

MASSIF DE LA NERTHE

Philippe LARGOIS & Jean PHILIP



REMONTER LE TEMPS POUR « DÉPLIER LE MASSIF DE LA NERTHE »





Carte géologique et structurale simplifiée de la Provence



ANTIQUITÉ





LA PIERRE DU MIDI



LA PIERRE DU MIDI CALCAIRES MIOCÈNES



ÈRE	SYSTÈME	SÉRIE	ÉTAGE	ÂGE (Ma)	
CÉNOZOÏQUE	QUATERNAIRE	HOLOCÈNE	MÉGHALAYEN NORTHGRIPPIEN GREENLANDIEN	11 700 ans	
		PLÉISTOCÈNE	SUPÉRIEUR		
			MOYEN		
			CALABRIEN		
	NÉOGÈNE	PLIOCÈNE	GÉLASIEN PLAISANCIEN ZANCLÉEN MESSINIEN	2,58 3,6 5,3 7,3	
		MIOCÈNE	TORTONIEN	11,6 13,8 16 20,4 23	
			SERRAVALIEN		
			LANGHIEN		
			BURDIGALIEN		
			AQUITANIEN		
		OLIGOCÈNE	CHATTIEN	28 34 38 41 48 56	
			RUPÉLIEN		
			ÉOCÈNE		PRIABONIEN
					BARTONIEN
	LUTÉTIEN				
	PALÉOÈNE		YPRÉSIEN		
		THANÉTIEN			

LA PIERRE DU MIDI



ÉCHELLE CHRONOSTRATIGAPHIQUE



la transgression miocène et l'océan provençal



la transgression miocène et l'océan provençal



la transgression miocène et l'océan provençal



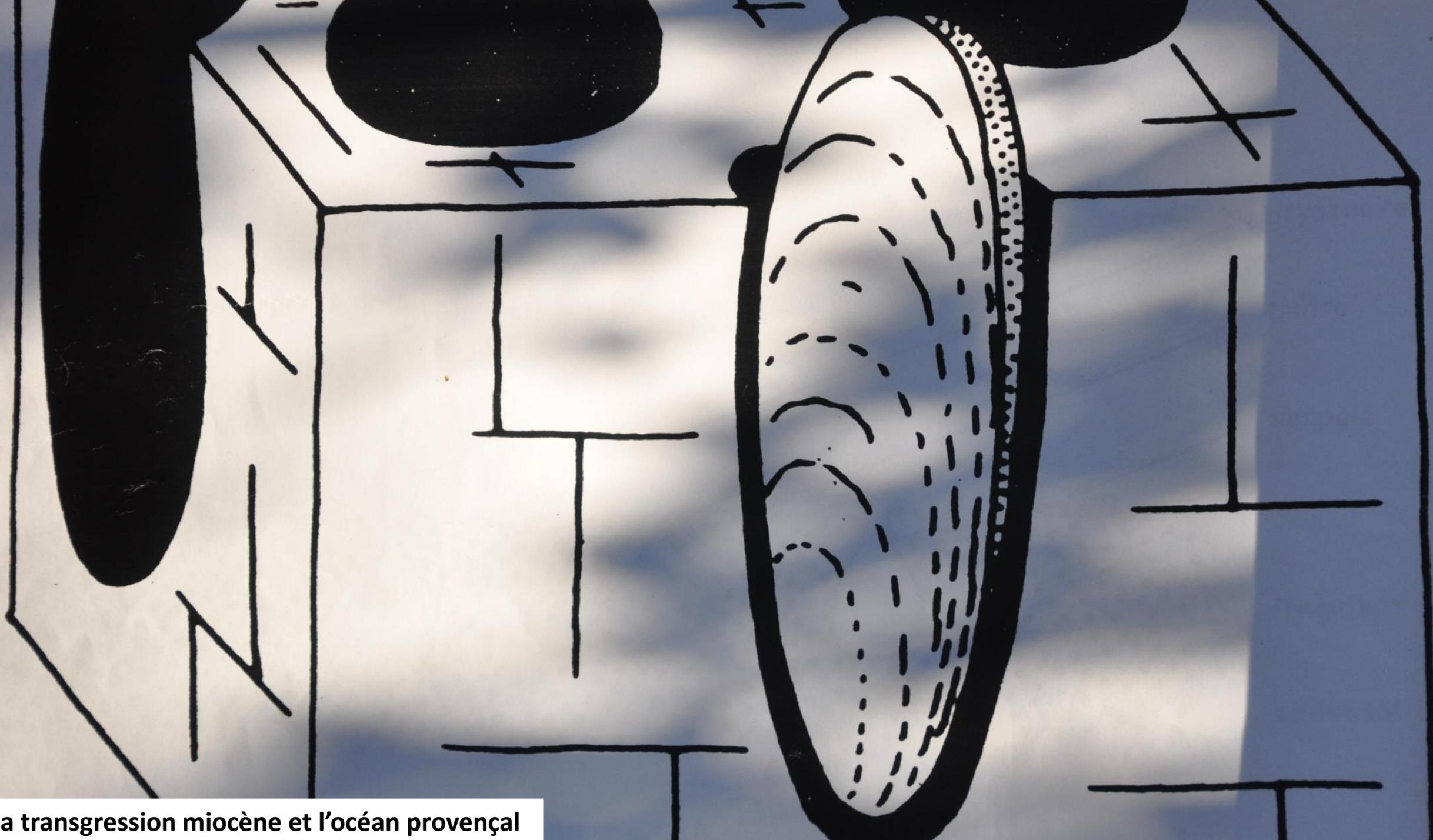
la transgression miocène et l'océan provençal





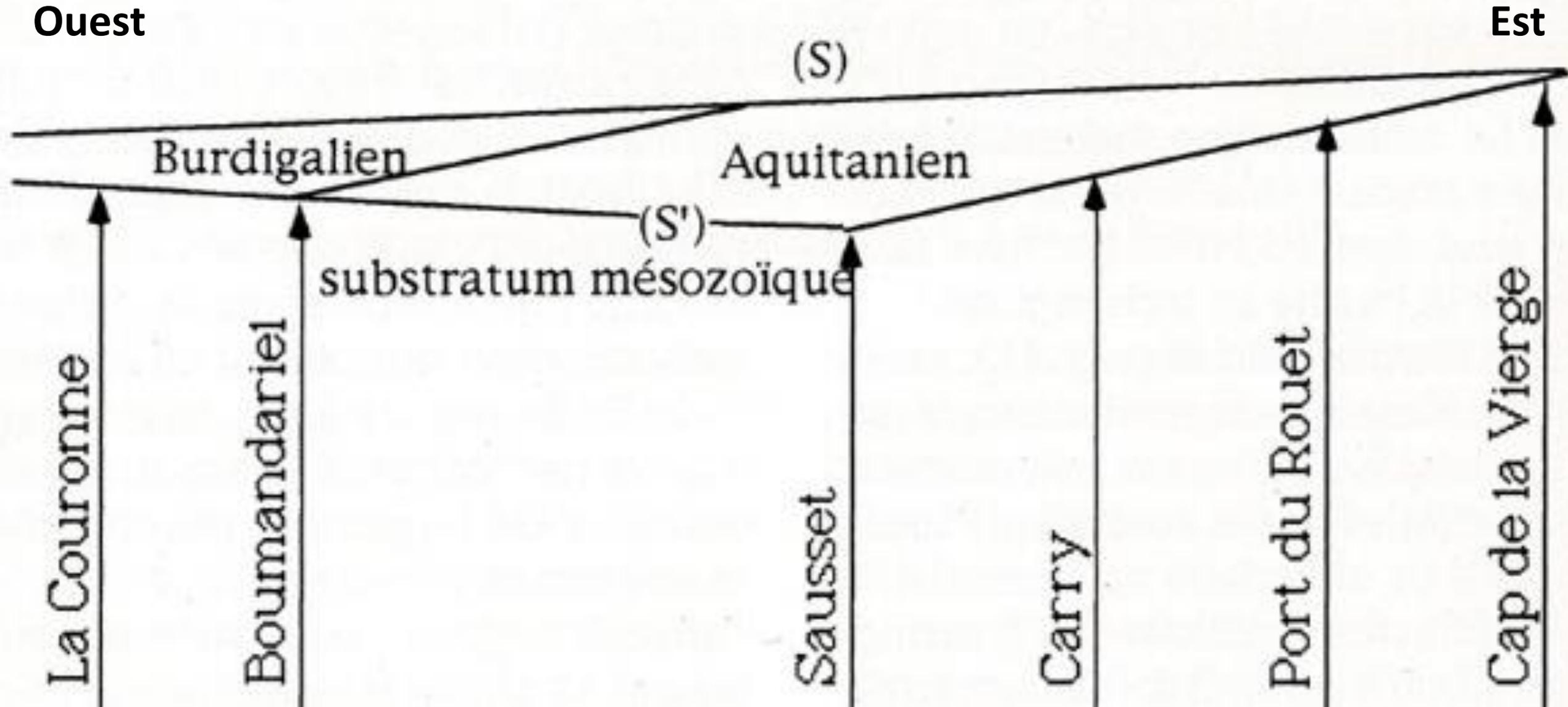


photo des lithophages burdigaliens de Boumandariel



la transgression miocène et l'océan provençal

Variations d'âges et d'épaisseurs du Miocène de la Nerthe d'Est en Ouest



(GUIEU et al., 1996 – Découverte géologique de Marseille et de son décor montagneux)





la transgression miocène et l'océan provençal



la transgression miocène et l'océan provençal

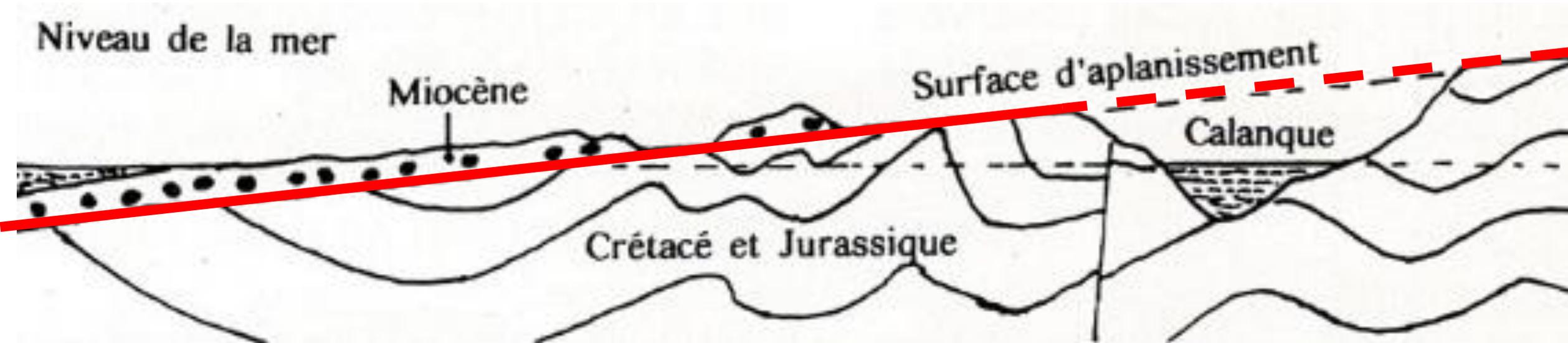


la transgression miocène et l'océan provençal

Schéma de la surface d'aplanissement de la Nerthe

Ouest

Est

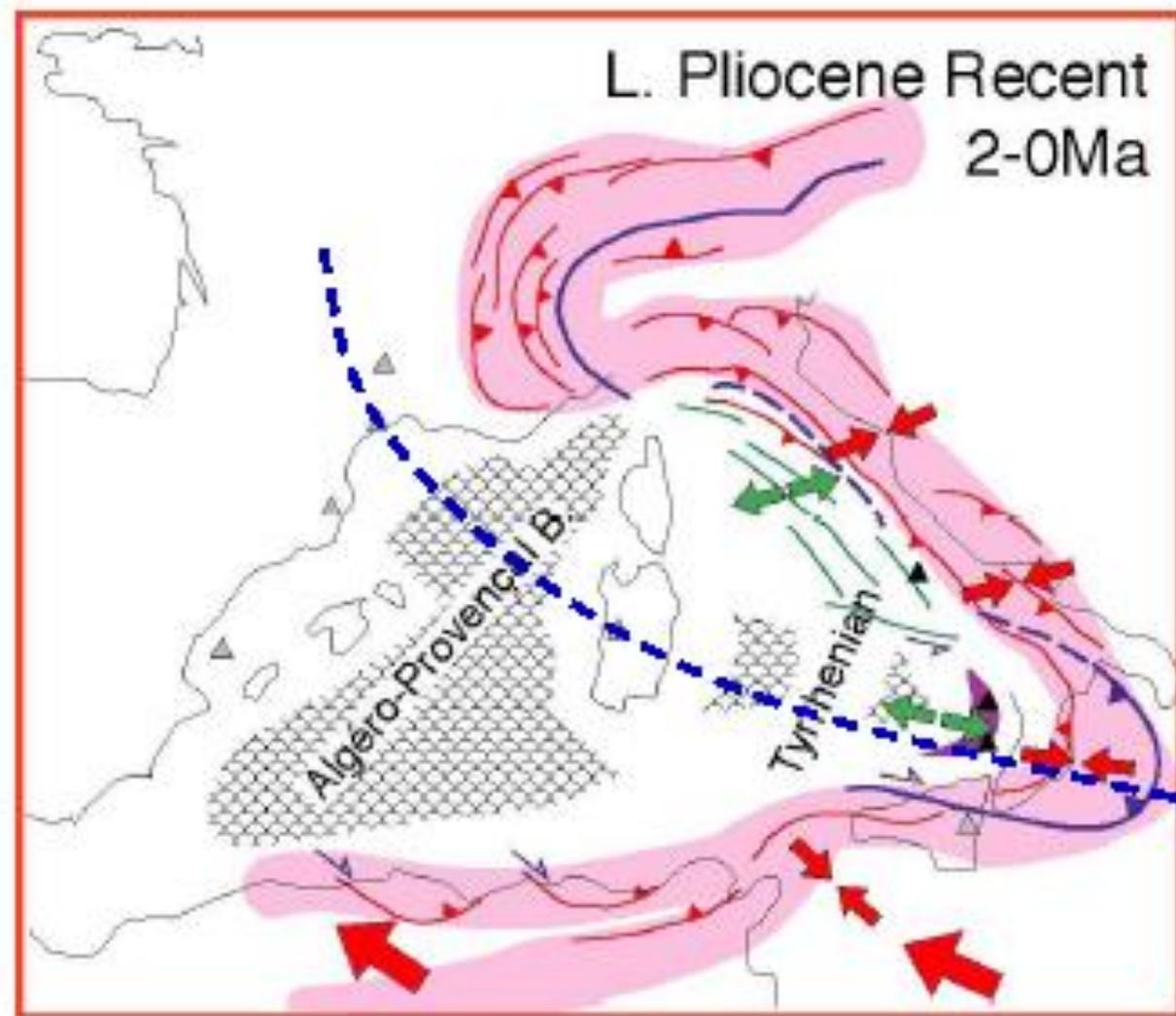


(GUIEU et al., 1996 – Découverte géologique de Marseille et de son décor montagneux)





