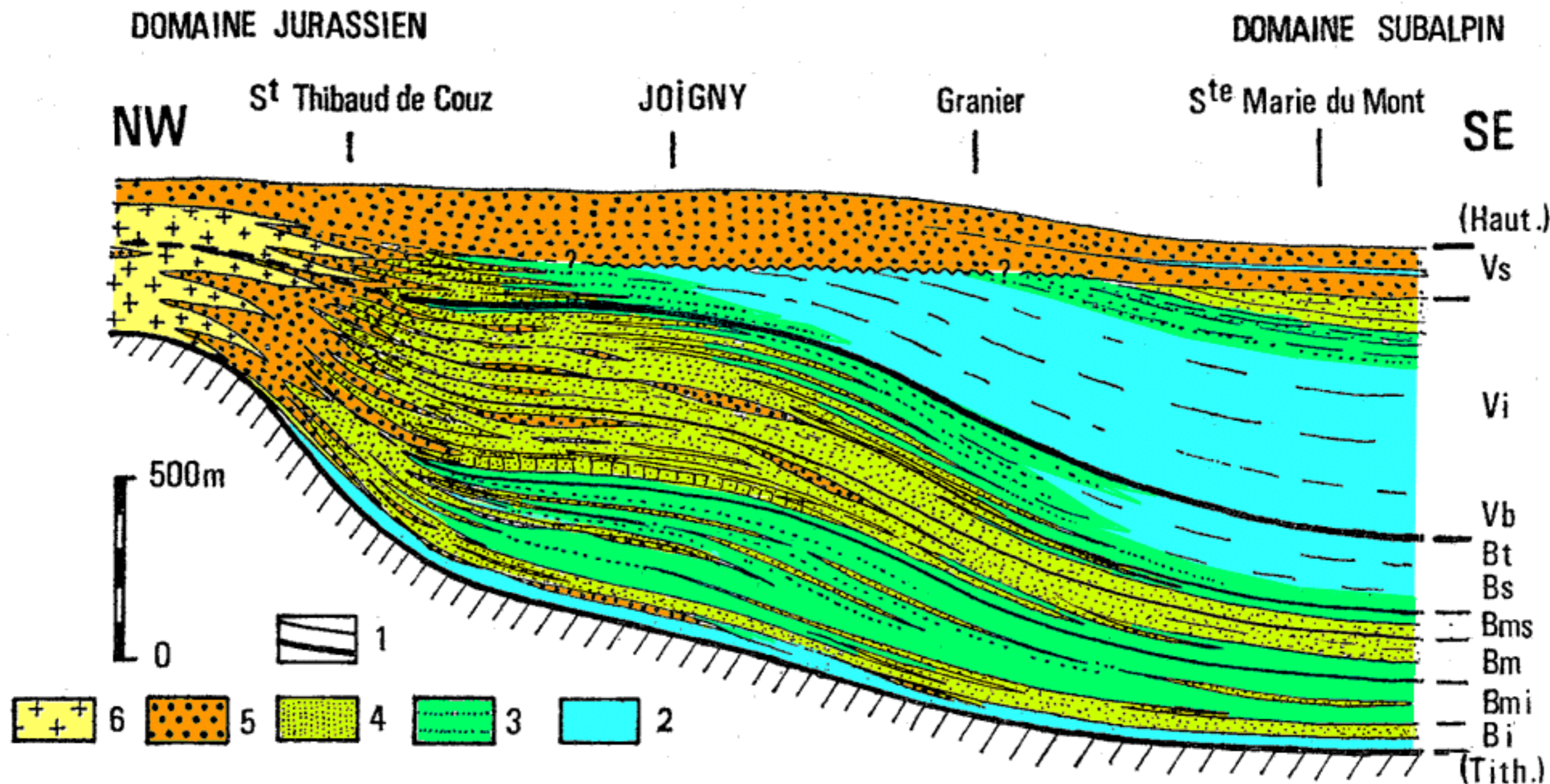


Fig. 9. Représentation schématique et partiellement hypothétique de la *sédimentation dans la Chartreuse septentrionale au Néocomien.*

1. Limites stratigraphiques. — 2. Marnes franches. — 3. Marnes à petits bancs marnocalcaires. — 4. Calcaires plus ou moins finement organodétritiques. — 5. Calcaires grossièrement organodétritiques. — 6. Calcaires récifaux à pachyodontes :

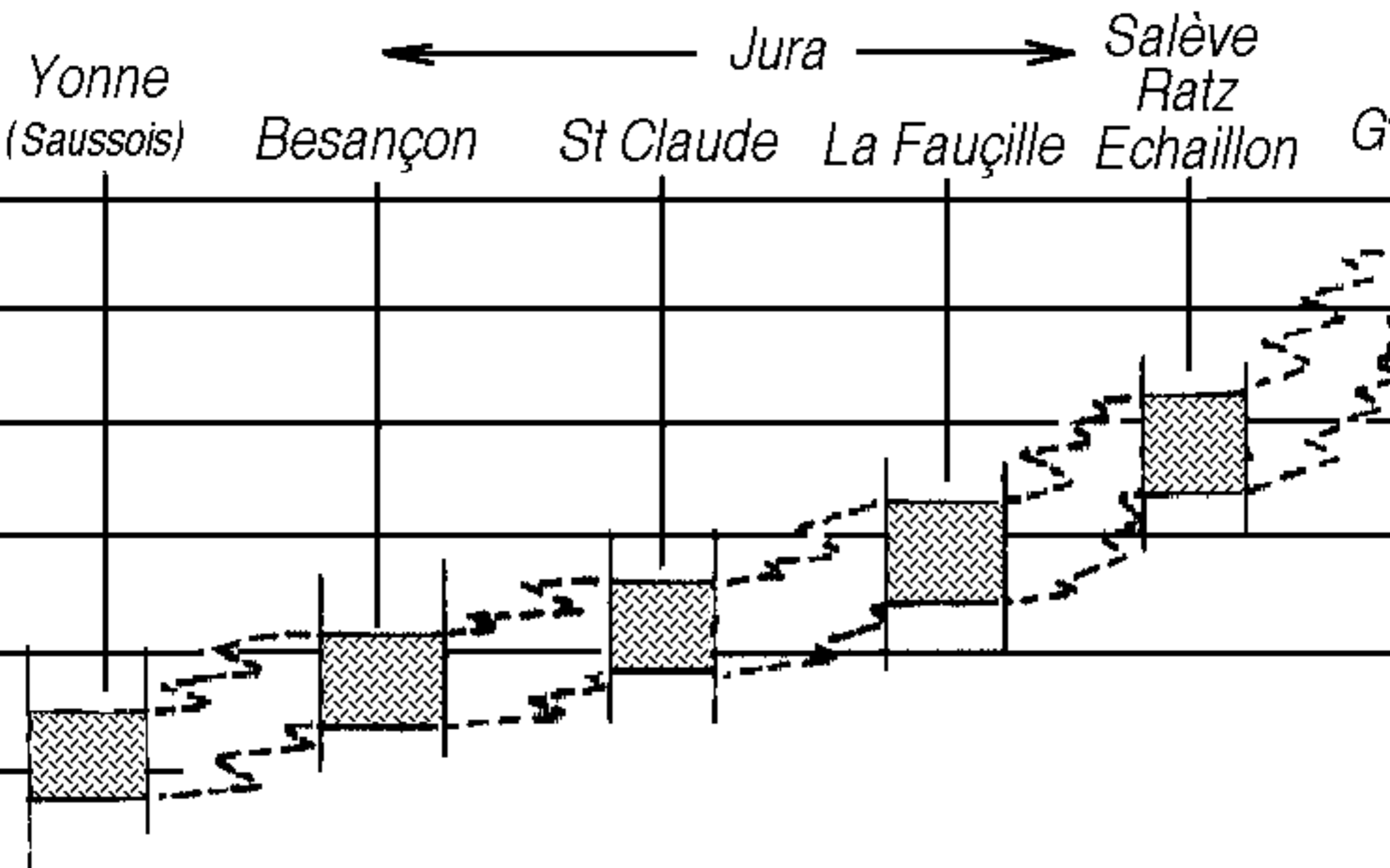
Vs = Valanginien supérieur ; Vi = Valanginien inférieur ;  
 Vb = Valanginien basal ; Bt = Berriasien terminal ;  
 Bs = Berriasien supérieur ; Bms = Berriasien médio-supérieur ;  
 Bm = Berriasien moyen ; Bmi = Berriasien médio-inférieur ;  
 Bi = Berriasien inférieur.

***Formations et membres  
diachrones :***

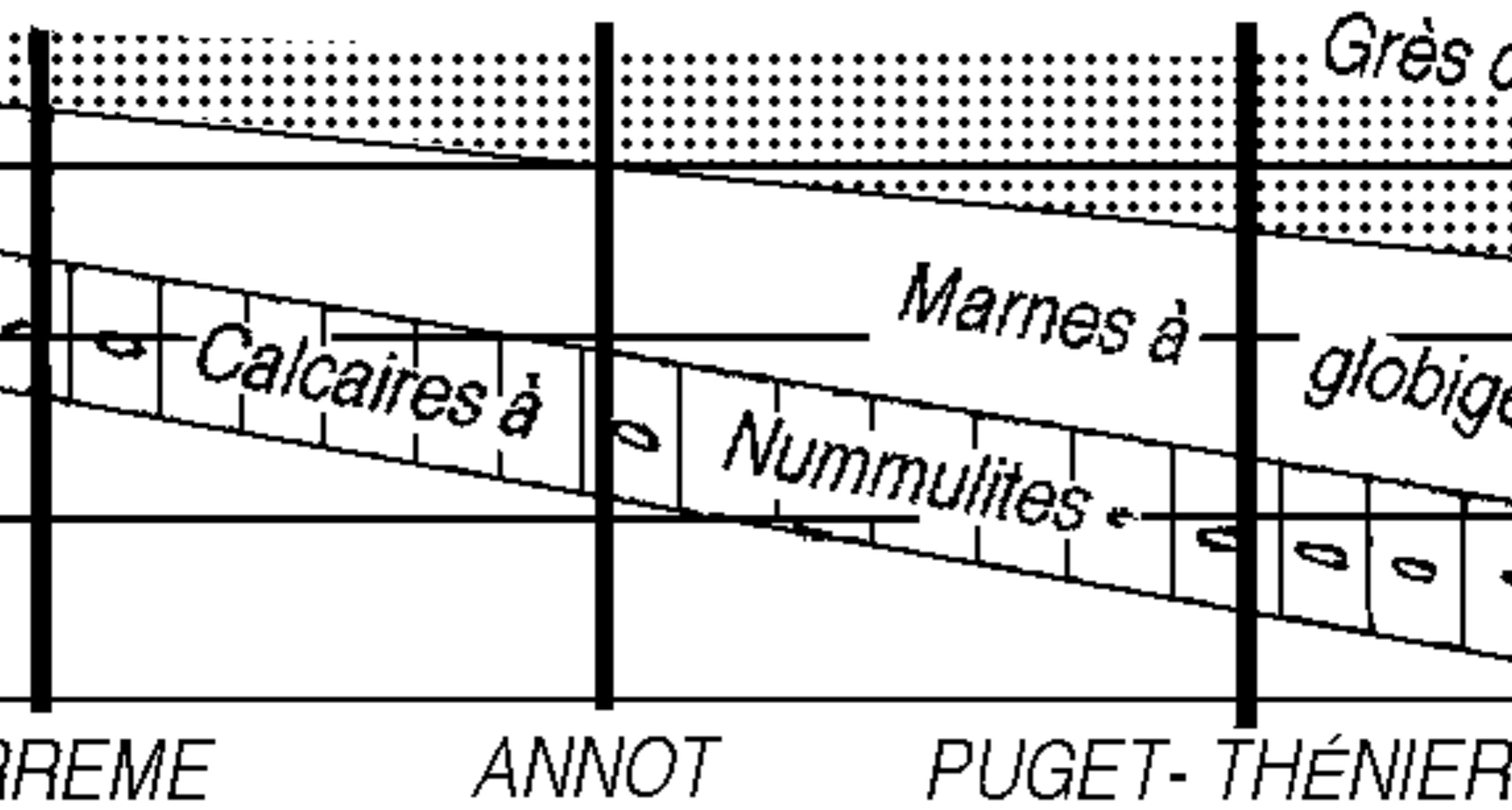
***Dépôts de marges continentales :  
a- transgression - régression***

