

TECTONIQUE DES PLAQUES ET RESSOURCE LOCALE



LES OCRES DU BASSIN D'APT



http://www.lithotheque.ac-aix-marseille.fr/Affleurements_PACA/84_ocres/84_ocres_index.htm

ACTIVITES ENVISAGEABLES

LES GRANDES LIGNES DE LA DEMARCHE:

L'OCRE, UNE RESSOURCE GEOLOGIQUE EXPLOITABLE

Etudier sur le terrain et en classe les caractéristiques de la ressource et en comprendre les utilisations (Roussillon, Gargas)



L'ORIGINE MARINE DE LA RESSOURCE (GRES ALBO-CENOMANIENS)

Créer une situation-problème en étudiant un affleurement voisin (Collet de Flaqueirol)



L'OCRIFICATION, UNE ALTERATION CONTINENTALE

Mener l'enquête (classe et terrain)... Rassembler des informations pour comprendre comment la ressource s'est formée



LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE

Relier les conditions de formation de la ressource à la tectonique globale (Isthme Durancien et Ouverture de l'Atlantique Sud au Cénomaniens)



1. L'OCRE, UNE RESSOURCE GEOLOGIQUE EXPLOITABLE

ACTIVITES ENVISAGEABLES

L'OCRE, UNE RESSOURCE GEOLOGIQUE EXPLOITABLE

→ **Les Ogres de Roussillon: Etude de la ressource en place**

- Roche sédimentaire (states de couleur différente)

Pourquoi observe t-on une superposition de couches de couleur différente ?



Lithothèque > 84 > Ogres > Affleurements > Roussillon



Présentation de l'affleurement

- Comme à Rustrel, le "sentier des ogres" à Roussillon (accès payant) permet l'observation d'affleurements où dominent les sables ocreux jaunes, orangés ou rouges. L'épaisseur considérable des sables ocreux, montre que les processus d'altération des sables glauconieux ont été ici très intenses.
- Les sables verts glauconieux originels ne sont pas visibles.
- Comme à Rustrel, le circuit permet d'observer la cuirasse siliceuse surmontant les sables ocreux dont la dissection par l'érosion différentielle engendre des cheminées de fée.
- Les sables ocreux présentent des stratifications obliques ainsi que des traces de fousseurs (**voir détail, légende**).
- **Les figures de courant et les bioturbations caractéristiques des sables et grès verts (roche-mère) se retrouvent donc à l'identique dans les faciès de sables ocreux de Roussillon.** On peut donc en déduire que l'altération continentale a intégralement conservé les caractéristiques sédimentologiques originelles de la roche-mère.

— Accès —

— Localiser avec Google Maps —

— Carte géologique —

ACTIVITES ENVISAGEABLES

L'OCRE, UNE RESSOURCE GEOLOGIQUE EXPLOITABLE

-Structure hétérogène (sable + pigment plus fin ocreux)

Comment séparer le sable de l'ocre ?

-Particularités géologiques: Cheminées de fée, cuirasse ferrugineuse, stratifications obliques

Comment se sont elles formées ?



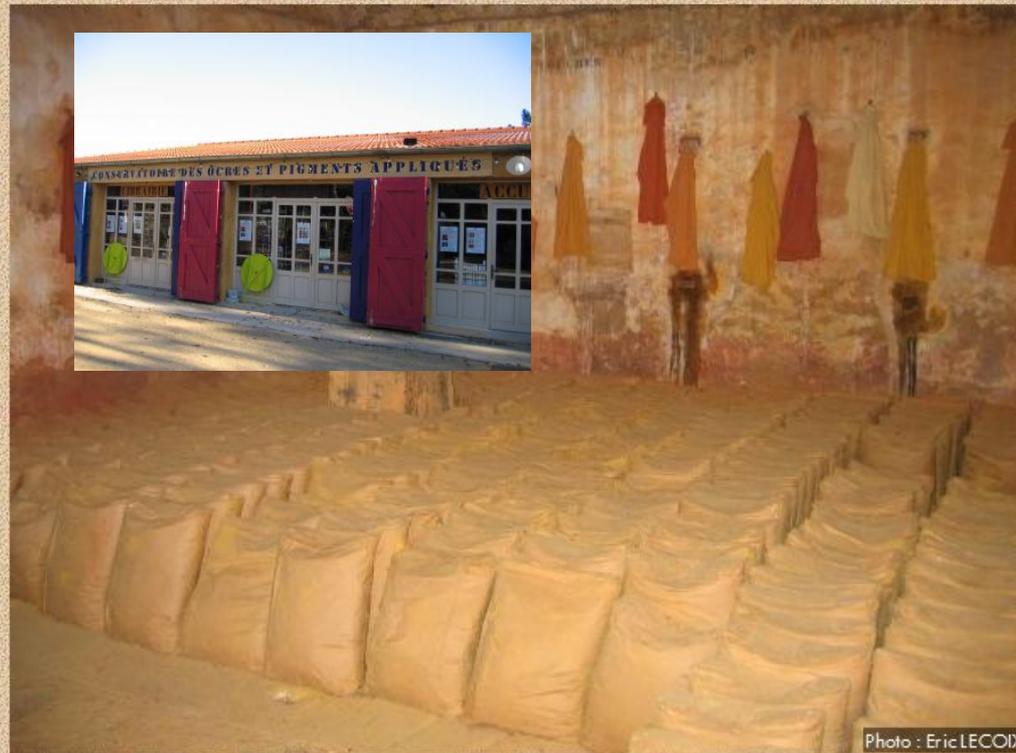
Complément : Les ocres de Rustrel 

ACTIVITES ENVISAGEABLES

L'OCRE, UNE RESSOURCE GEOLOGIQUE EXPLOITABLE

→ **L'exploitation de l'ocre: Visite de l'ancienne usine Mathieu à Roussillon**

Lithothèque > 84 > Ogres > Géologie et l'Homme > Exploitation des ogres > Traitement et usages de l'ocre



Présentation

– Le traitement de l'ocre :

L'ocre naturelle est l'ocre jaune à goethite (hydroxide de fer). Pour obtenir de l'ocre rouge, on a recours à la calcination. La goethite, chauffée à 500°C dans un **four**, (autrefois à bois, actuellement à gaz) se transforme en hématite (oxyde de fer) de couleur rouge par perte des oxhydriles (groupements OH⁻). Avant d'être conditionnée en **sachets**, l'ocre est réduite en poudre (50 µm) dans un **broyeur** puis tamisée.

– Les usages de l'ocre

• Dans le bâtiment

Une promenade dans le centre du village de Roussillon, avec ses **maisons aux façades colorées** suffit pour comprendre que l'ocre est employée essentiellement dans le bâtiment, pour la coloration des enduits et badigeons.

• Dans le domaine artistique

Les **ocres**, exploitées par la Société des Ogres de France produisent quatre nuances de couleurs auxquelles peuvent s'ajouter les **couleurs d'ocres** venant d'autres sites.

Un mélange d'huile de lin et d'ocre finement broyée permet d'obtenir des peintures à l'huile, tandis que l'aquarelle est obtenue par mélange d'eau, de gomme arabique et d'ocre.

Bien que la plupart des artistes utilisent actuellement des pigments synthétiques, les peintures à base d'ocre

ACTIVITES ENVISAGEABLES

L'OCRE, UNE RESSOURCE GEOLOGIQUE EXPLOITABLE

→ **L'exploitation de l'ocre: Visite de l'ancienne usine Mathieu à Roussillon**

- Le rôle fondamental de l'eau (séparation, décantation, déshydratation par chauffage)



- Usages de l'ocre



Lithothèque

- Complément : Carrière et bassins de décantation à Gargas



Lithothèque



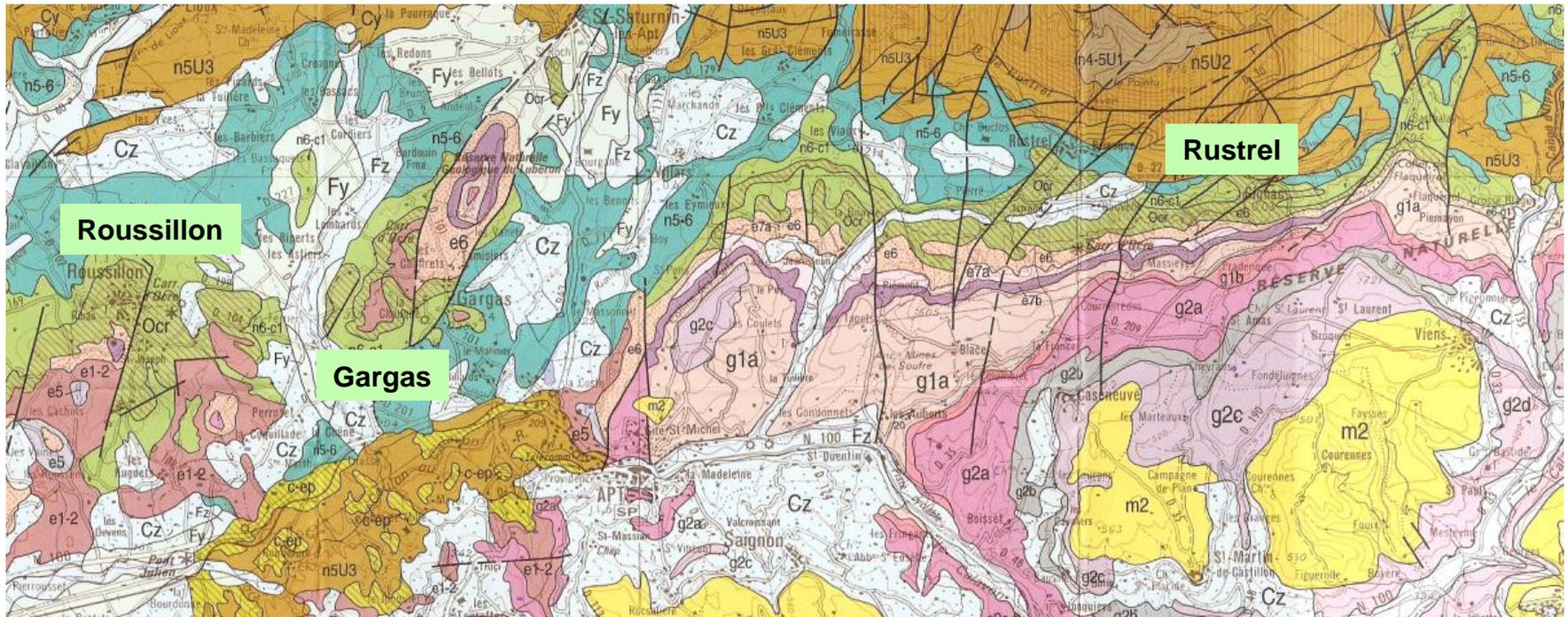
2. L'ORIGINE MARINE DE LA RESSOURCE (GRES ALBO-CENOMANIENS)

ACTIVITES ENVISAGEABLES

L'ORIGINE MARINE DE LA RESSOURCE (GRES ALBO-CENOMANIENS)

→ **Les Ogres de Roussillon à Rustrel** (sur la route en allant au collet de Flaqueirol)

- Actuellement, relever le caractère discontinu de la ressource (facilement érodé)
- Mettre en évidence l'extension géographique des faciès ocreux (mêmes conditions de formation ?)