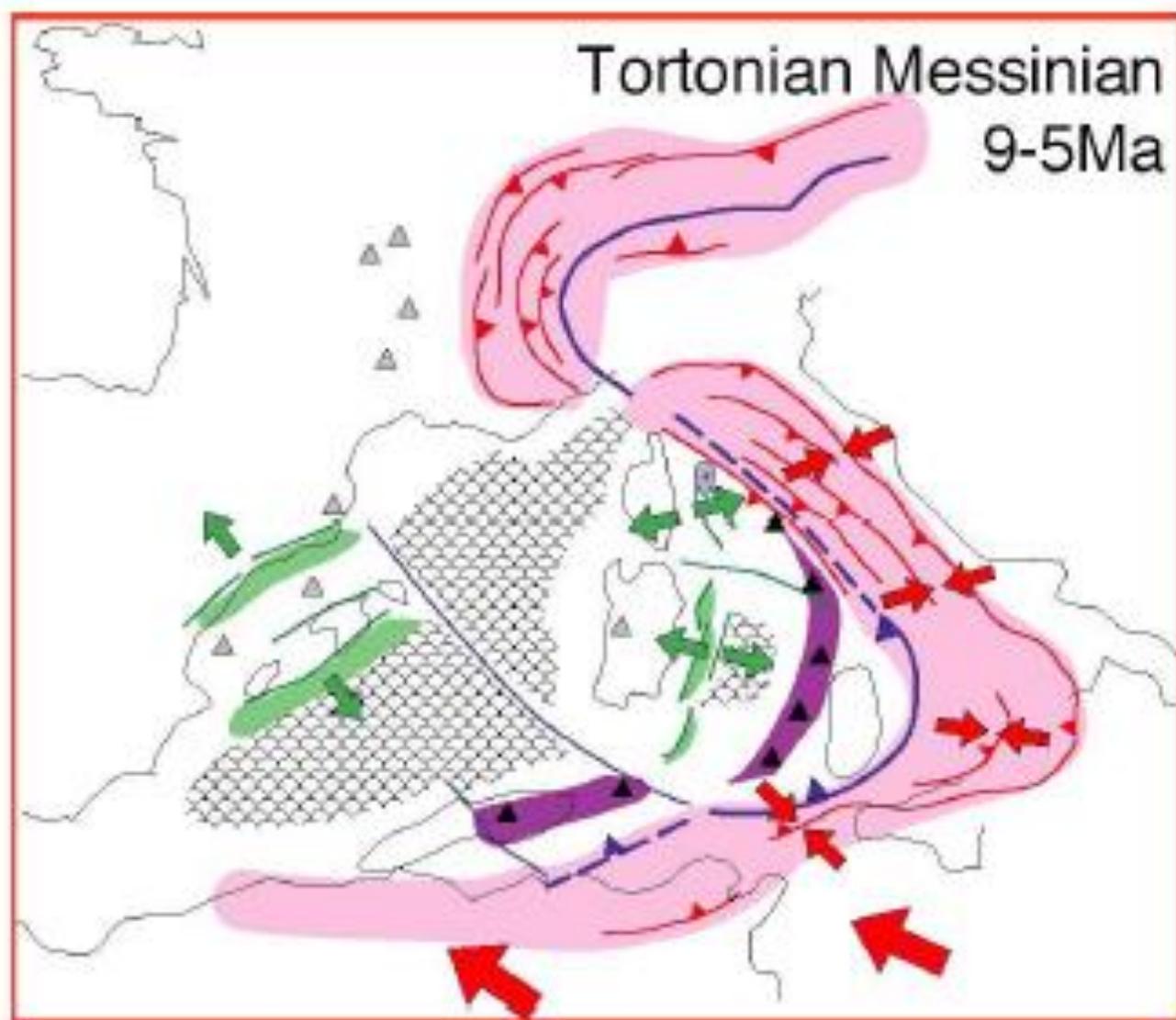
surface d'érosion miocène



50 Ma



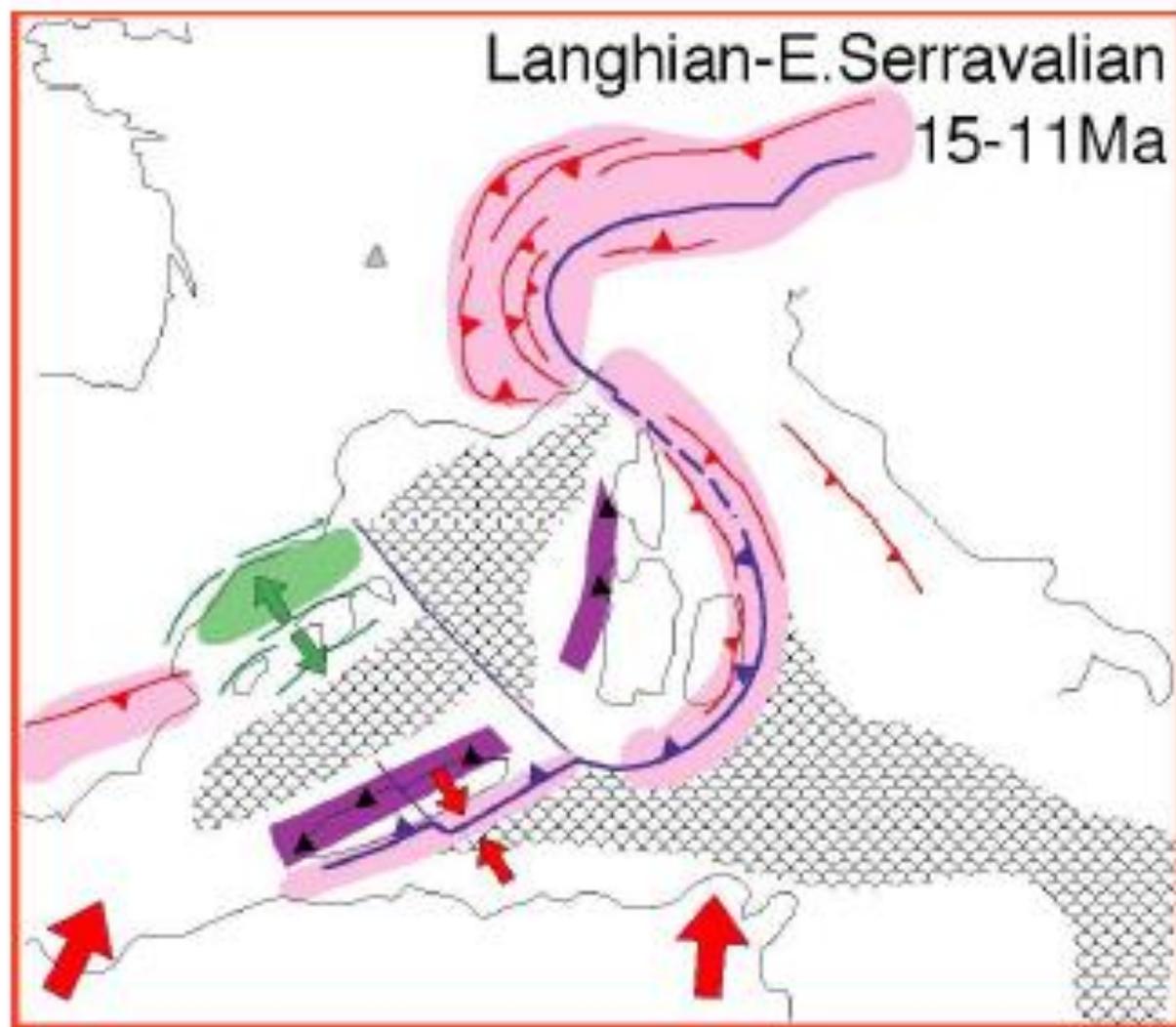
0



50 Ma



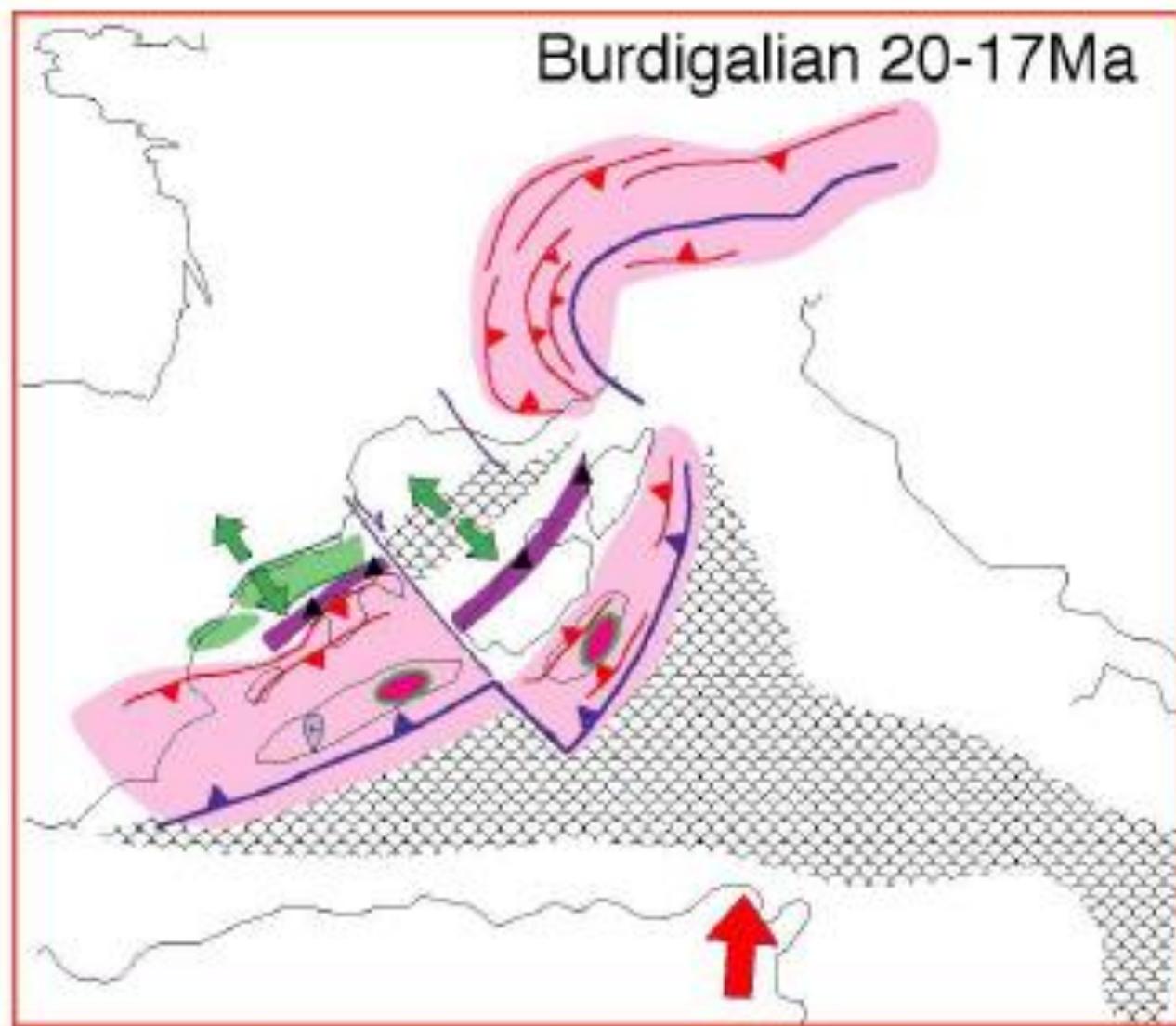
0



50 Ma



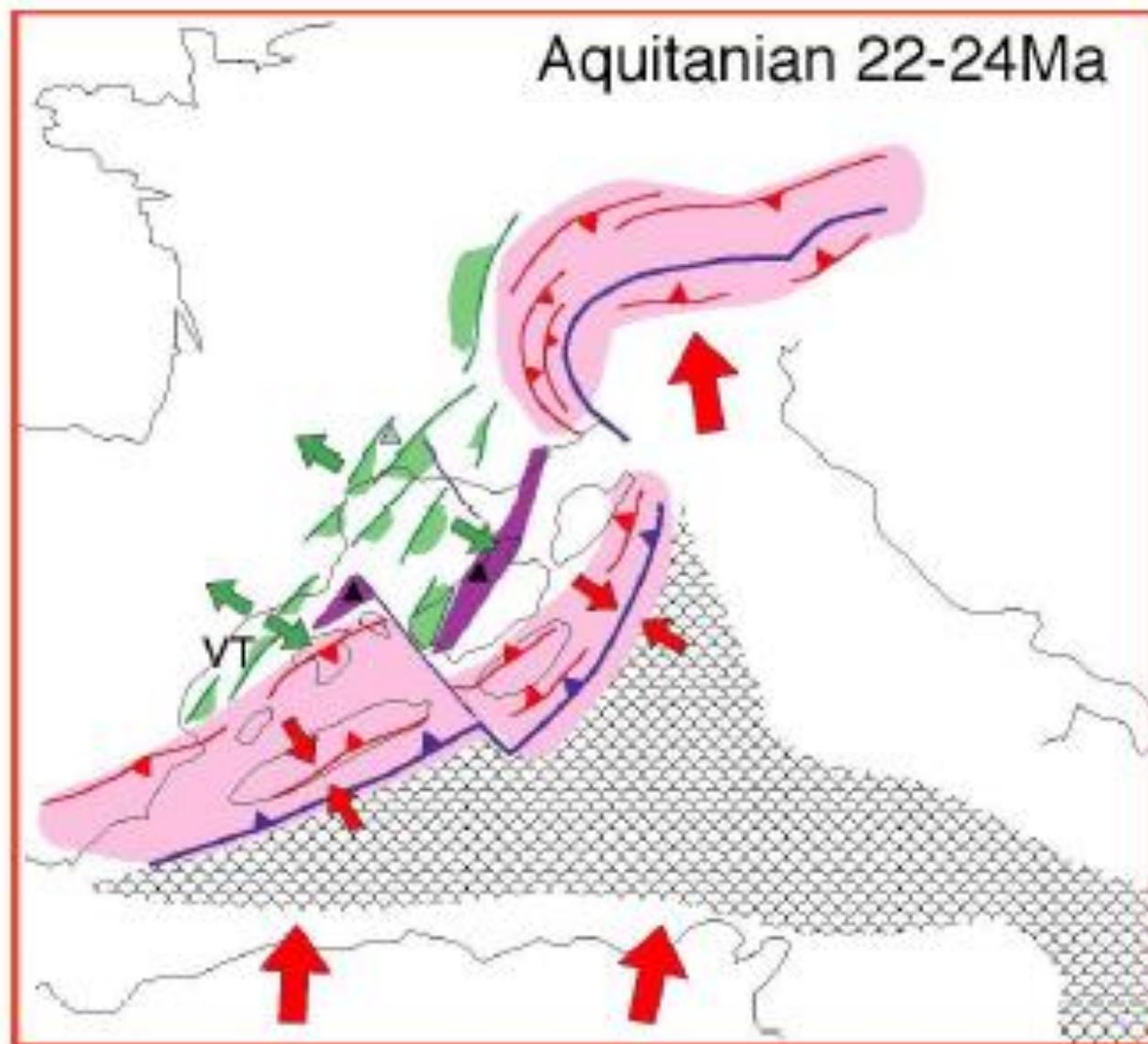
0



50 Ma



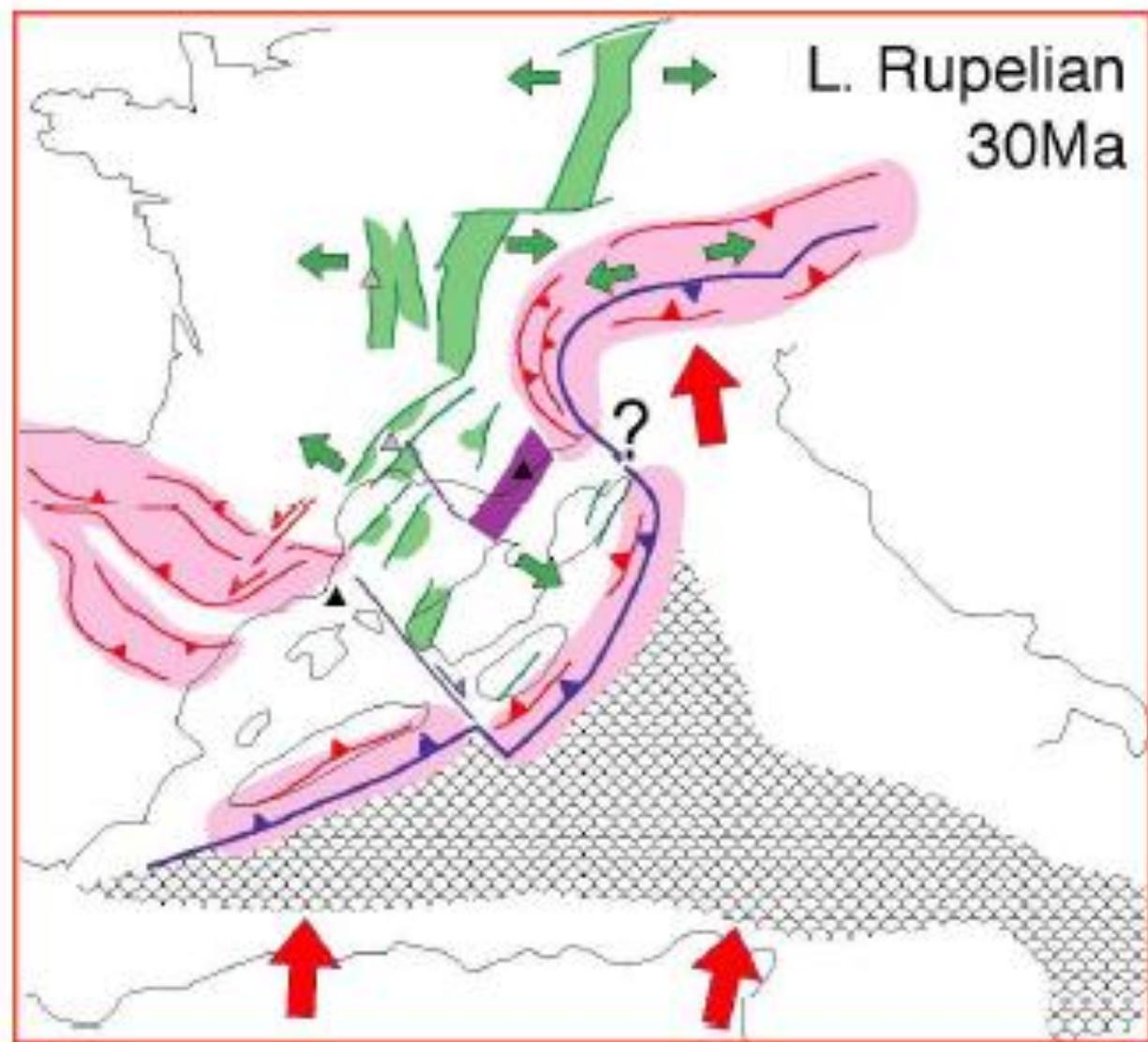
0



50 Ma



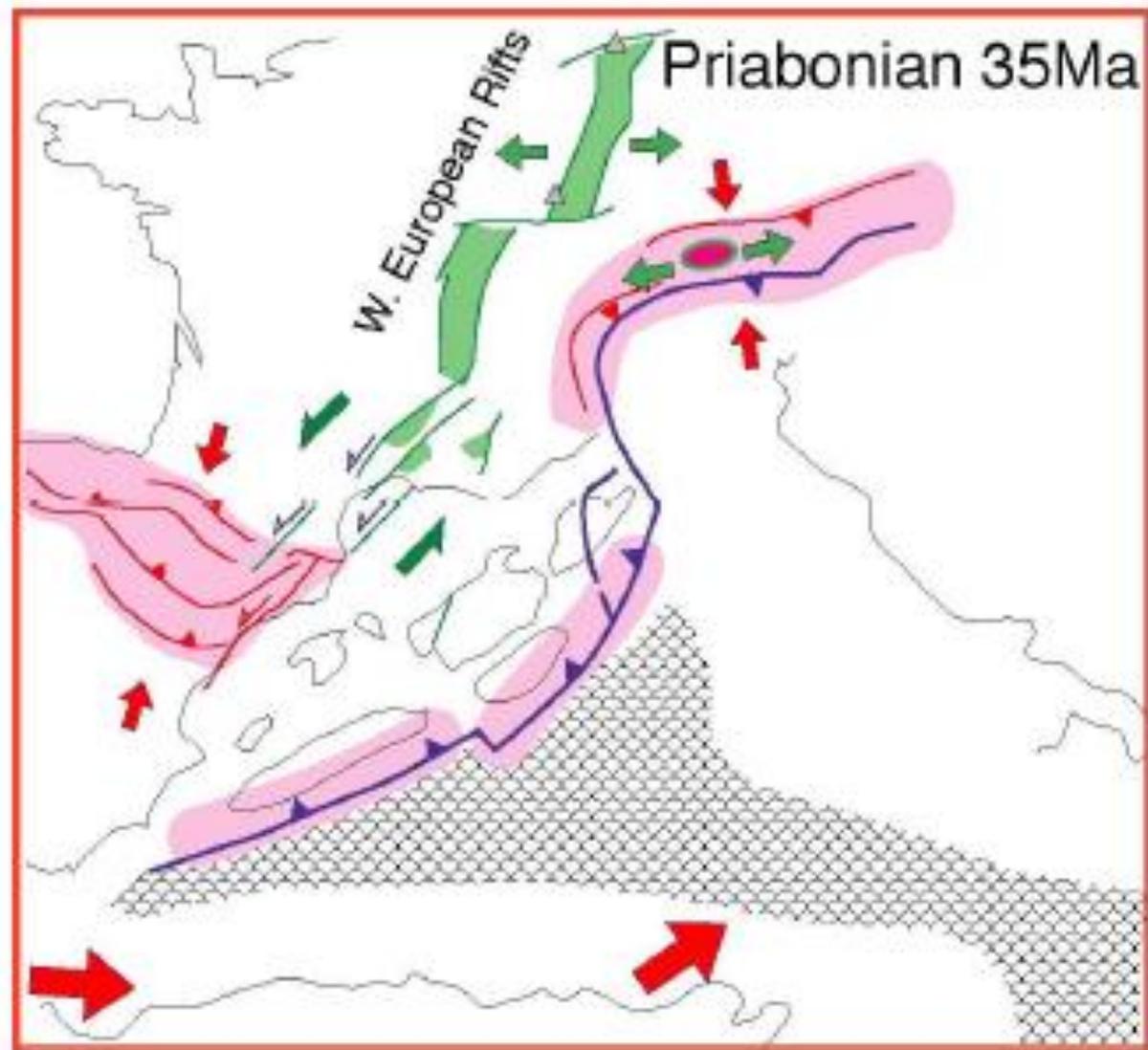
0



50 Ma



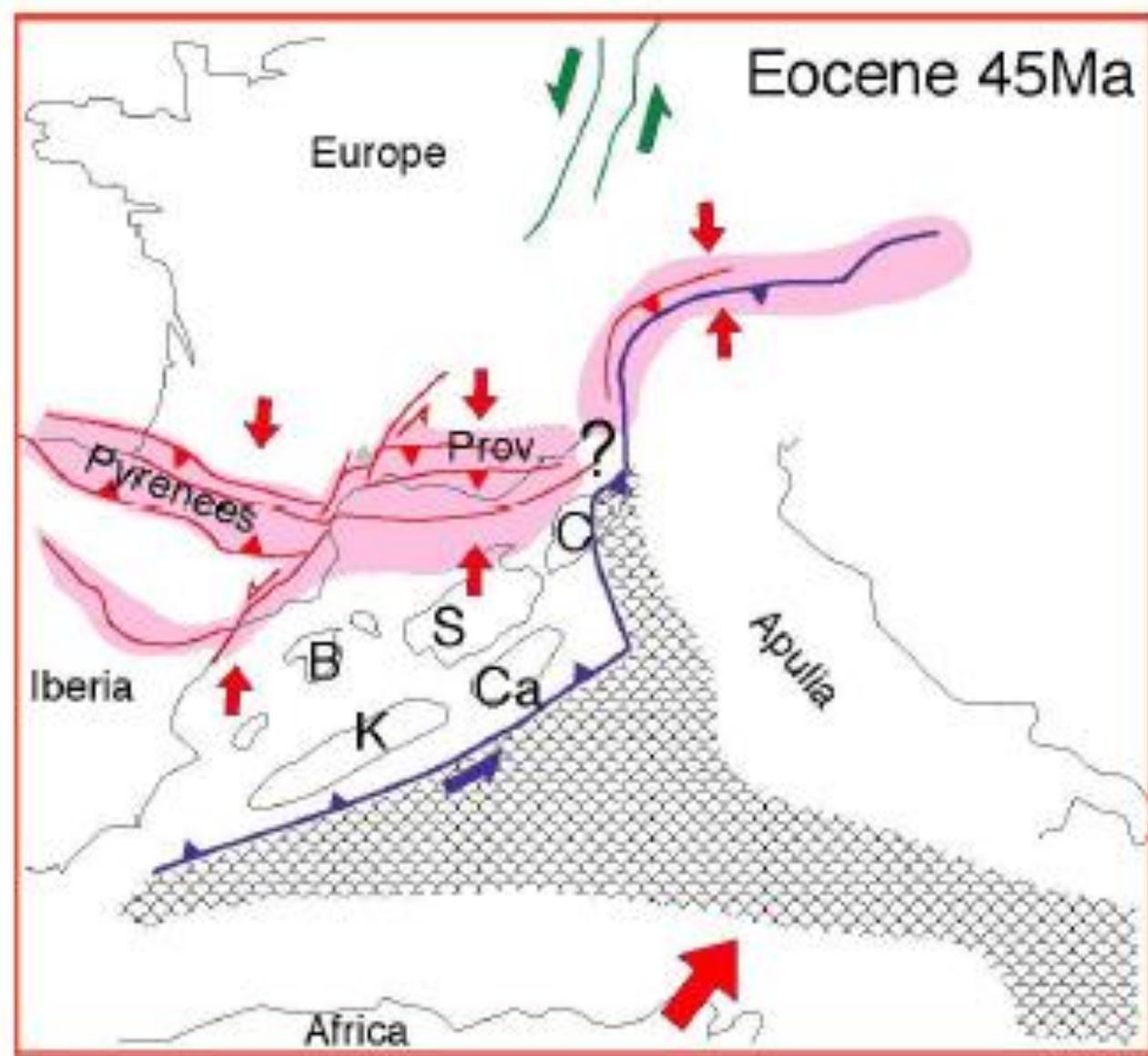
0



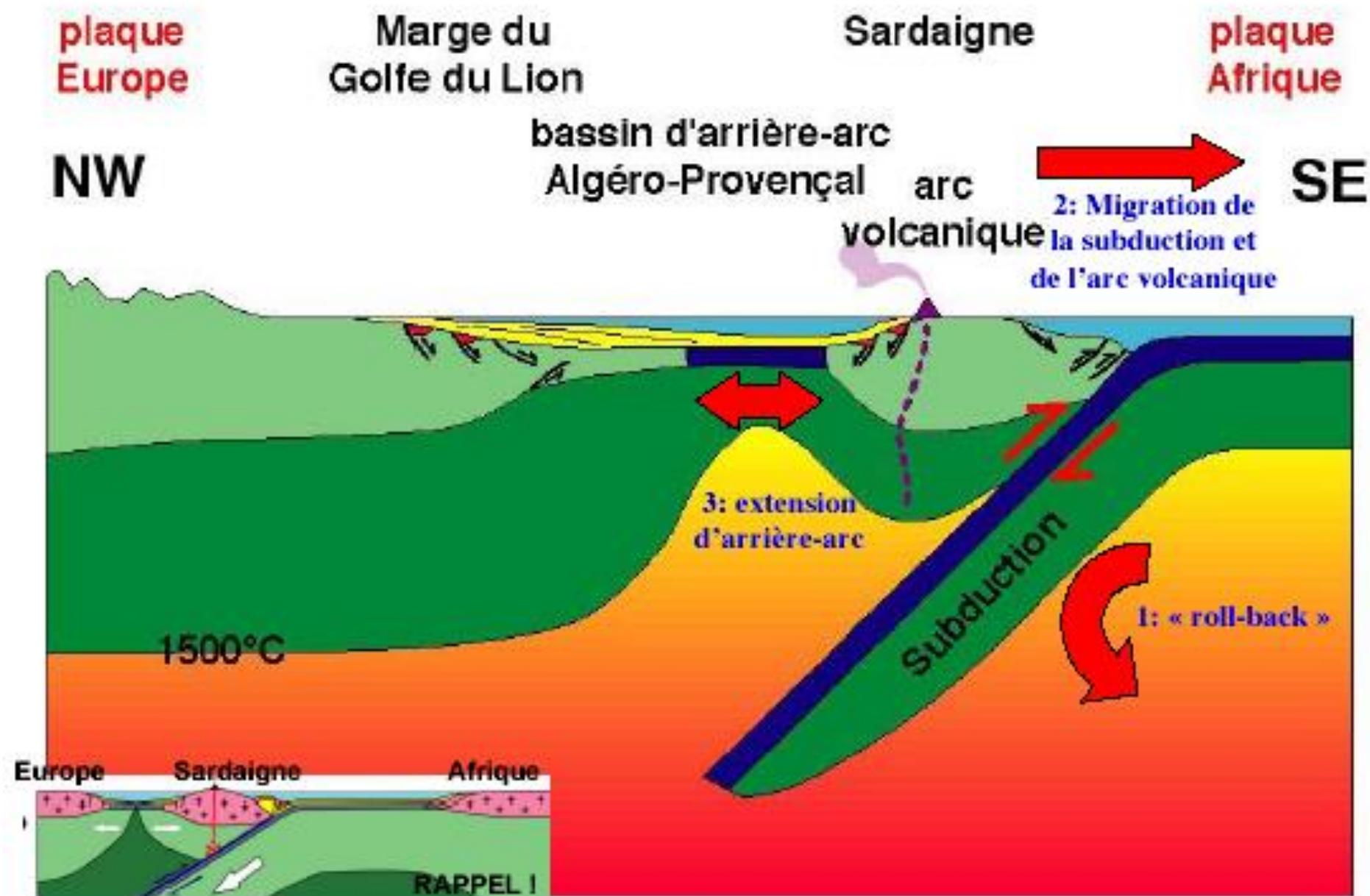
50 Ma

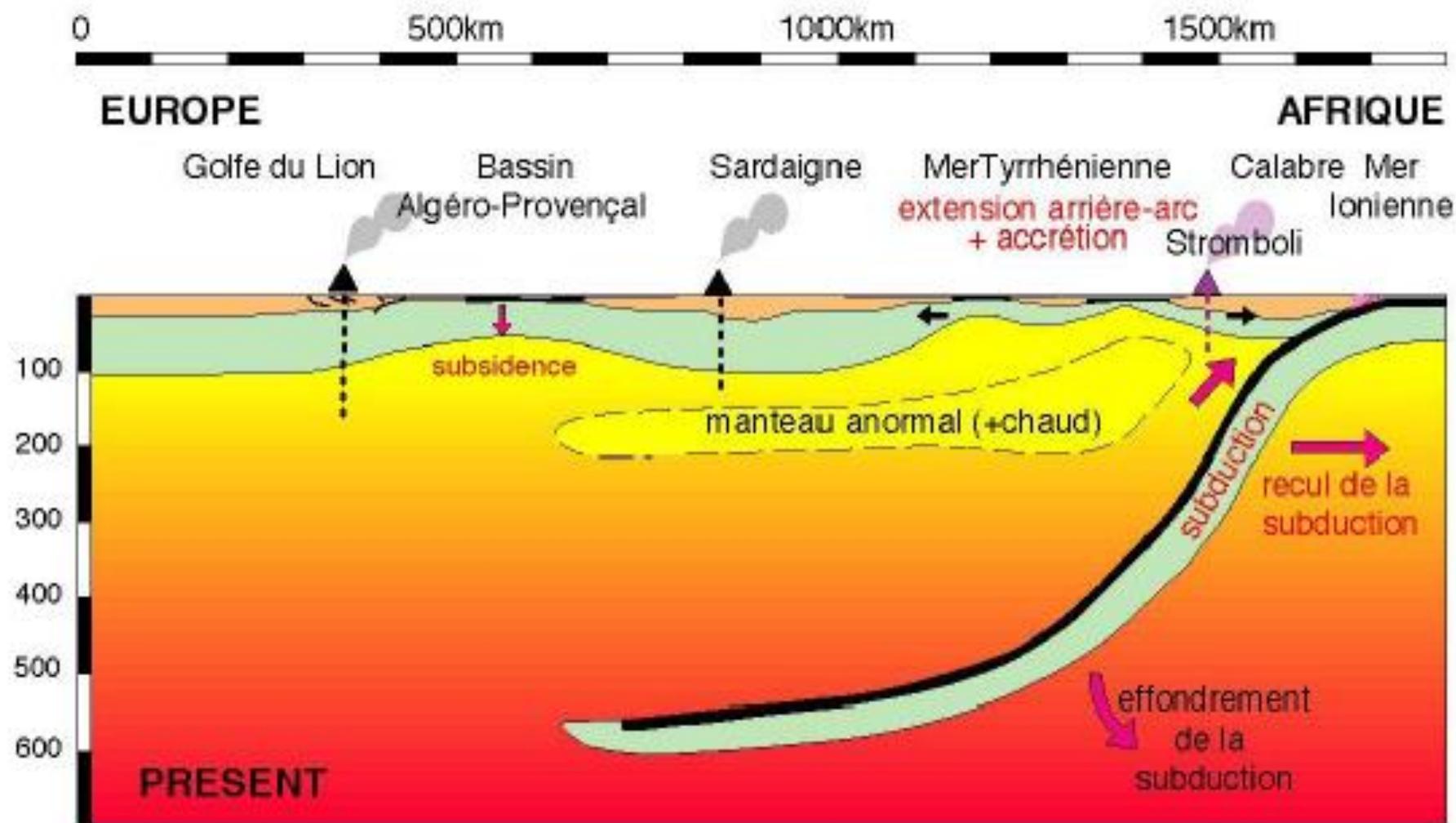


0



Modèle géodynamique de formation du Golfe du lion



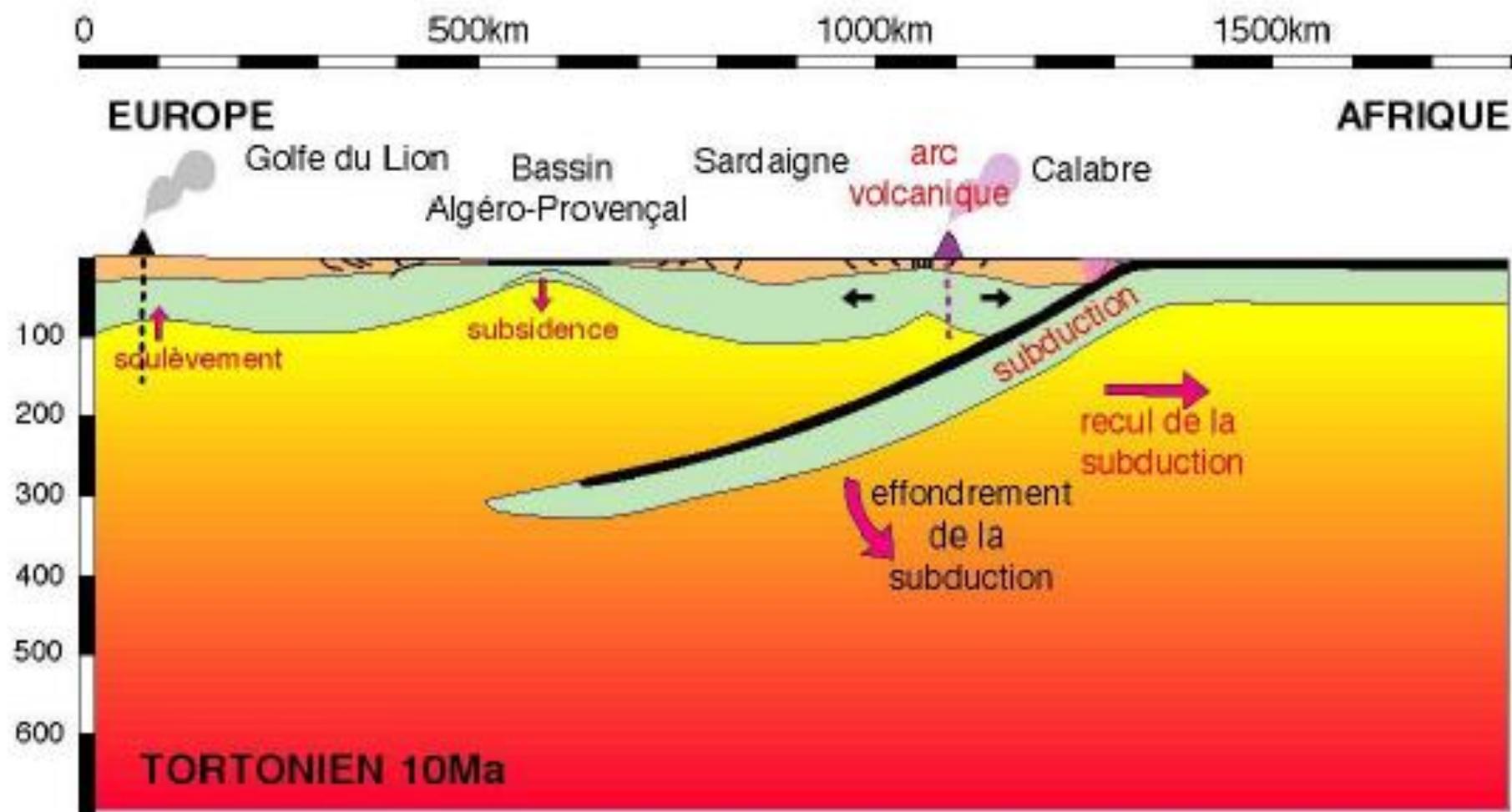


40 Ma



0

d'après Séranne, 1999

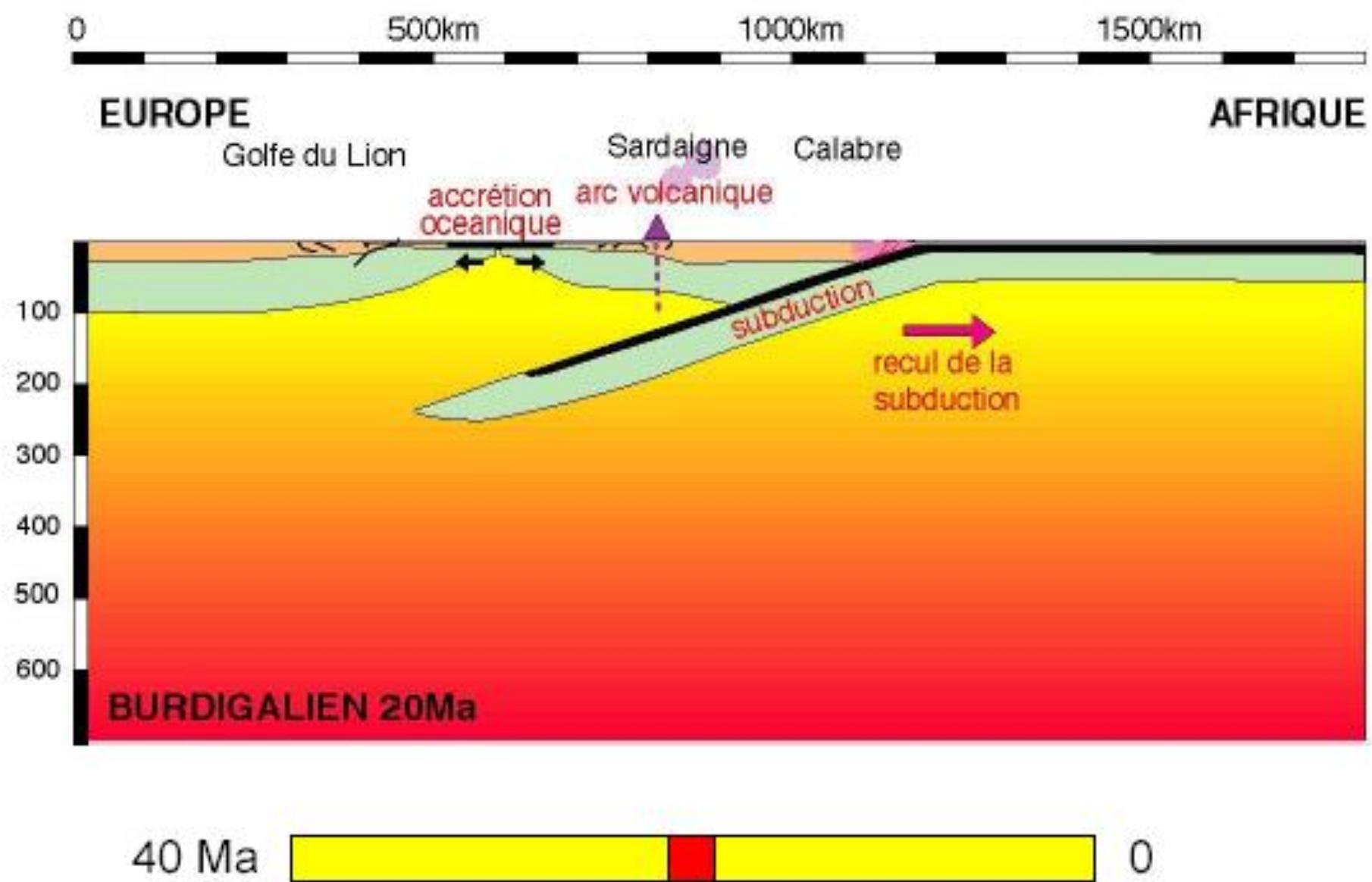