***Corallien jurassien, Priabonien subalpin***

# Le «Corallien» au SE du bassin parisien

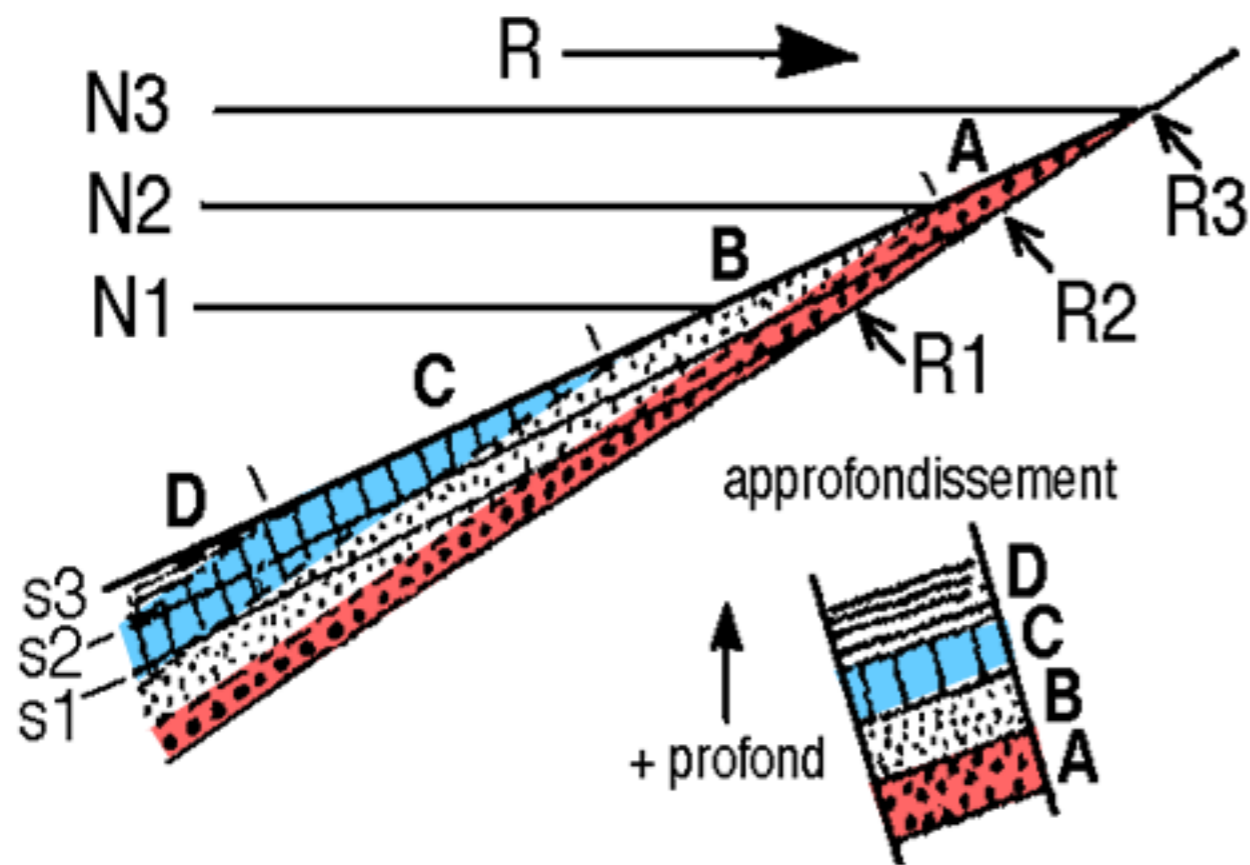


# La Trilogie priabonienne

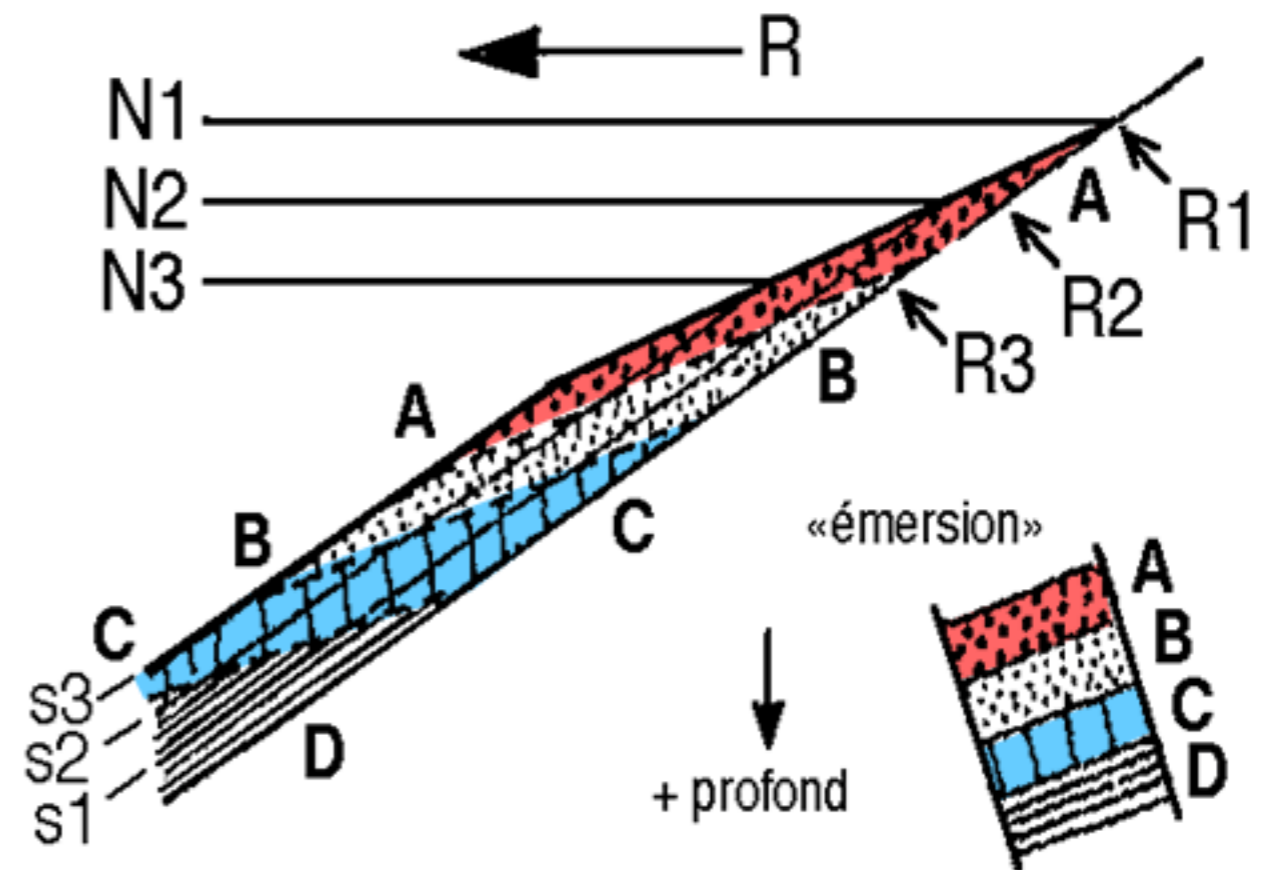


# Corrélations verticales-horizontales des successions de faciès

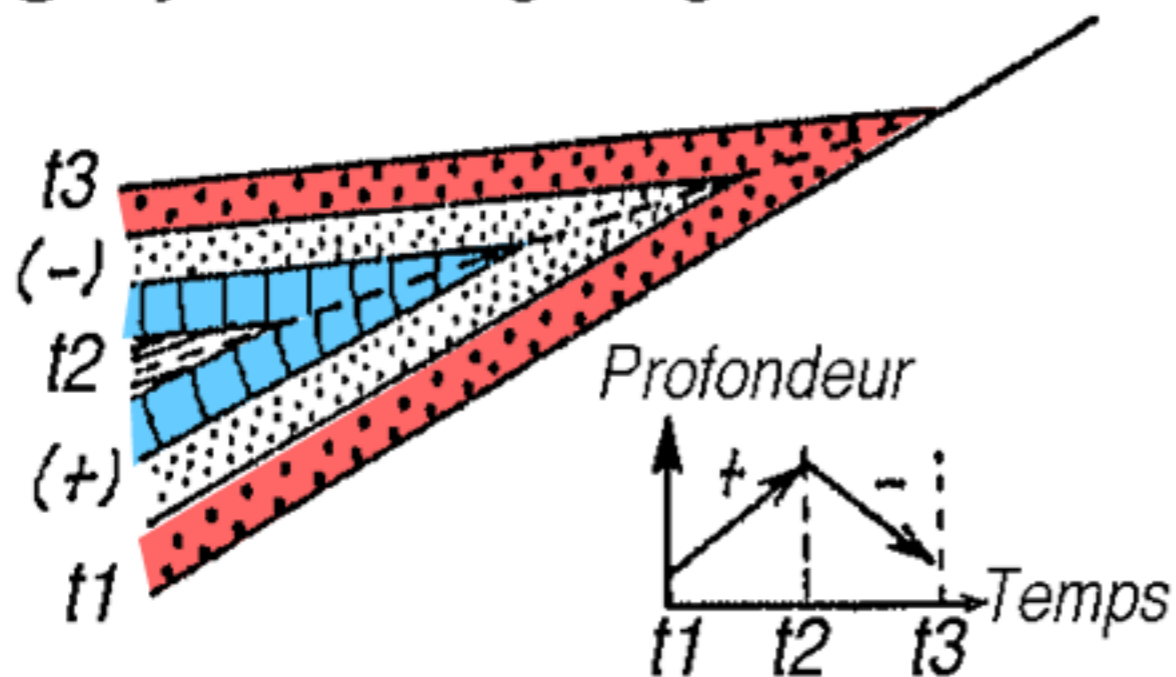
① Evolution transgressive



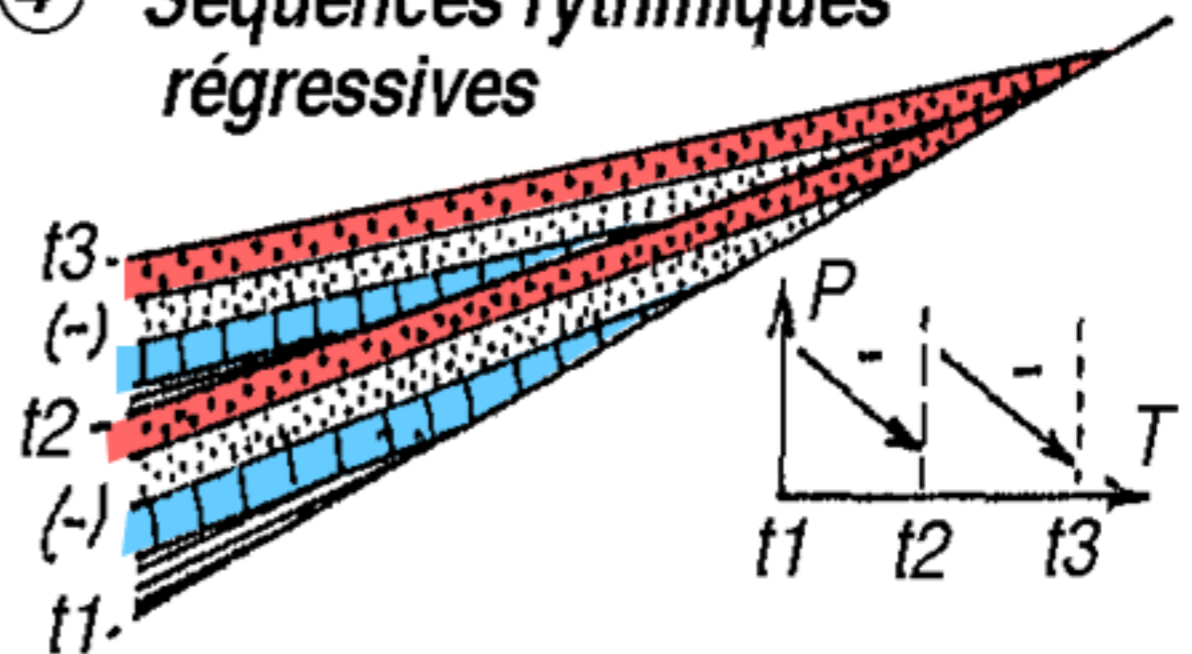
② Evolution régressive



③ Cycle transgr.-régressif



④ Séquences rythmiques régressives

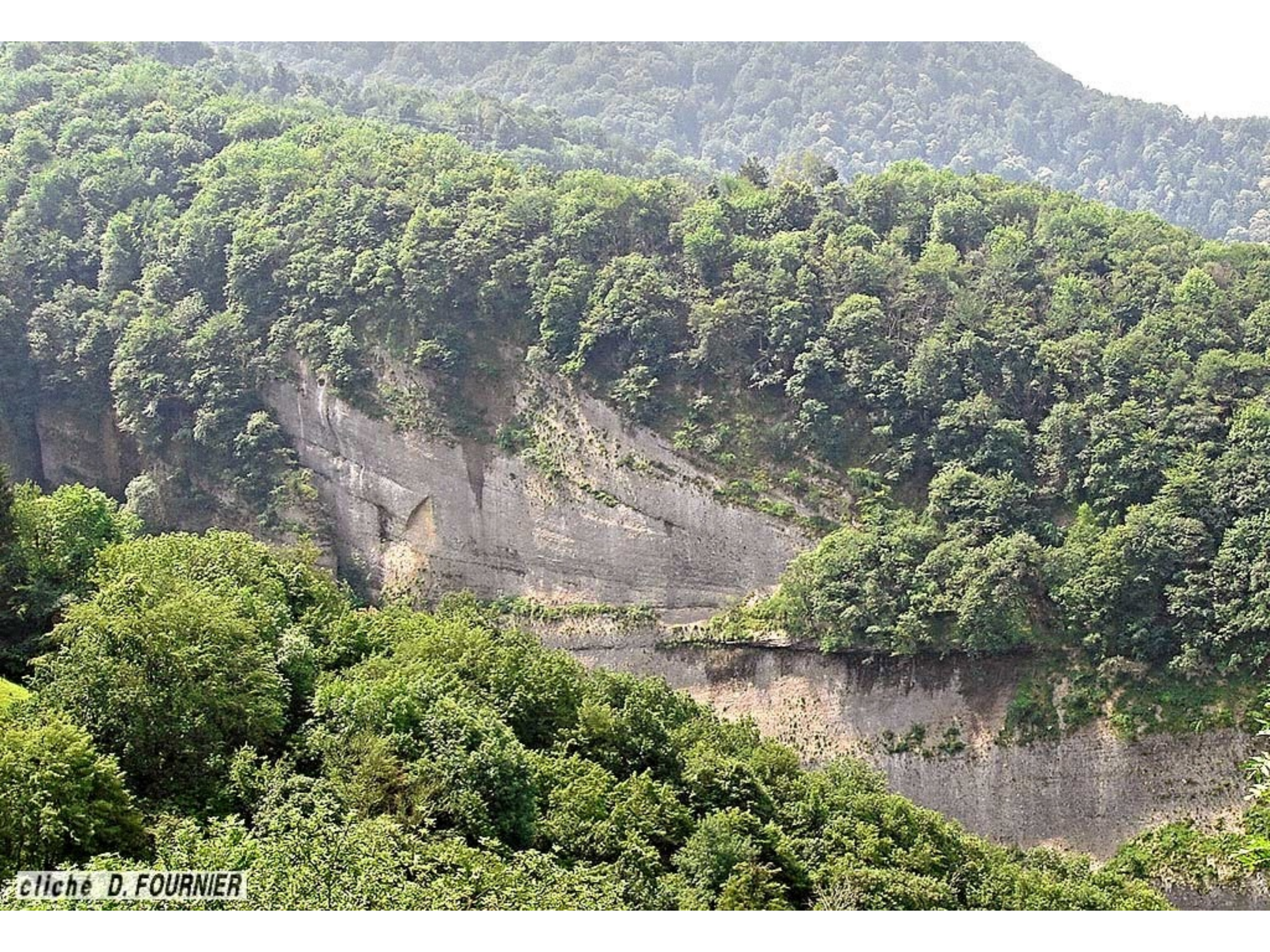


***Formations et membres  
diachrones :***

***Dépôts de marges continentales :***

***- prismes sédimentaires***

***Deltas (molasses)***



*cliché D. FOURNIER*

alt. 600 m

progradation 

s0

fore-set

s0

gorge de la Roize

discontinuité

s0

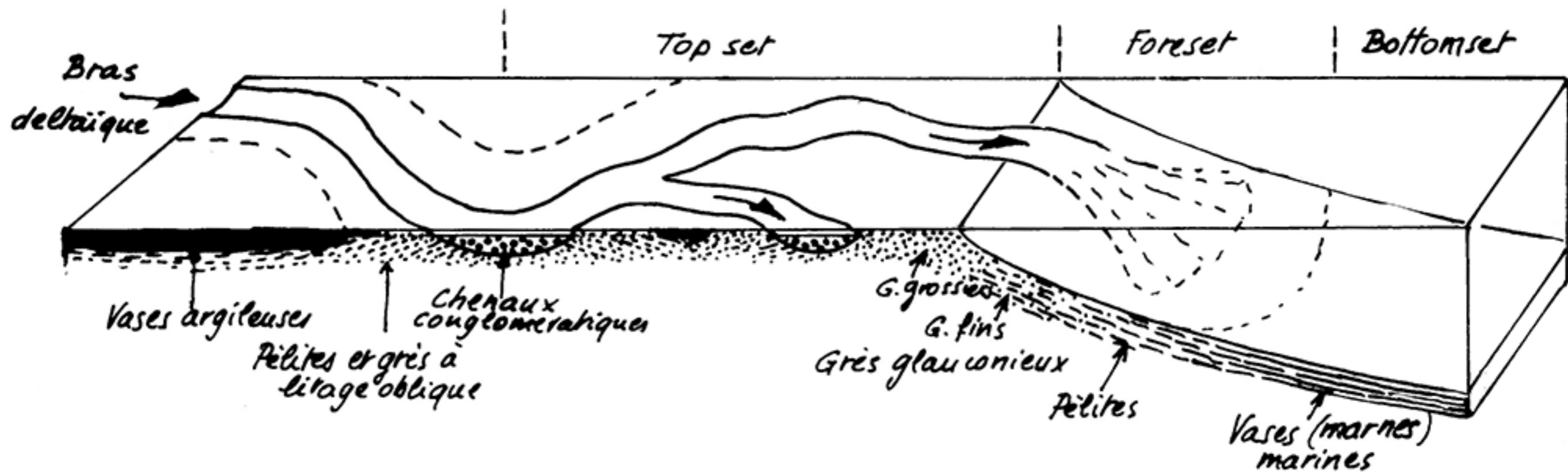
alt. 500 m

cliché D. FOURNIER

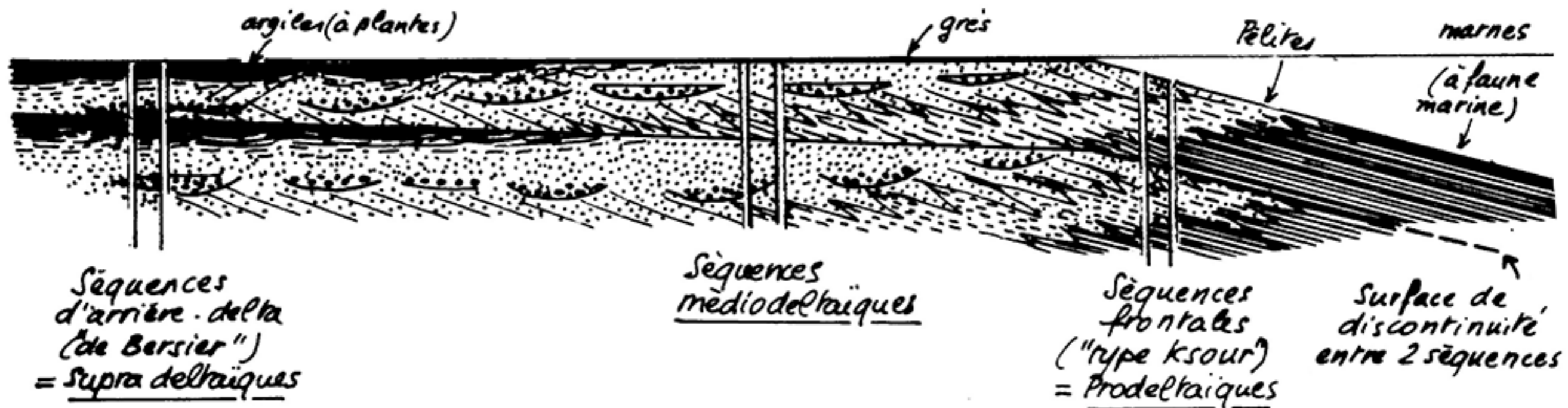




# A - Organisation deltaïque :



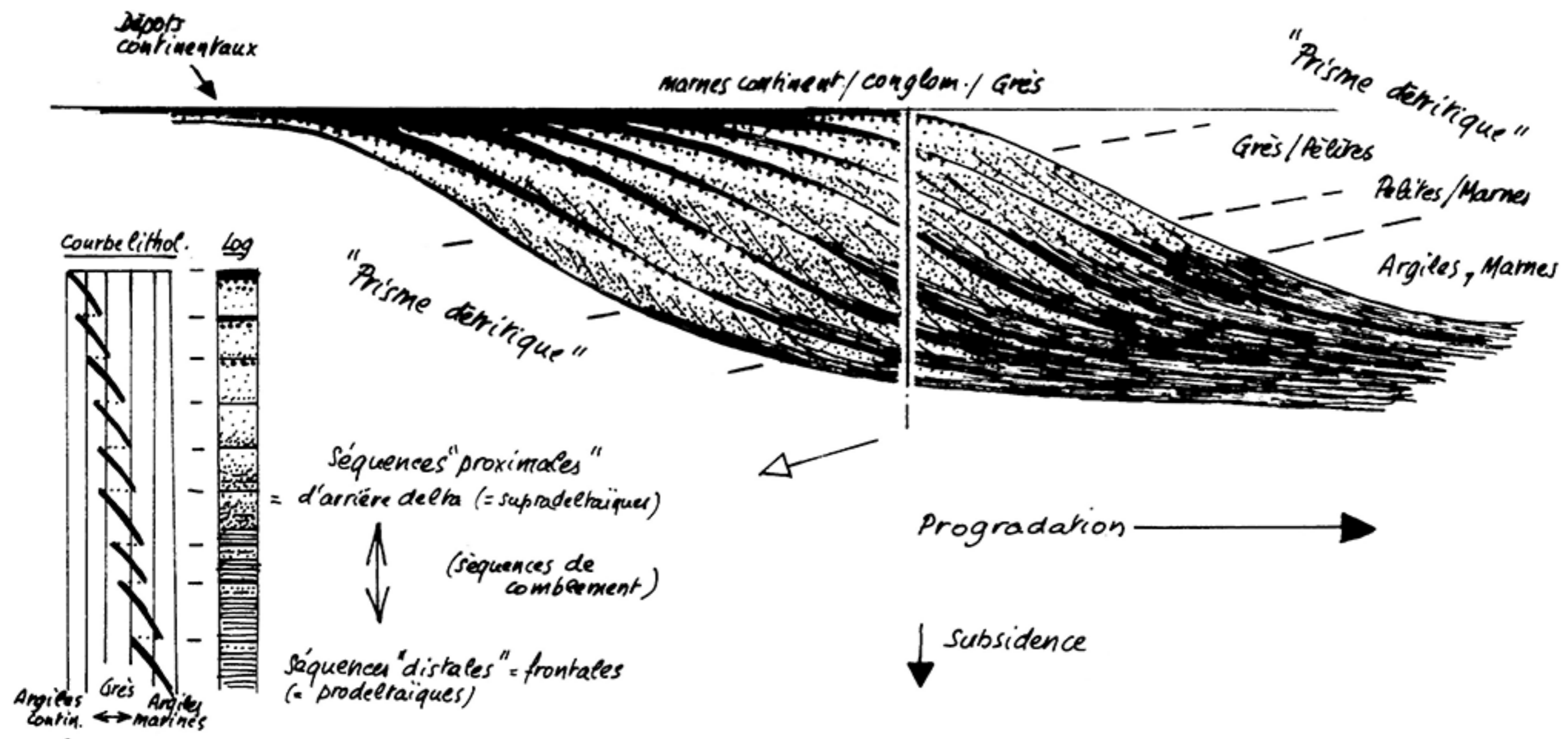
# B - Coupe de deux séquences



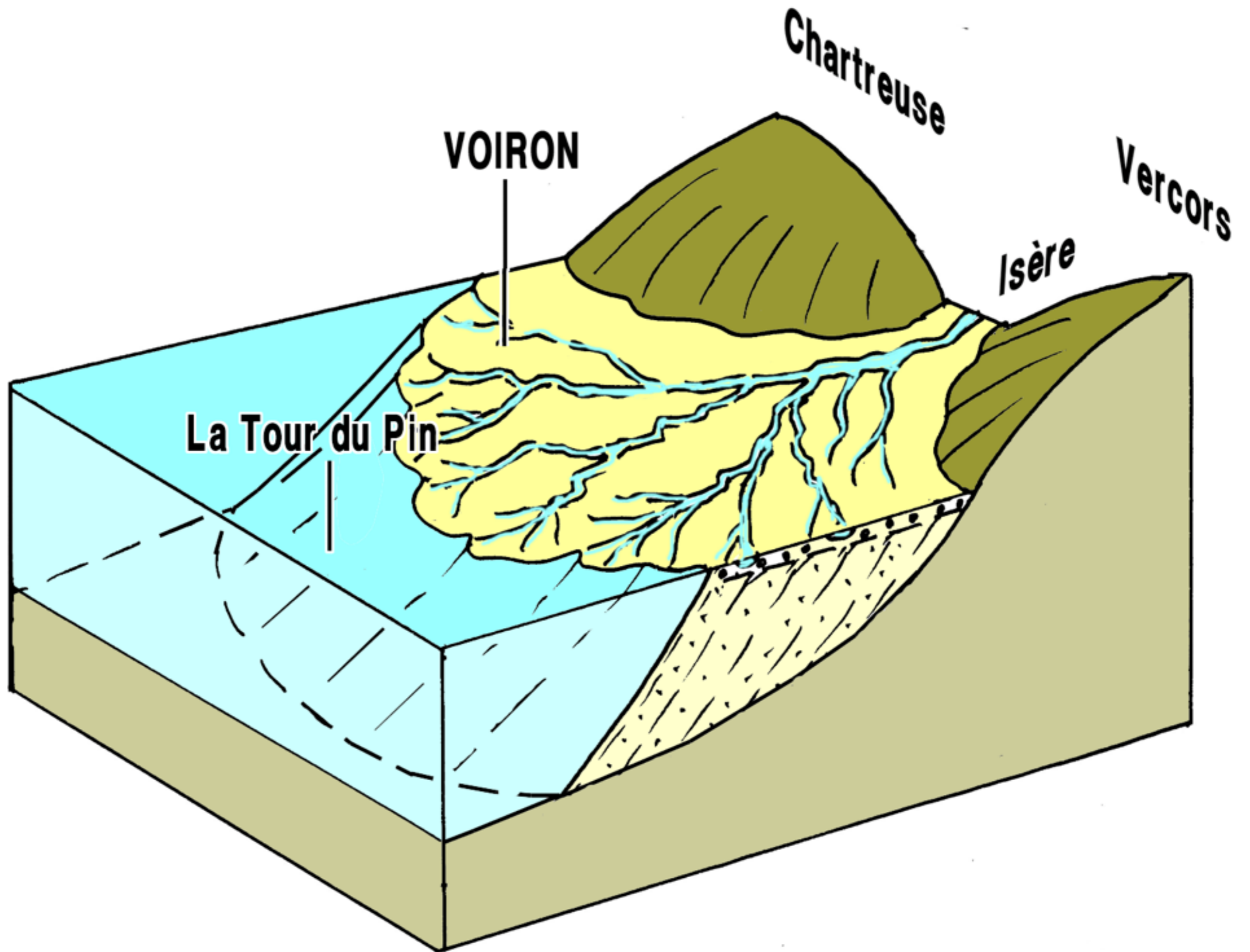








**Formation d'un prisme détritique (ici deltaïque)**



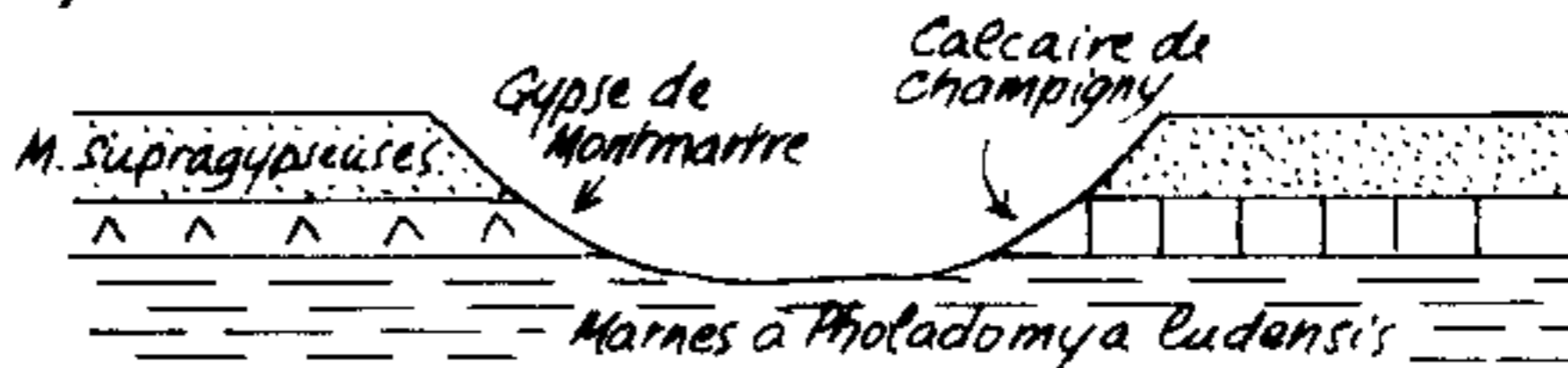
# ***Corrélations latérales par encadrement***

## ***Le Valanginien - Berriasien grenoblois***

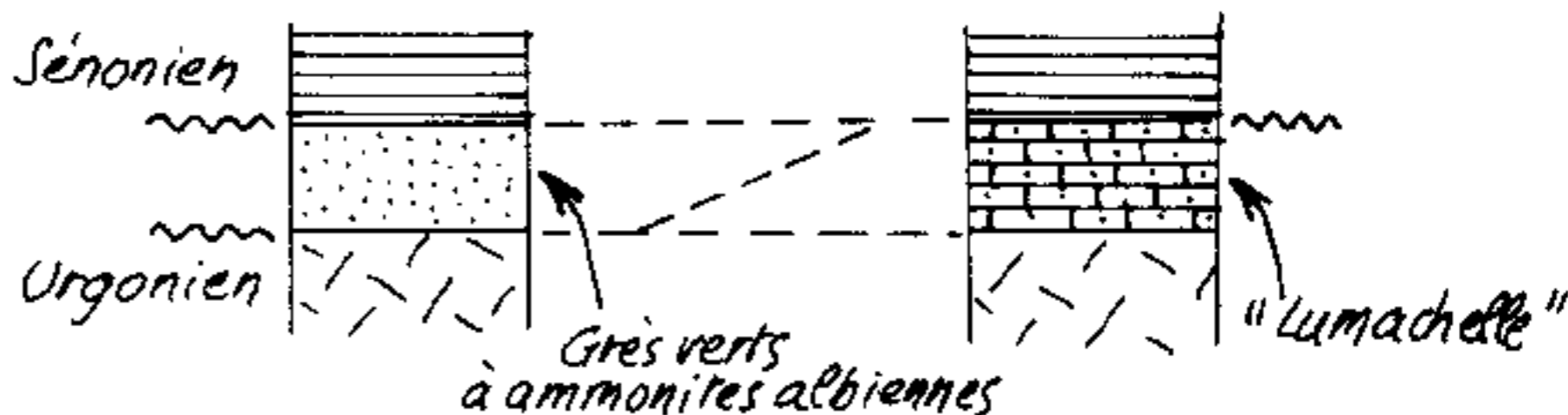
- encadrement entre la base des marnes de l'Hauterivien et le sommet du Tithonique***
- remplacement des «calcaires du Fontanil» par des marnes «à pyriteux»***