ACTIVITES ENVISAGEABLES

L'ORIGINE MARINE DE LA RESSOURCE (GRES ALBO-CENOMANIENS)

→ Le Collet de Flaqueirol

Lithothèque > 84 > Ogres > Affleurements > Collet de Flaqueirol



Présentation de l'affleurement

— Sur la route de Rustrel à Viens, au Collet de Flaqueirol, une carapace ferrugineuse (résistante à l'érosion) surmonte quelques mètres de sables blancs, se superposant directement aux sables verts glauconieux.

C'est un site d'un intérêt majeur pour l'étude des premiers stades de l'altération des sables glauconieux albo-cénomaniens.

— Dans les sables blancs, comme dans les sables verts glauconieux sous-jacents, on observe les deux caractéristiques principales de la sédimentation marine albo-cénomaniennne : des stratifications obliques et des traces de fouissage.

— La facilité d'accès à l'affleurement rend le site particulièrement fragile. Il convient absolument d'éviter toute dégradation et de s'abstenir de tout prélèvement (**Consulter la page sur la conservation des sites**)

NB : Attention, risque d'écroulements de blocs. Ne pas s'approcher de la falaise !

— Accès —

— Localiser avec Google Maps —

— Carte géologique —

ACTIVITES ENVISAGEABLES

L'ORIGINE MARINE DE LA RESSOURCE (GRES ALBO-CENOMANIENS)

→ Le Collet de Flaqueirol

- Faciès ocreux de faible épaisseur, absence de cuirasse
- Grès verts à la base: glauconie, bioturbations, terriers de vers donc milieu marin



Comment expliquer que l'on puisse retrouver les mêmes caractères sédimentologiques dans des affleurements différents (Ocreux ou Glauconieux) ?

- *Bioturbations et terriers*
- *Stratifications obliques*



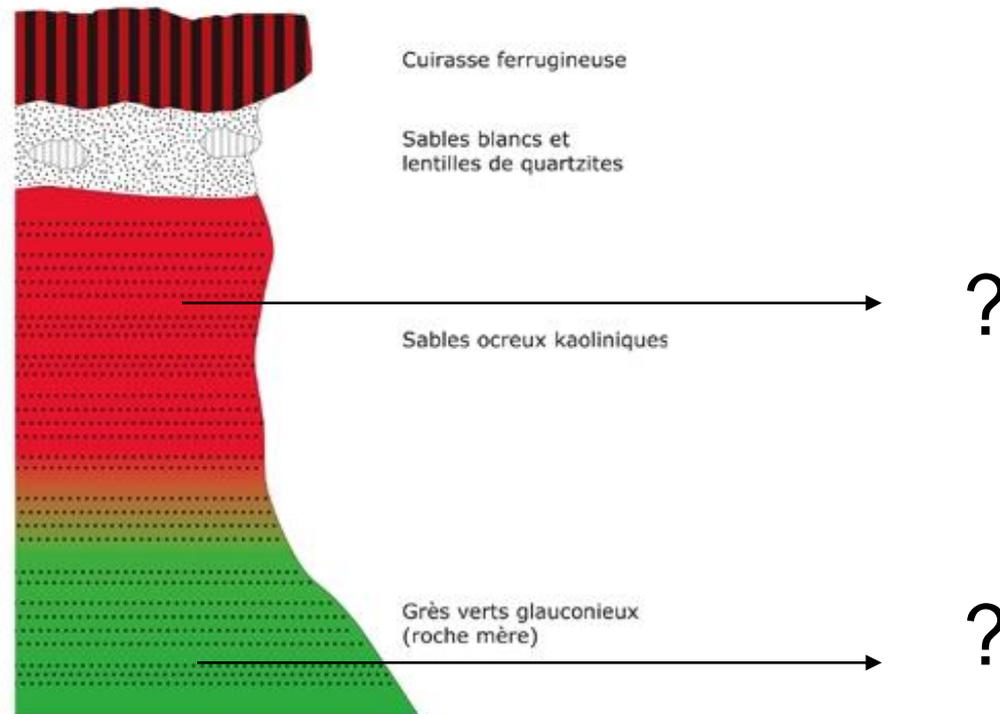
ACTIVITES ENVISAGEABLES

L'ORIGINE MARINE DE LA RESSOURCE (GRES ALBO-CENOMANIENS)

Hypothèse : Les affleurements ont la même origine... Mais comment alors se sont ils différenciés ?

Piste: On recherche une explication dans la composition du sédiment...

COUPE TYPE DES FACIÈS D'ALTÉRATION



3. L'OCRIFICATION, UNE ALTERATION CONTINENTALE

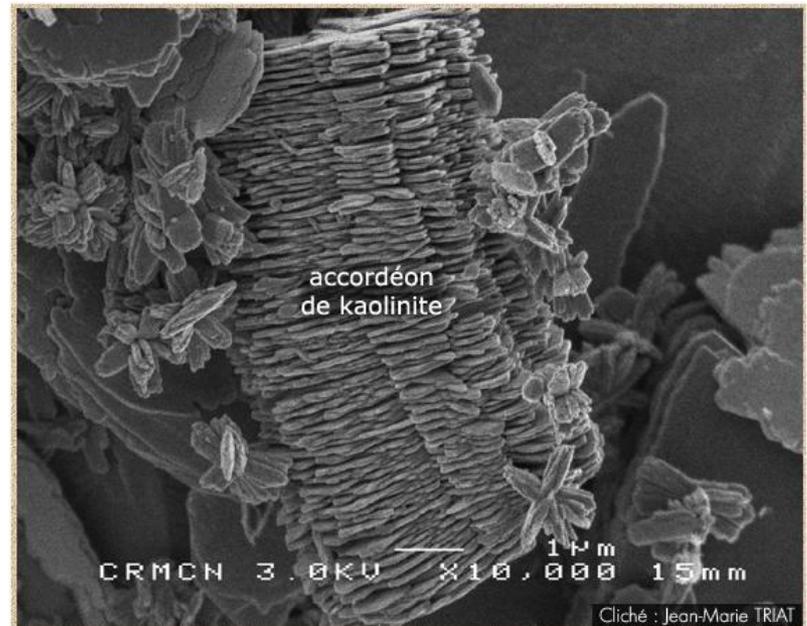
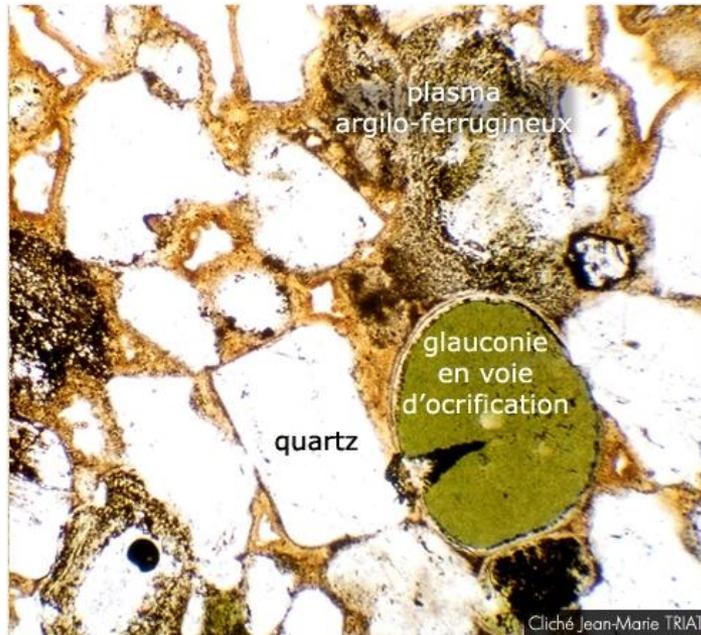
ACTIVITES ENVISAGEABLES

L'OCRIFICATION, UNE ALTERATION CONTINENTALE

→ Modalités de l'ocrification



- Décarbonatation de la roche mère (à tester en classe avec HCl)
- Déglauconitisation (photos MEB Lithothèque)
- Transformation des minéraux argileux
- Formation des oxydes de Fer





L'OCRIFICATION, UNE ALTERATION CONTINENTALE

→ **Utilisation du principe d'actualisme: comparaison avec latérites actuelles**

Lithothèque



Mise en évidence du contexte tropical et continental.

La contexte actuel ne correspond pas à ces conditions tropicale, il s'agit donc d'une paléoaltération

→ Lien vers reconstitutions paléogéographiques

- Complément : Lien avec les Bauxites possible

ACTIVITES ENVISAGEABLES

4. LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE

ACTIVITES ENVISAGEABLES

LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE

→ Piste 1 : Altérations latéritiques: climat tropical en relation avec la position de la Provence au Crétacé

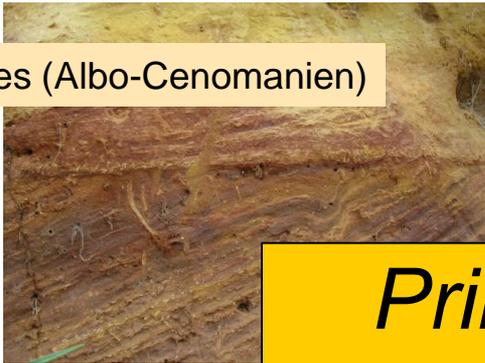
→ Piste 2 : Emersion = conséquence d'un « doming » (rifting Pyrénéo-Provencal)