40 Ma

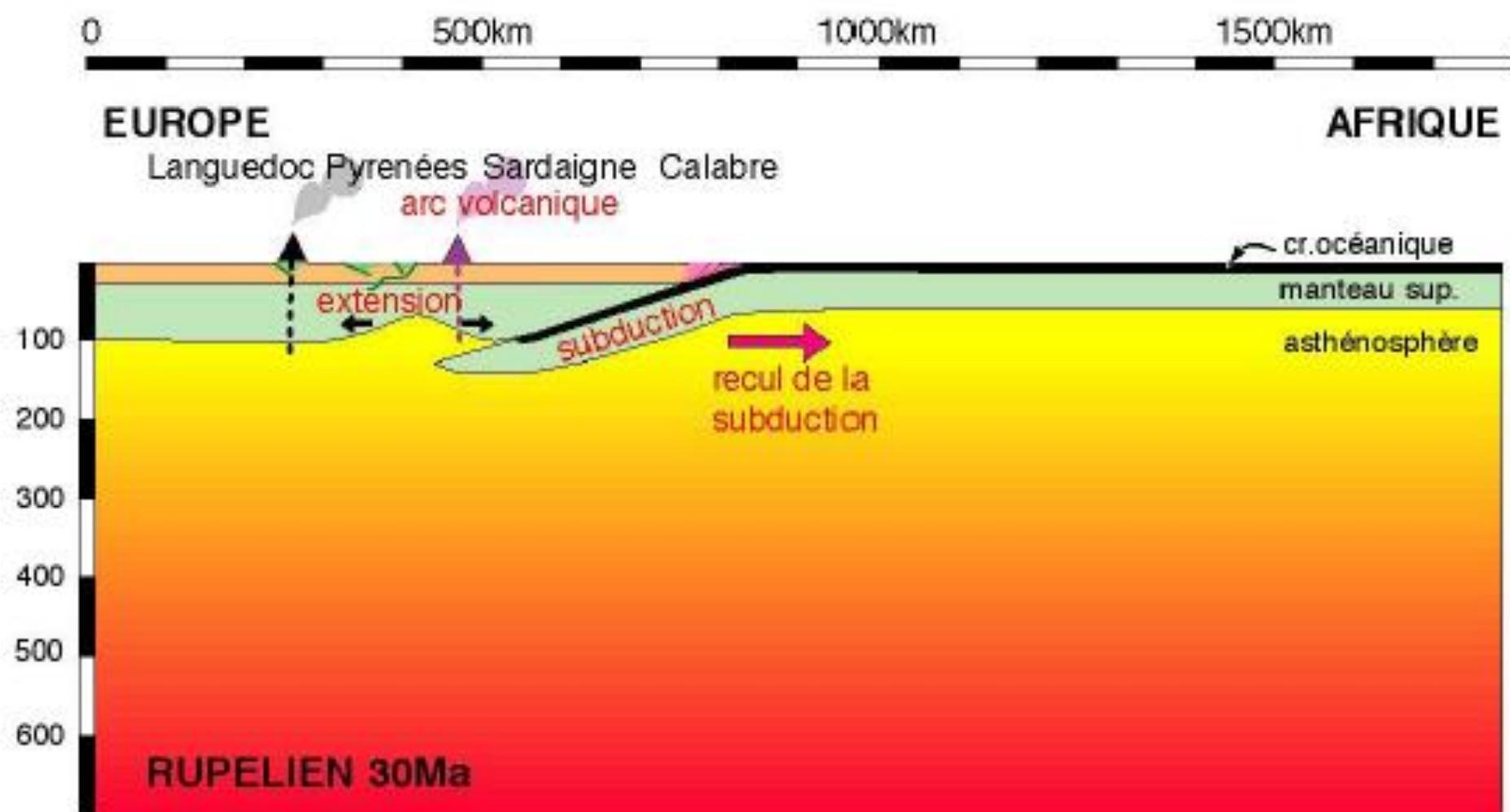


0

d'après Séranne, 1999



d'après Séranne, 1999



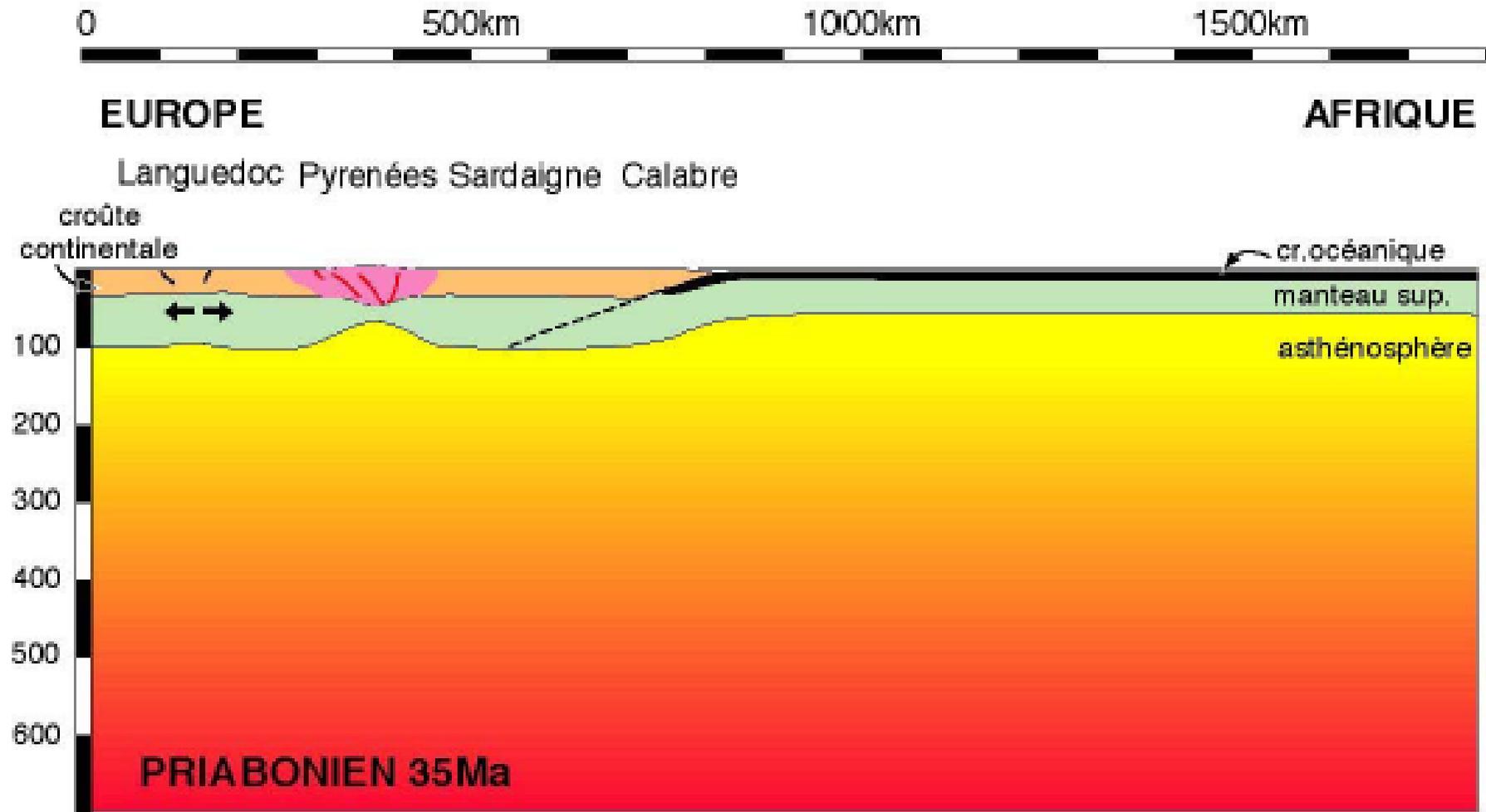
40 Ma



0

d'après Séranne, 1999

coupes



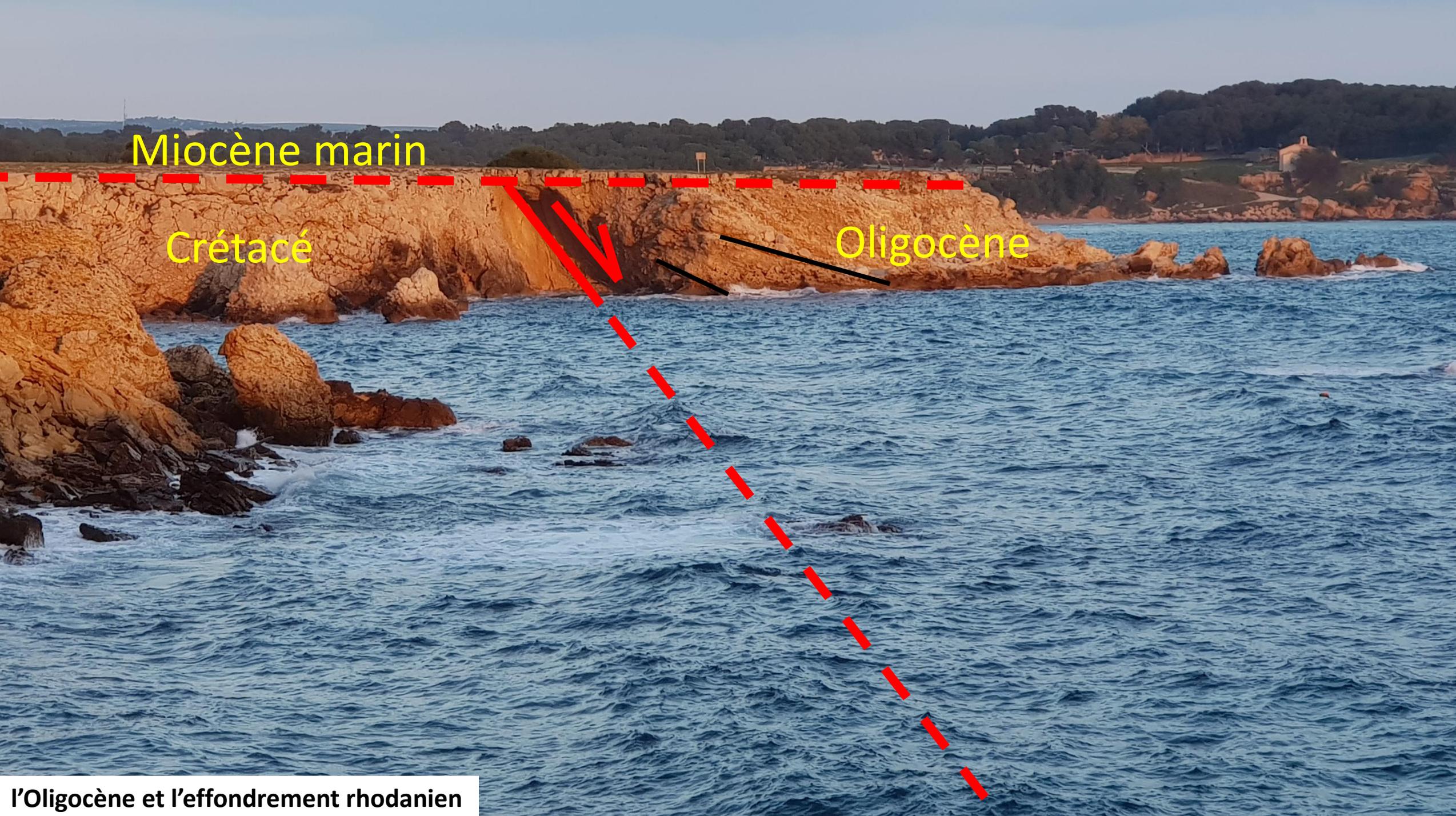
d'après Séranne, 1999

Miocène marin

Crétacé

Oligocène

l'Oligocène et l'effondrement rhodanien



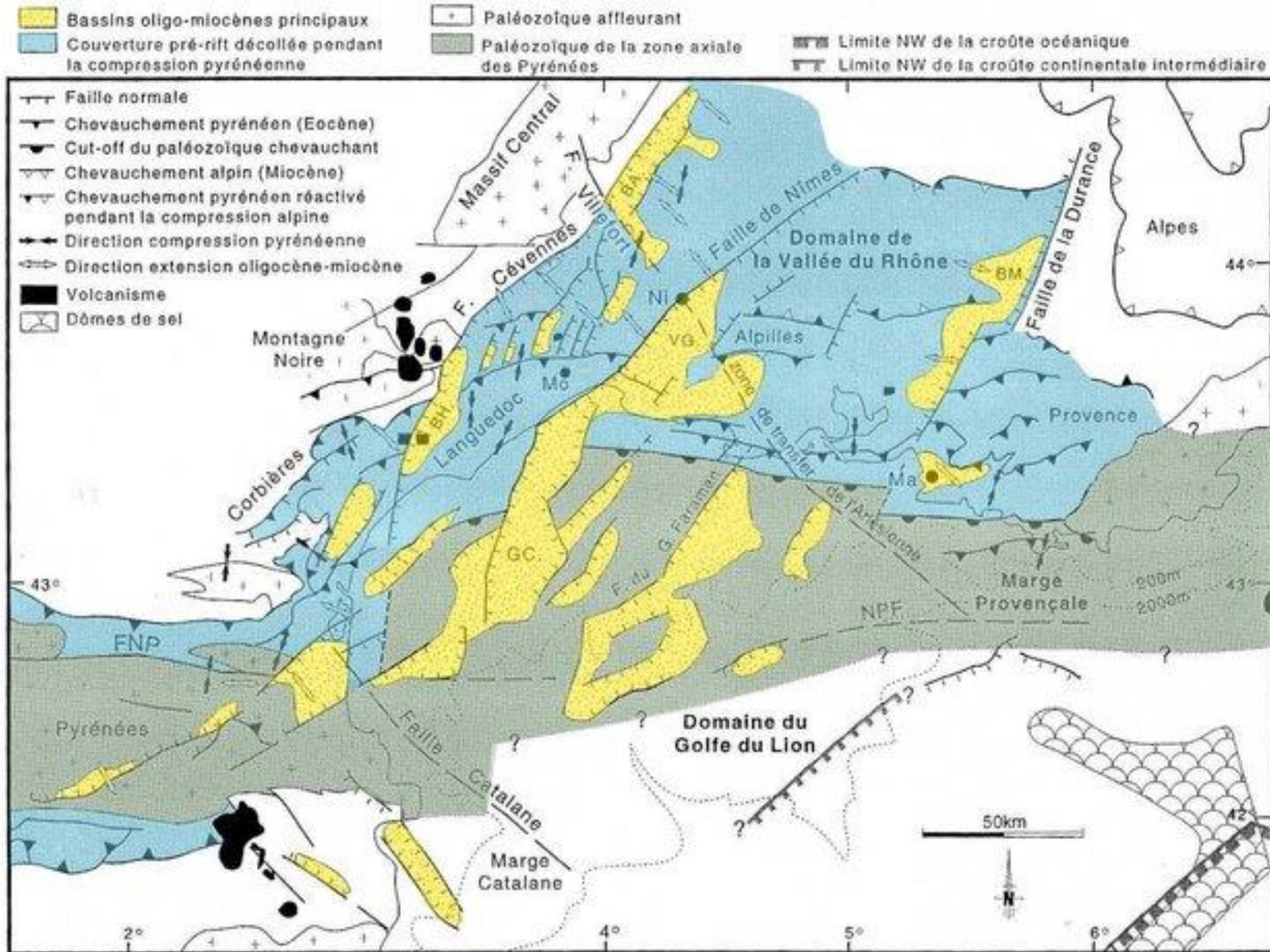


Schéma structural de la marge du golfe du Lion (Séranne, 1995)





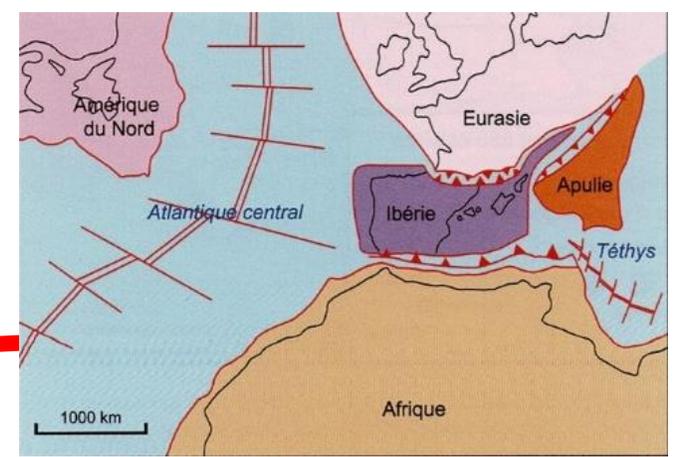
l'Oligocène et l'effondrement rhodanien

ÈRE	SYSTÈME	SÉRIE	ÉTAGE	ÂGE (Ma)
CÉNOZOÏQUE	QUATERNAIRE	HOLOCÈNE	MÉGHALAYEN NORTHGRIPPIEN GREENLANDIEN	11 700 ans
		PLÉISTOCÈNE	SUPÉRIEUR	