# Corrélations par encadrement :

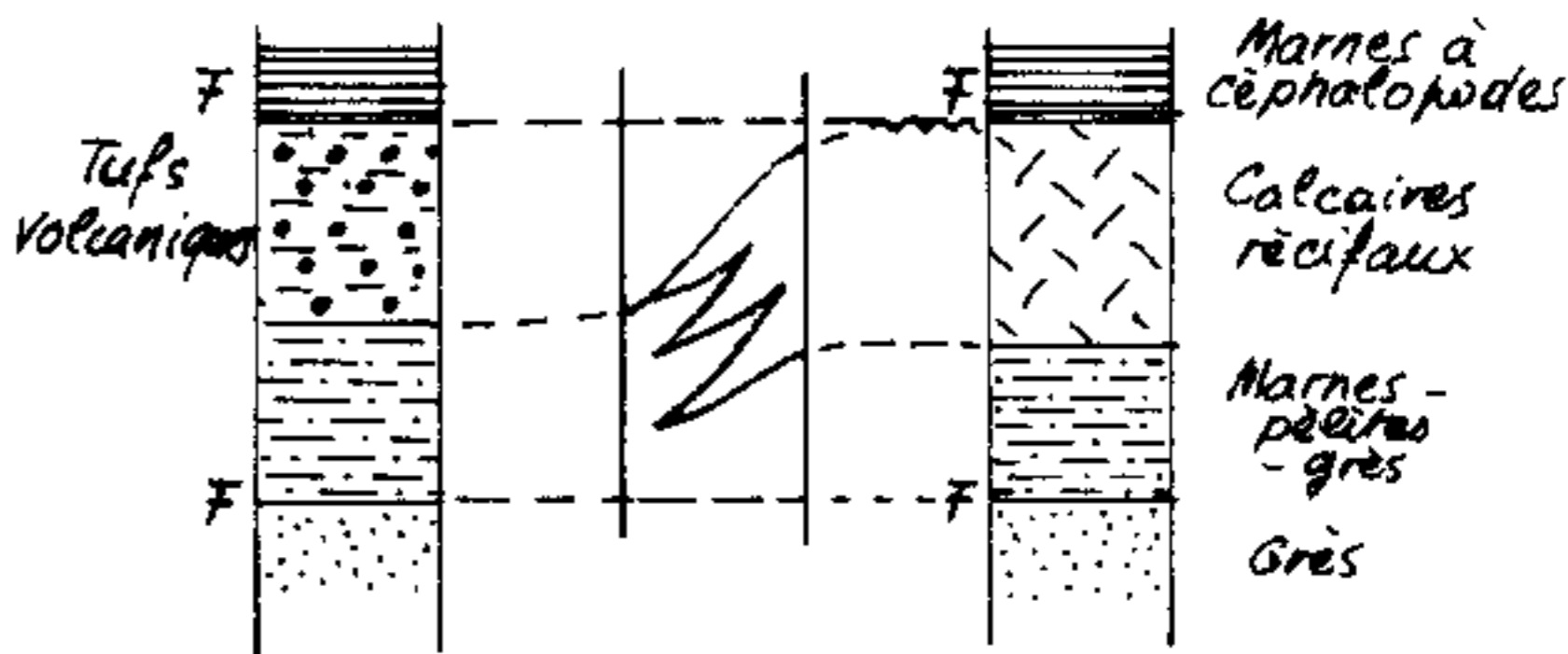
1 - Vallée de la  
Marne



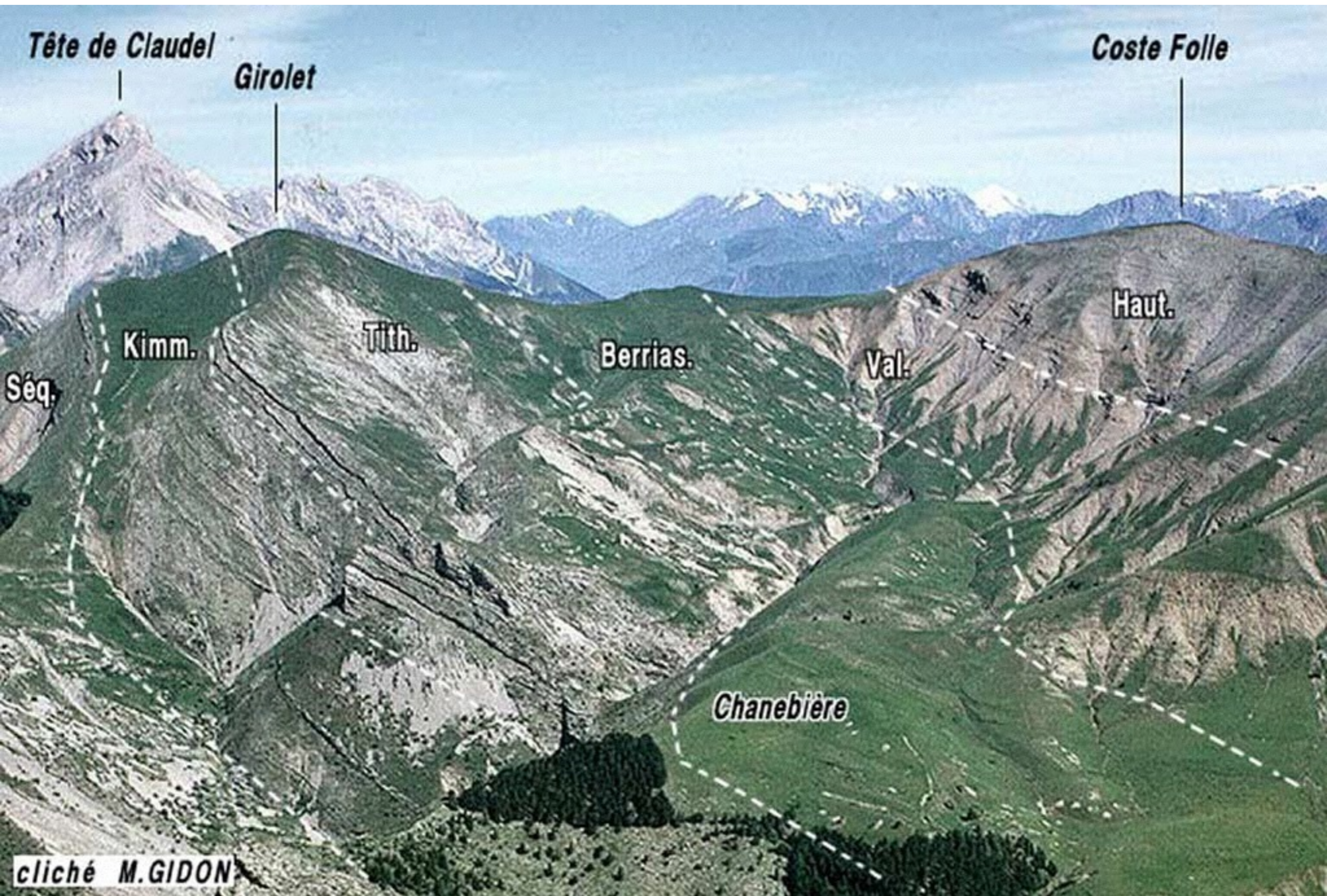
2 - Lumachelle  
"du Gault"



3 - Trias moyen  
des Dolomites :