ACTIVITES ENVISAGEABLES

LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE

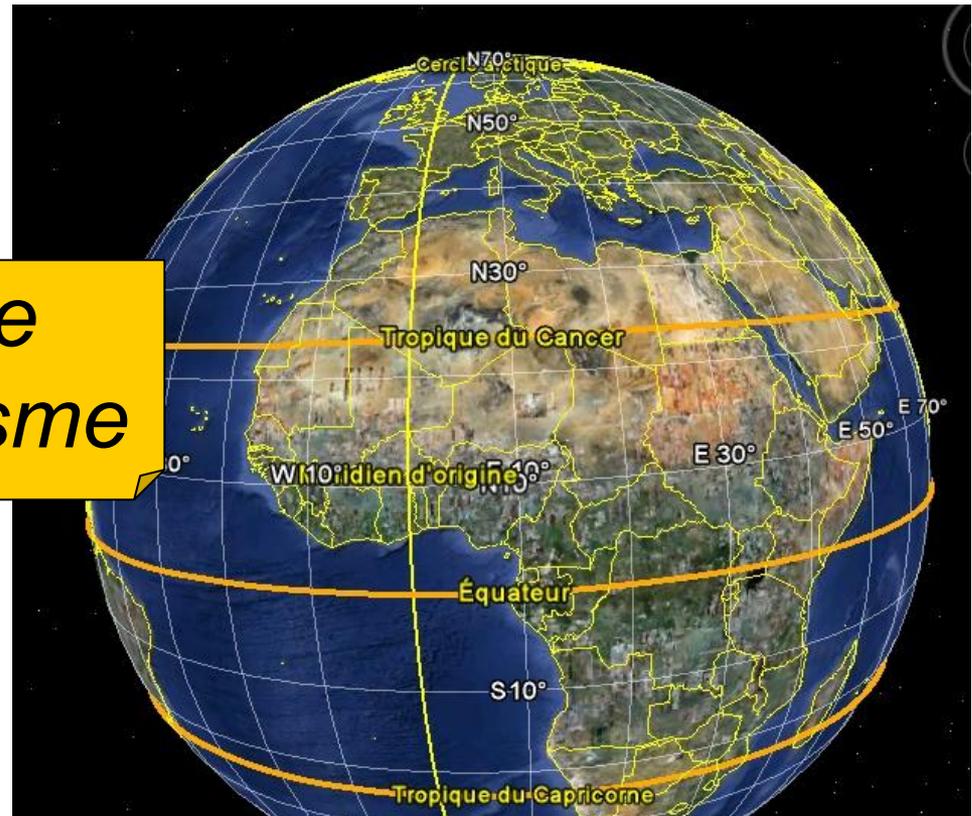
→ Piste 1 : Altérations latéritiques: climat tropical en relation avec la position de la Provence au Crétacé

Ocres (Albo-Cenomanien)



*Principe
d'actualisme*

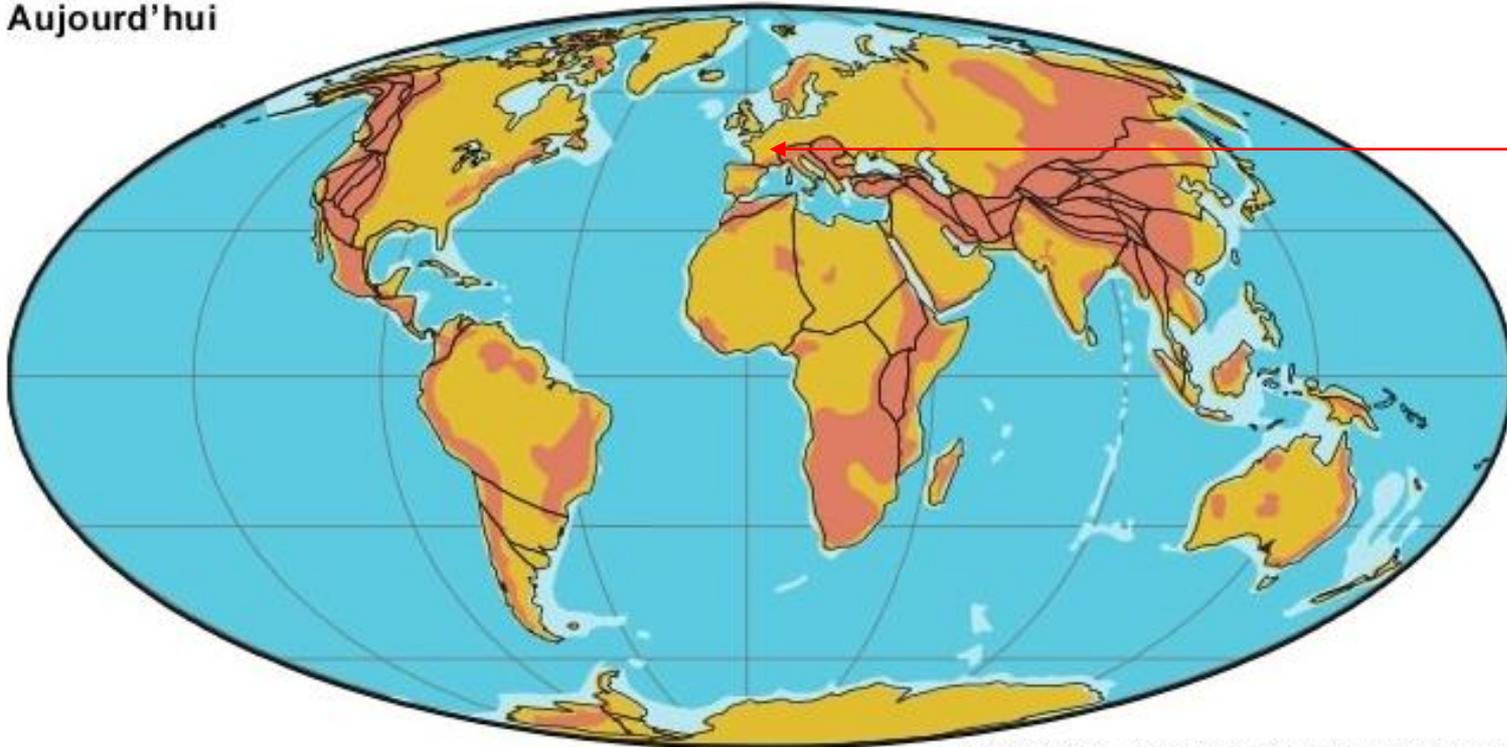
Latérites actuelles



ACTIVITES ENVISAGEABLES

LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE

Aujourd'hui

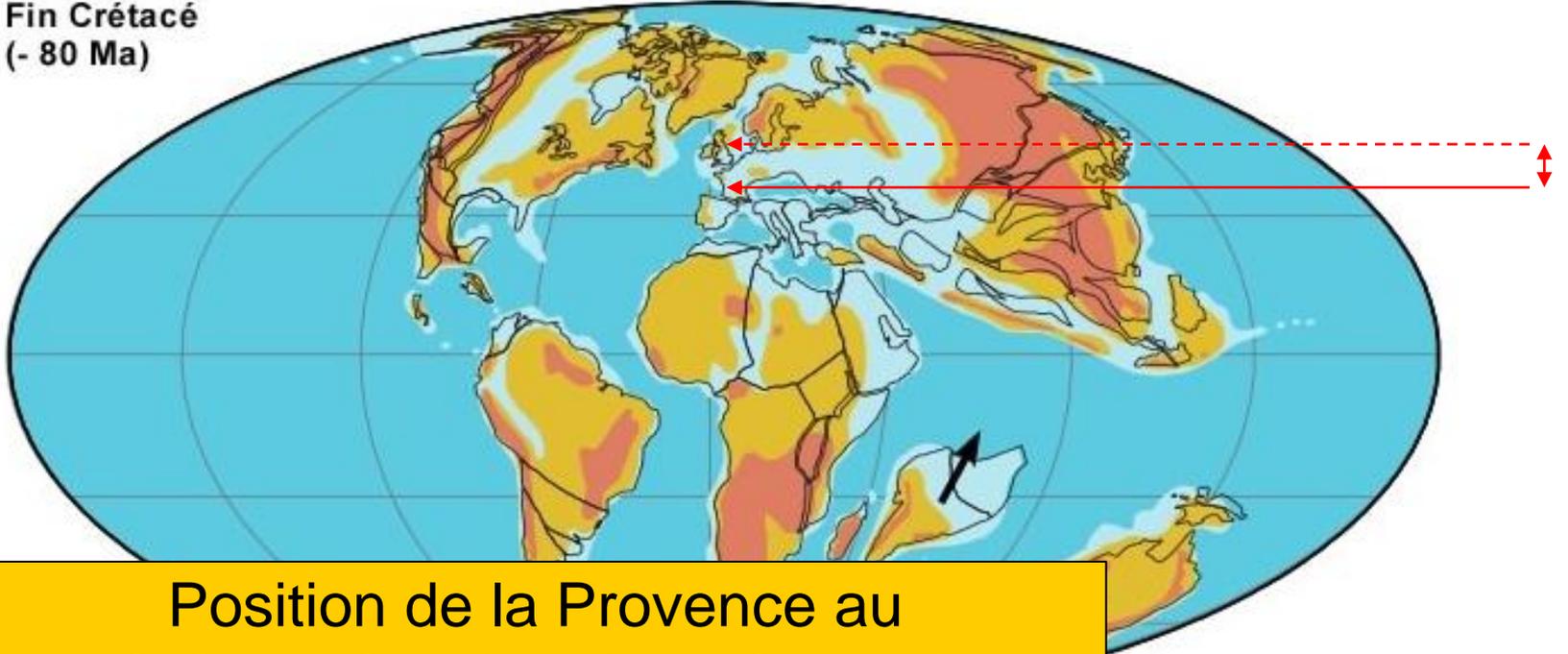


© 2001 C.R. Scotese PALEOMAP Project

ACTIVITES ENVISAGEABLES

LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE

Fin Crétacé
(- 80 Ma)