			MOYEN	
			CALABRIEN	
	NÉOGÈNE	PLIOCÈNE	GÉLASIEN	2,58
			PLAISANCIEN ZANCLÉEN	
		MIOCÈNE	MESSINIEN	3,6
			TORTONIEN	5,3
			SERRAVALIEN LANGHIEN	11,6
				13,8
				16
			BURDIGALIEN	20,4
			AQUITANIEN	
			PALÉOGÈNE	OLIGOCÈNE
	RUPÉLIEN	28		
	ÉOCÈNE	PRIABONIEN		34
		BARTONIEN		38
		LUTÉTIEN		41
YPRÉSIEN		48		
		THANÉTIEN		56



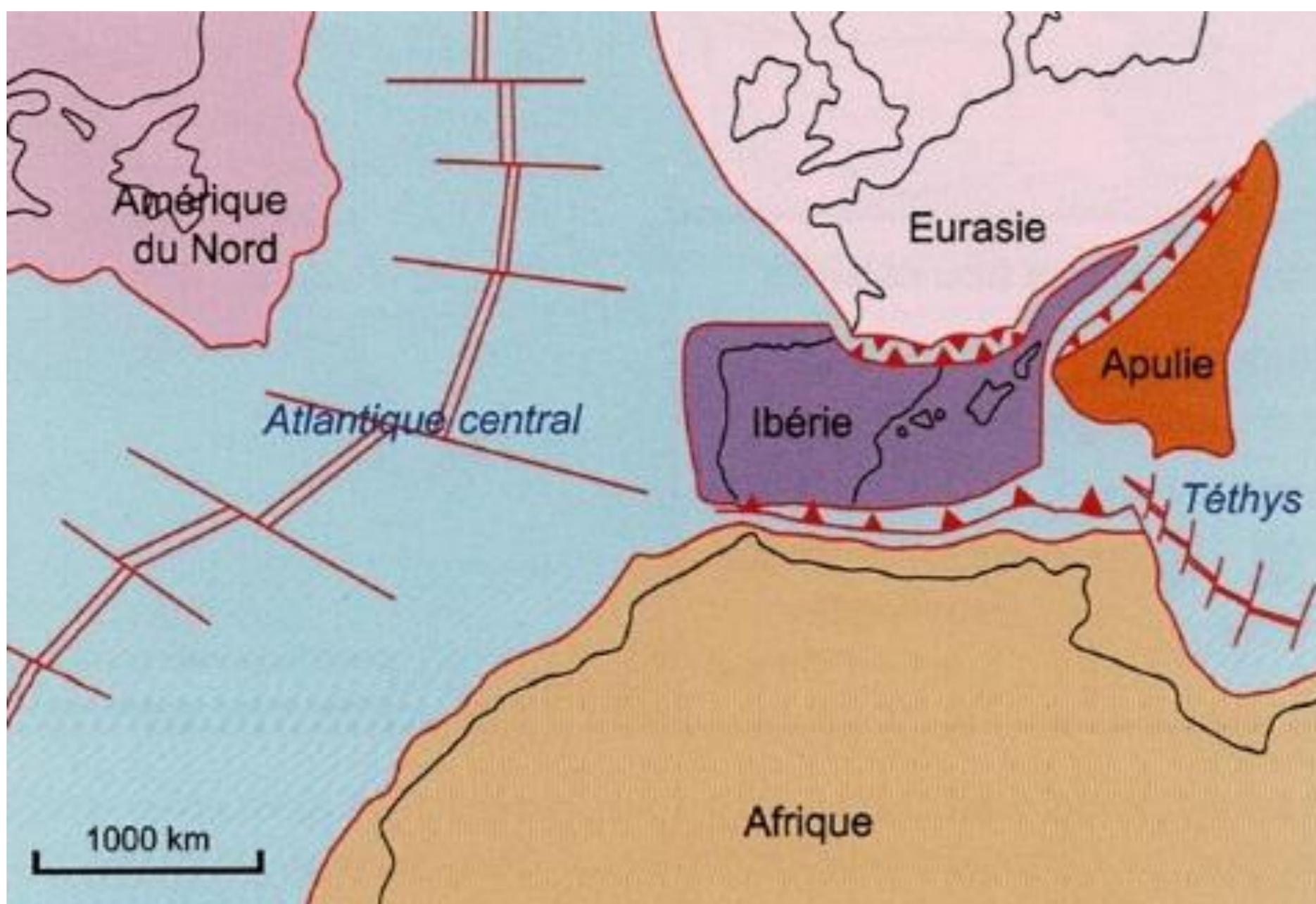
ÉCHELLE CHRONOSTRATIGAPHIQUE

ÈRE	SYSTÈME	SÉRIE	ÉTAGE	ÂGE (Ma)
CÉNOZOÏQUE	NÉOGÈNE	PLIOCÈNE	PLAISANCIEN	2,58
			ZANCLÉEN	3,6
			MESSINIEN	5,3
				7,3
		MIOCÈNE	TORTONIEN	
			SERRAVALIEN	11,6
			LANGHIEN	13,8
			BURDIGALIEN	16
			AQUITANIEN	20,4
				23
	PALÉOGÈNE	OLIGOCÈNE	CHATTIEN	28