**Tête de Claudel**

**Girolet**

**Coste Folle**

**Kimm.**

**Tith.**

**Berrias.**

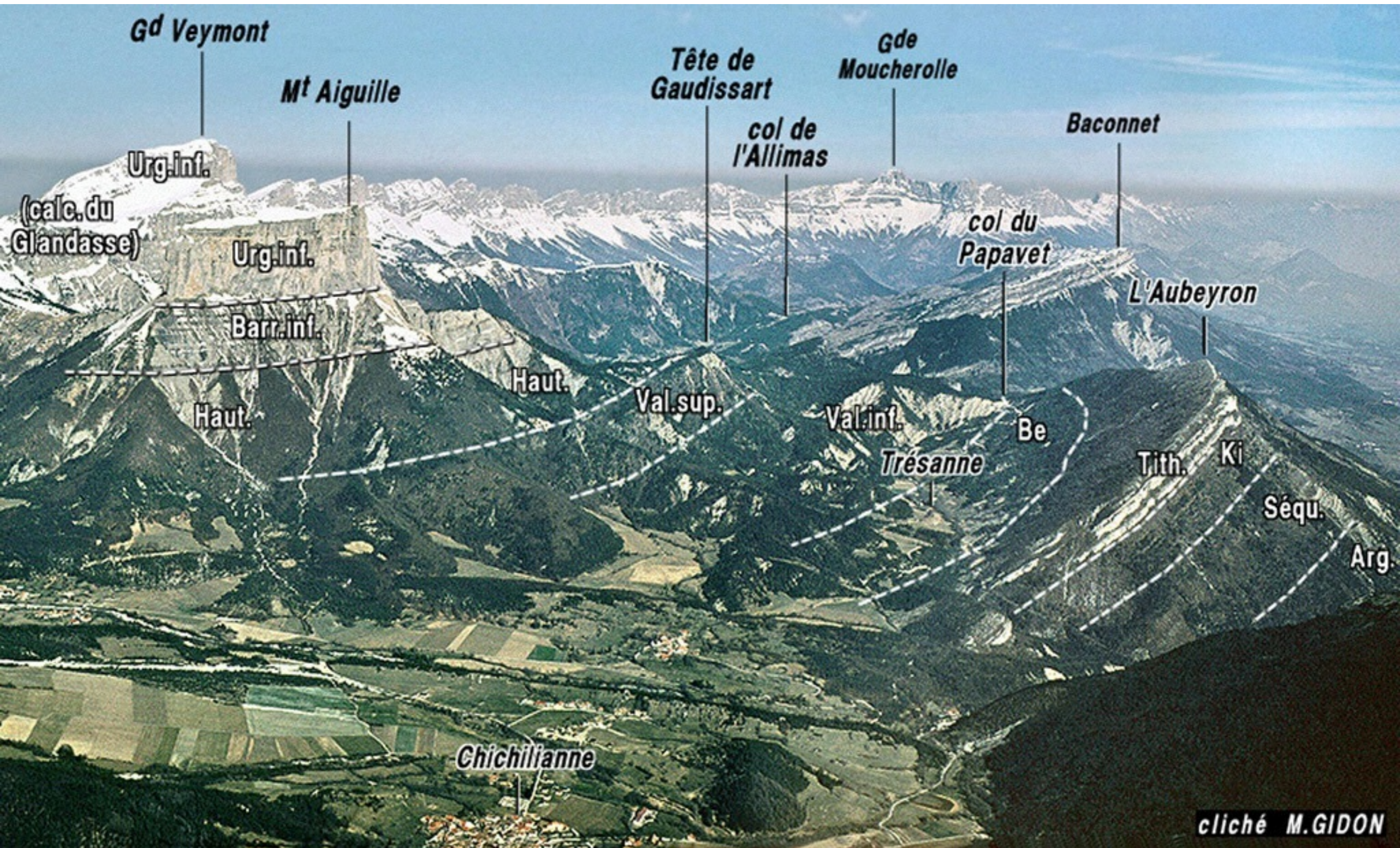
**Val.**

**Haut.**

**Séq.**

**Chanebière**

**cliché M.GIDON**



**Gd Veymont**

**Mt Aiguille**

**Tête de Gaudissart**

**Gde Moucherolle**

**Baconnet**

**(calc. du Glandasse)**

**col de l'Allimas**

**col du Papavet**

**L'Aubeyron**

**Urg.inf.**

**Barr.inf.**

**Haut.**

**Val.sup.**

**Val.inf.**

**Be**

**Tith.**

**Ki**

**Ségu.**

**Arg**

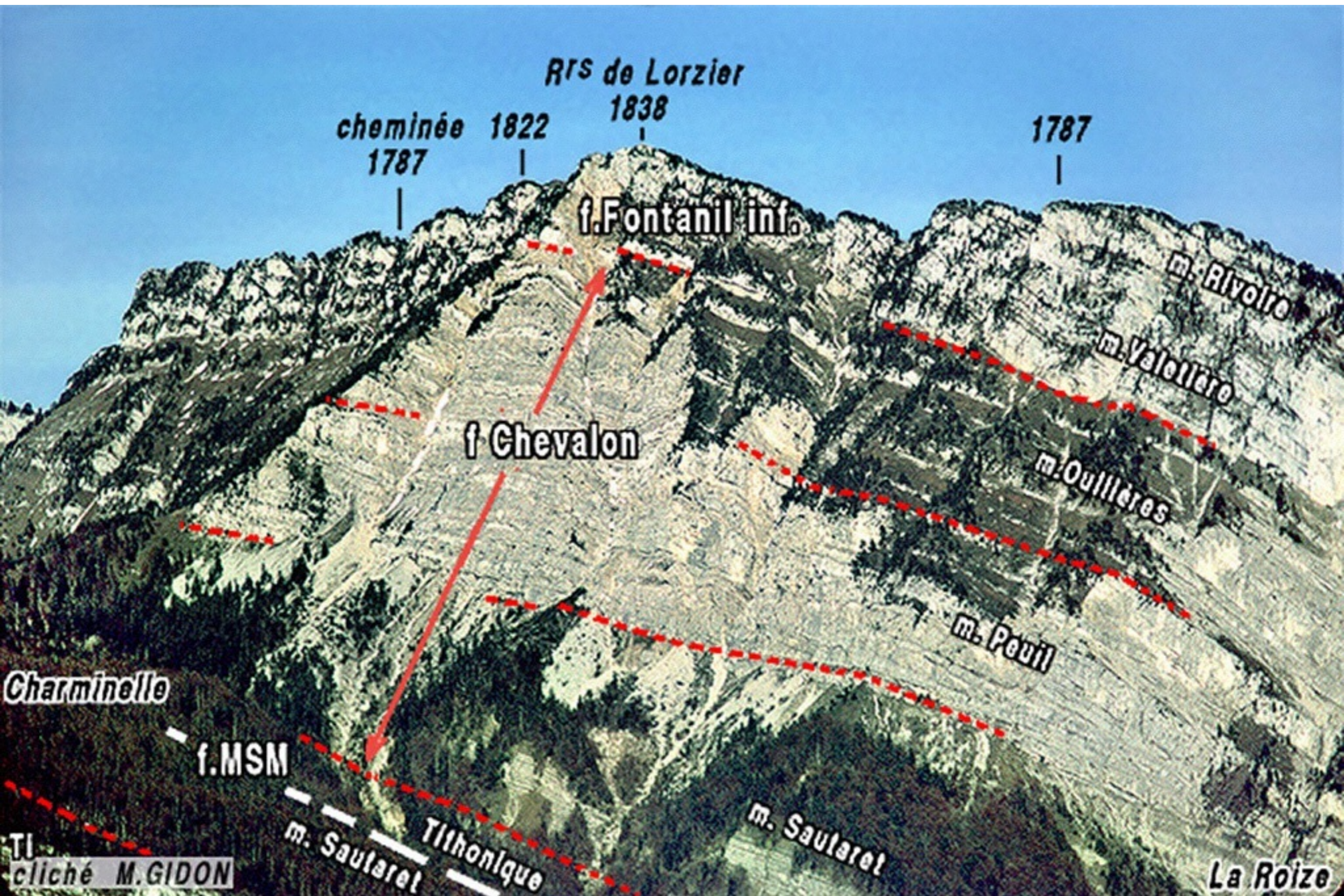
**Haut.**

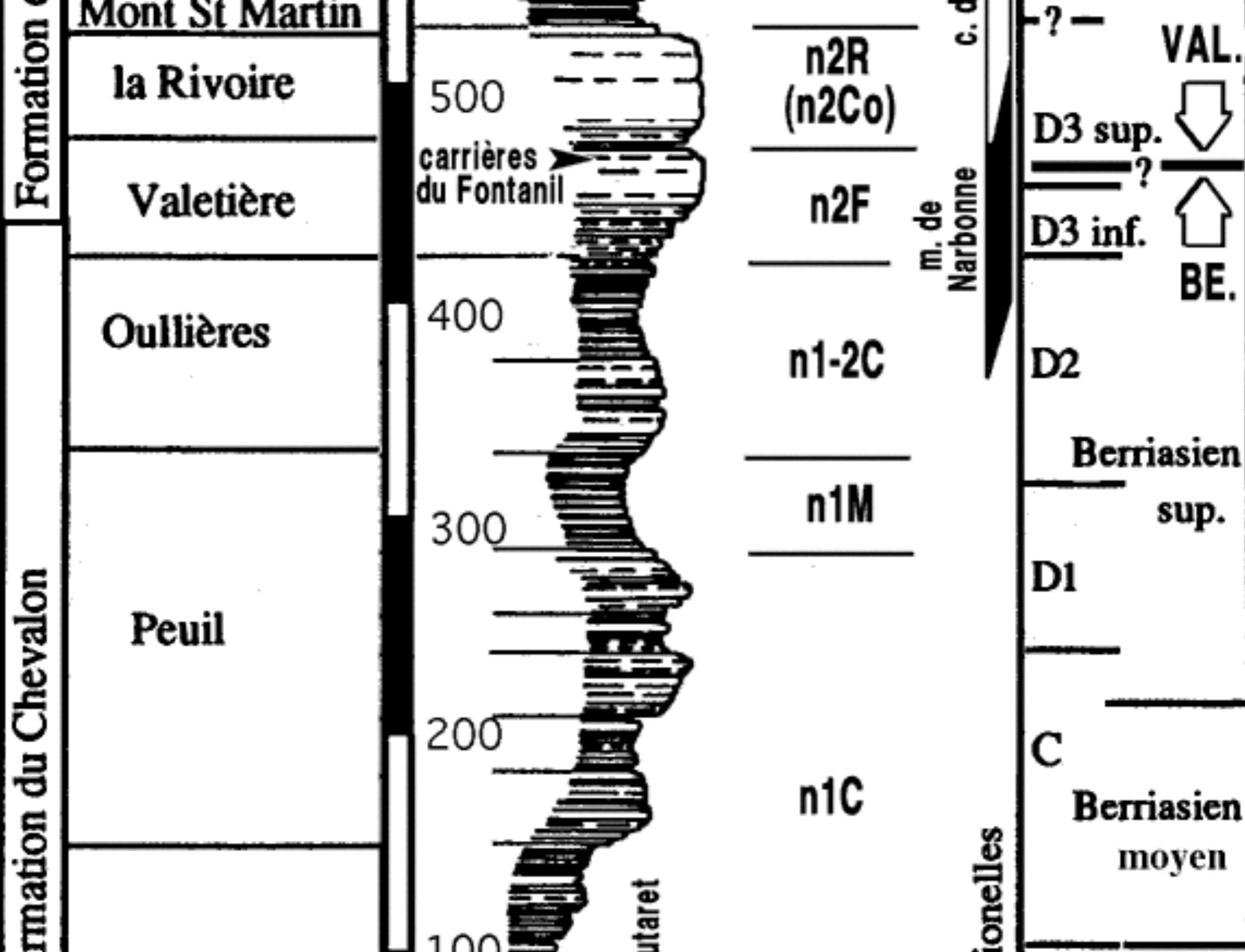
**Trésanne**

**Chichilianne**

**cliché M.GIDON**







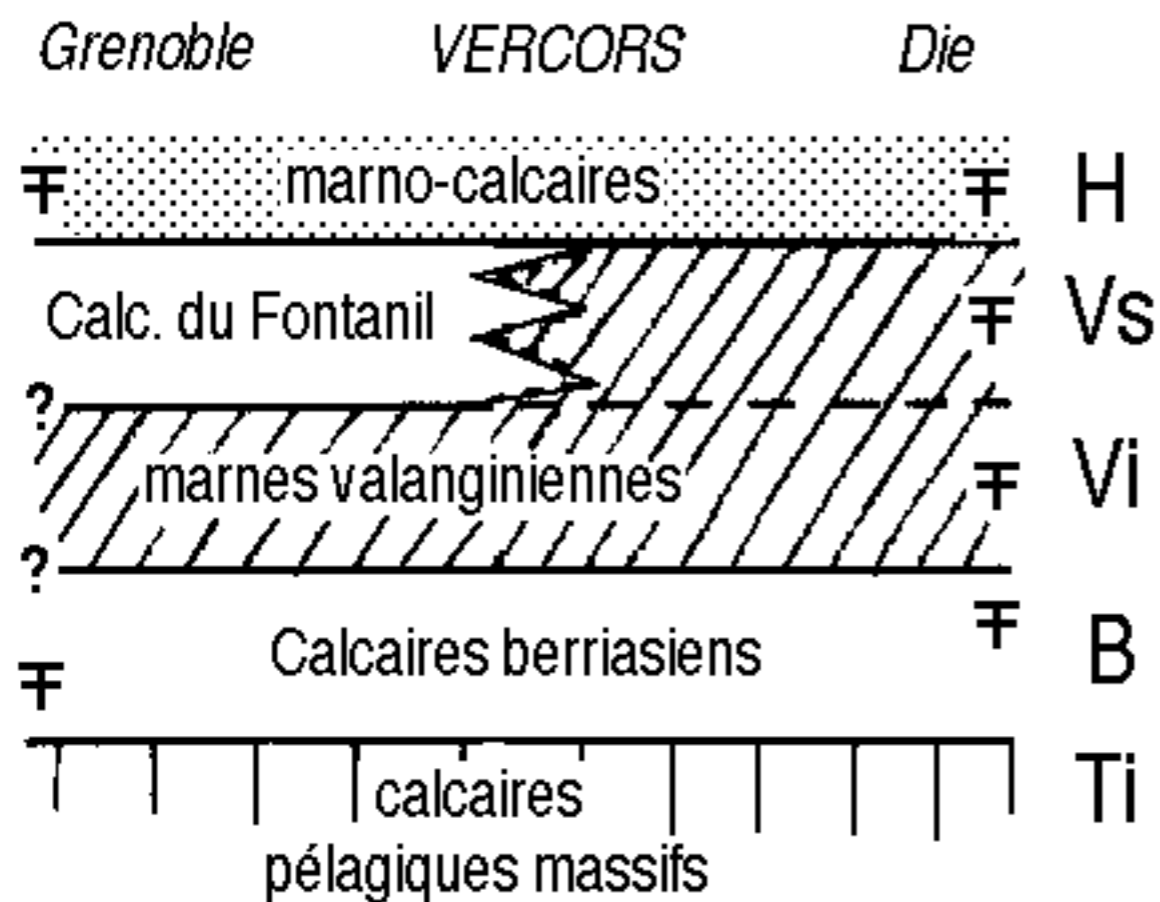
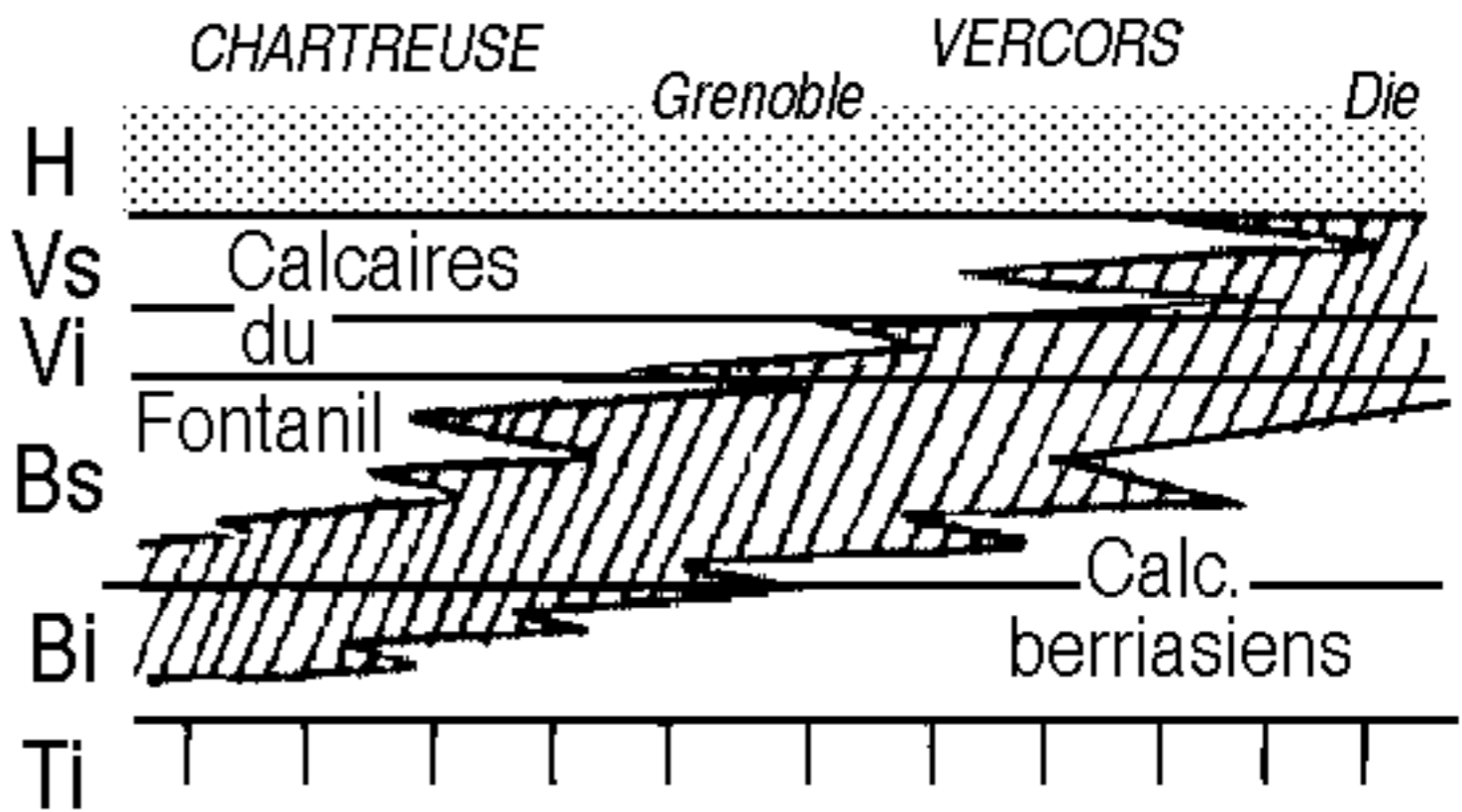


Schéma ancien

«calcaires du Fontanil» et  
«Marnes valanginiennes»  
des chaînes subalpines

Schéma moderne



conf. UIAD,  
M. GIDON 1994

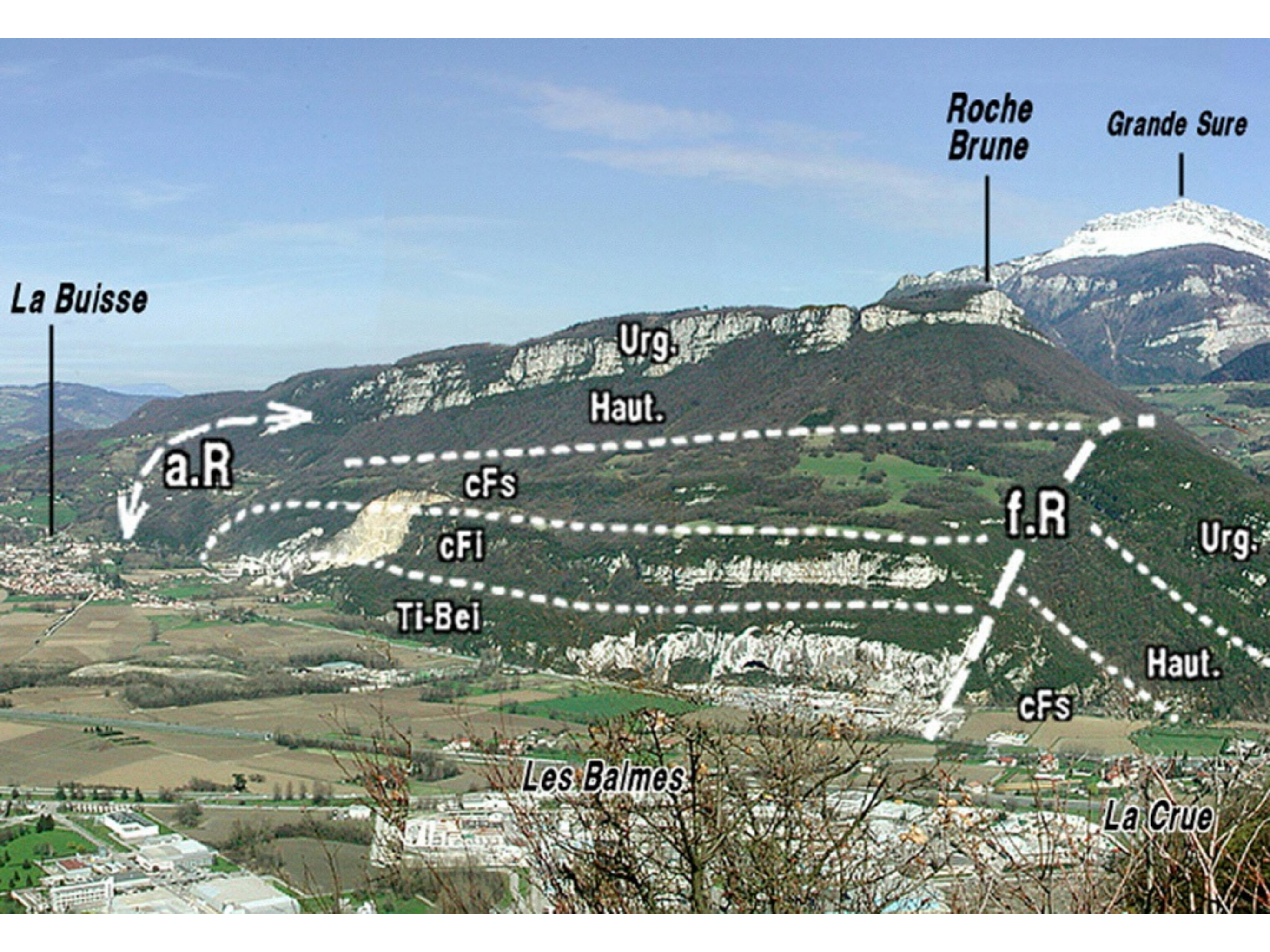
***Corrélations latérales***

***du Jurassien au dauphinois,  
aux alentours de Grenoble***

***intrication entre formations  
par progradation - rétrogradation***







**Roche Brune**

**Grande Sure**

**La Buisse**

**Urg.  
Haut.**

**a.R**

**cFs**

**f.R**

**Urg.**

**cFl**

**Ti-Bei**

**Haut.**

**cFs**

**Les Balmes**

**La Crue**

**NW**

**La Buisse**



**Voreppe**

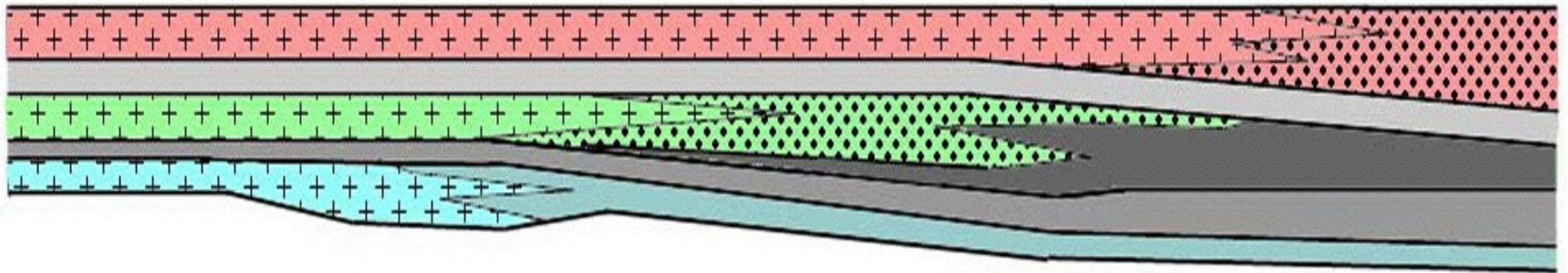


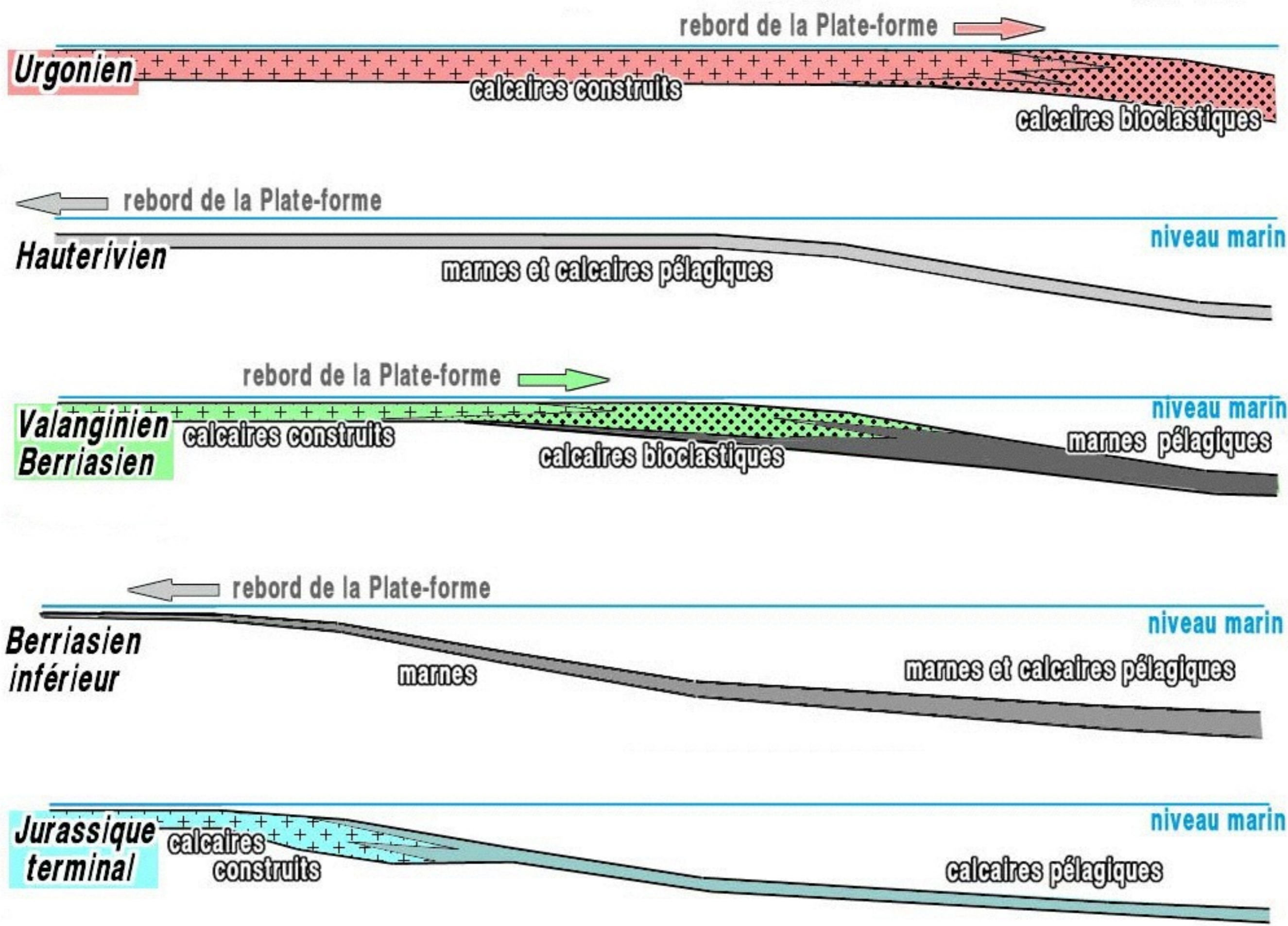
**Grenoble**



**Gresse**

**SE**

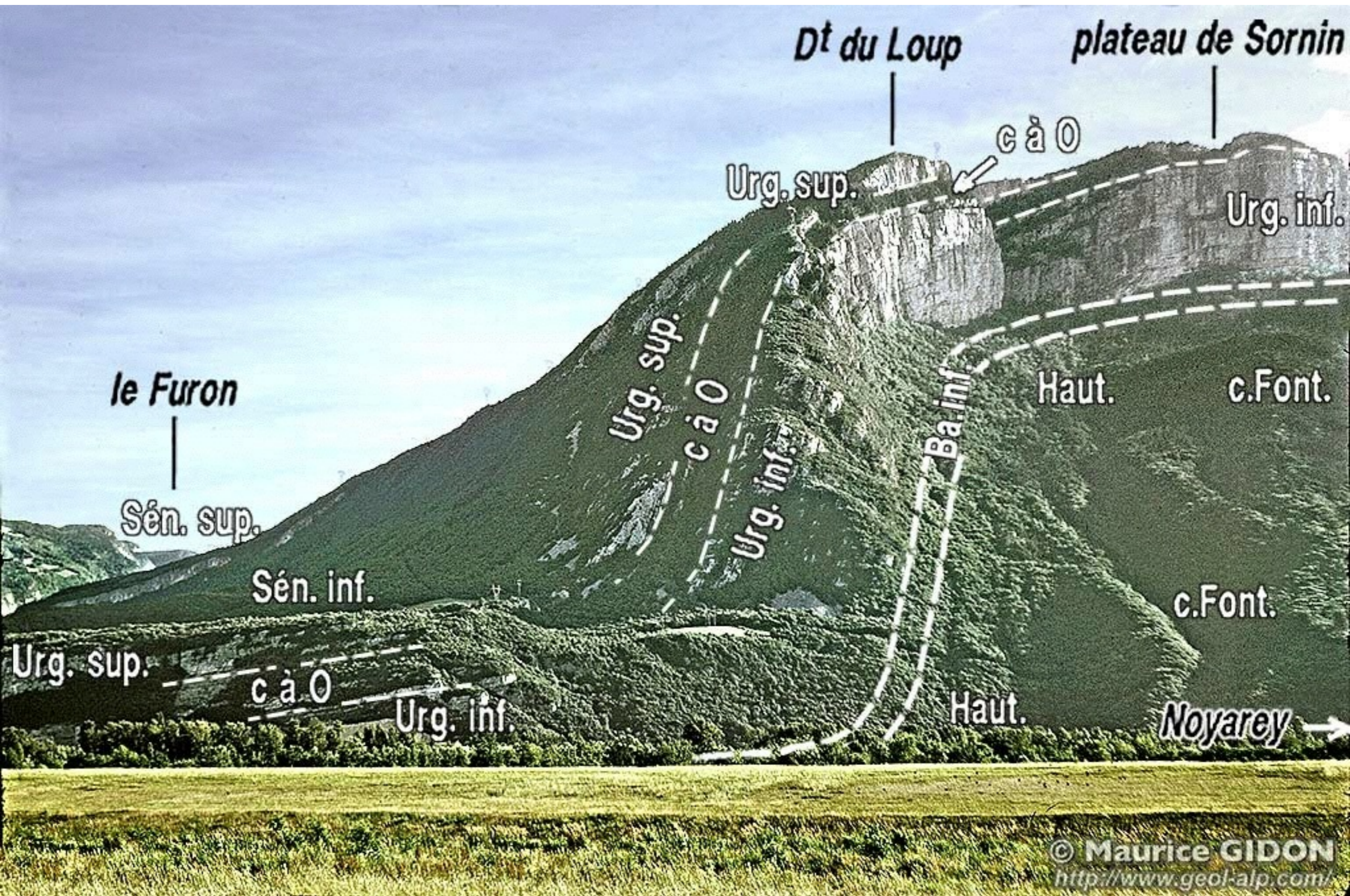




***Autre exemple de  
passage latéral de faciès  
de l'Urgonien aux calcaires à débris,  
en Vercors  
(H.Arnaud, avant 1970)***

- corrélations paléontologiques  
par les niveaux marneux «repères»***
- cartographie détaillée des membres  
calcaires (et marneux)***