Position de la Provence au Crétacé Sup (tropique Cancer) compatible avec des conditions d'altération tropicales

otese PALEOMAP Project

ACTIVITES ENVISAGEABLES

LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE

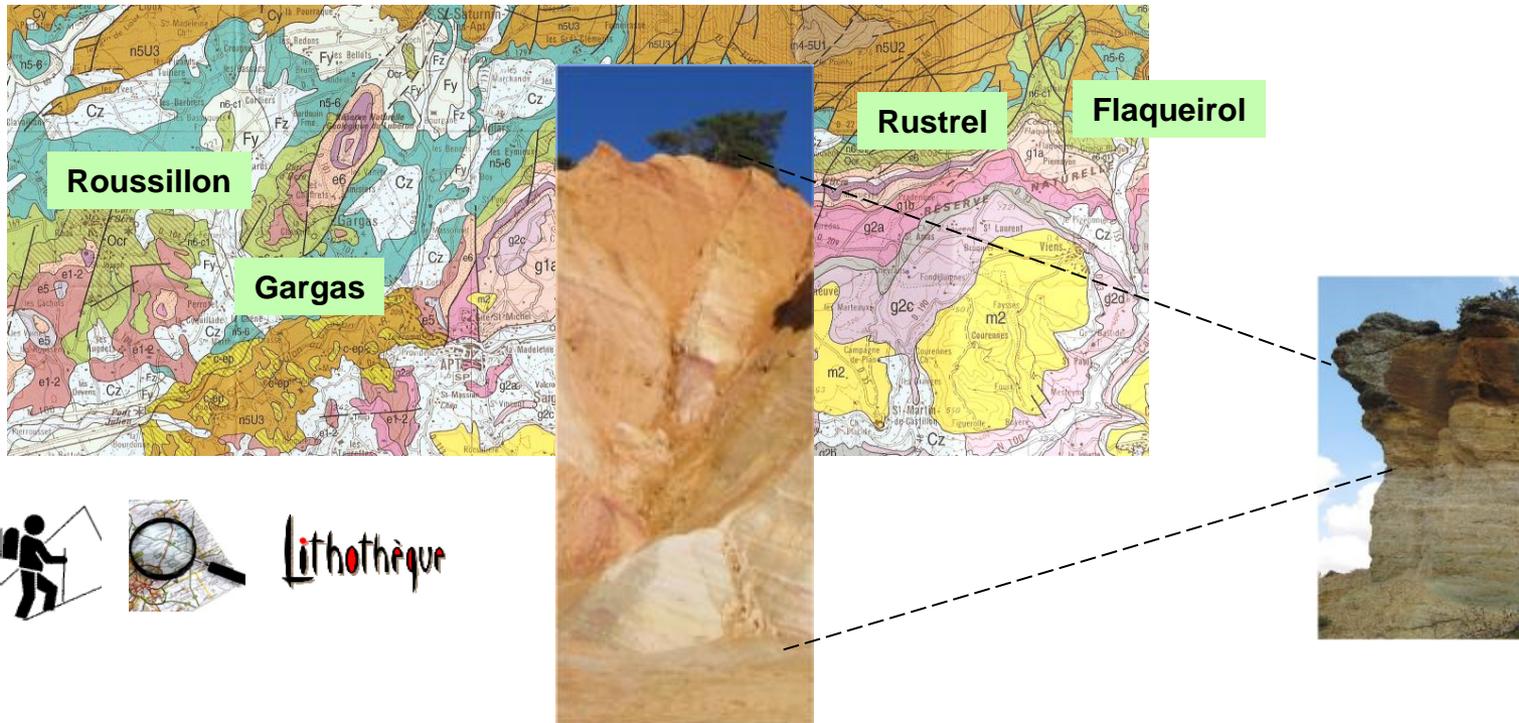
→ Piste 2 : Emersion = conséquence d'un « doming » (rifting Pyrénéo-Provençal)

ACTIVITES ENVISAGEABLES

LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE

→ Mise en relation terrain / cartes paléogéographiques:

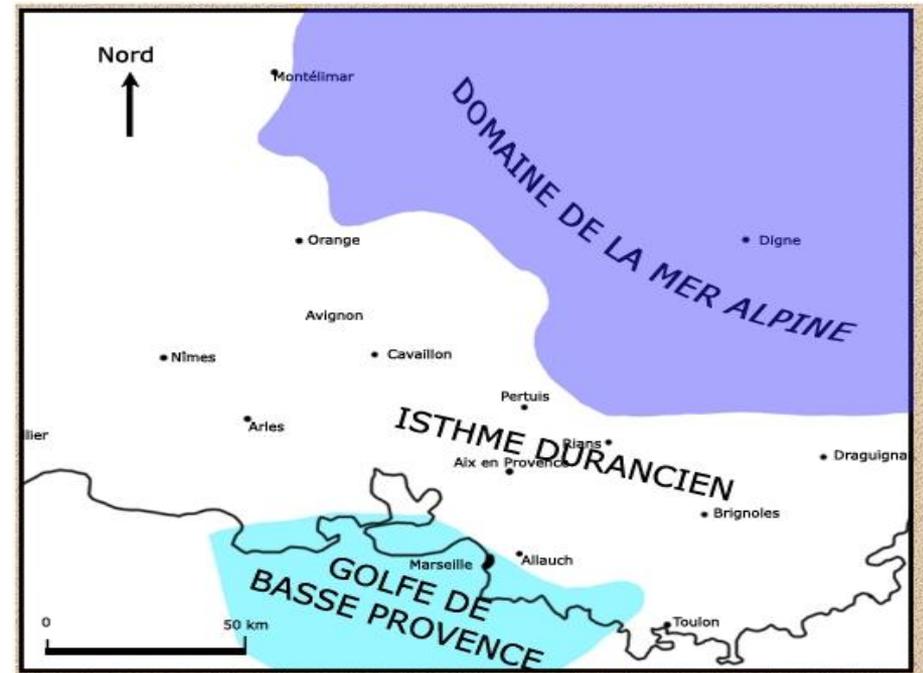
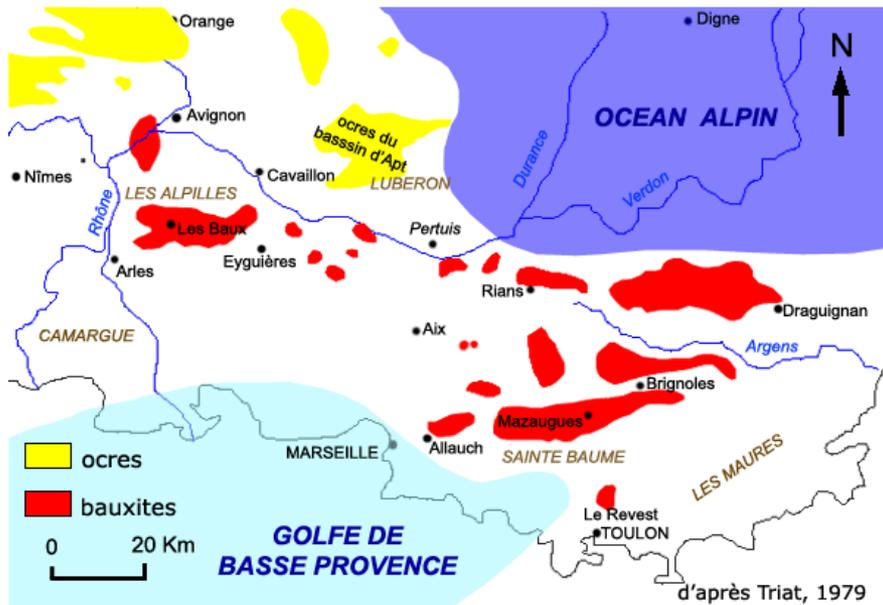
- Sur le terrain, on constate que l'épaisseur du faciès ocreux augmente en épaisseur d'Est (Flaqueirol) en Ouest (Roussillon). De plus, on ne retrouve plus d'ocre à l'Est du Collet de Flaqueirol.



ACTIVITES ENVISAGEABLES

LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE

Comparaison cartes de répartition des altérites médio-crétacées et paléogéographie de l'Albien



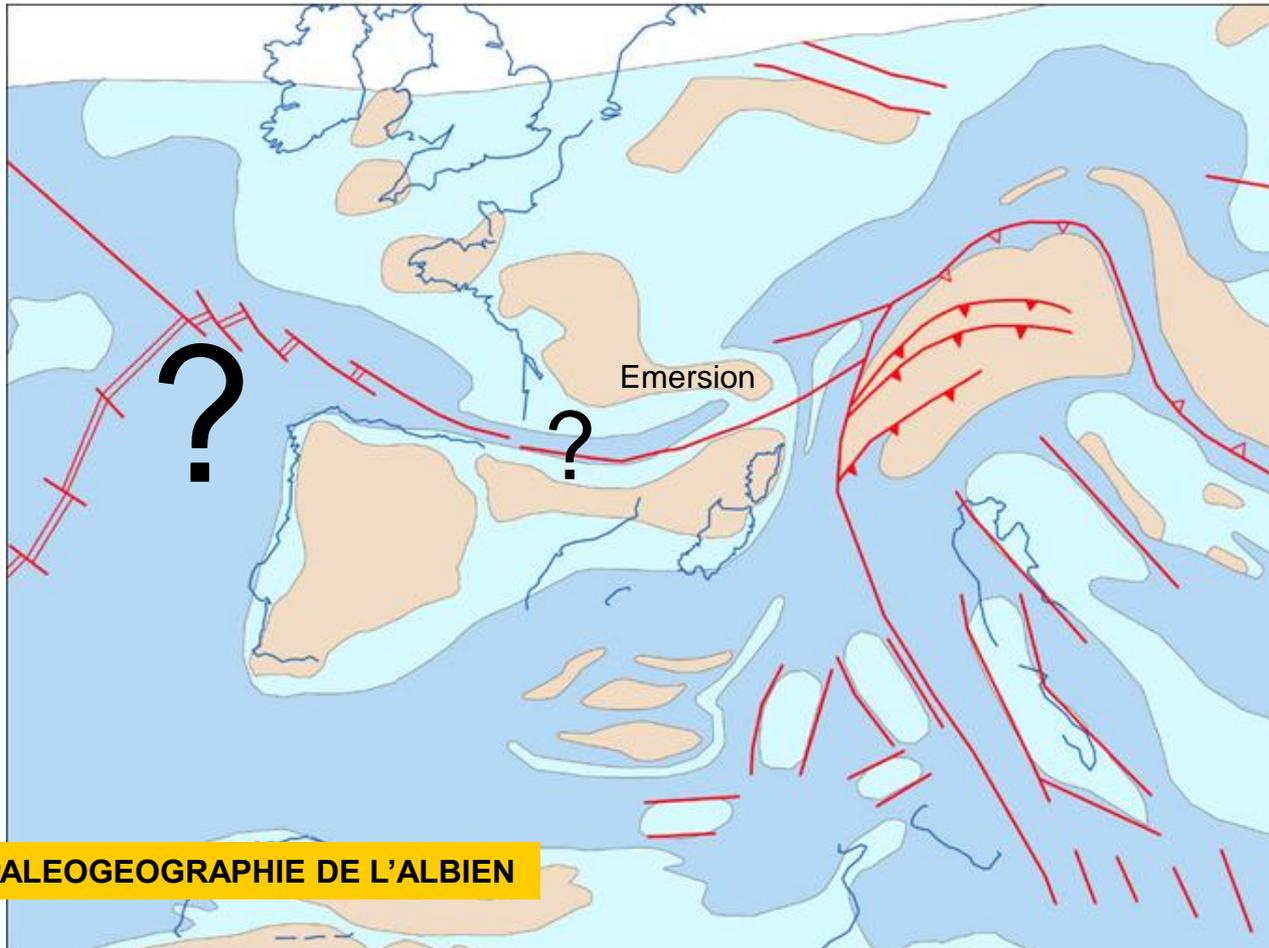
→ Zone émergée, l'Isthme Durancien (ou bombement)

Qu'est ce qui a permis cette émergence ?

Hypothèses: Variations du niveau marin, tectonique...(ou les deux !)