			RUPÉLIEN	
			PRIABONIEN	34
			BARTONIEN	38
		ÉOCÈNE	LUTÉTIEN	41
			YPRÉSIEN	48
			THANÉTIEN	56
			SÉLANDIEN	59
		PALÉOCÈNE	DANIEN	62
				66
MAASTRICHIEN				



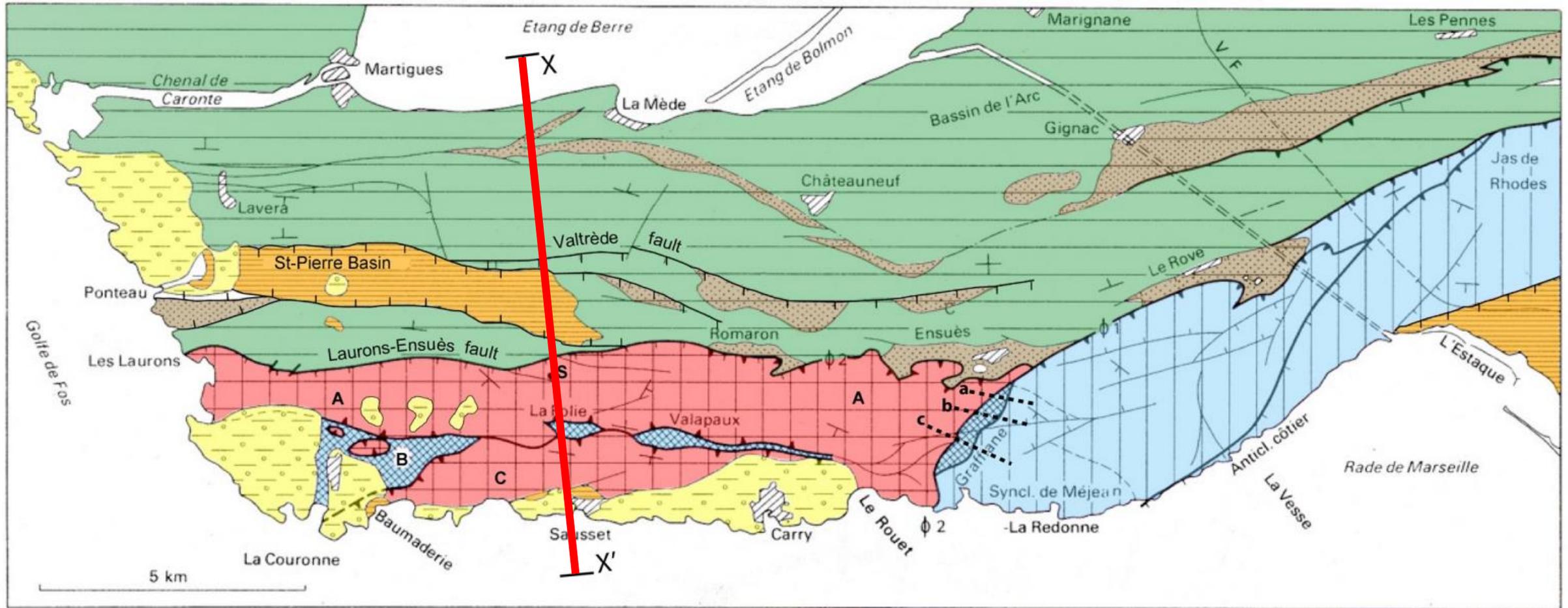
ÉCHELLE CHRONOSTRATIGRAPHIQUE

Éocène
50 Ma



Carte paléogéographique d'après Stampfli et Borel, 2002 in Romeuf et al. 2021

Carte géologique et structurale du massif de La Nerthe et de la partie occidentale du massif de L'Étoile

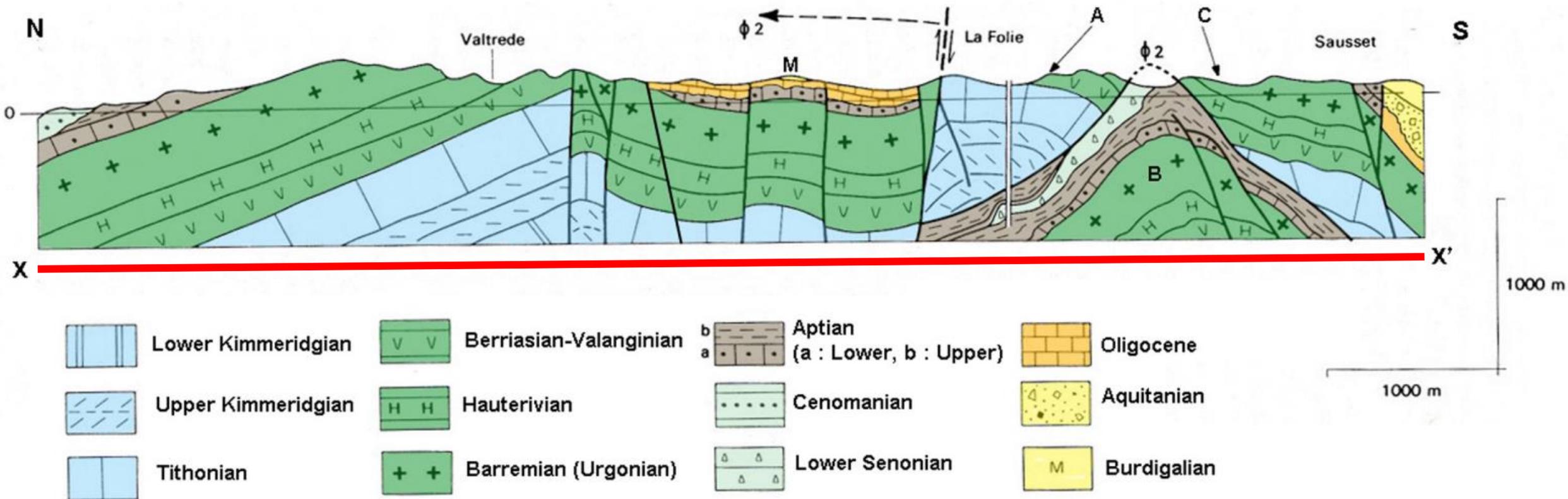


A. Unité des Chapats - B. Unité de la Couronne - C. Unité de Sausset - S. Forage de La Folie

- a, b, c : localisation des coupes sur la Fig. 2 - XX' Localisation de la coupe Fig. 3.