**Dt du Loup**

**plateau de Sornin**

**Urg. sup.**

**c à O**

**Urg. inf.**

**le Furon**

**Sén. sup.**

**Urg. sup.**

**c à O**

**Urg. inf.**

**Ba.inf.**

**Haut.**

**c.Font.**

**Sén. inf.**

**c.Font.**

**Urg. sup.**

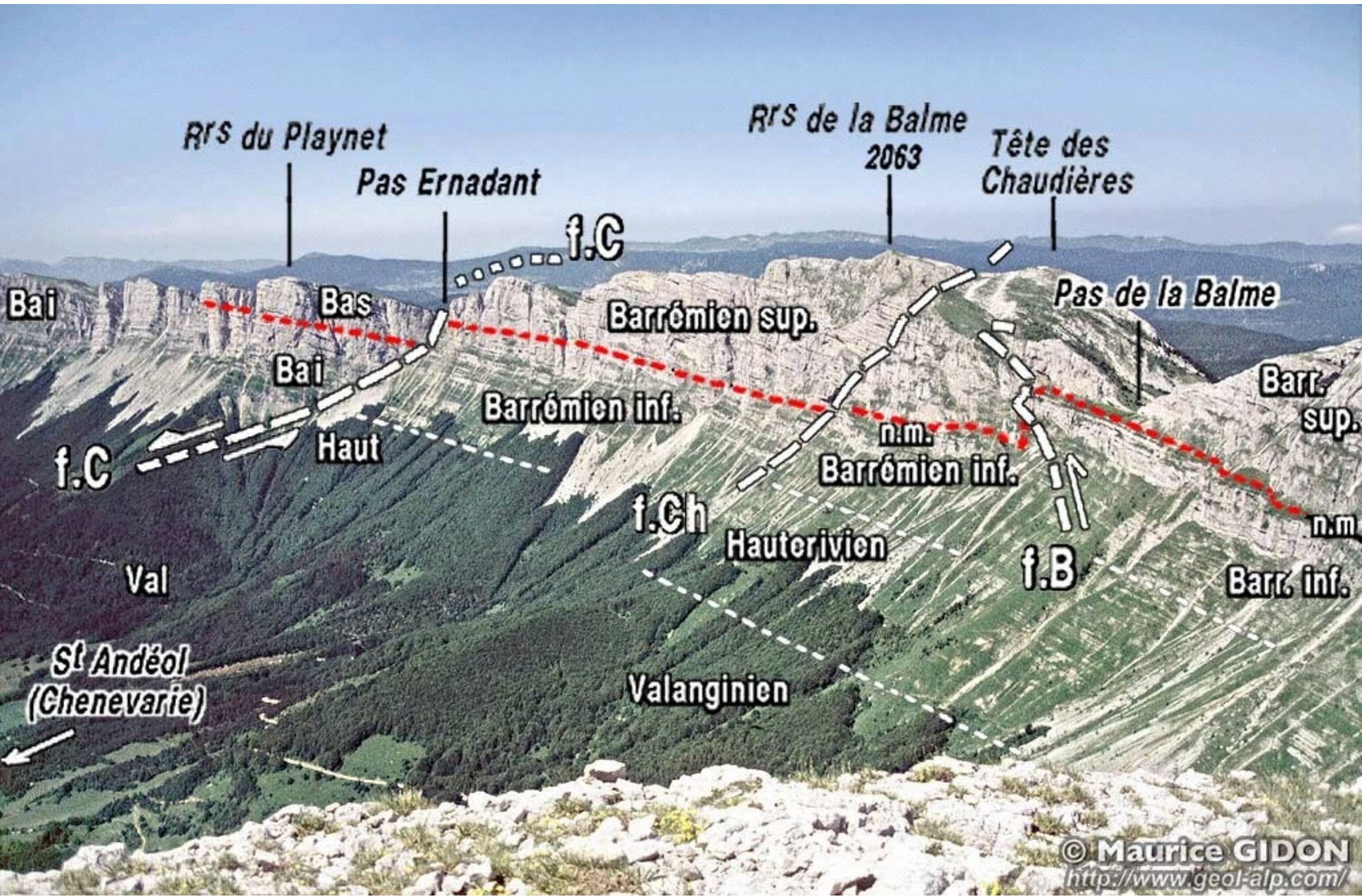
**c à O**

**Urg. inf.**

**Haut.**

**Noyarey**



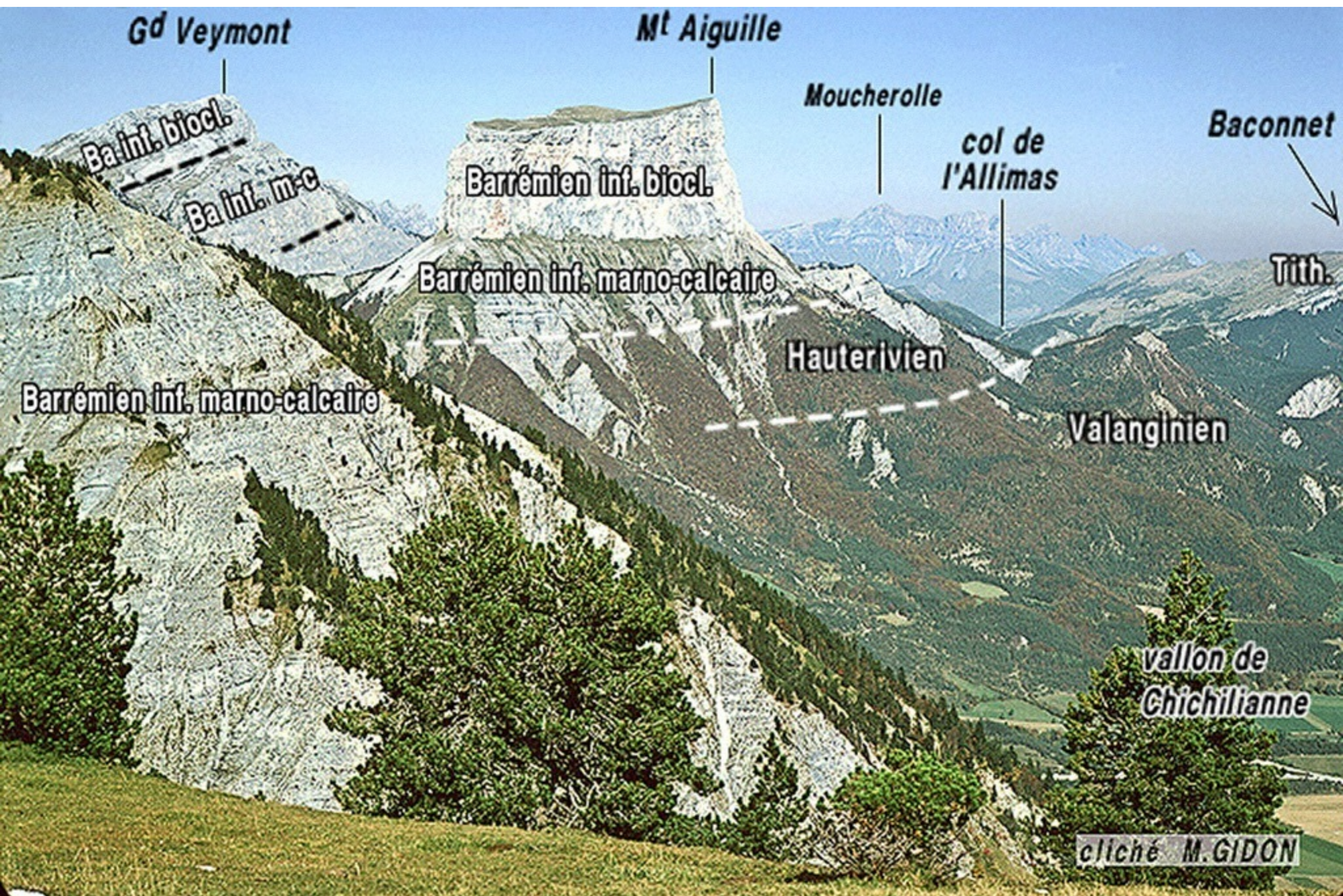






© Maurice GIDON  
<http://www.geol-alp.com/>





**Gd Veymont**

**Mt Aiguille**

**Moucherolle**

**col de l'Allimas**

**Baconnet**

**Ba inf. biocl.**

**Ba inf. m-c**

**Barrémien inf. biocl.**

**Barrémien inf. marno-calcaire**

**Tith.**

**Barrémien inf. marno-calcaire**

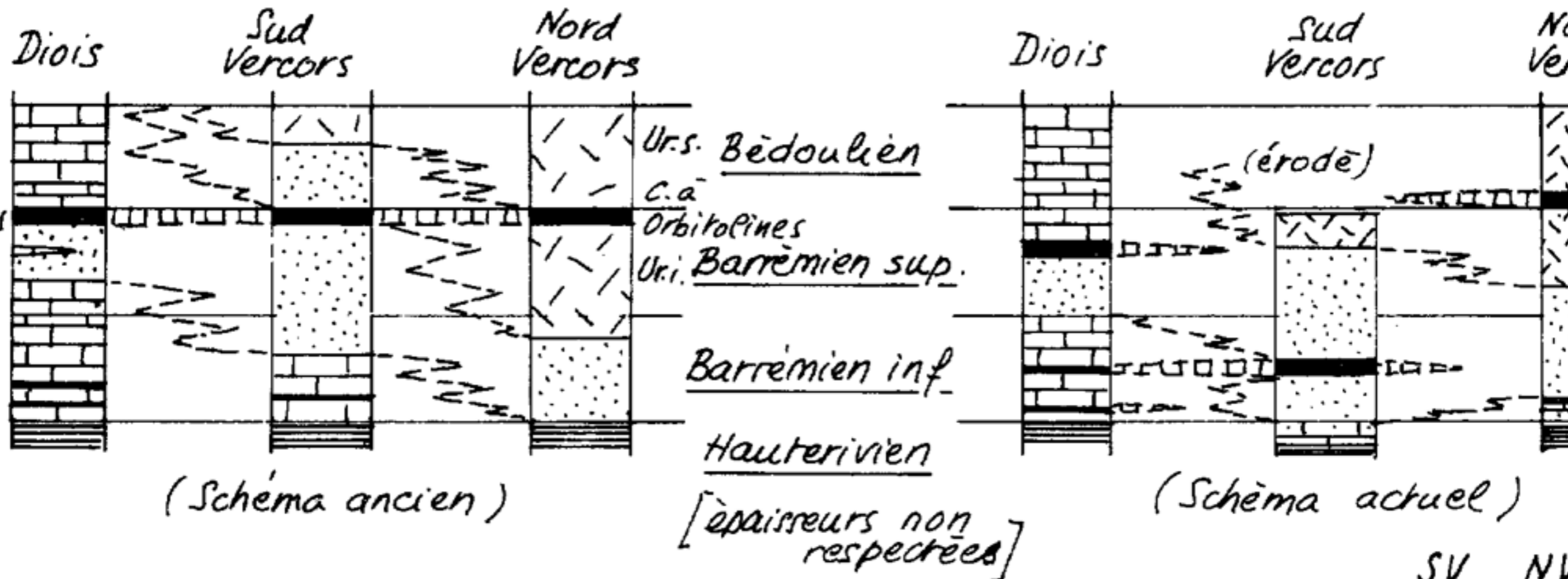
**Hauterivien**

**Valanginien**



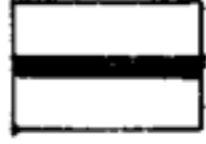

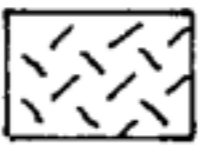
**vallon de Chichilianne**

**cliché M.GIDON**

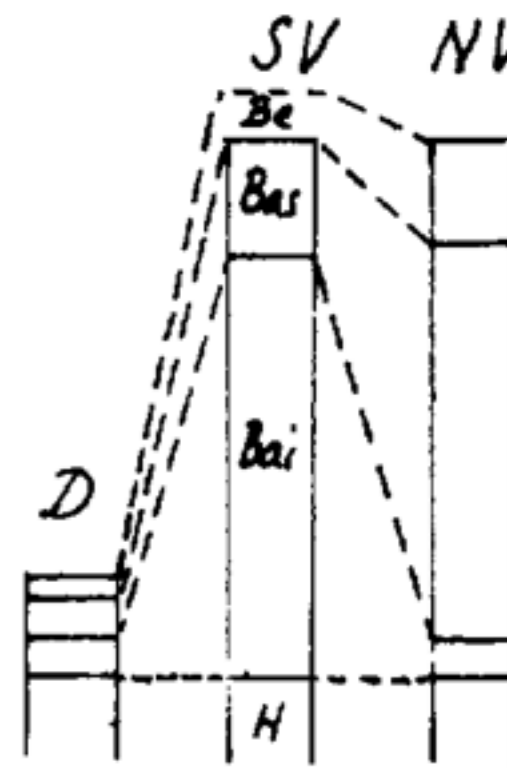
*Corrélations par continuité et niveaux repères dans l'Urgonien*



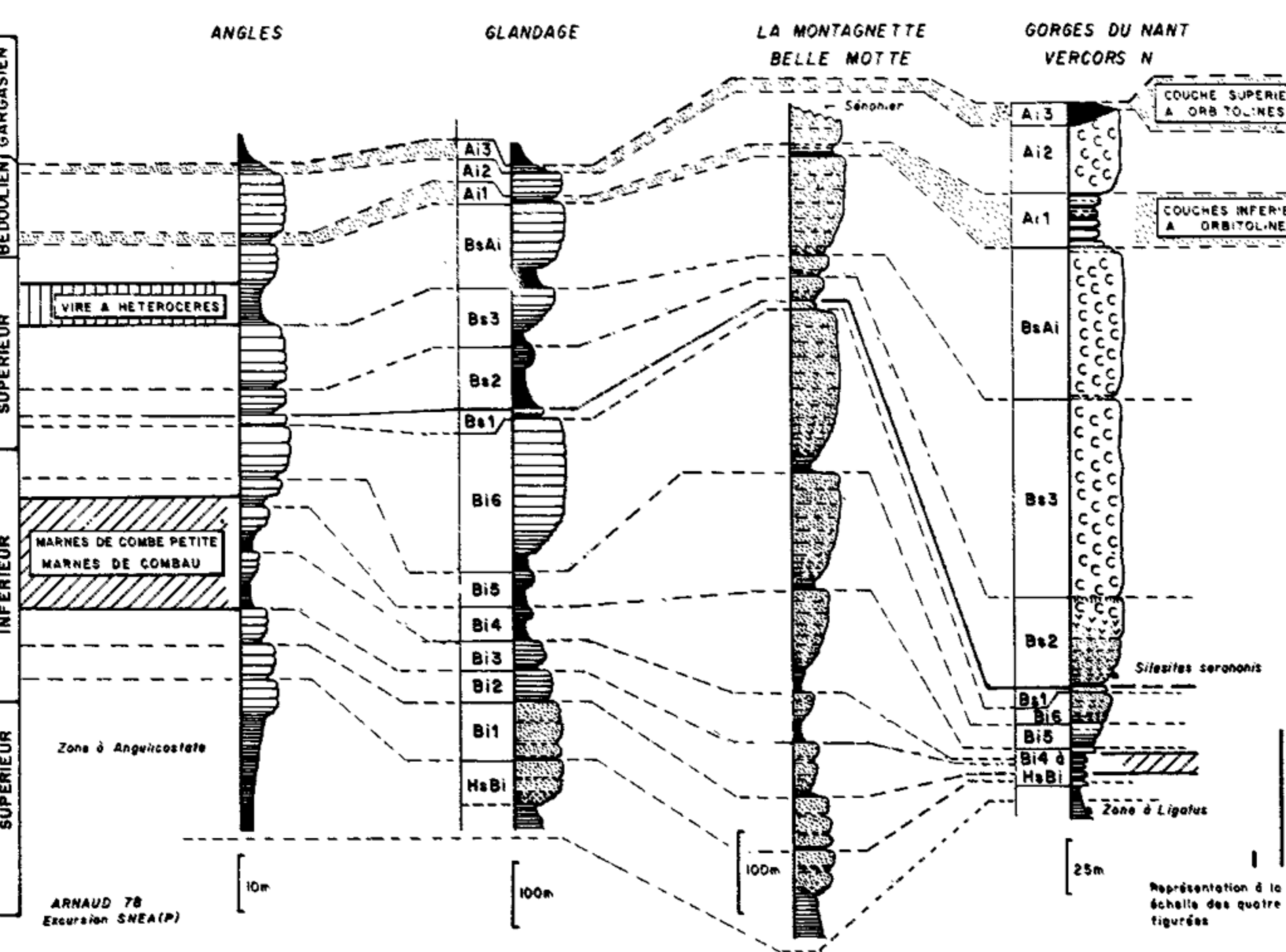
*Schémas interprétatifs*

-   
*calcaires pélagiques vocontiens*
-   
*calcaires alternés de marnes*
-   
*marnes ("niveaux repères")*
-   
*calcarénites bioclastiques*
-   
*Urgonien à rudistes*

**LÉGENDE DES FACIÈS**



**ÉPAISSEURS relatives (approximative)**

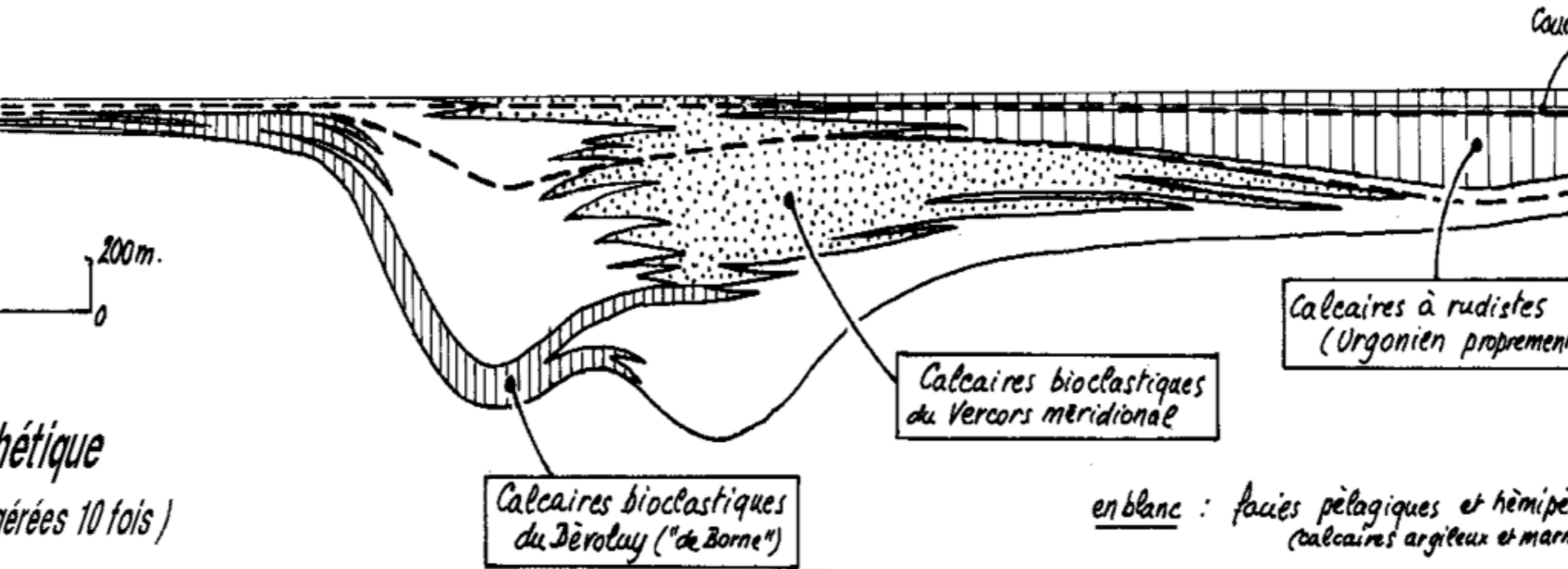


NW | S

Diois-Dévoluy      Glandage      Montagnette      Nord du Vercors  
 Lus      Bellemotte      Combau      G<sup>d</sup> Veymont      Moucherolle      Col Vert      Pic St Michel      Grenon

*l'épaisseur de la tranche Hs-Ai (Hauterivien terminal - Bédoulien)*

10 km      200 m



# ***Corrélations par comparaisons séquentielles*** *(sans considérer ni faciès ni zones paléonto)*

- ***stratigraphie climatique***  
***varves, diagrammes polliniques***  
***foraminifères pélagiques***
- ***stratigraphie isotopique***  
***O18/16, C13/12***
- ***magnétostratigraphie***

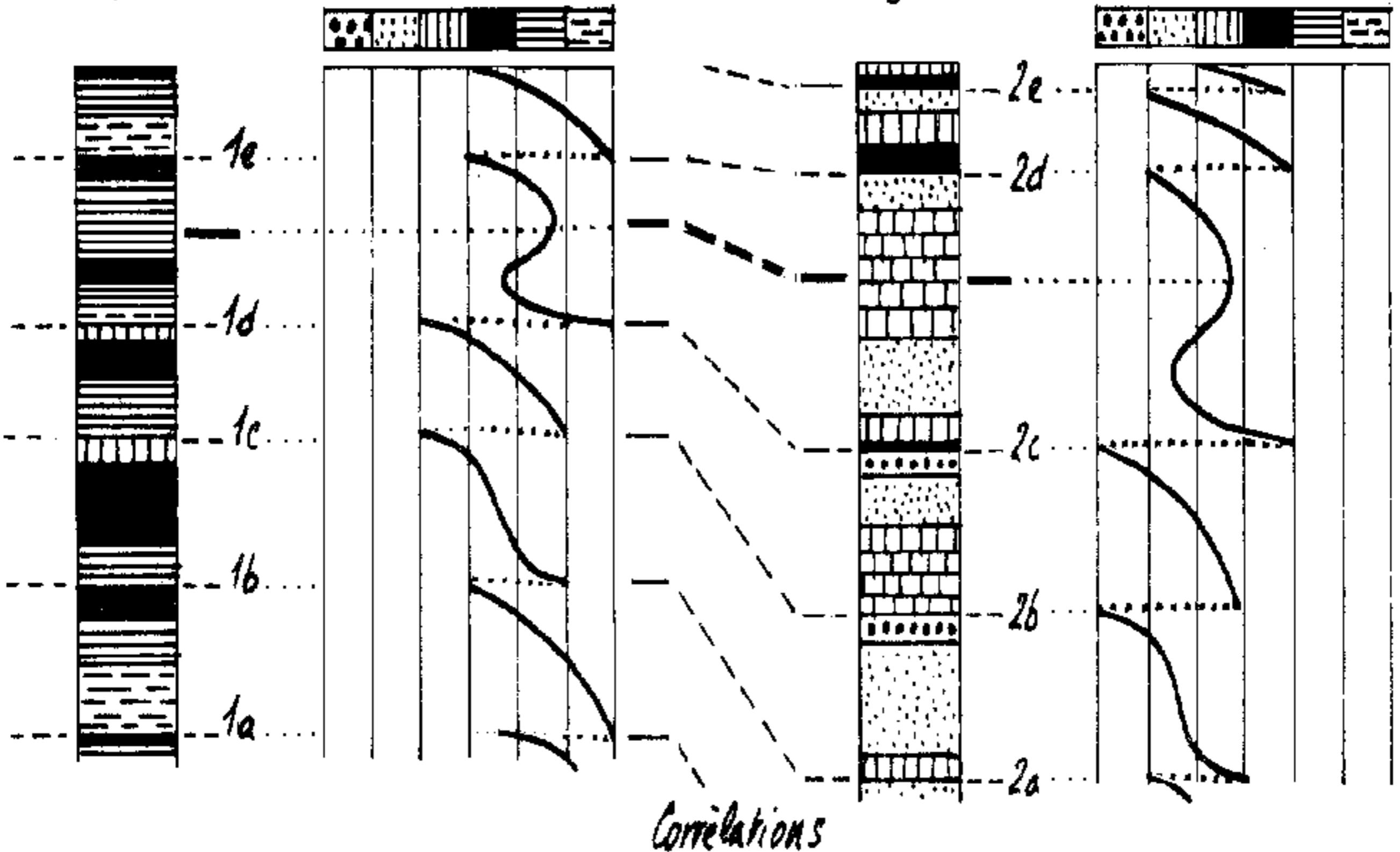
*Principe des corrélations séquentielles :*