ACTIVITES ENVISAGEABLES

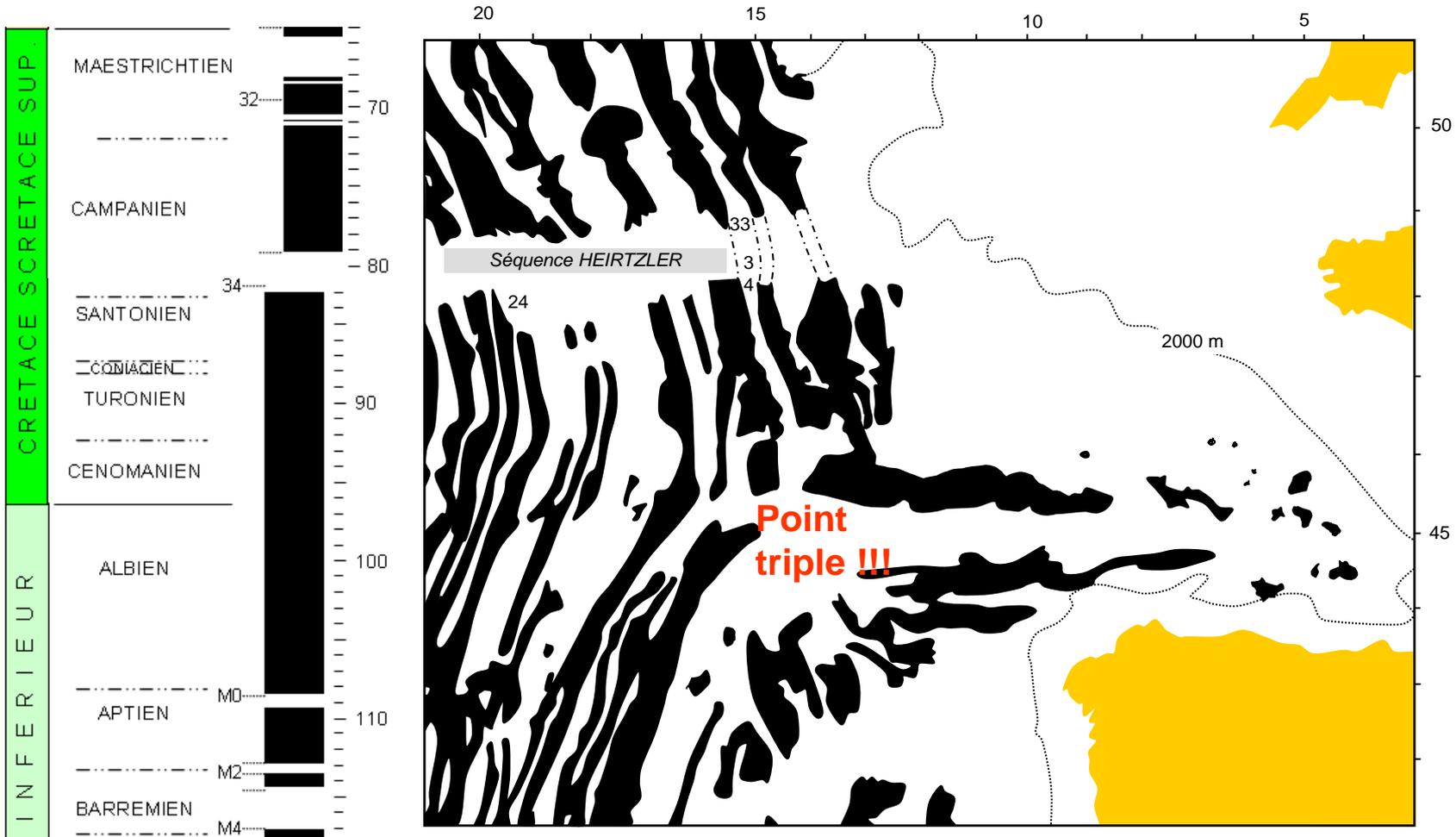
LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE



PALEOGEOGRAPHIE DE L'ALBIEN

ACTIVITES ENVISAGEABLES

LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE



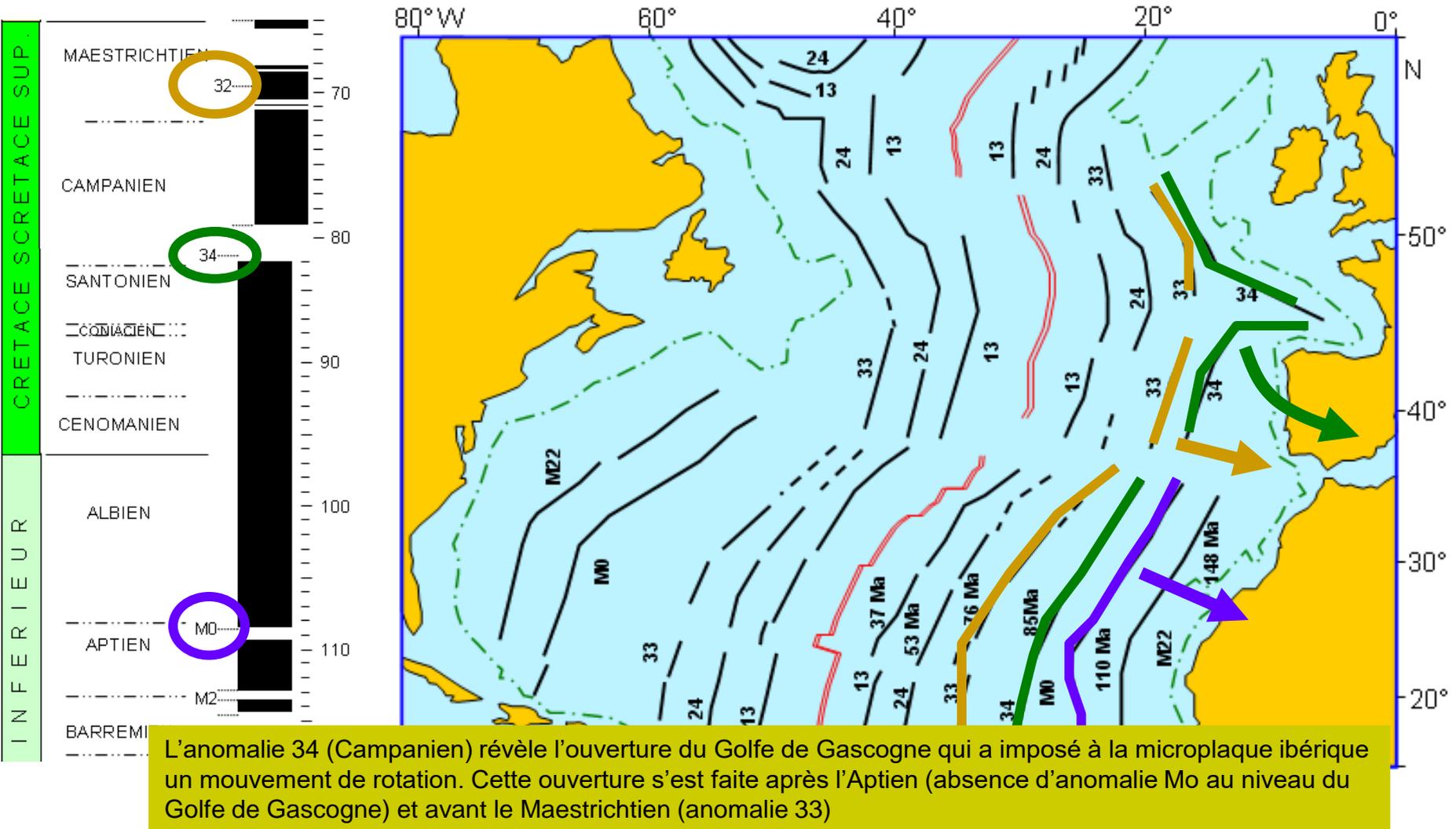
Carte des anomalies magnétiques du golfe de Gascogne

d'après Pierre Souquet-université Paul Sabatier Toulouse-1986-

la séquence HEIRTZLER (début avec l'anomalie 33) traduit l'expansion océanique ; les anomalies plus anciennes traduisent l'ouverture du golfe de Gascogne à partir d'un point triple et la rotation de l'Ibérie

ACTIVITES ENVISAGEABLES

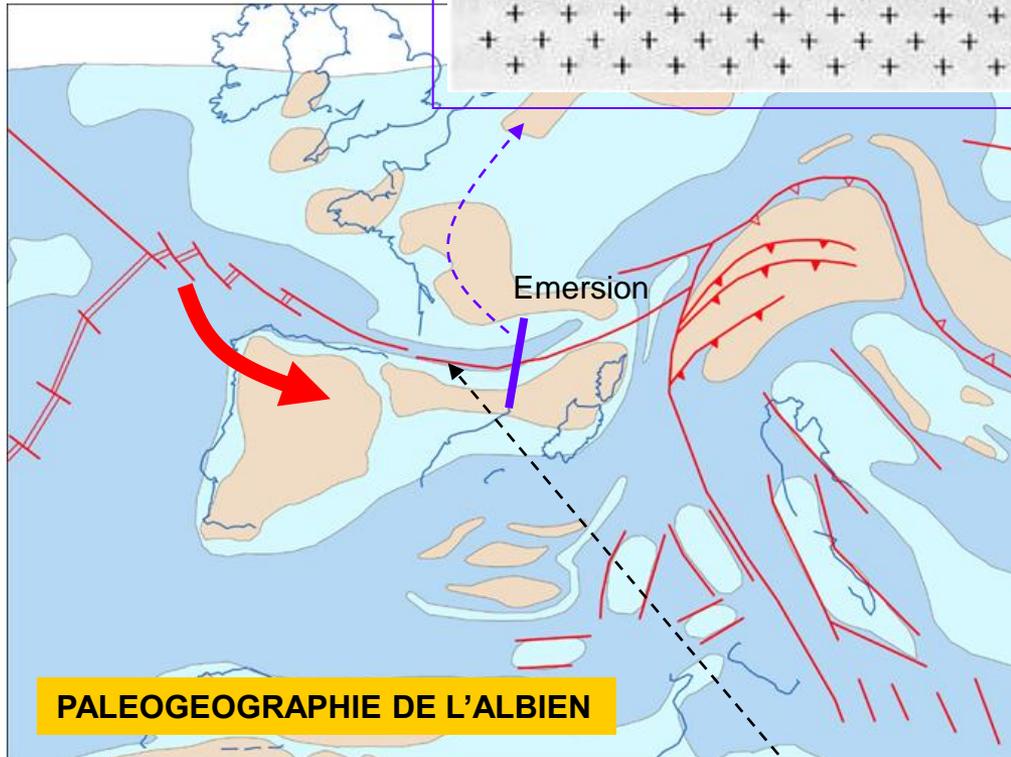
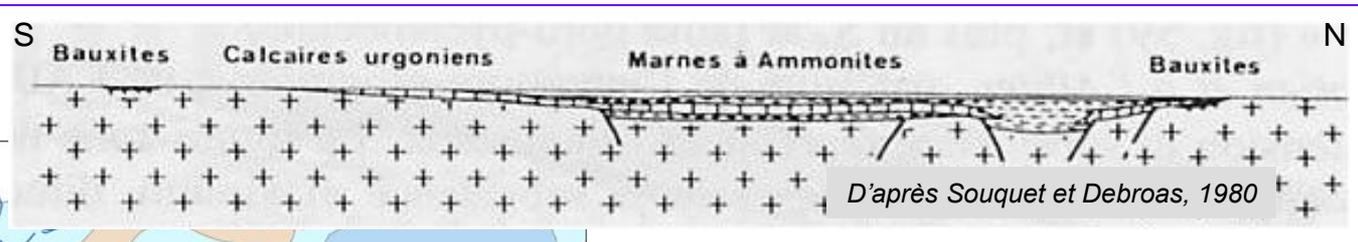
LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE



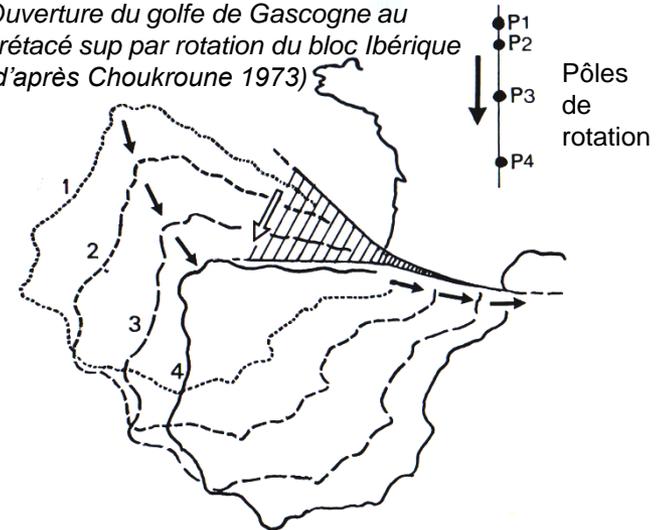
ACTIVITES ENVISAGEABLES

LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE

Lithothèque



Ouverture du golfe de Gascogne au crétacé sup par rotation du bloc Ibérique (d'après Choukroune 1973)



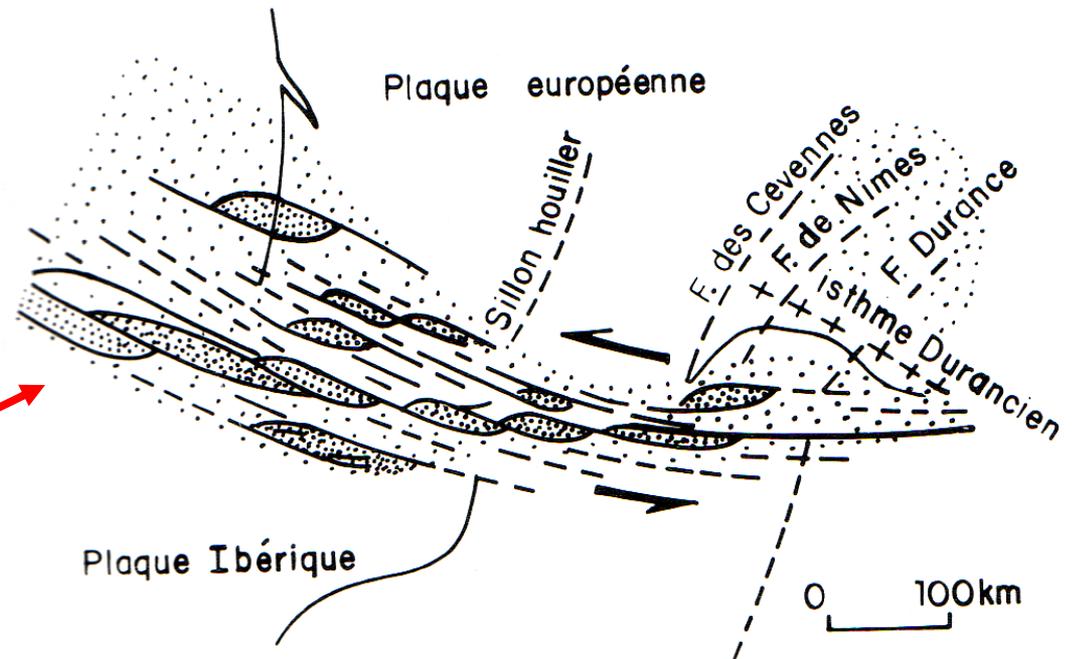
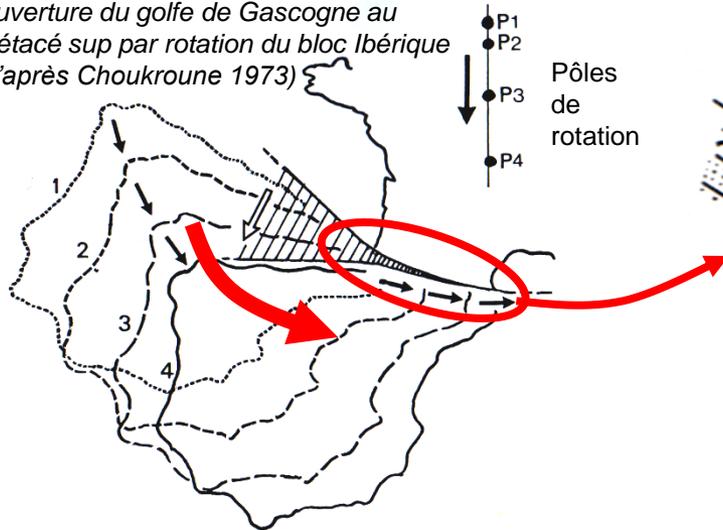
Ouverture Golfe Gascogne → Extension → Rifting
Pyrénéo-Provençal → Soulèvement les épaules du rift

ACTIVITES ENVISAGEABLES

LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE



Ouverture du golfe de Gascogne au crétacé sup par rotation du bloc Ibérique (d'après Choukroune 1973)



Reconstitution des Pyrénées à l'Albien. Allure possible de la zone transformante Nord Pyrénéenne.

(d'après Choukroune et Mauttaufer, 1978).

Formation de plusieurs bassins de sédimentation « pull-apart » engendrés par le mouvement de décrochement

ACTIVITES ENVISAGEABLES

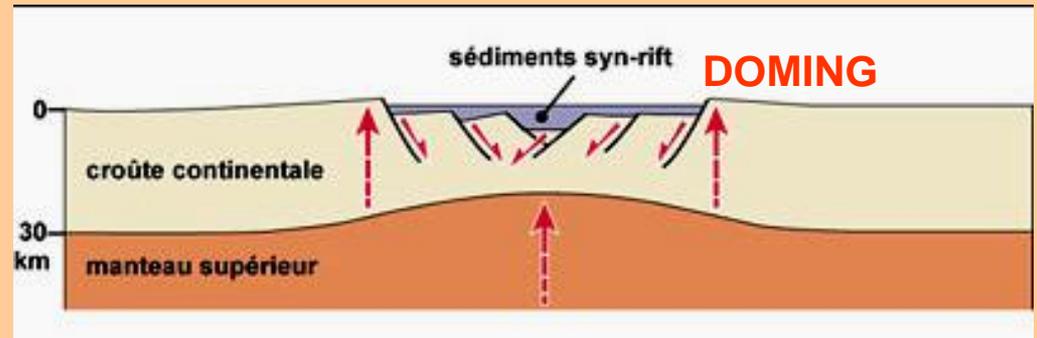
LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE



Soulèvement des bordures des rifts

Pendant le rifting, la lithosphère subit un **bombement régional** (doming) dû à une diminution de sa densité par échauffement, mais dans le fossé central ce mouvement vers le haut est annulé par le mouvement vers le bas dû à l'amincissement de la croûte : seules les épaules du rift se soulèvent alors que le fossé central s'enfonce.

© C. Brunet modifié d'après L. Jolivet & H.-C. Nataf (1998)



Un indice supplémentaire en faveur du rifting Pyrénéo-Provençal:

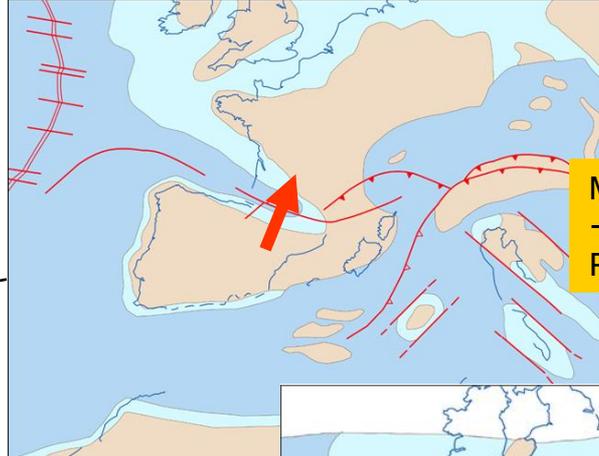
Au Pays Basque, dans les Pyrénées Occidentales et les Corbières, on trouve des basaltes résultant d'un volcanisme alcalin de type rift continental.