(d'après Guieu, 1977, modifié in PHILIP Jean - Bull. Soc. géol. France, 2013, t. 184, no 3, pp. 273-278)

Coupe du massif de La Nerthe



Localisation Fig. 1 (coupe XX'). A. Unité des Chapats- B. Zone faillée de La Folie-Valapaux- C. Unité de Sausset.

$\Phi 2$: chevauchement de la Nerthe méridionale

(d'après Guieu, 1977, modifié in PHILIP Jean - Bull. Soc. géol. France, 2013, t. 184, no 3, pp. 273-278)

Carte géologique et structurale du massif de La Nerthe et de la partie occidentale du massif de L'Étoile



 Miocene (Aquitainian-Burdigalian)

 Oligocene

 Lower Aptian

 Northern La Nerthe range and southern Arc basin

 Southern La Nerthe overthrust

 L'Étoile overthrust

 La Folie-Valapaux faulted zone and Graffiane corridor

A. Unité des Chapats - B. Unité de la Couronne - C. Unité de Sausset - S. Forage de La Folie

- a, b, c : localisation des coupes sur la Fig. 2 - XX' Localisation de la coupe Fig. 3.

(d'après Guieu, 1977, modifié in PHILIP Jean - Bull. Soc. géol. France, 2013, t. 184, no 3, pp. 273-278)



Crétacé supérieur



Crétacé supérieur



Crétacé supérieur à rudistes



Crétacé supérieur à rudistes

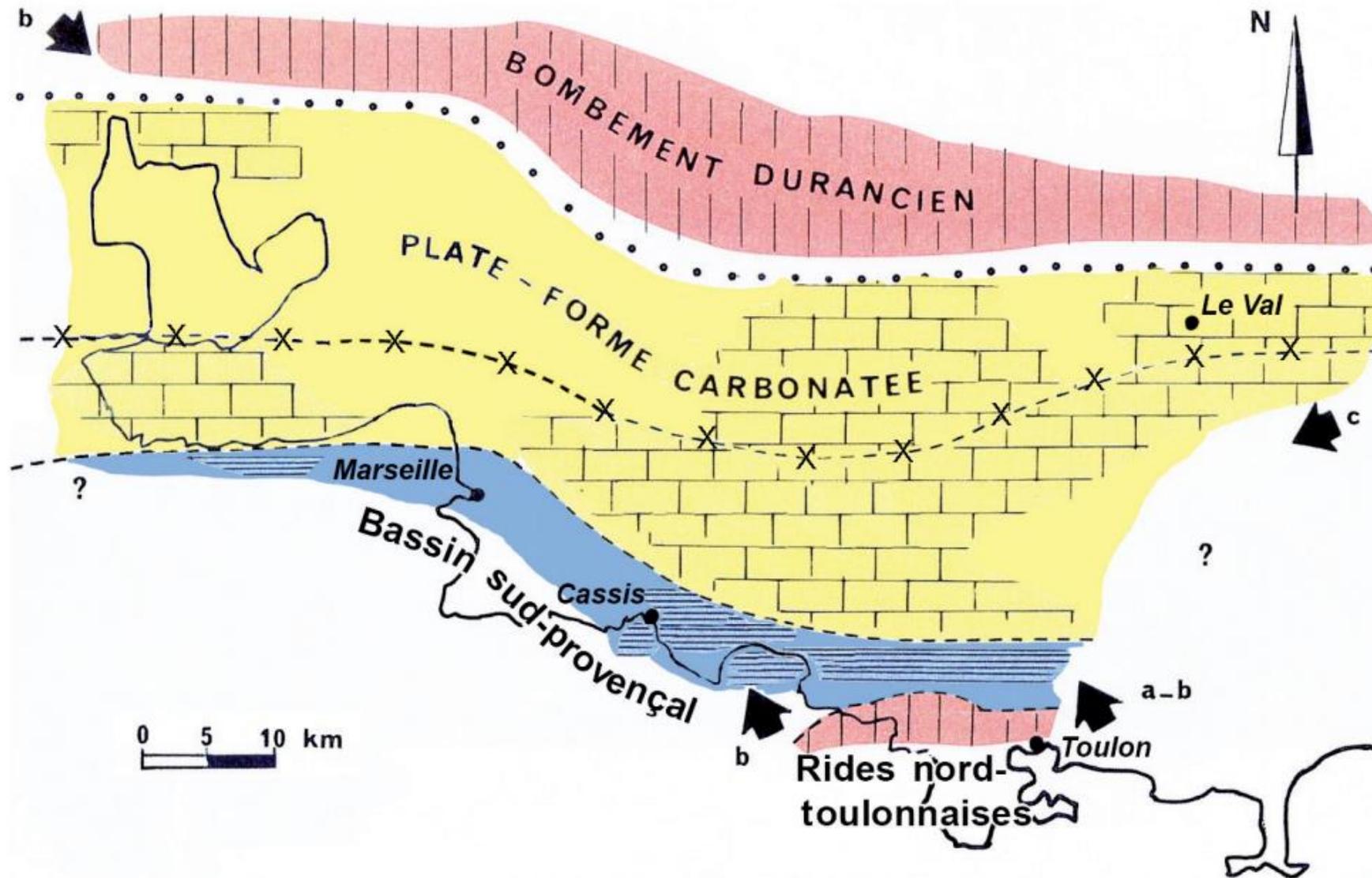
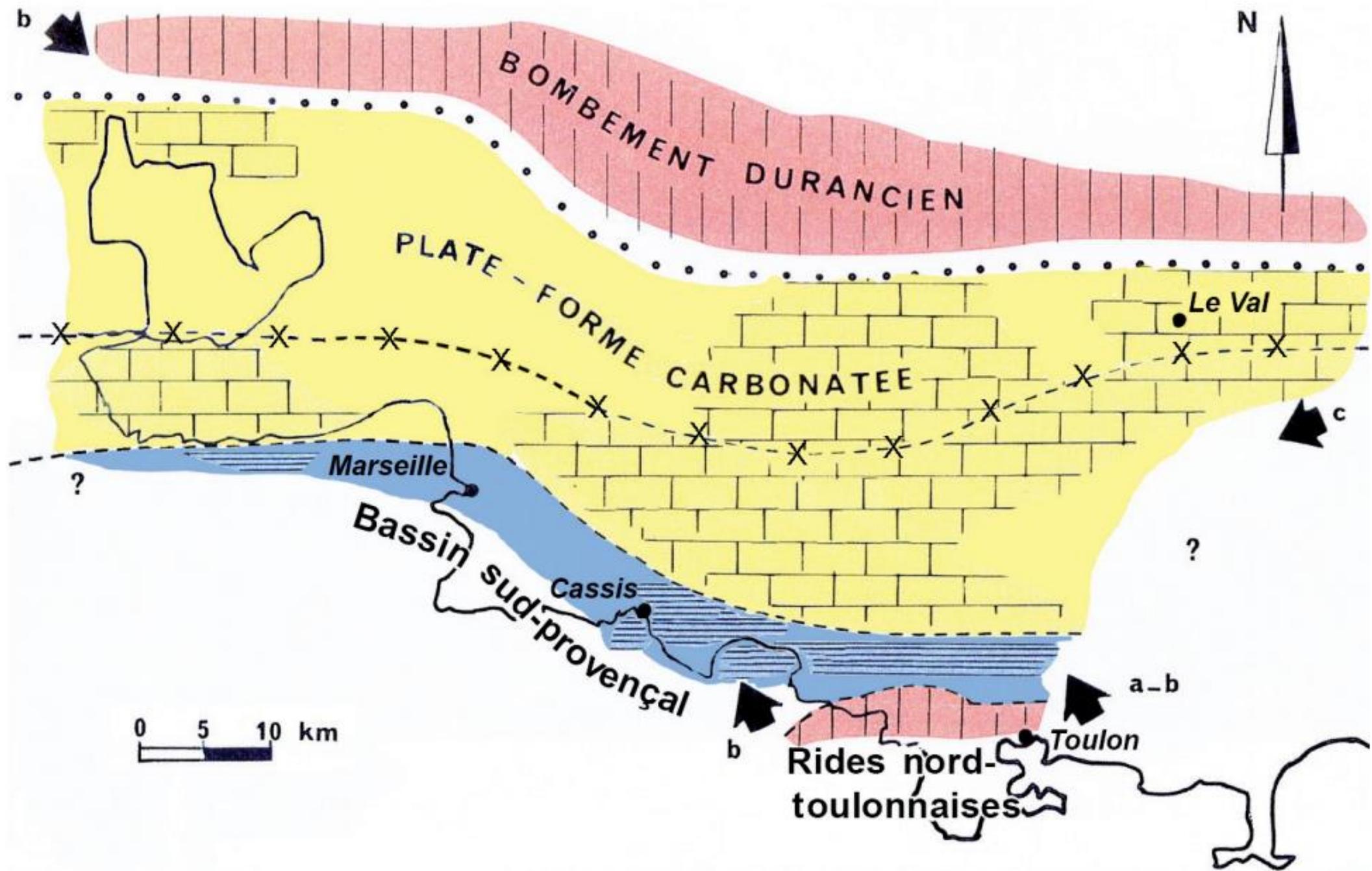
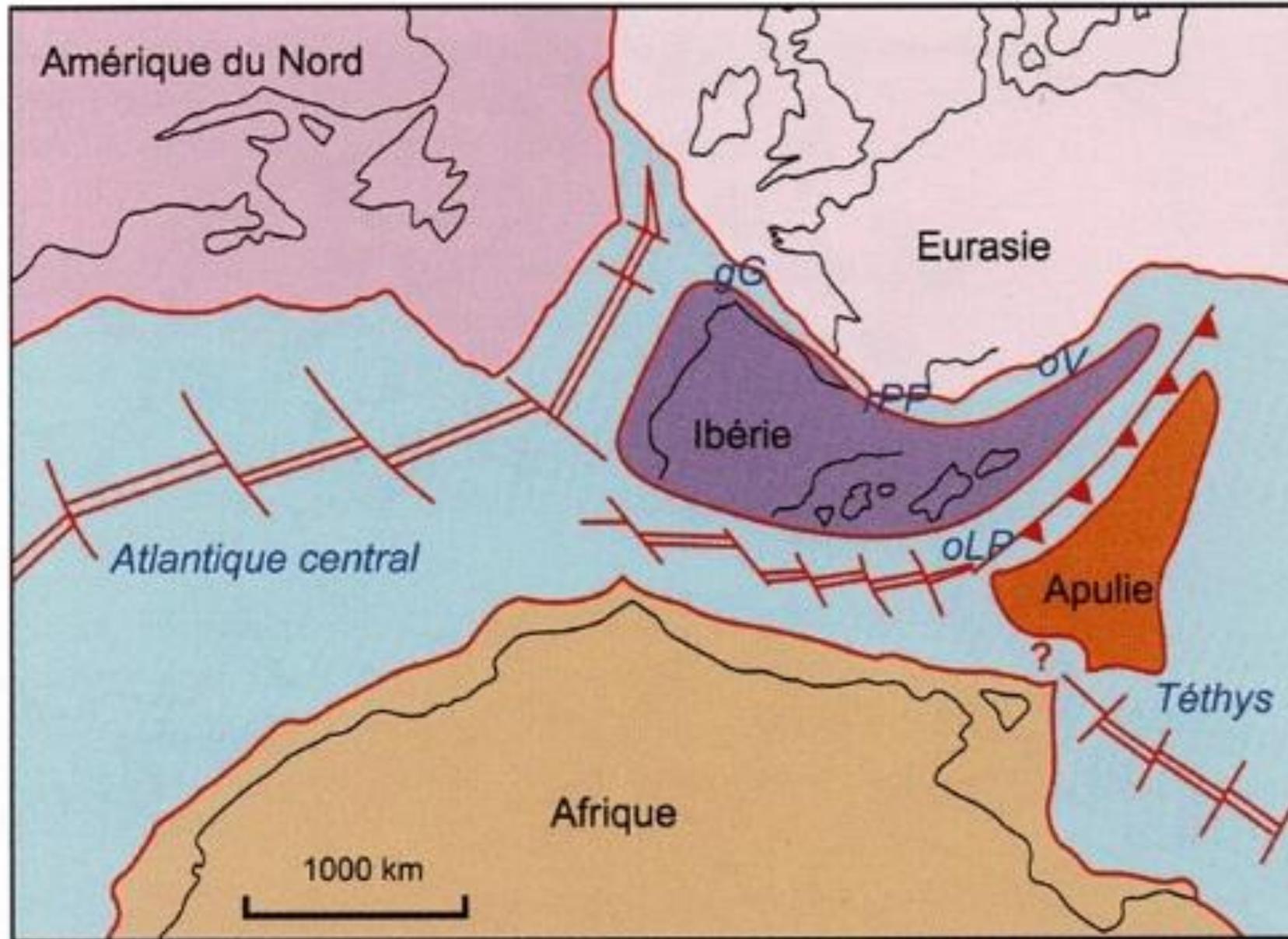


Figure synthétique inédite résumant l'évolution paléogéographique de la Basse-Provence au Crétacé supérieur (d'après Jean Philip, 1970, fig. 73-75). La ligne en tirets et croix indique l'extension de la plate-forme carbonatée à rudistes au Cénomaniens et au Turonien ; celle en points noirs son extension au Coniacien-Santonien. Les décharges détritiques provenant de socles émergés se produisent au Cénomaniens inférieur (a), au Turonien supérieur (b), au Santonien (c). Jean Philip, 2012



**Cénomannien
100 Ma**



Carte paléogéographique d'après Stampfli et Borel, 2002 in Romeuf et al. 2021

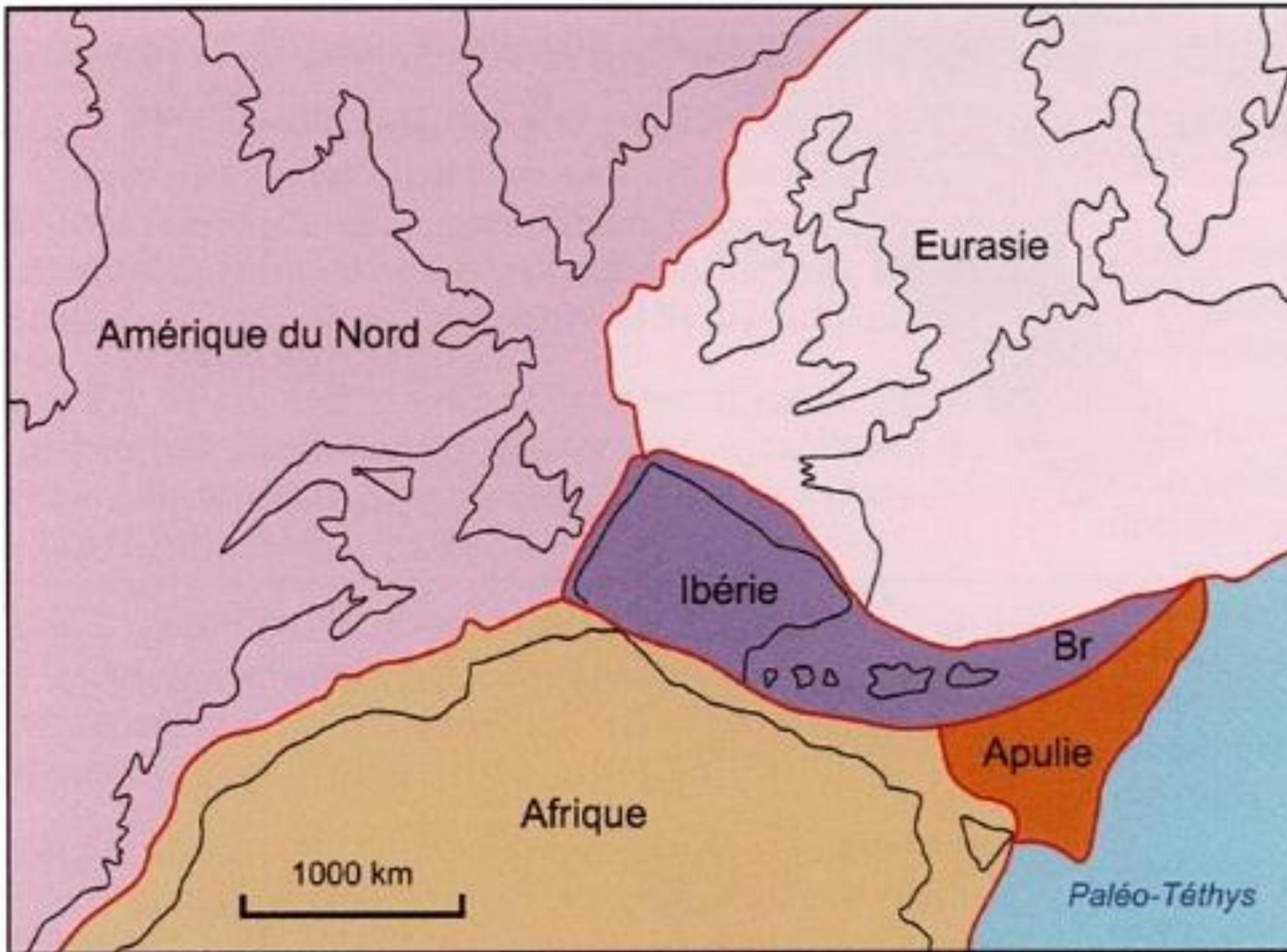




Faciès Urgonien

ÈRE	SYSTÈME	SÉRIE	ÉTAGE	ÂGE (Ma)
MÉSOZOÏQUE	JURASSIQUE	SUPÉRIEUR (MALM)	TITHONIEN	145
			KIMMÉRIDIEN	152
			OXFORDIEN	157
		MOYEN (DOGGER)	CALLOVIEN	164
			BATHONIEN	166
			BAJOCIEN	168
			AALÉNIEN	170
		INFÉRIEUR (LIAS)	TOARCIEN	174
			PLIENSBACHIEN	183
			SINÉMURIEN	191
			HETTANGIEN	199
				RHÉTIEN