Log 1

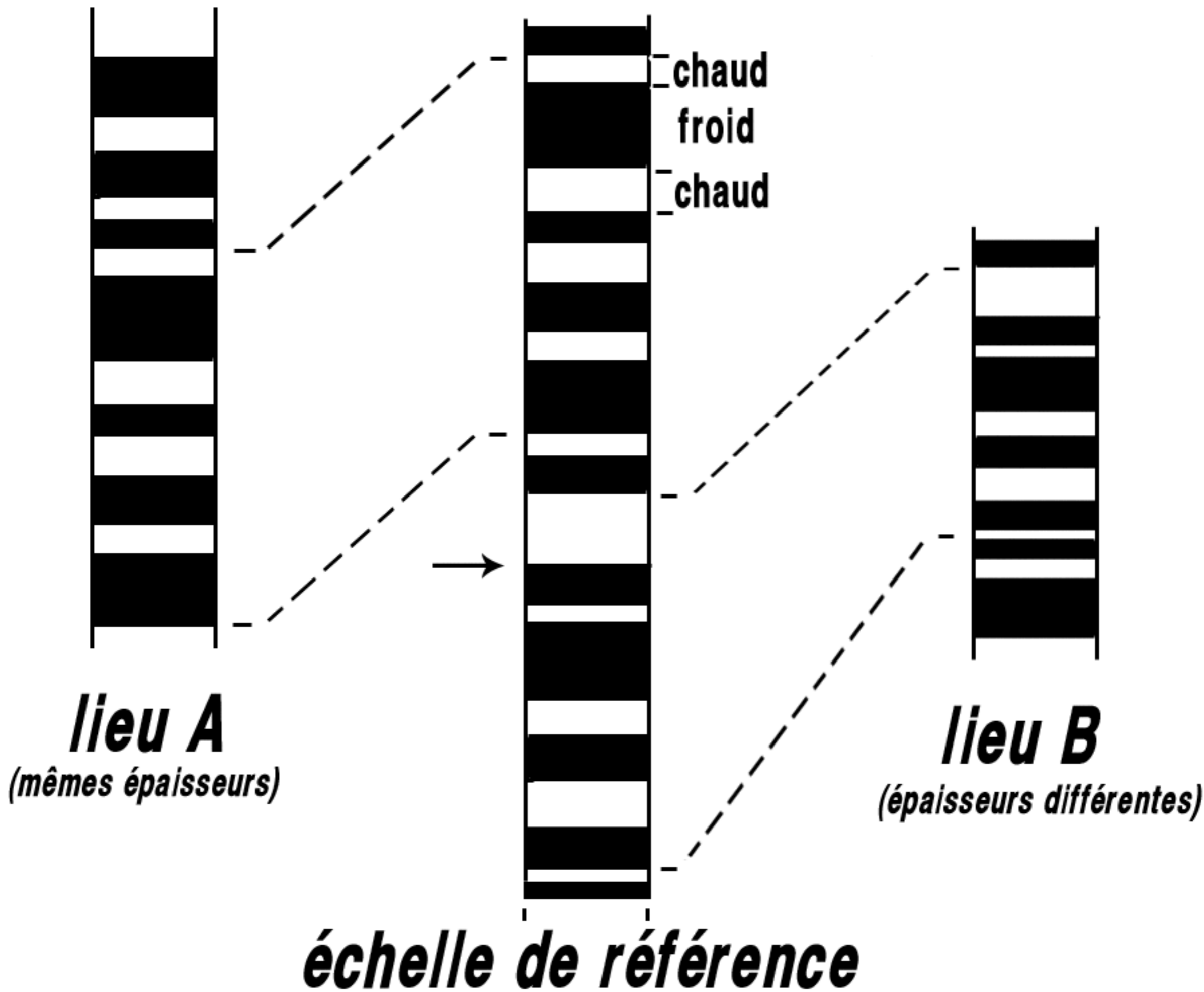
*Courbe séquentielle 1*

Log 2

*Courbe séquentielle 2*







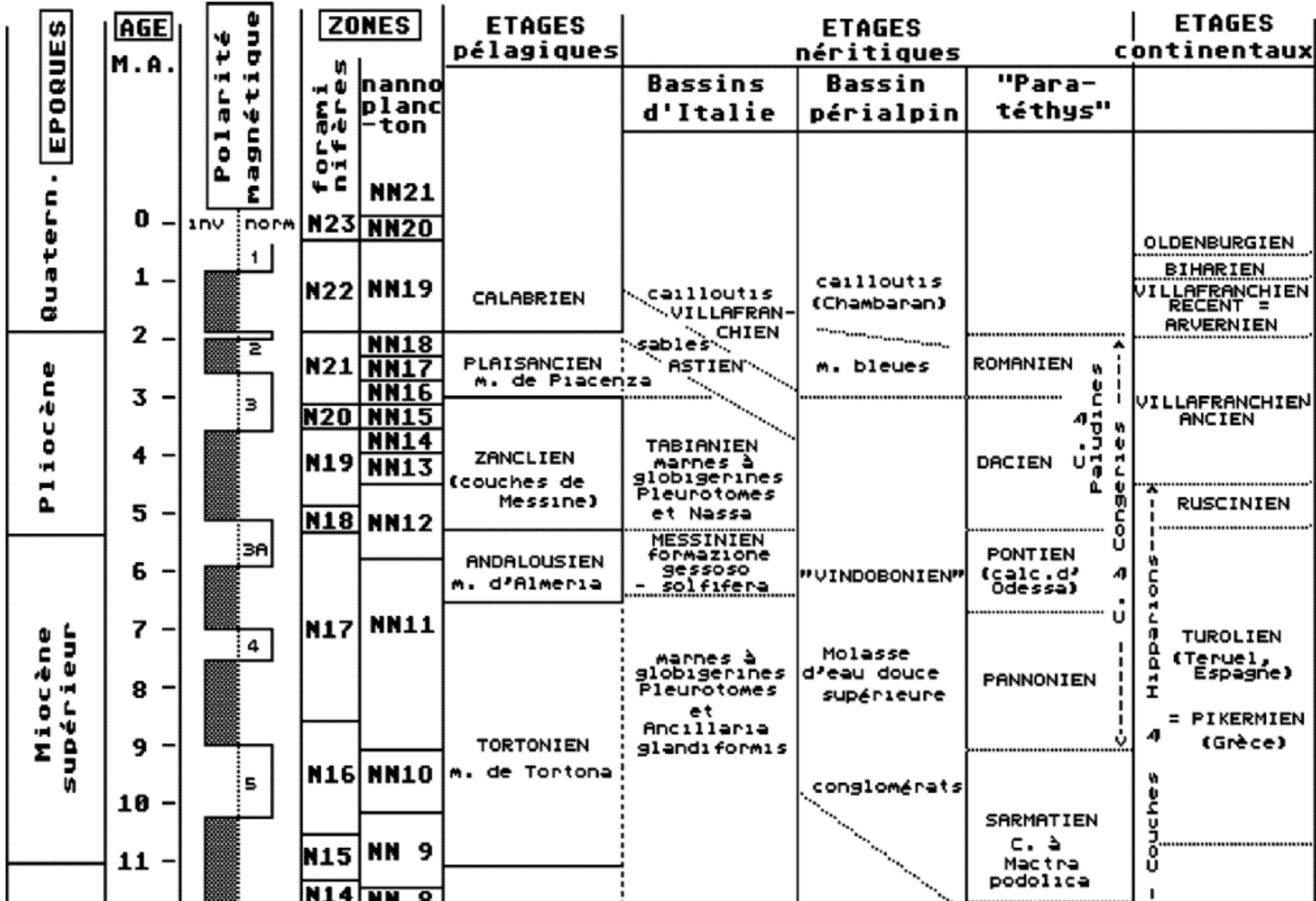
ÉTAGES	Foram. plancton	Nanno plancton	Gros foraminifères		Mollusques	Régions stratotypiques							
					(formes classiques du B. parisien)	Bassin parisien	Angleterre	Belgique	Danemark Allemagne	Atlantique + Méditerranée			
OLIGOCÈNE	AQUITANIEN 29	N 4	NN 4	Nummulites	Alveolines	Helix aureliensis	Calc. de Beauce						
	CHATTIEN 27 - 36.5	P 22	NP 25	dernières Nummulites		Helix ramondi	Calc. d'Étampes			Woor	Cassel = CHATTIEN		
		21	24			Natica crassatina	STAMPIEN = Sables de Fontainebleau			Bonnelles			
	STAMPIEN 33 - 40.5	20	23	N. fichteli		Ostrea longirostris							
		19				Planorbis cornu + Nystia duchastelli	marnes c. de Brié = SANNOISIEN		Hamstead		RUPÉLIEN		
	PRIABONIEN 37 - 43.5	P 18	NP 22			Cyrena convexa							
		P 17	NP 21	N. retatus			c. Champigny s. Montmartre		Bembridge		TONGRIEN	LATDORFIEN	
	BARTONIEN 41 - 44	16	20	N. fabianii	Nealveolina	Pholadomya ludensis	marnes de Ludes = LUDIEN		Headon			PRIABONIEN	
		P 15	19			Planorbis goniobasis + Limnea longiscata	c. St. Omer s. de Marines = MARINÉSIEN						
	LUTÉTIEN 45	P 14	17	N. bronniati + N. perforatus + N. prubianii	A. elongata		c. Diey sables d'Auvergne = AUVERSIEN		BARTOMAN		ASSIEN		
13		NP 16			Planorbis pseudoammonius	c. Provins LUTÉTIEN = "calcaire grossier"				WEMMELIEN	"BIARRITZIEN"		
EOCÈNE	YPRÉSIEN 53 - 58	11	15	N. auriacus-buttatus N. sordensis-gratus	A. porrecta A. murieri			Brackelsham		"Lédién"			
		10	NP 14	N. laevigatus	A. stipes					BRUXELLIEN			
	P 9	13	N. manfredi	A. violae									
	8	12	N. praetoevigatus	A. dainelli									
	7	11	N. planulatus	A. oblonga									
	6	10	N. involutus N. exilis N. robustiformis N. fraasi	A. fremplina A. corbarica A. moussierensis A. ellipsoidalis A. cucurbitiformis				London Reading				"ILERDIEN"	
PALEOCÈNE	THANÉTIEN 59 - 63.5	P 5	NP 9				sables de Caise = CUSIEN						
		P 4	8	(pas de Nummulites)	Glom. levis Glomalveolina primaeva	Cucullea crassatina Cyprina scutellaria							
PALEOCÈNE	DANIEN 65 - 66.5	36	6		(pas d'Alveolines)							Selandien	
		3a	5										
		2	4										
		e	3										
		P 16	2									DANIEN	
		a	NP 1										

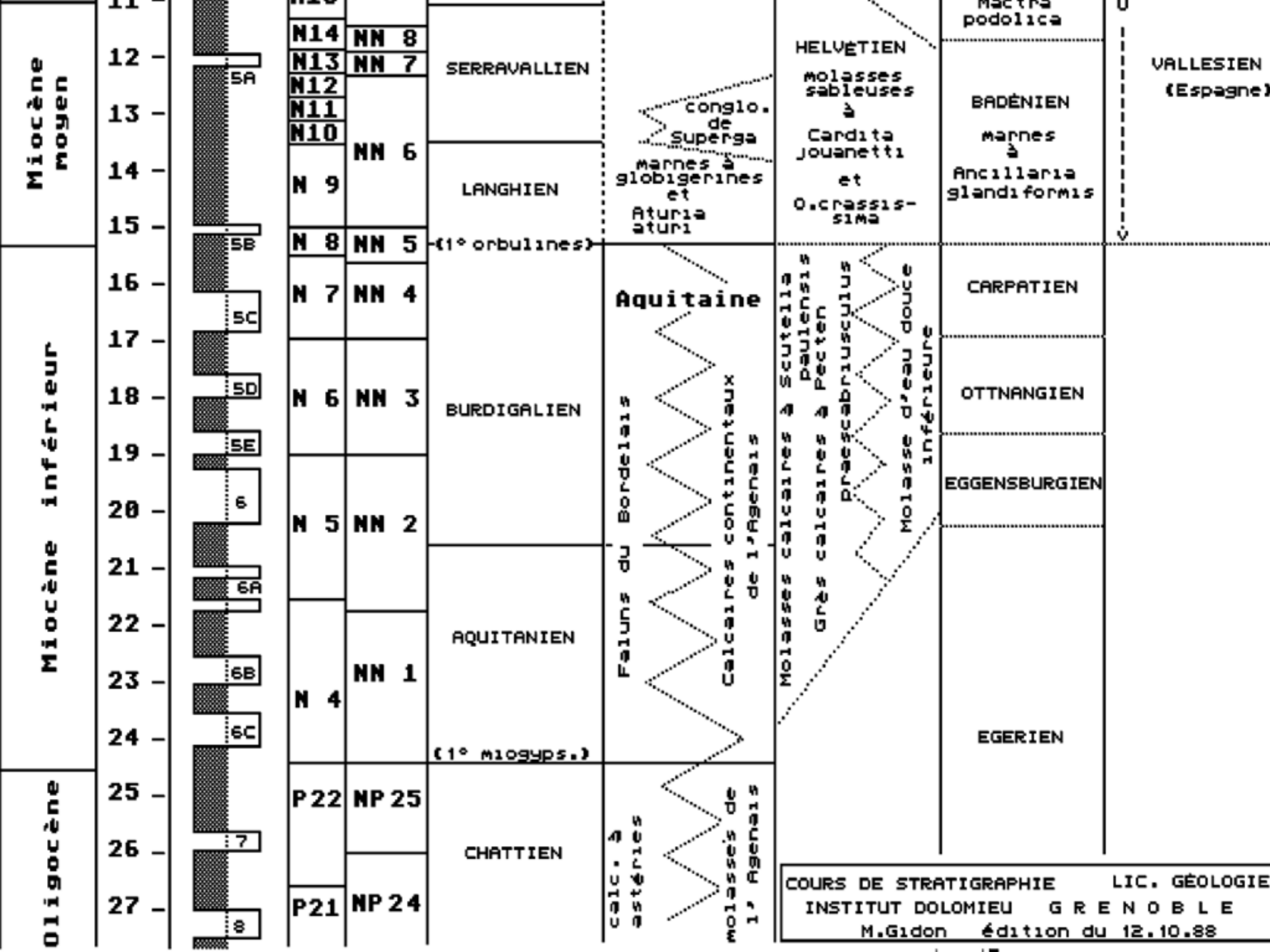
autres échelles : { Mammifères, Radiolaires, Diptérogeltes, Charophytes }  
 découpage en étages d'après CAVELIER et POMEROL 1983  
 âges radiochronologiques OGIN 1981 ≠ BERGEREN 1982

 Lacunes  
 Facies continentaux  
 - - - - - Limites approx. de formations

Cours Stratigraphie LICENCE GÉOLOGIE  
 INSTITUT DOLOMIÈU - GRENOBLE  
 M. GIDON - 1986  
 Chrono-biostratigraphie de  
 PALEOGÈNE D'EUROPE

# ETAGES ET FORMATIONS CLASSIQUES DU N É O G È N È D'EUROPE



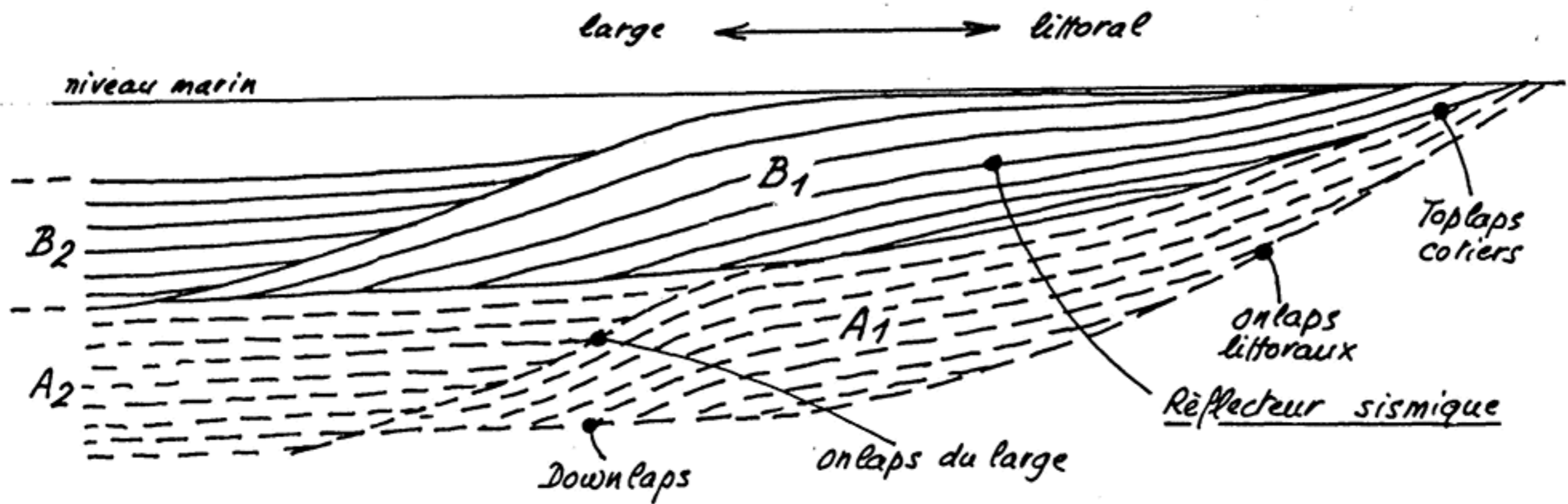


# ***Niveau marin et géométrie des dépôts***

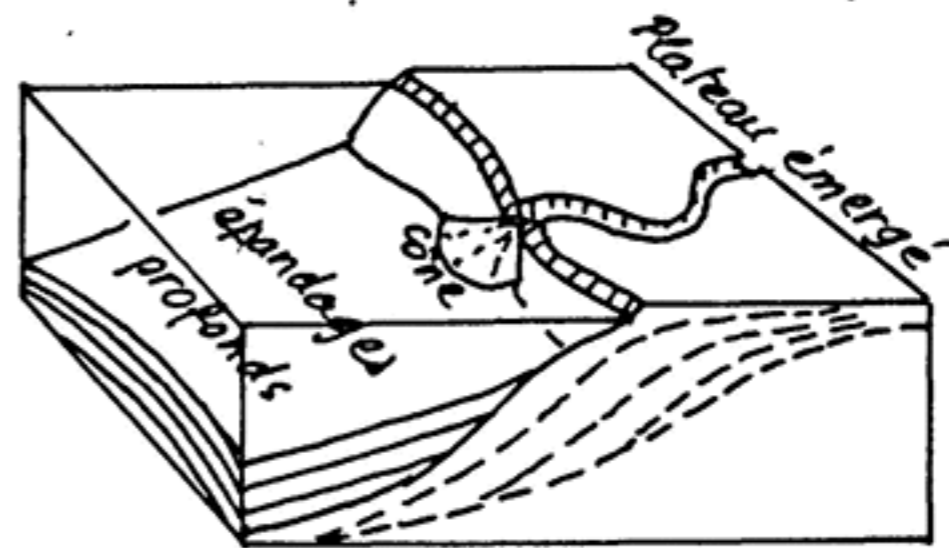
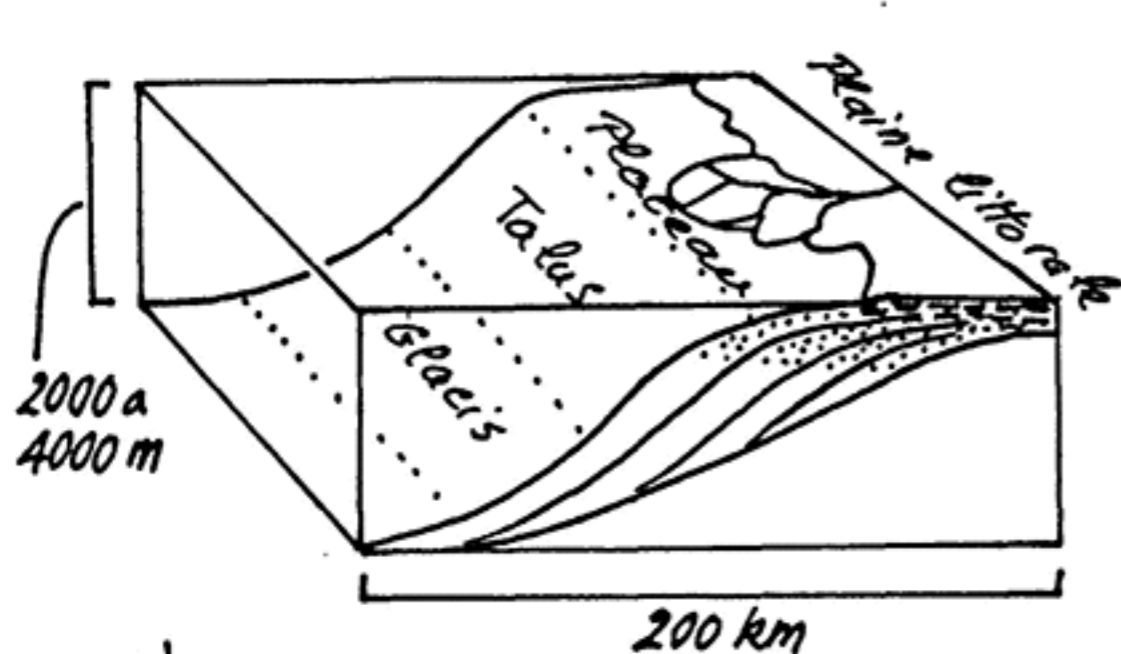
## ***L'analyse séquentielle des marges continentales***

- ***les images sismiques : les paraséquences ; leur organisation géométrique***
- ***interprétation : la «limace de Vail»***
- ***les limites de grandes séquences : leur valeur isochrone***

# A) Traits fondamentaux des géométries sismostratigraphiques

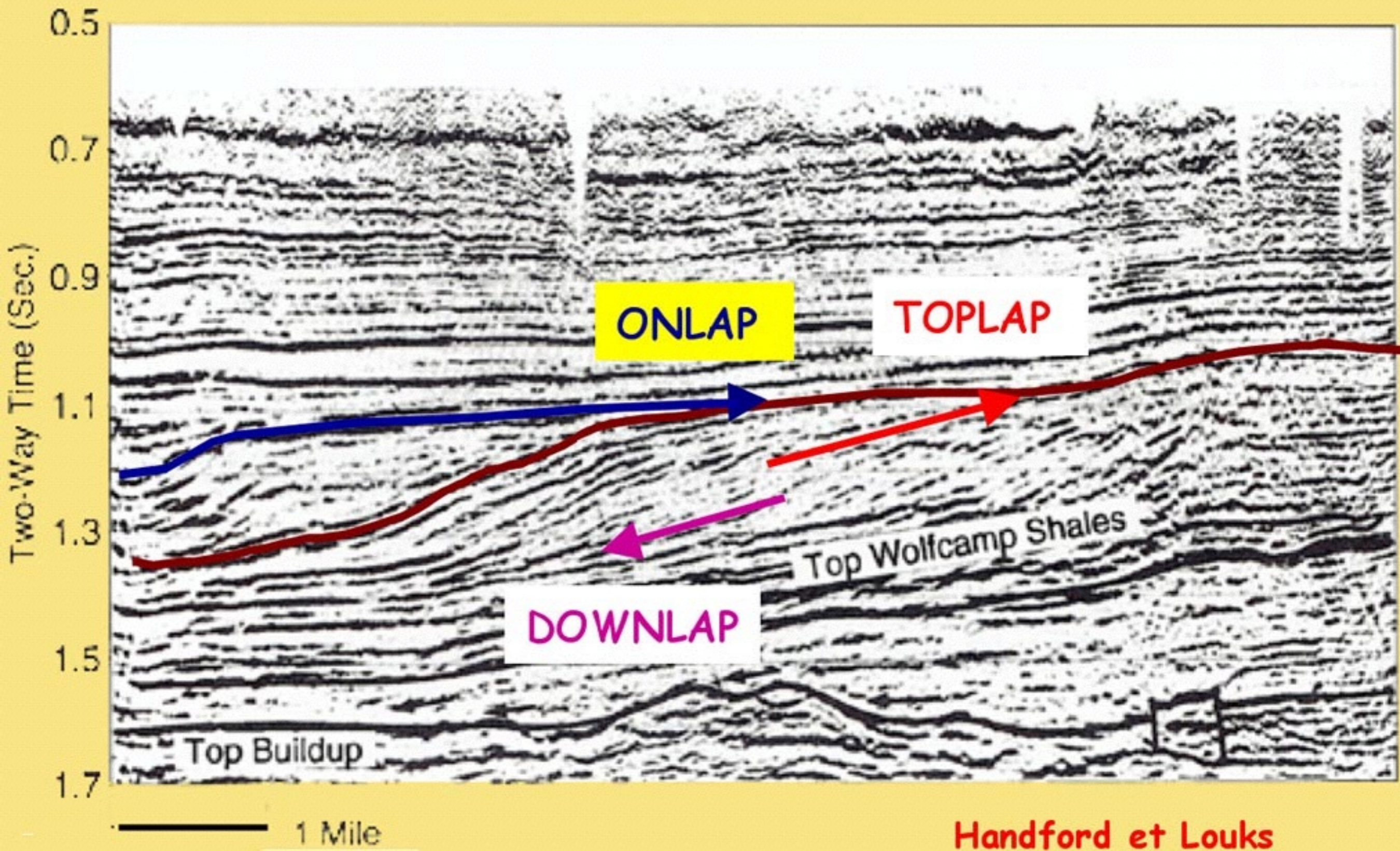


# B) interprétation par la position du niveau marin



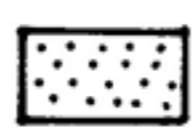
1) Haut niveau marin :  
accumulation littorale