Age: Albien supérieur – Turonien

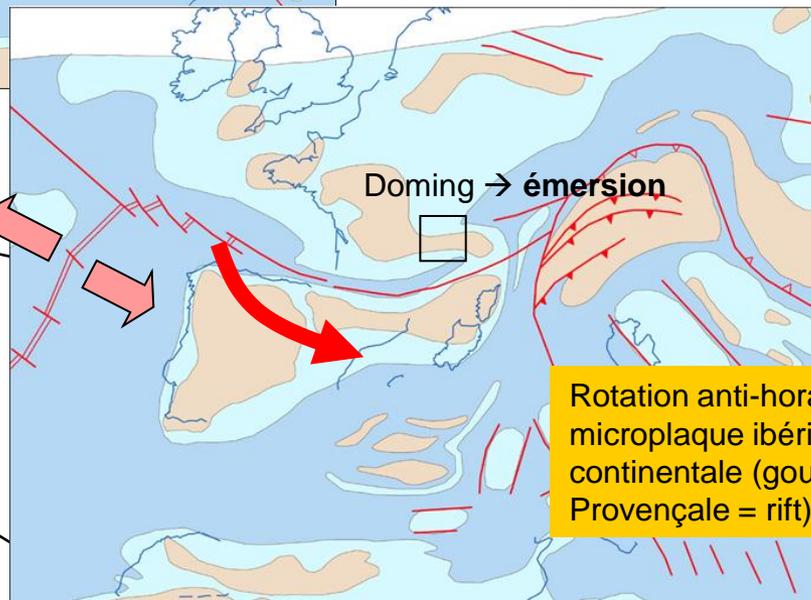
(d'après « Les marges continentales actuelles et fossiles autour de la France », BOILOT, LEMOINE, MONTADERT, BIJU-DUVAL, 1984)



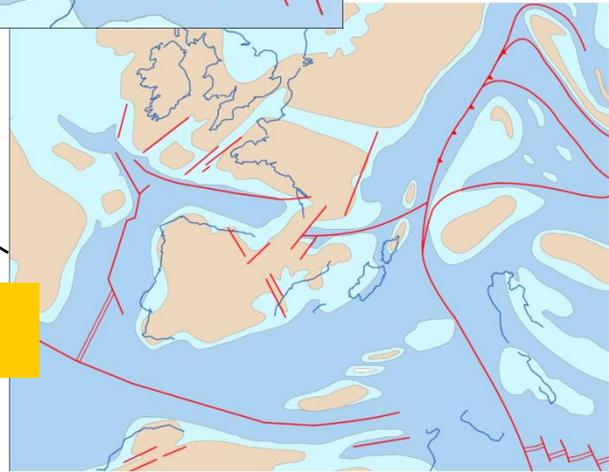
PALÉOGÈNE	OLIGOCÈNE	CHATTIEN	23,0	0,5
		RUPÉLIEN	28	1
	ÉOCÈNE	PRIABONIEN	33,7	0,5
		BARTONIEN	37,0	1/0,5
		LUTÉTIEN	40	1
		YPRÉSIEN	46,0	1/0,5
		THANÉTIEN	53	1
	PALÉOCÈNE	DANIEN	59	2
			65,0	0,5
	CRÉTACÉ	SUPÉRIEUR	MAASTRICHIEN	72,0
CAMPANIEN			83	1
SANTONIEN			87	1
CONACIEN			88	2
TURONIEN			92	2
CÉNOMANIEN			96	2
INFÉRIEUR		ALBIEN	108	3/1
		APTIEN	113	3
		BARRÉMIEN	117	5/2
		HAUTERIVIEN	123	6/2
		VALANGINIEN	131	4
		BERRIASIEN	135	5,1,5
			141	?/5
JURASSIQUE	SUPÉRIEUR (MALM)	TITHONIEN	141	?/5
		KIMMÉRIDIEN	146	-
		OXFORDIEN	154	5
	MOYEN (DOGGER)	CALLOMIEN	160	2
		BATHONIEN	164	2
		BAJOCIEN	170	4/3
	INFÉRIEUR (LIAS)	AALÉNIEN	175	-
		TOARCIEN	184	-
		PLIENSBACHIEN	191	-
TRIAS	SUPÉRIEUR	SINÉMURIEN	200	4/?
		HETTANGIEN	203	3
		RHÉTIEN	-	-
	MOYEN	NORIEN	220	10
		CARNIEN	230	6
		LADINIEN	233	5
INFÉRIEUR	AMSIEN	240	5	
	OLENKIEN	-	-	
	INDUSIEN	250	5	



Migration vers le Nord post campanienne
→ Fermeture du Golfe de Gascogne →
Plissements pyrénéens



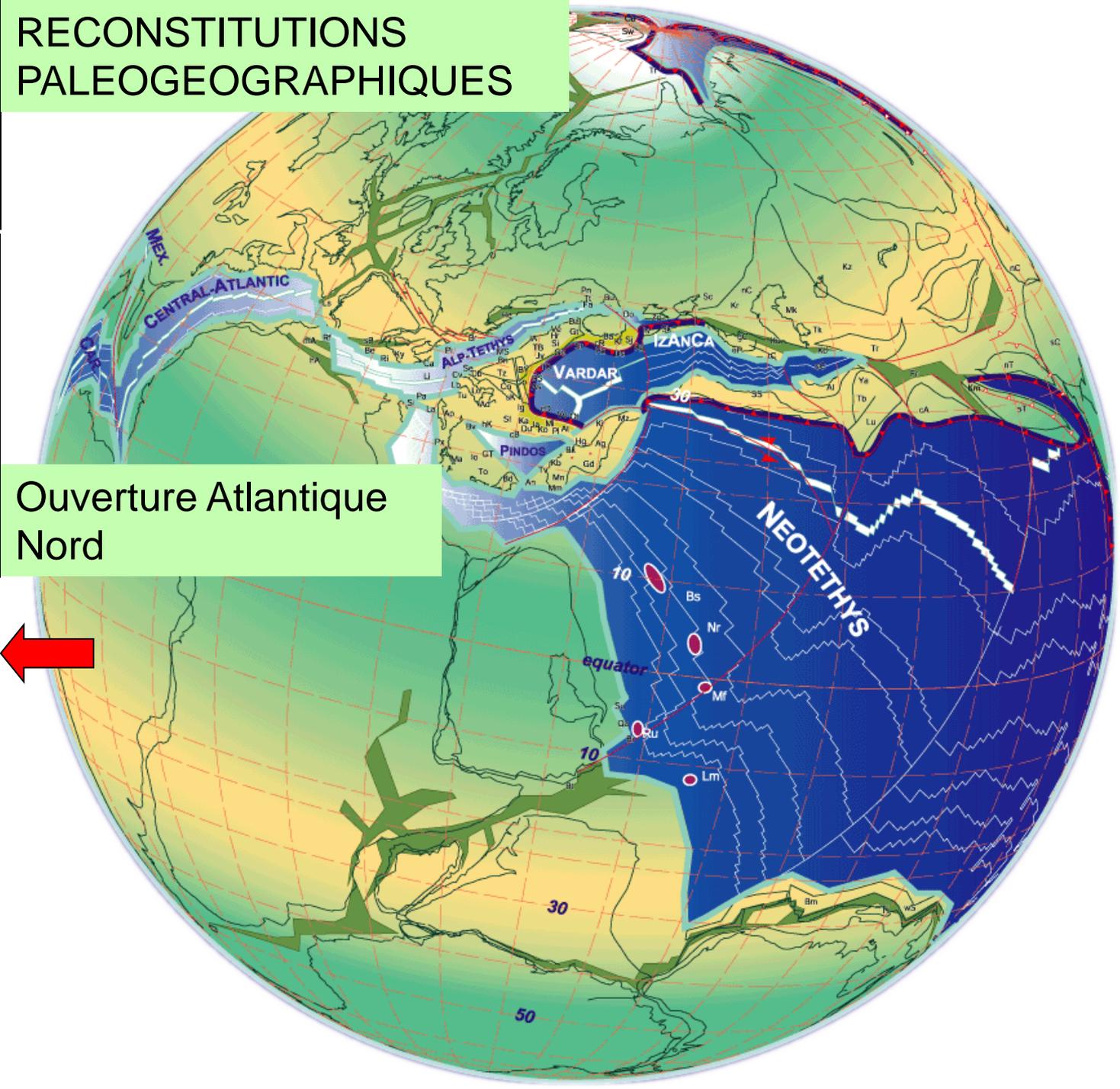
Rotation anti-horaire de la
microplaque ibérique → distension
continentale (gouttière Pyrénéo-
Provençale = rift) + Doming



Début ouverture
Atlantique Nord

RECONSTITUTIONS PALEO GEOGRAPHIQUES

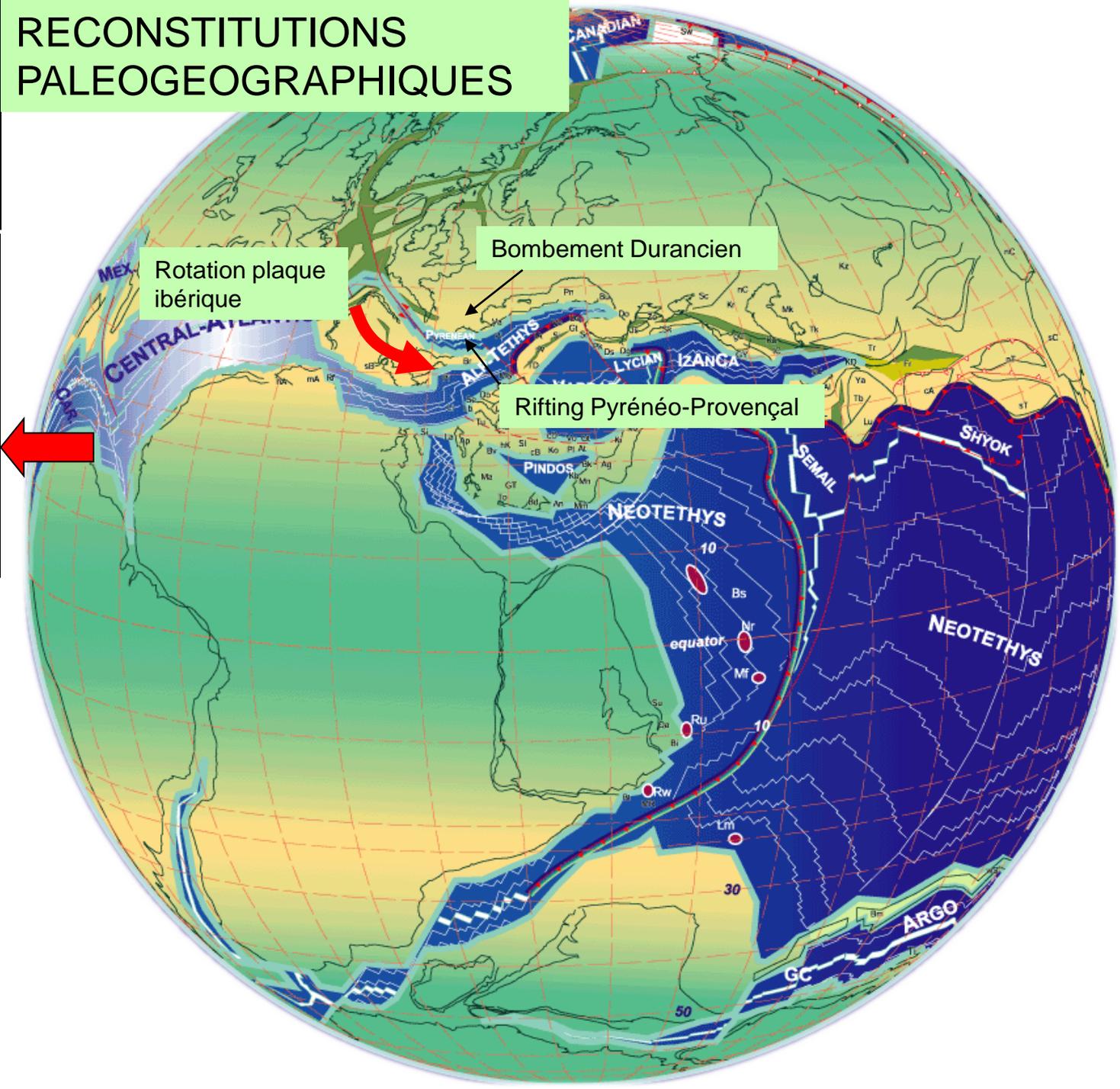
PALÉOÈNE	OLIGOCÈNE	CHATTIEN	23,0	0,5
		RUPÉLIEN	28	1
	ÉOCÈNE	PRIABONIEN	33,7	0,5
		BARTONIEN	37,0	1/0,5
		LUTÉTIEN	40	1
		YPRÉSIEN	46,0	1/0,5
	PALÉOCÈNE	THANÉTIEN	53	1
		DANIEN	59	2
			65,0	0,5
CRÉTACÉ	SUPÉRIEUR	MAASTRICHIEN	72,0	0,5
		CAMPANIEN	83	1
		SANTONIEN	87	1
		CONACIEN	88	2
		TURONIEN	92	2
		CÉNOMANIEN	96	2
	INFÉRIEUR	ALBIEN	108	3/1
		APTIEN	113	3
		BARRÉMIEN	117	5/2
		HAUTERIVIEN	123	6/2
		VALANGINIEN	131	4
		BERRIASIEN	135	5,1/5
JURASSIQUE	SUPÉRIEUR (MALM)	TITHONIEN	141	?/5
		KIMMÉRIDIEN	146	-
		OXFORDIEN	154	5
	MOYEN (DOGGER)	CALLOMIEN	160	2
		BATHONIEN	164	2
		BAJOCIEN	170	4/3
	INFÉRIEUR (LIAS)	AALÉNIEN	175	-
		TOARCIEN	184	-
		PLIENSBACHIEN	191	-
		SINÉMURIEN	200	4/?
		HETTANGIEN	203	3
TRIAS	SUPÉRIEUR	RHÉTIEN	-	-
		NORIEN	220	10
		CARNIEN	230	6
	MOYEN	LADINIEN	233	5
		AMSIEN	240	5
	INFÉRIEUR	OLENKIEN	-	-
		INDUSIEN	250	5