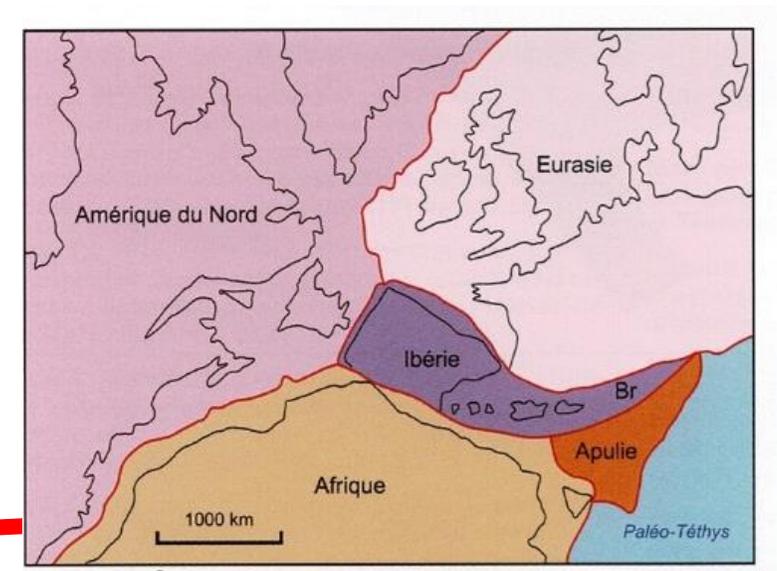
ÉCHELLE CHRONOSTRATIGAPHIQUE



**Trias
250 Ma**

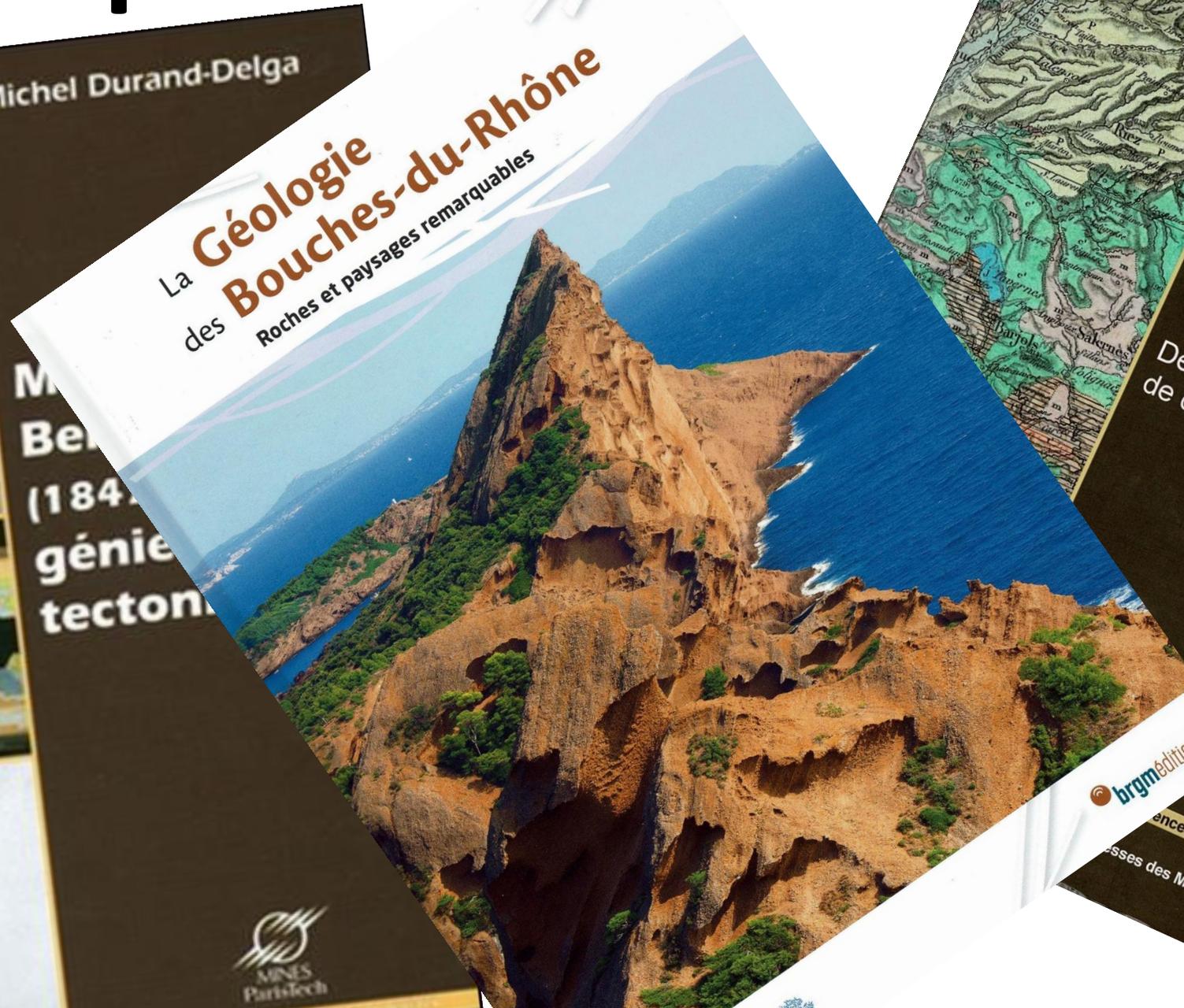
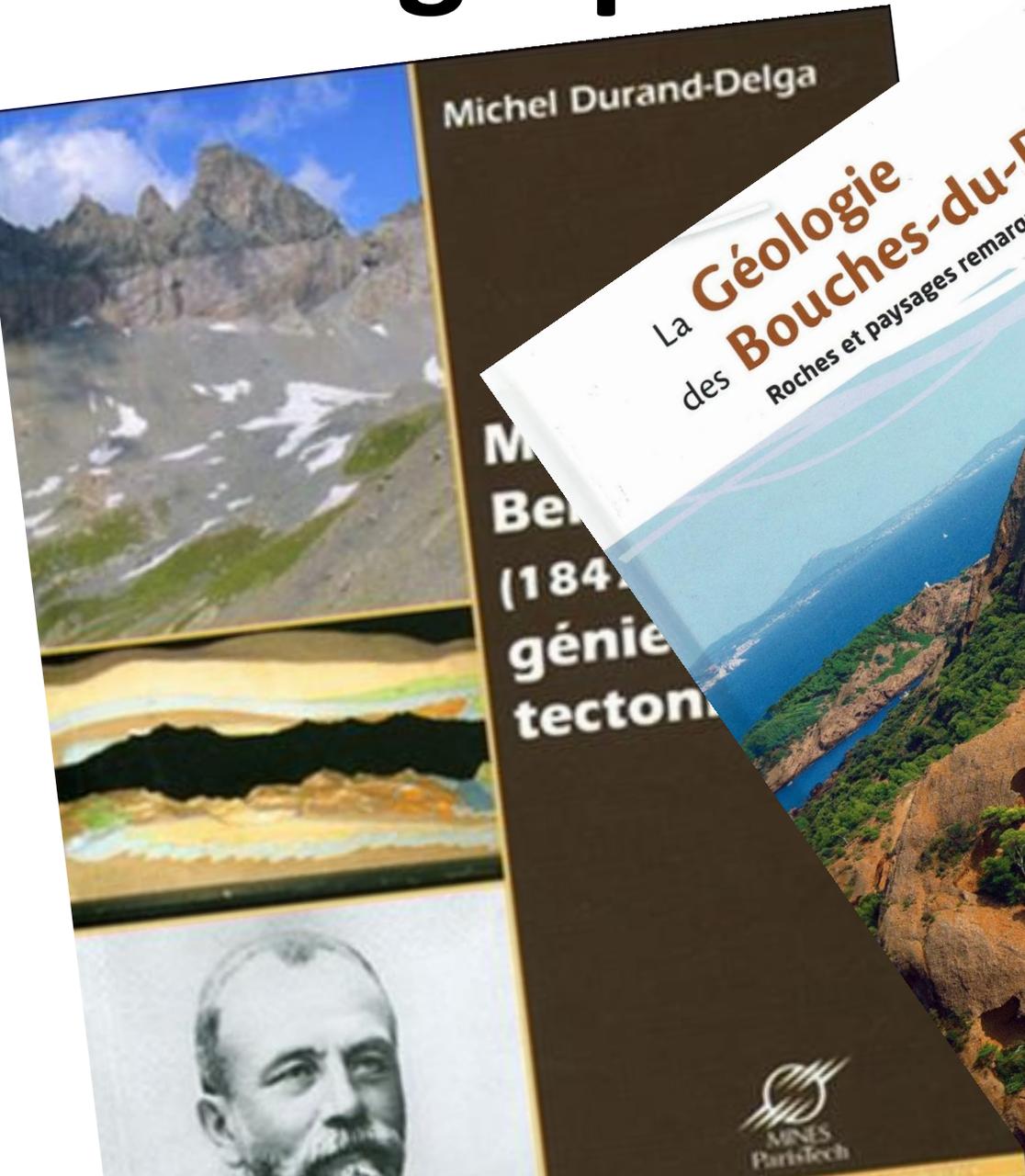
Carte paléogéographique d'après Stampfli et Borel, 2002 in Romeuf et al. 2021

ÈRE	SYSTÈME	SÉRIE	ÉTAGE	ÂGE (Ma)	
MÉSOZOÏQUE	JURASSIQUE	INFÉRIEUR (LIAS)	TOARCIEN		
			PLIENSBACHIEN	183	
			SINÉMURIEN	191	
			HETTANGIEN	199	
	TRIAS	SUPÉRIEUR	RHÉTIEN	201	
			NORIEN	209	
			CARNIEN	227	
			LADINIEN	237	
			MOYEN	ANISIEN	242
				OLÉNÉKIEN	247
			INFÉRIEUR	INDUSIEN	252