2) Bas niveau marin :  
érosion littorale et accumulation  
de pied de talus

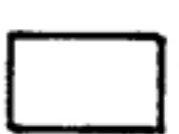


**Seismic section through the Greenlee atoll**

# Géométries associées aux changements de faciès

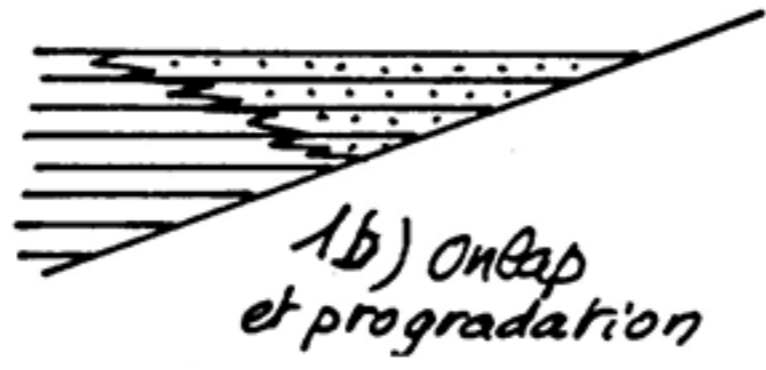
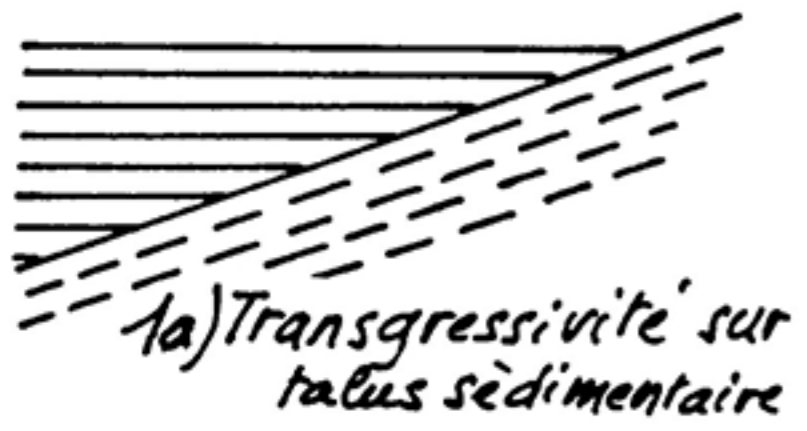


profondeur faible

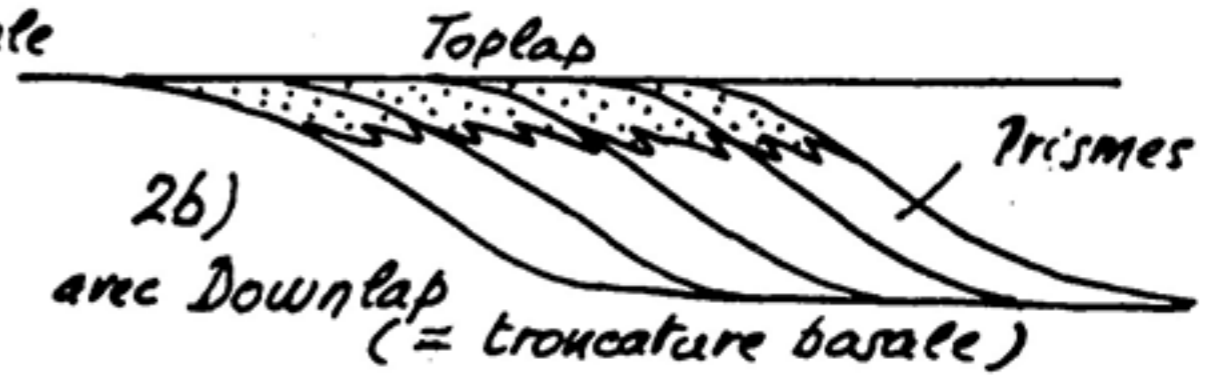
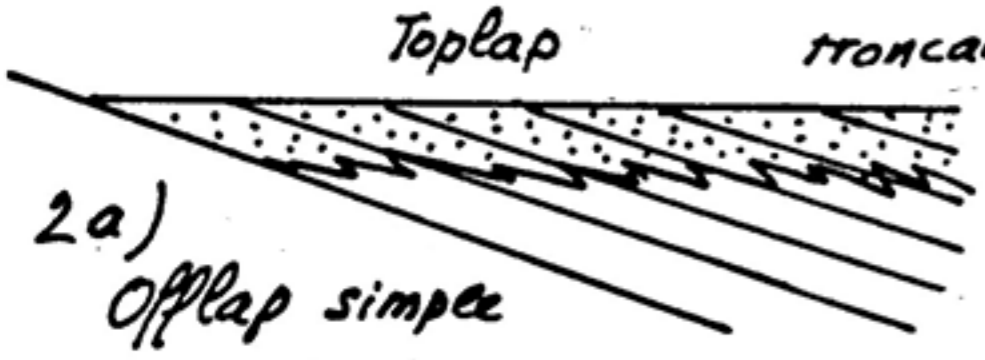


profondeur forte

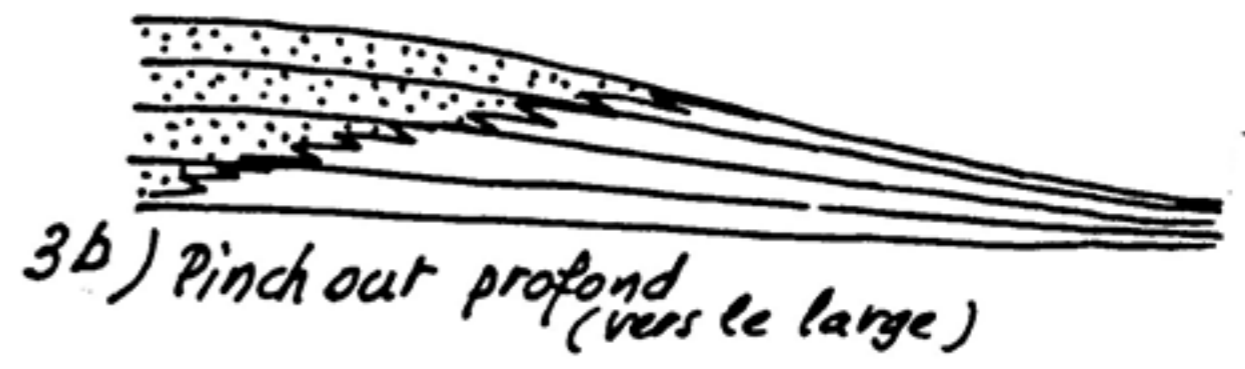
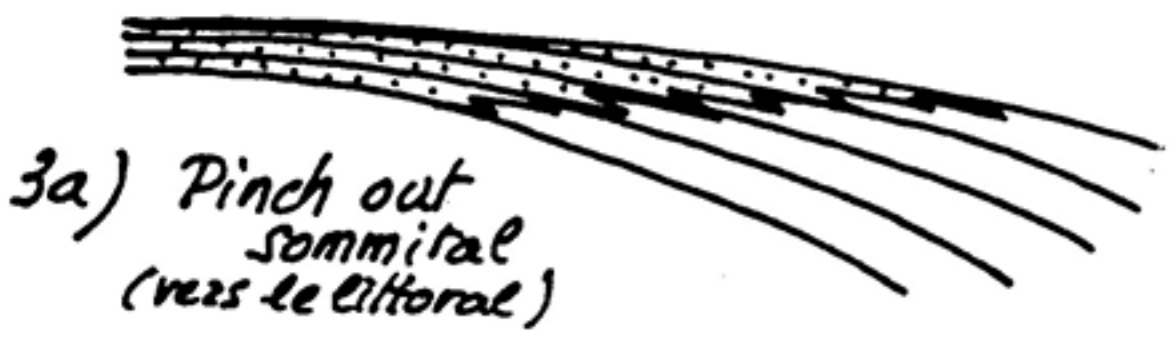
## - 1) Biseaux d'appui latéral



## - 2) Prismes d'aggradation (clinoforms)



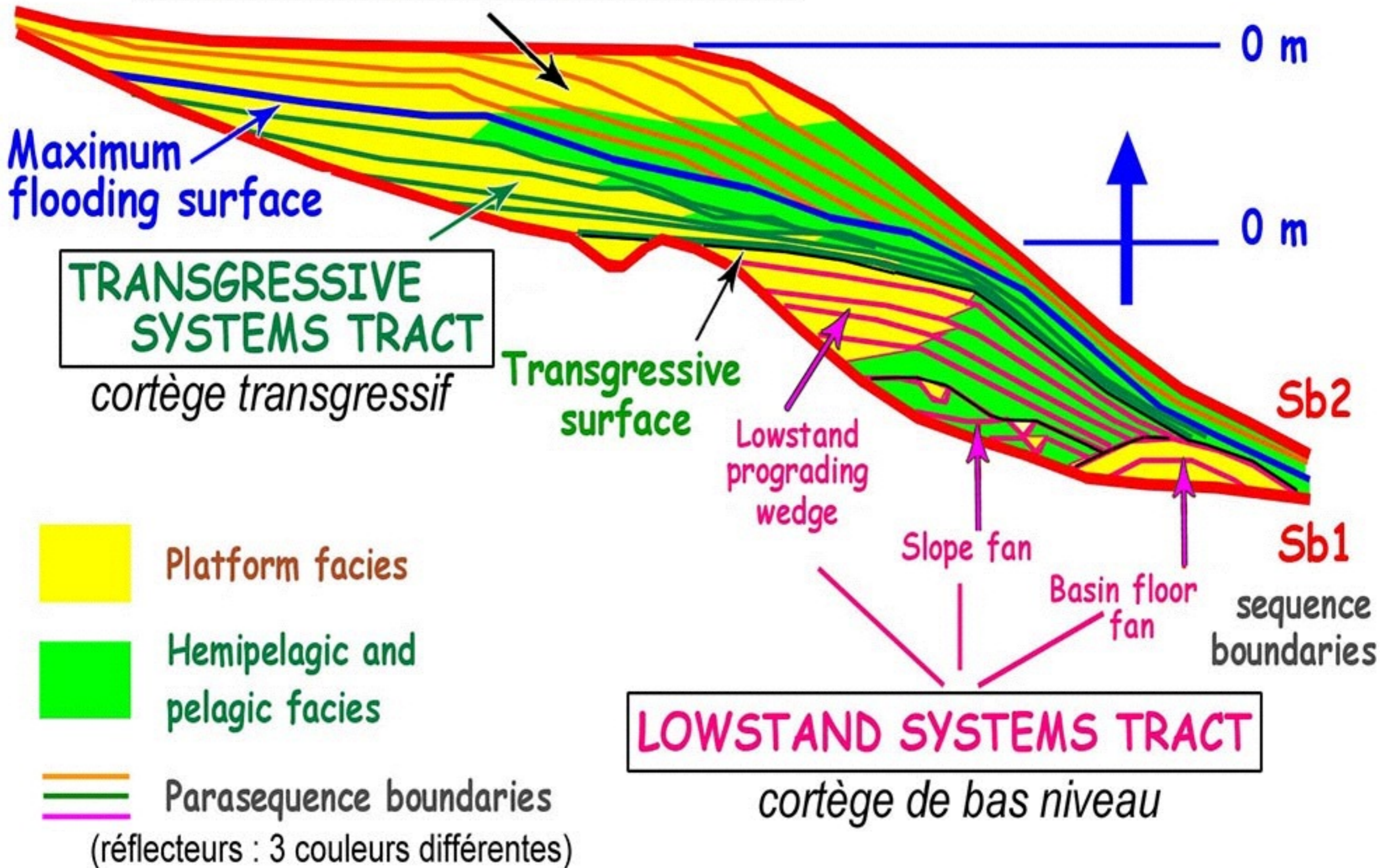
## - 3) Eventails





*cortège de haut niveau*

**HIGHSTAND SYSTEMS TRACT**



*analyse séquentielle  
et affinage des corrélations*

*L'Urgonien du Vercors*

*(H.Arnaud, après 1980)*

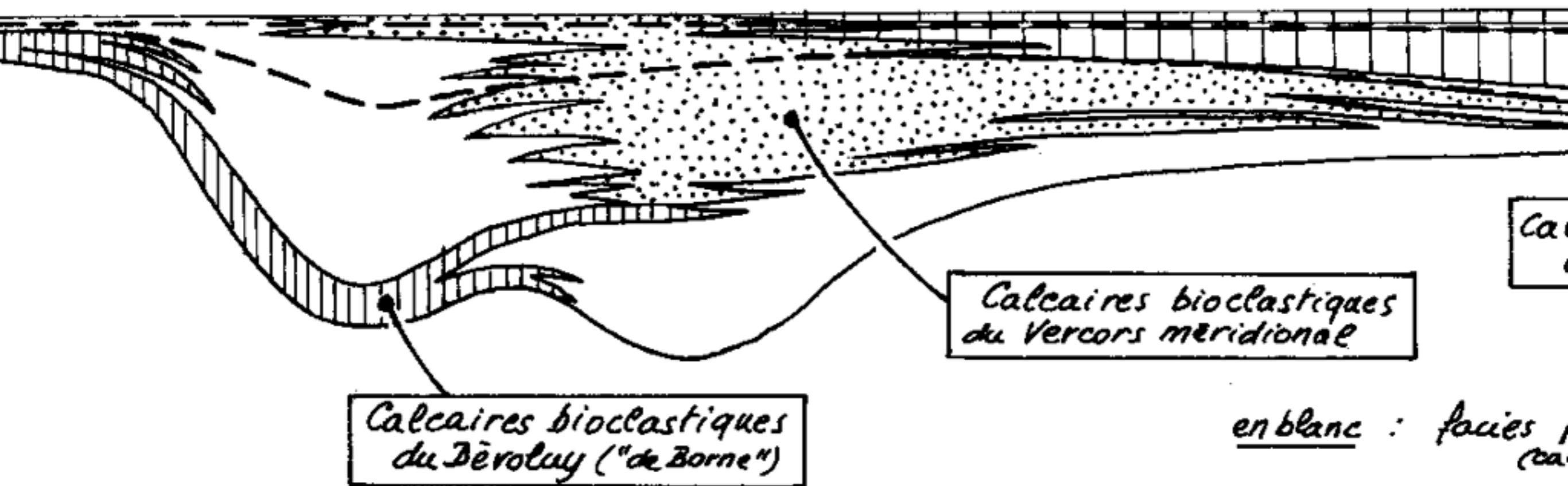
- *analyse géométrique des paquets de paraséquences*
- *détermination des limites des grandes séquences (= isochrones)*

NW | S

Lus      Glandage      Montagnette      G<sup>d</sup> Veymont      Moucheroche      Col Vert

S

tranche Hs-Ai (Hauterivien terminal - Bédoulien)





Barr. inf.

bioclastique

Barr. inf.

bioclastique

Di

s0

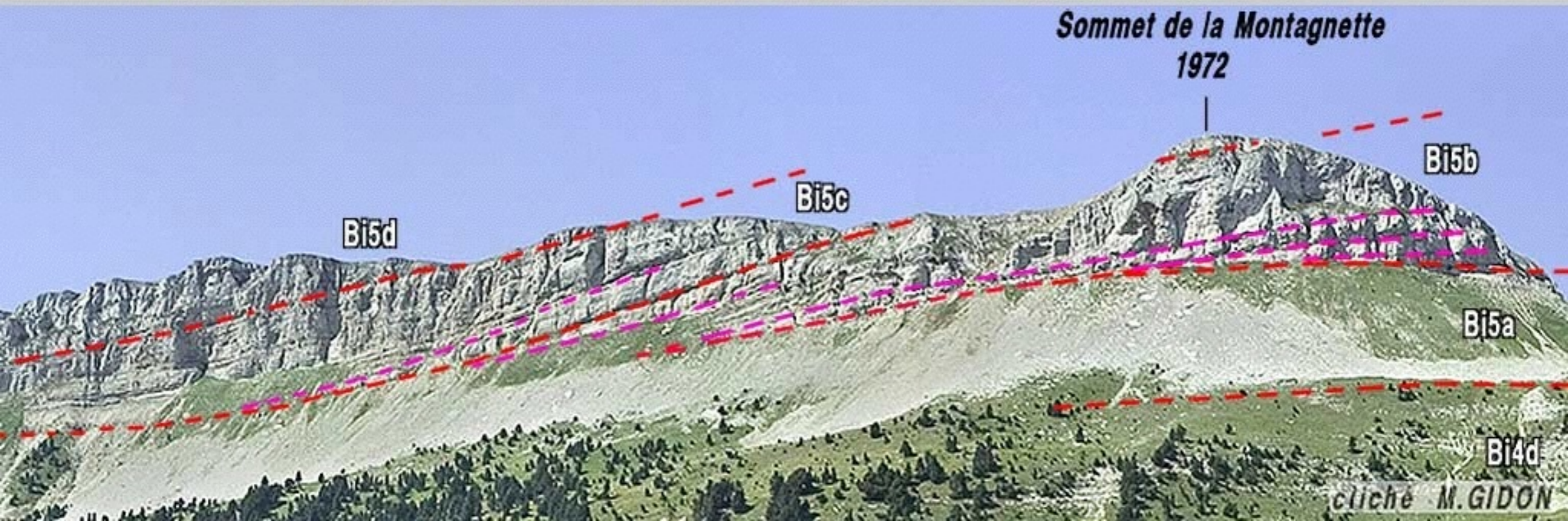
s0

s0

Barr. inf. marno-calc.

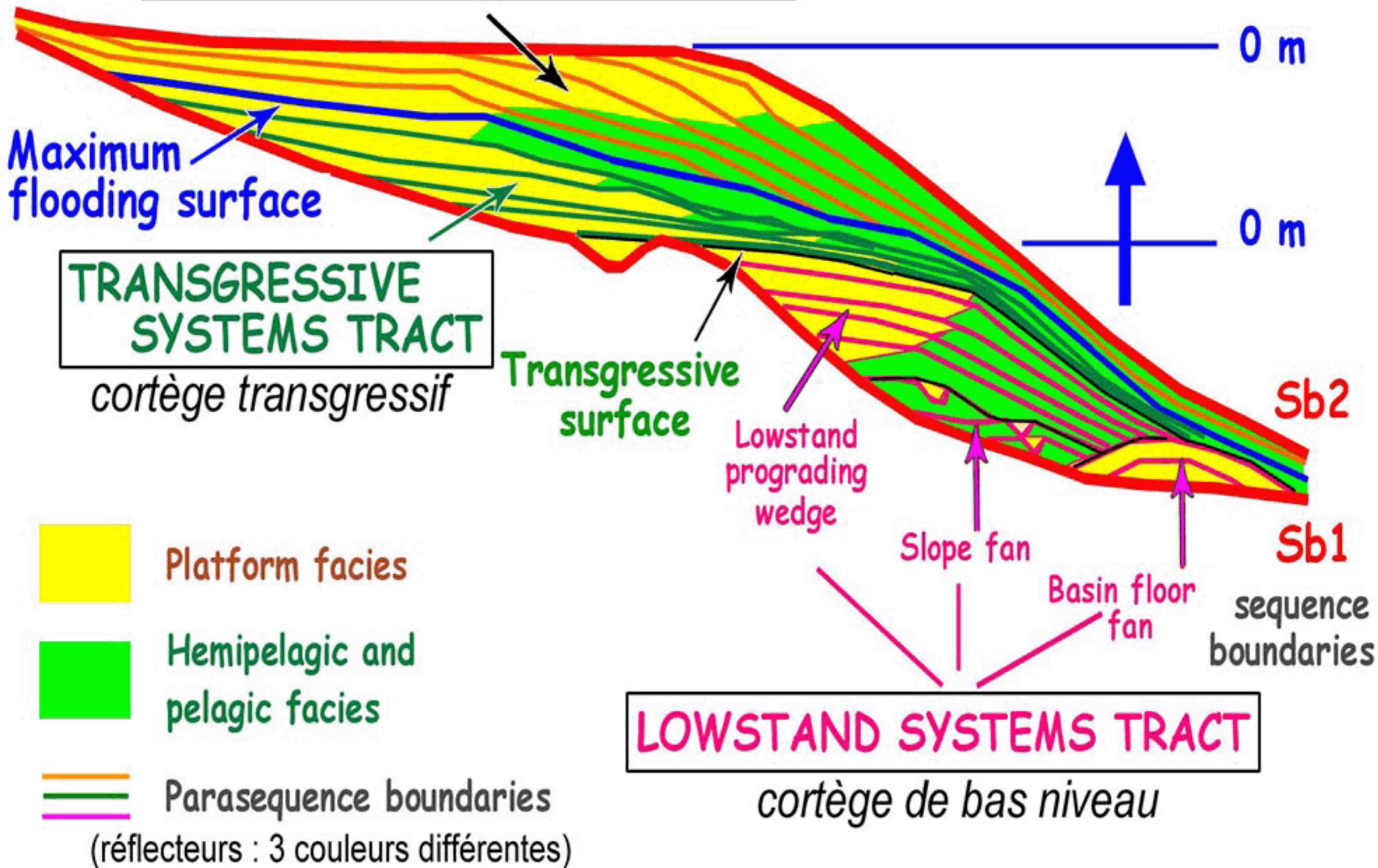
Barr. inf. marno-calc.