Ouverture Atlantique Nord

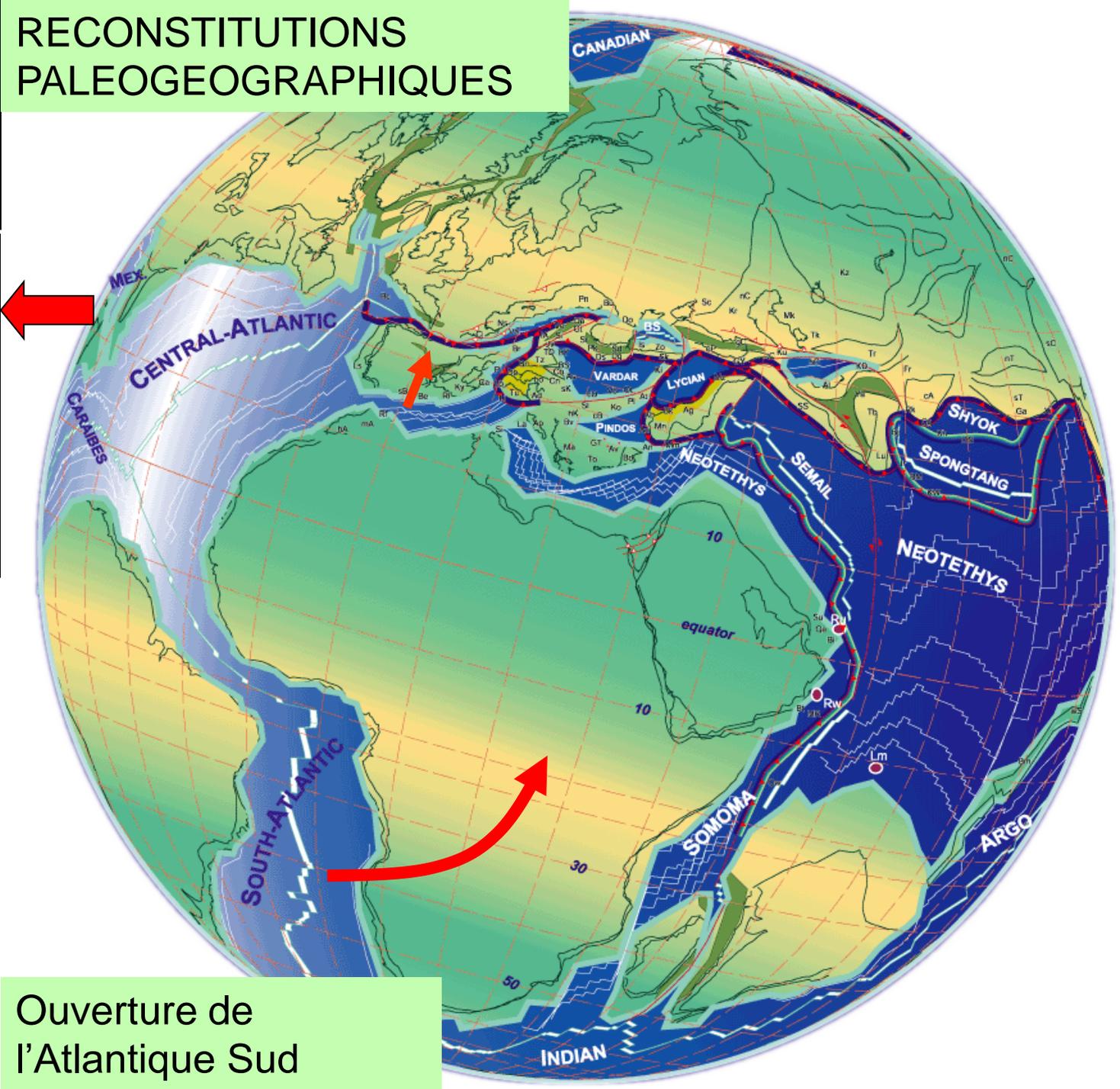
RECONSTITUTIONS PALEOGEOGRAPHIQUES

PALÉOÈNE	OLIGOCÈNE	CHATTIEN	23,0	0,5
		RUPÉLIEN	28	1
	ÉOCÈNE	PRIABONIEN	33,7	0,5
		BARTONIEN	37,0	1/0,5
		LUTÉTIEN	40	1
		YPRÉSIEN	46,0	1/0,5
		THANÉTIEN	53	1
	PALÉOCÈNE	DANËN	59	2
		65,0	0,5	
CRÉTACÉ	SUPÉRIEUR	MAASTRICHIEN	72,0	0,5
		CAMPANIEN	83	1
		SANTONIEN	87	1
		CONACIEN	88	2
		TURONIEN	92	2
		CÉNOMANIEN	96	2
	INFÉRIEUR	ALBIEN	108	3/1
		APTIEN	113	3
		BARRÉMIEN	117	5/2
		HAUTERIVIEN	123	6/2
		VALANGINIEN	131	4
		BERRIASIEN	135	5,1/5
			141	?
JURASSIQUE	SUPÉRIEUR (MALM)	TITHONIEN	141	?/5
		KIMMÉRIDGIEN	146	-
		OXFORDIEN	154	5
	MOYEN (DOGGER)	CALLOMIEN	160	2
		BATHONIEN	164	2
		BAJOCIEN	170	4 / 3
		AALÉNIEN	175	-
	INFÉRIEUR (LIAS)	TOARCIEN	184	-
		PLIENSBACHIEN	191	-
		SINÉMURIEN	200	4/?
HETTANGIEN		203	3	
TRIAS	SUPÉRIEUR	RHÉTIEN	-	-
		NORIEN	220	10
		CARNIEN	230	6
	MOYEN	LADINIEN	233	5
		AMSIEN	240	5
	INFÉRIEUR	OLENKIEN	-	-
		INDUSIEN	250	5



RECONSTITUTIONS PALEOGEOGRAPHIQUES

PALÉOÈNE	OLIGOCÈNE	CHATTIEN	23,0	0,5	
		RUPÉLIEN	28	1	
	ÉOCÈNE	PRIABONIEN	33,7	0,5	
		BARTONIEN	37,0	1/0,5	
		LUTÉTIEN	40	1	
		YPRÉSIEN	46,0	1/0,5	
		THANÉTIEN	53	1	
	PALÉOCÈNE	DANÉEN	59	2	
			65,0	0,5	
	CRÉTACÉ	SUPÉRIEUR	MAASTRICHIEN	72,0	0,5
CAMPANIEN			83	1	
SANTONIEN			87	1	
CONACIEN			88	2	
TURONIEN			92	2	
CÉNOMANIEN			96	2	
INFÉRIEUR		ALBIEN	108	3/1	
		APTIEN	113	3	
		BARRÉMIEN	117	5/2	
		HAUTERIVIEN	123	6/2	
		VALANGINIEN	131	4	
		BERRIASIEN	135	5,1,5	
		SUPÉRIEUR (MALM)	TITHONIEN	141	?/5
			KIMMÉRIDIEN	146	-
OXFORDIEN	154		5		
MOYEN (DOGGER)	CALLOMIEN		160	2	
	BATHONIEN		164	2	
	BAJOCIEN		170	4 / 3	
INFÉRIEUR (LIAS)	AALÉNIEN	175	-		
	TOARCIEN	184	-		
	PLIENSBACHIEN	191	-		
	SINÉMURIEN	200	4/?		
JURASSIQUE	SUPÉRIEUR	HETTANGIEN	203	3	
		RHÉTIEN	-	-	
		NORIEN	220	10	
		CARNIEN	230	6	
	MOYEN	LADINIEN	233	5	
		ANSIEN	240	5	
		INFÉRIEUR	OLENEKIEN	-	-
			INDUSIEN	250	5



Ouverture de l'Atlantique Sud

ACTIVITES ENVISAGEABLES

LES CONDITIONS D'ALTERATION MISES EN RELATION AVEC LA TECTONIQUE GLOBALE

L'histoire de cette zone Provençale semble donc indissociable de l'histoire de la zone Pyrénéenne qui résulte elle-même de l'évolution du Golfe de Gascogne, de l'ouverture de l'Atlantique Nord et du déplacement de la plaque Ibérique.

Une approche globale est donc nécessaire pour appréhender des phénomènes géologiques régionaux

Bibliographie:

- **Les Ogres**, Jean Marie Triat, CNRS Editions
- **Guide et carte géologique du Luberon** – Parc régional du Luberon - Editions BRGM
- **Les grandes structures géologiques**, J Debelmas, G Mascle, C Basile, DUNOD
- **Les marges continentales actuelles et fossiles autour de la France**, G Boilot et all. MASSON