ÉCHELLE CHRONOSTRATIGRAPHIQUE

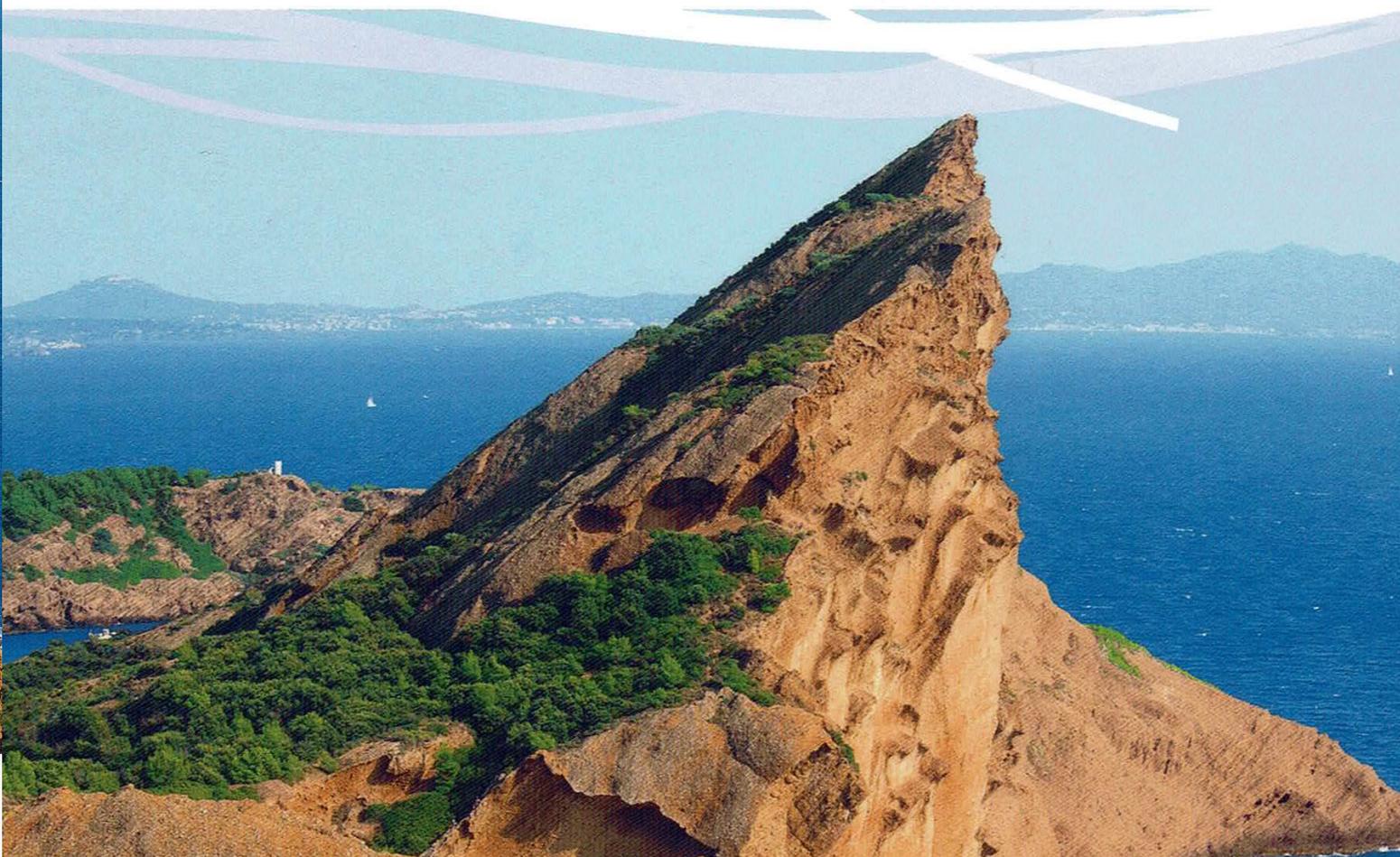
Bibliographie



La **Géologie**
des **Bouches-du-Rhône**
Roches et paysages remarquables



La **Géologie**
des **Bouches-du-Rhône**
Roches et paysages remarquables





JEAN GAUDANT PRÉSENTE
L'HISTOIRE DE LA DÉCOUVERTE
GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE

JEAN PHILIP

L'Exploration
géologique
de la Provence

Deux siècles et demi
de débats et de controverses



JEAN GAUDANT PRÉSENTE
L'HISTOIRE DE LA DÉCOUVERTE
GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE

JEAN PHILIP

L'Exploration
géologique
de la Provence

Deux siècles et demi
de débats et de controverses



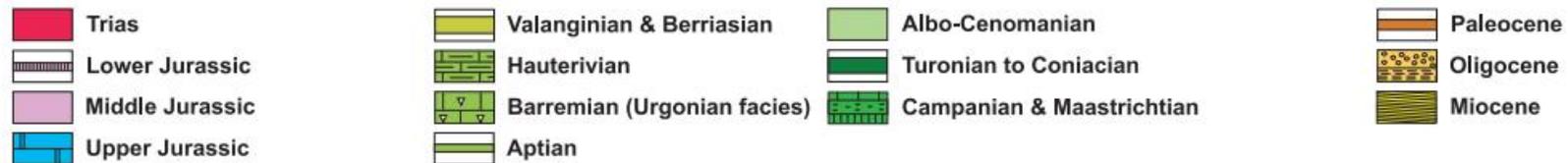
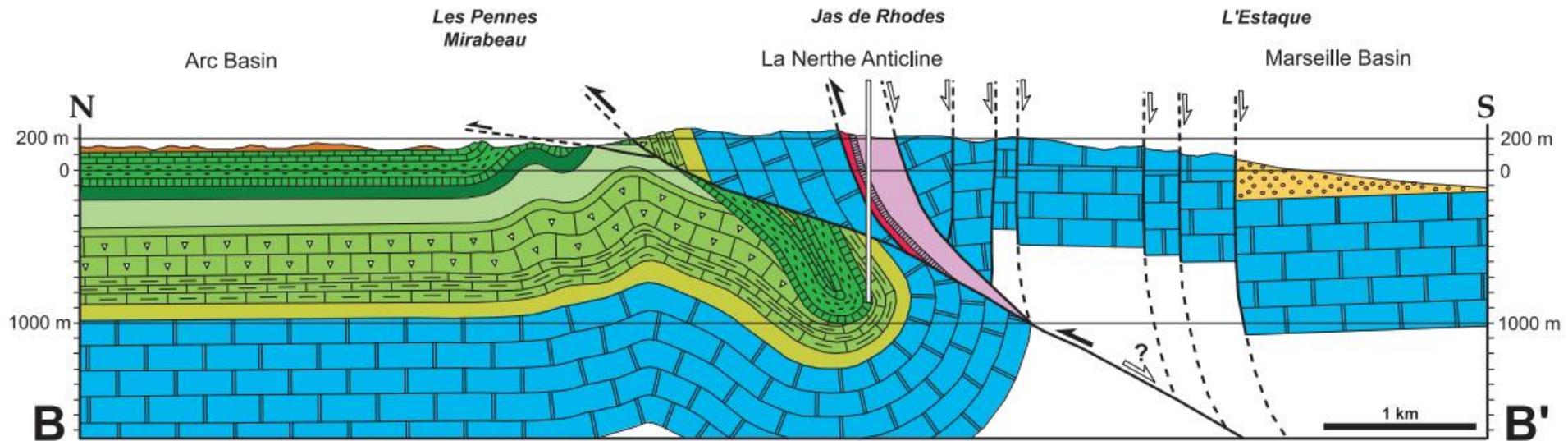
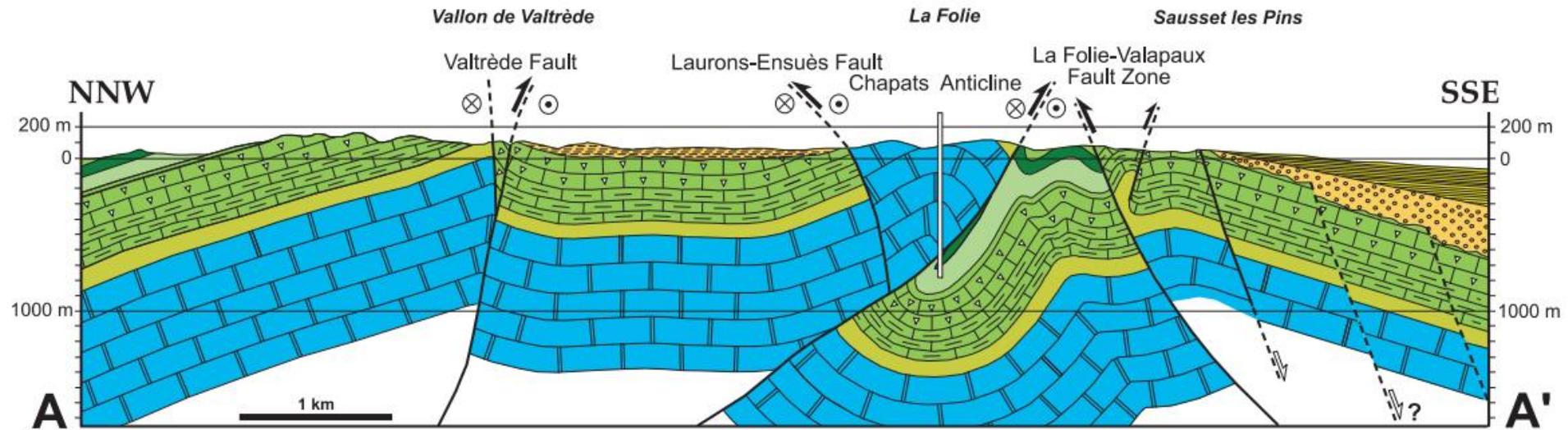
Histoire, sciences et sociétés

Presses des Mines

MERCI DE VOTRE ATTENTION



Coupes du massif de La Nerthe (Andreani et al. 2010)



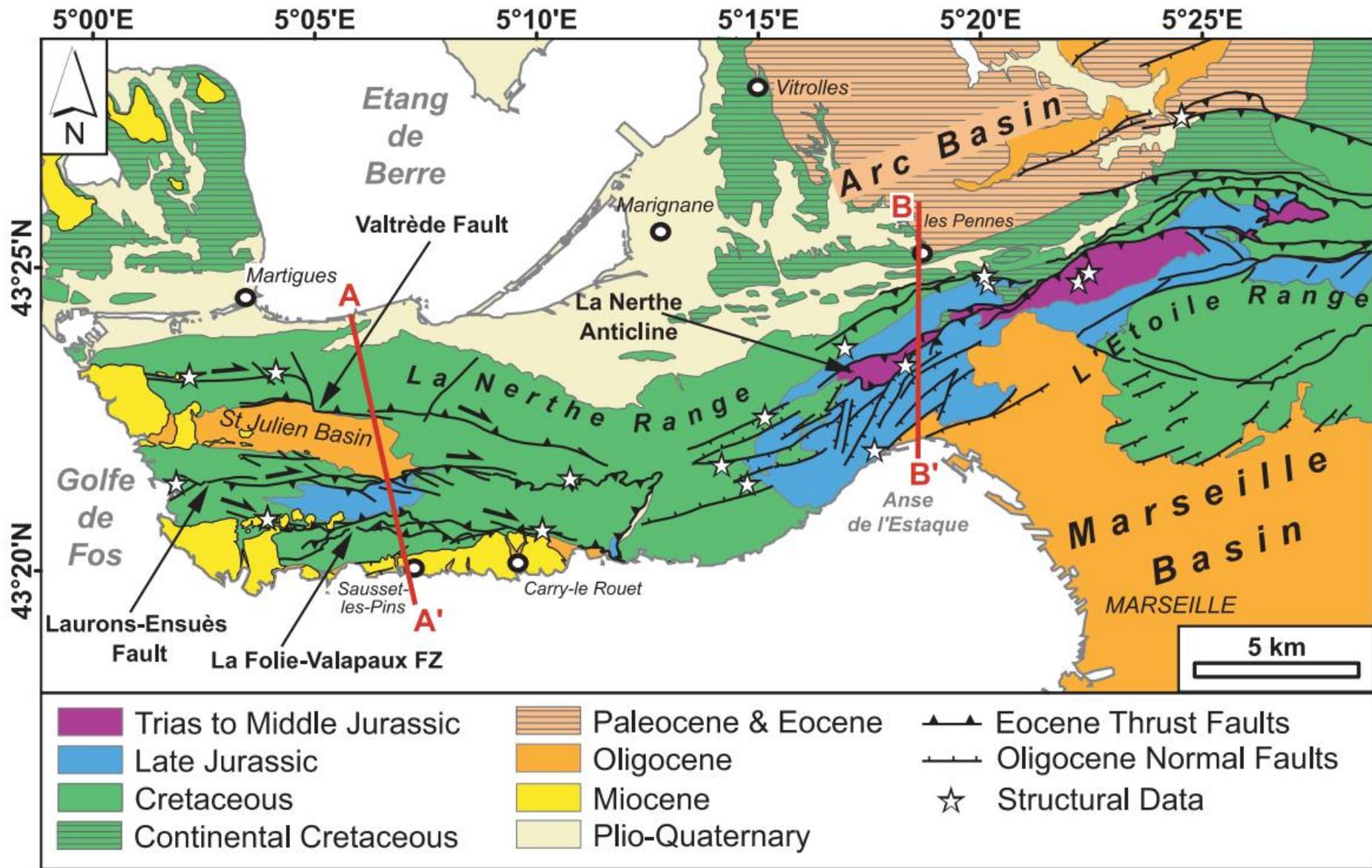


FIG. 3. – Geological and structural map of the La Nerthe Range. Microtectonic stations and locations of the cross-sections on figure 4 are also reported.
 FIG. 3. – Carte géologique et structurale du chaînon de La Nerthe. Les stations microtectoniques et la localisation des coupes géologiques (fig. 4) sont également reportées.

Les derniers développements La question de la structure de la Nerthe occidentale a été reprise très récemment (2010) par **Louis Andreani** et al. (Collège de France, CEREGE), après une étude microtectonique quantitative des grands accidents Est-Ouest qui délimitent les différents compartiments tectoniques. Ces auteurs ont conclu à l'autochtonie de l'unité des Chapats, minimisé le chevauchement de l'unité de Sausset et réinterprété le massif de la Nerthe comme « une structure transpressive dextre », générée par un 40 Pour Gérard Guieu (1973), le chevauchement de la Nerthe méridionale s'est mis en place au Rupélien moyen et serait par conséquent postérieur à celui de l'Étoile. Toutefois, compte tenu que les calcaires de l'Oligocène inférieur ne sont jamais engagés sous le chevauchement de la Nerthe méridionale, mais le cachètent en certains points, cette étape du schéma chronologique de Gérard Guieu reste hypothétique. Les recherches de la période moderne 209 raccourcissement NW-SE à l'Éocène supérieur, qui s'est aussi exercé sur la partie occidentale du massif de l'Étoile. Les accidents transpressifs éocènes Est-Ouest auraient été réactivés par la suite en failles normales durant la distension oligocène. Ce dernier travail vient donc relancer le débat sur l'interprétation structurale de la Nerthe occidentale (allochtonie ou autochtonie de l'unité des Chapats ?), ainsi que sur la signification et l'âge respectif des failles Est-Ouest qui l'affectent. Le chaînon de la Nerthe apparaît, en résumé, comme un véritable puzzle tectonique, dont l'agencement n'est pas encore totalement reconstitué, ni précisément daté !

Les relations entre la Nerthe et l'Étoile Jean Aubouin et Jean Chorowicz (1967), suivis par Gérard Guieu (1968), avaient admis l'enracinement probable du chevauchement sud-provençal dans les collines de l'Estaque et du Rove qui assurent la transition entre la chaîne de l'Étoile et la chaîne de Martigues, la limite entre les deux unités structurales s'effectuant au niveau du **couloir aptien de Graffiane**.

De fait, l'unité de l'Étoile subit dans sa terminaison dans les collines de l'Estaque et du Rove, un abaissement d'axe qui amène à l'affleurement le Crétacé supérieur du synclinal de Méjean-la-Redonne considéré, dans l'hypothèse d'un enracinement, comme l'enveloppe périclinale occidentale de la chaîne de l'Étoile. Jean Philip souligna cependant (1970) que ce Crétacé supérieur présente de profondes similitudes avec celui du bassin du Beausset, et de grandes dissemblances avec celui de la Nerthe occidentale, ce qui semblait donc impliquer, selon lui, le déplacement pluri-kilométrique vers le Nord du synclinal de Méjean et donc du massif de l'Étoile, qui en constitue le substratum. Par la suite, Gérard Guieu et Jean Philip montrèrent (1972) que l'Aptien de Graffiane (fig. 82) représente lui-même une écaille parautochtone au front du chevauchement de l'unité des Chapats, écaille venant chevaucher la partie occidentale du massif de l'Étoile. Ils en déduisirent que le chevauchement de la Nerthe méridionale est superposé au chevauchement de l'Étoile. Mutatis mutandis, le chevauchement de l'Étoile ne s'enracinerait donc pas à Graffiane, mais devrait vraisemblablement se poursuivre sous l'unité allochtone de la Nerthe méridionale, qui serait ainsi l'unité tectonique la plus haute de l'édifice structural Nerthe-Étoile⁴⁰. L'hypothèse de l'allochtonie, proposée par Gérard Guieu, en 1973, a donc établi une cohérence structurale à l'échelle de l'ensemble de la chaîne : un seul grand chevauchement (unité de Sausset + unité des Chapats) à vergence nord, secondairement compartimenté par des accidents cassants. Elle a rendu compte, également, du fort écaillage de la série crétacée des dépressions comprenant des unités stratigraphiques très écrasées, parfois renversées, isopiques de la série de Méjean et du Beausset ; en tout cas de provenance méridionale (J. Philip, 1970).



l'Oligocène et l'effondrement rhodanien



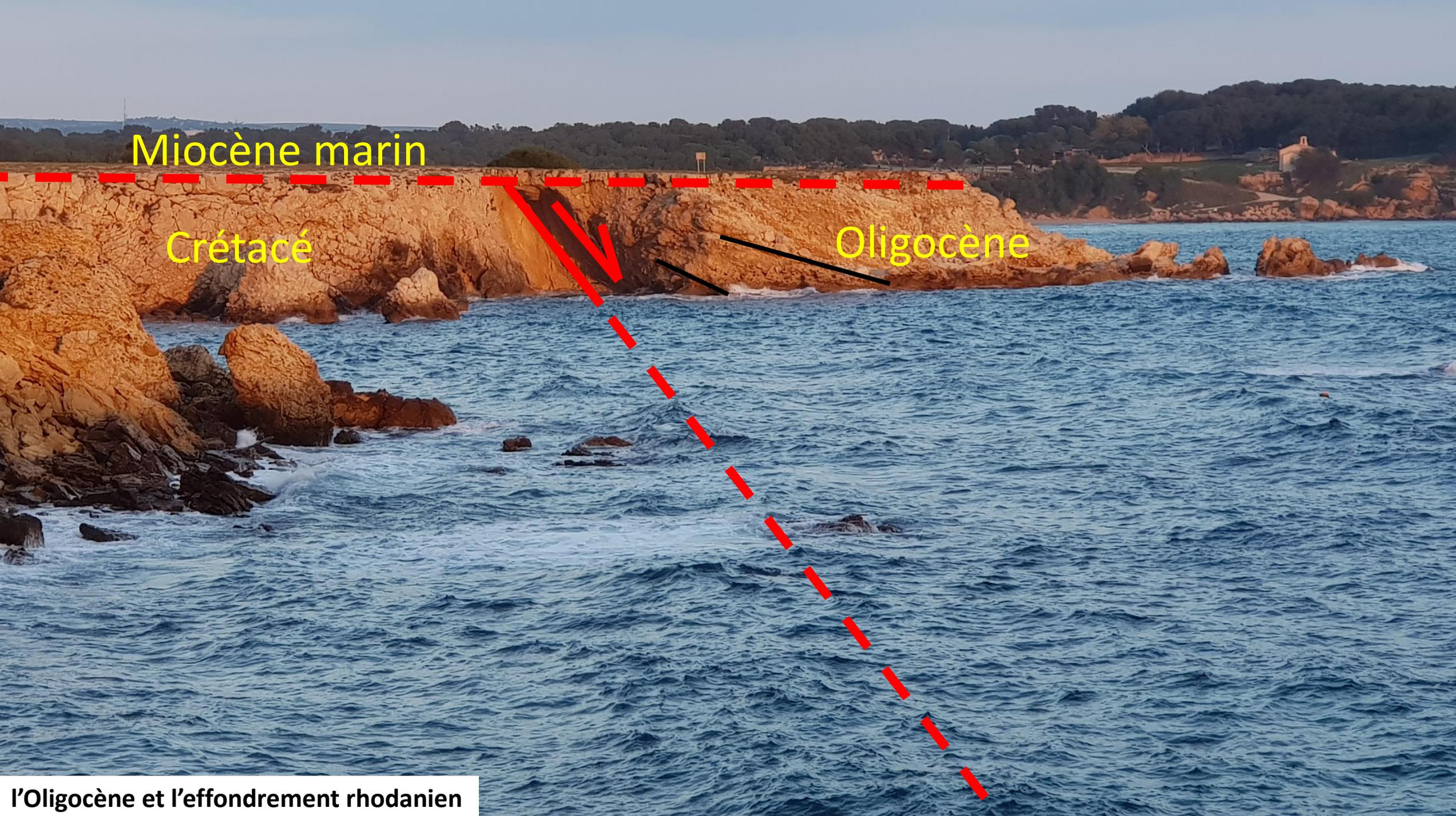
l'Oligocène et l'effondrement rhodanien

Miocène marin

Crétacé

Oligocène

l'Oligocène et l'effondrement rhodanien





Michel Durand-Delga

**Marcel
Bertrand
(1847-1907),
génieur de la
tectonique**



Michel Durand-Delga

**Marcel
Bertrand
(1847-1907),
génieur de la
tectonique**



Presses des Mines