Hauterivien



*cortège de haut niveau*

**HIGHSTAND SYSTEMS TRACT**

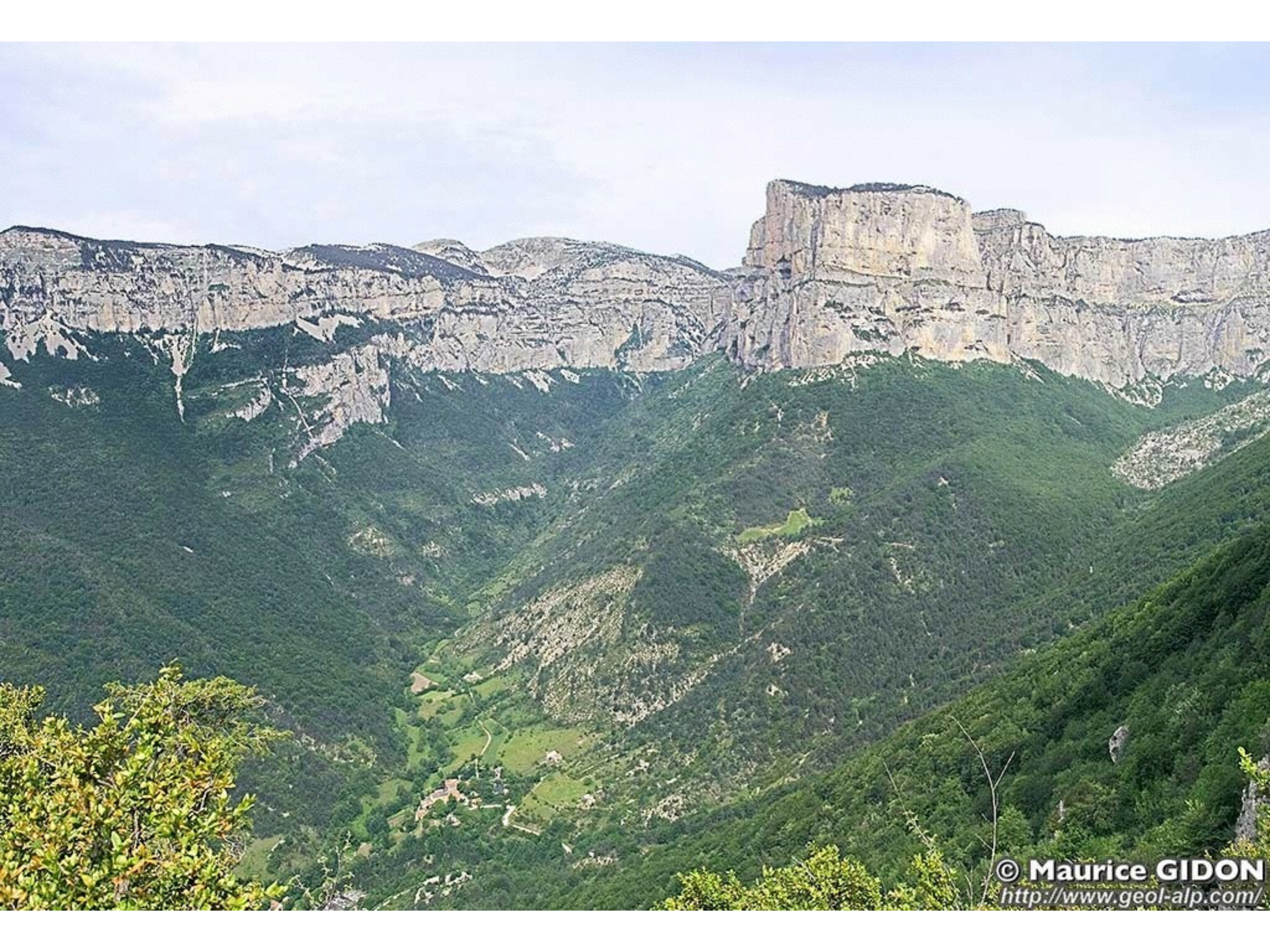






cliché M.GIDON



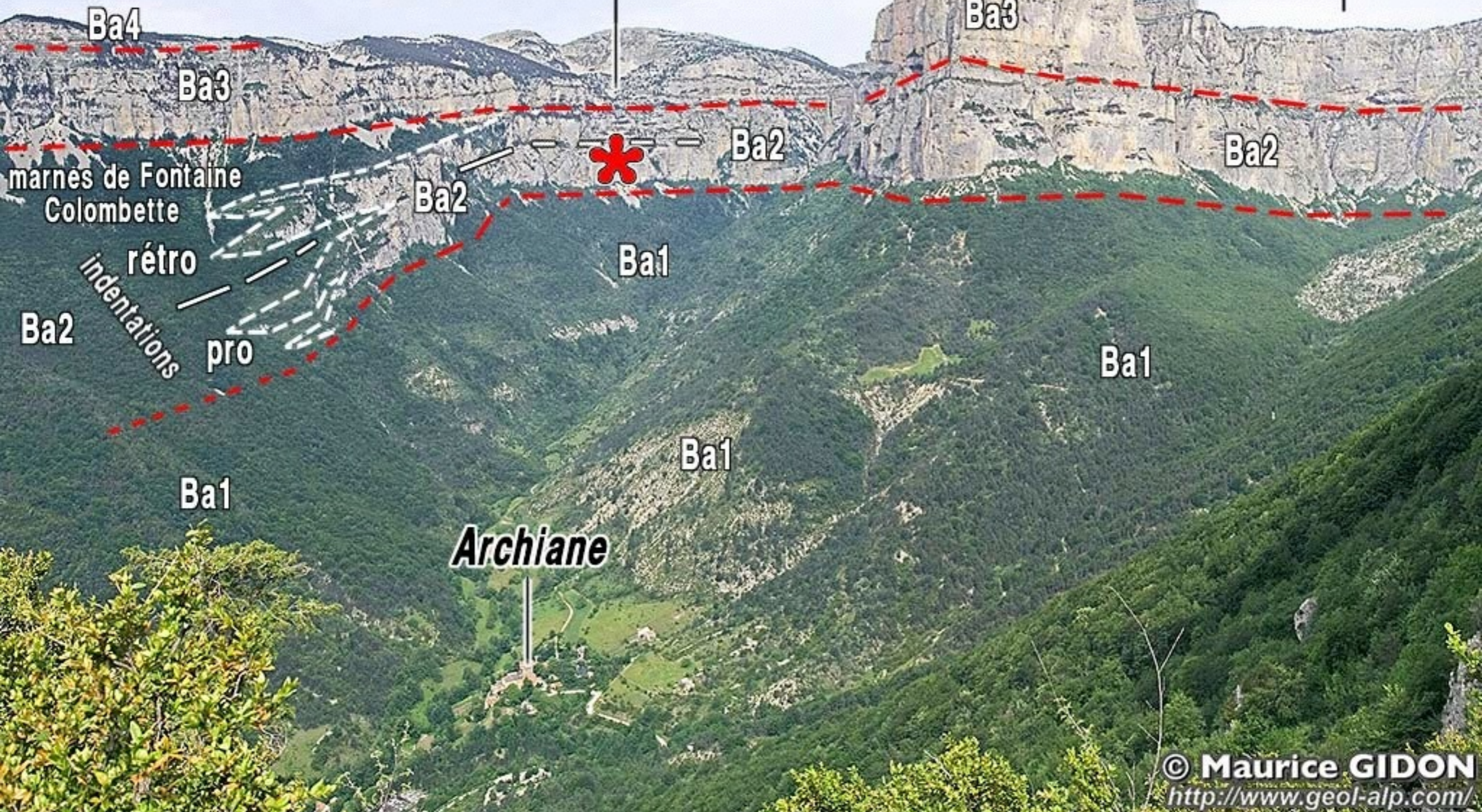


# Mgne de Glandasse (partie nord)

R' d'Archiane

Pas de Sambardou

Jardin du Roy



Ba4

Ba3

Ba3

Ba2

Ba2

marnes de Fontaine Colombette

Ba2

Ba1

Ba1

Ba1

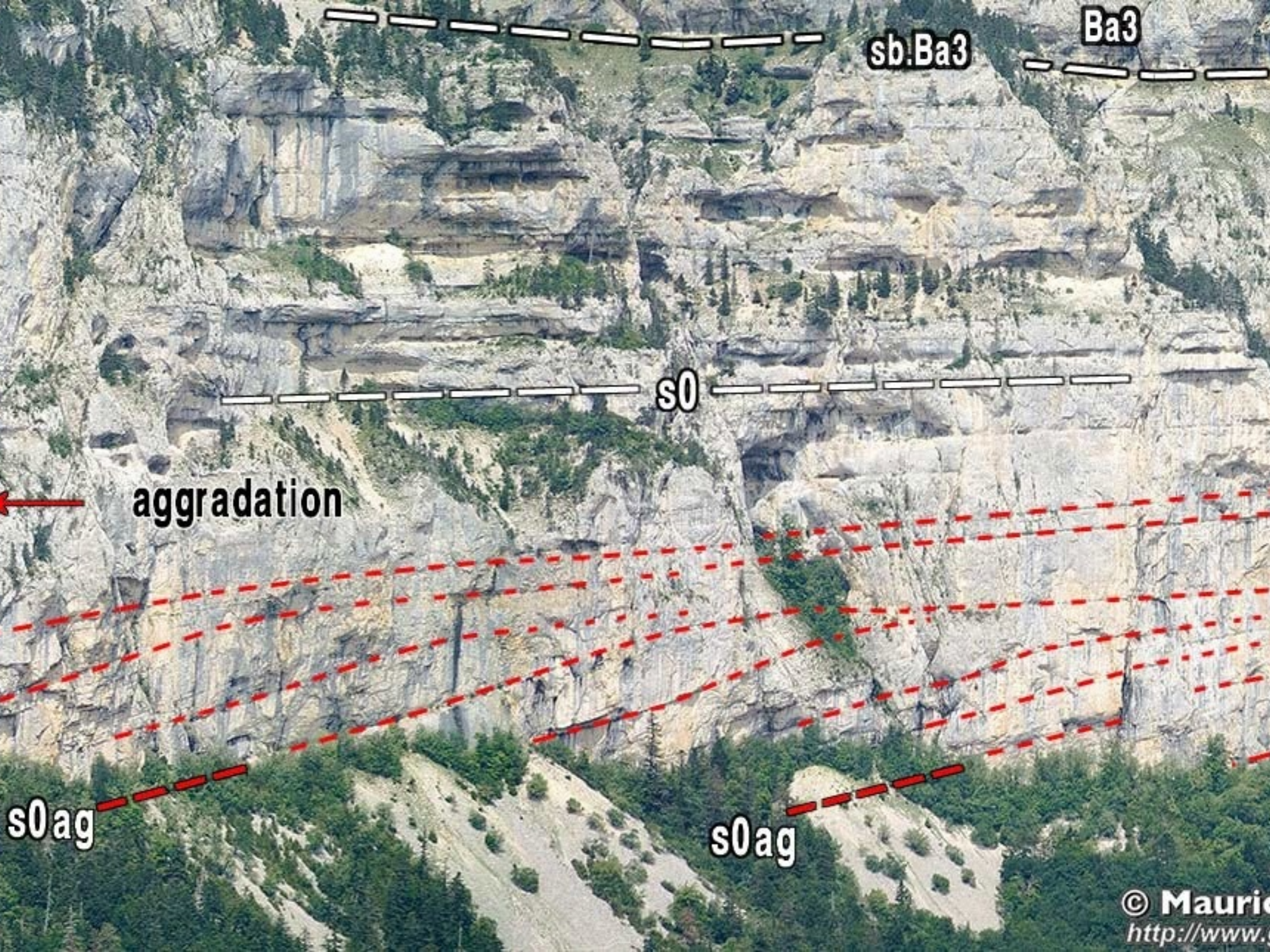
Ba1

Archiane

indentations  
rétro  
pro

Ba2





sb.Ba3

Ba3

s0

← aggradation

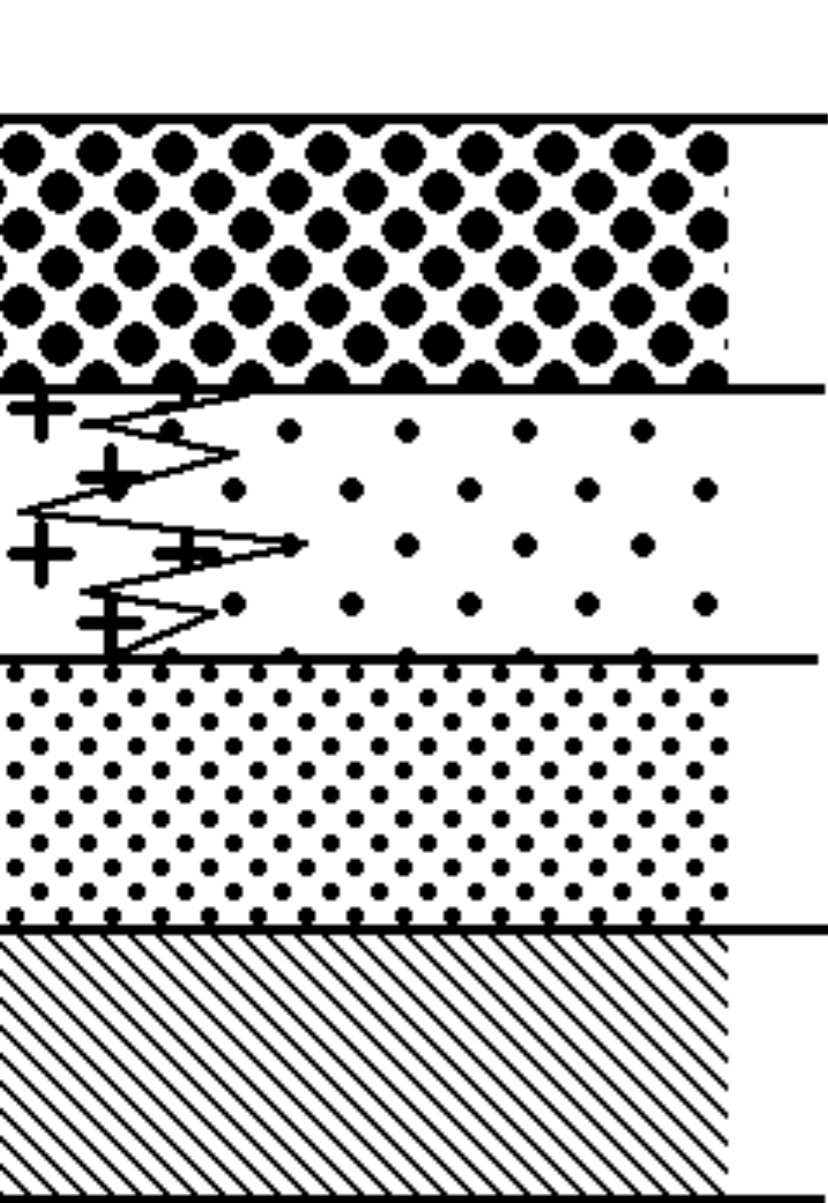
s0ag

s0ag

# ***Conclusions :***

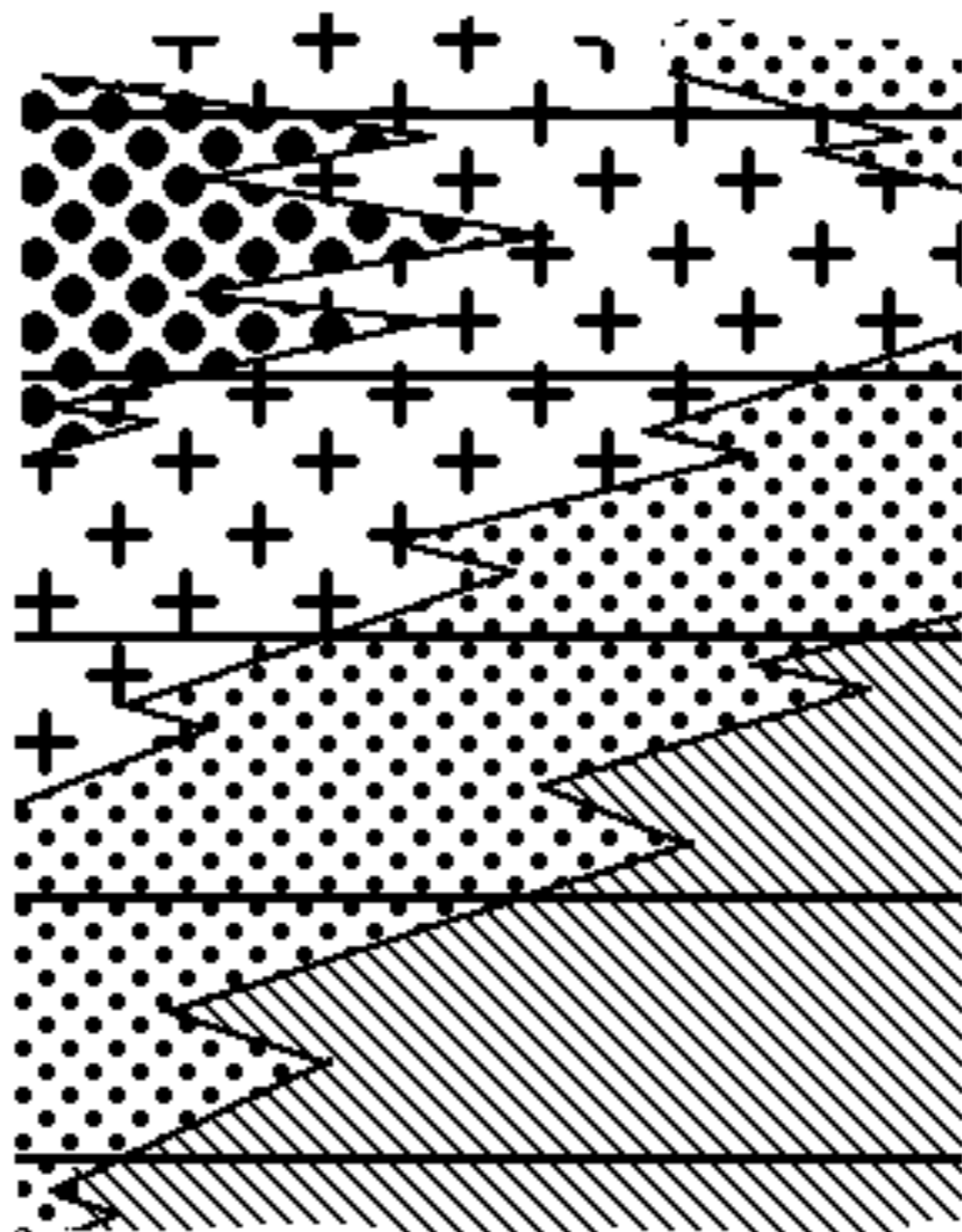
## ***Evolution des idées sur ...***

- les rapports entre étages et formations***
- la signification du concept même d'étage***



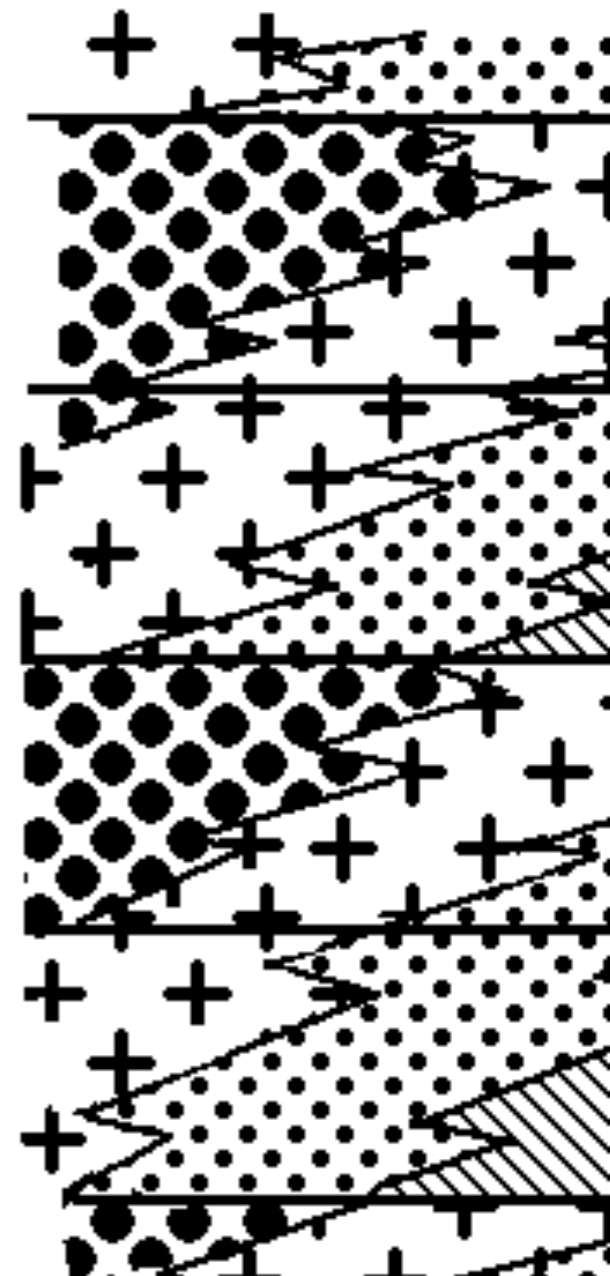
*1) Les limites de formations  
sont synchrones*

*Le cadrement révèle que  
les limites sont "hétéropiques"*



*2) Les limites de forma-  
tions sont diachrones*

*L'hétéropisme latéral est général,  
dû à la paléogéographie*



*3) Les limites  
de discontinuités sont  
(seules) isochrones*

**ÉTAGES ET LITHOSTRATIGRAPHIE** (évolution des idées)

# ***Révision du concept :***

## ***1 / L'étage paléontologique***

***un groupe de zones ... mais***

***multiplicité des échelles zonales***

***non coïncidence de leurs coupures majeures***

## ***2 / L'étage arbitraire***

***= pure tradition (aucune vraie coupure naturelle)***

## ***3 / L'étage géodynamique***

***"cycles sédimentaires" (Haug, Gignoux 1950)***

***séquences sédimentaires majeures (Vail 1970)***

***vous pouvez accéder à un **texte exhaustif*****  
***relatif au sujet de cet exposé***  
***dans la liste des documents donnée à l'adresse***  
***[http://www.geol-alp.com/0\\_accueil/choix\\_2.html](http://www.geol-alp.com/0_accueil/choix_2.html)***

***et revoir la **collection d'images** l'illustrant***  
***en la chargeant à l'adresse***  
***<http://docu.gidon.free.fr/Z-gal/strati.zip>***



