

Pour en savoir plus sur... la datation relative !



A travers la description en quatre étapes d'une démarche de datation relative dans nos régions, on rappellera ici la puissance de la méthode, basée sur les observations de géométries sédimentaires sur le terrain et le contenu paléontologique des roches.

Vallée d'Aspe : « Orgues » de Camplong - Cliché GéolVal

Datation relative - Principe de superposition des couches

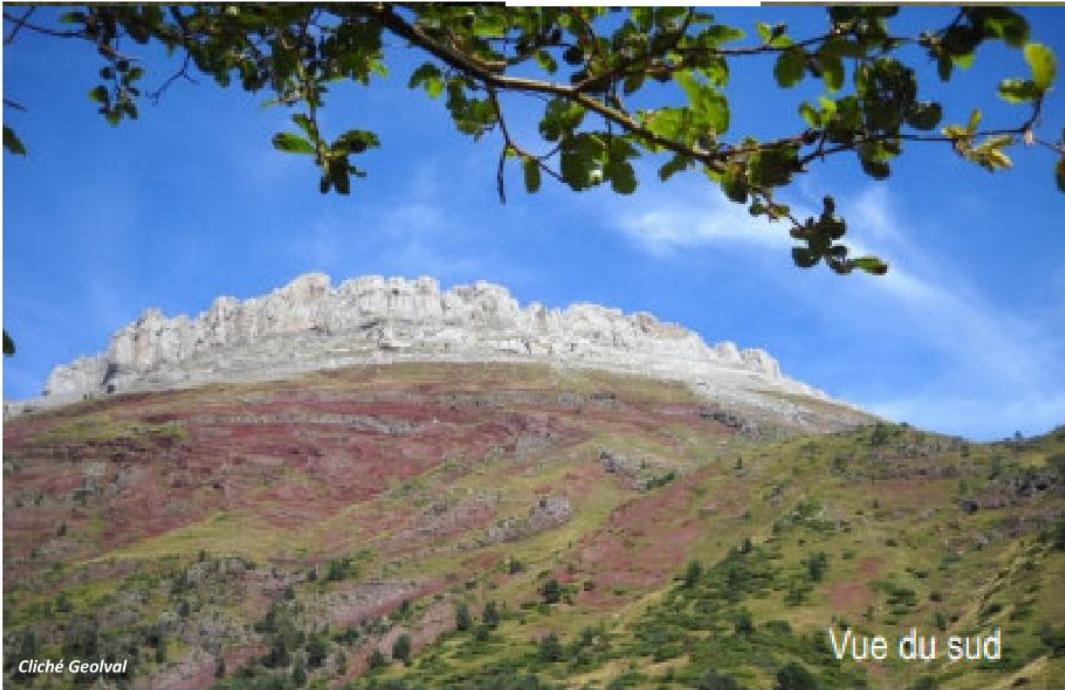
Sud - Ouest

Nord - Est



Cliché Geolval

Vue vers le Pic d'Anchet depuis le col du Ronalet.



Cliché Geolval

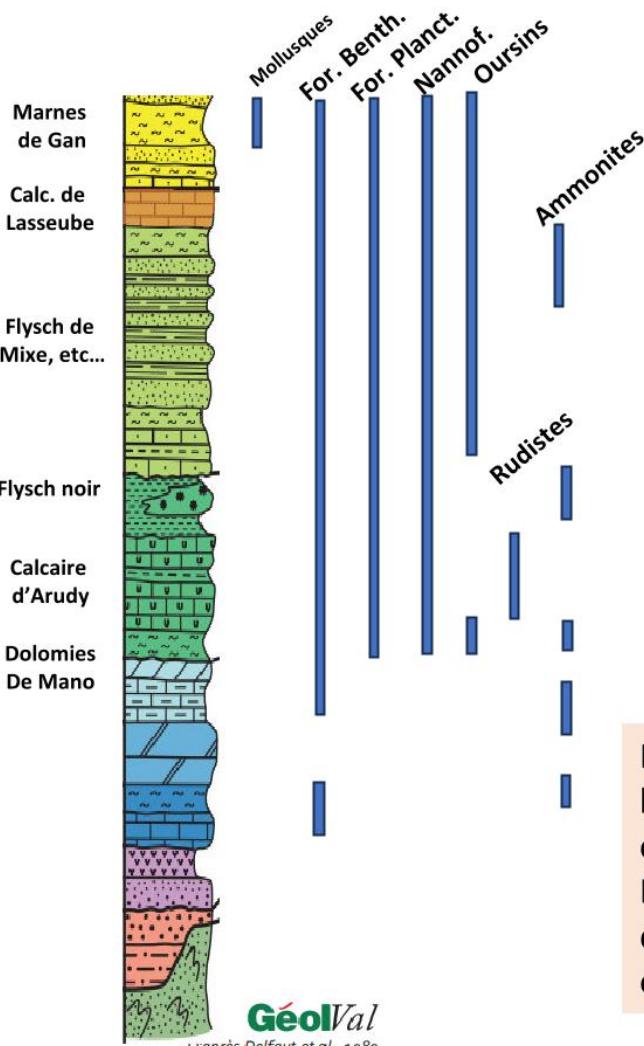
Vue du sud

Dans leur disposition originelle, les strates sont généralement horizontales, et superposées dans l'ordre chronologique de leur dépôt.

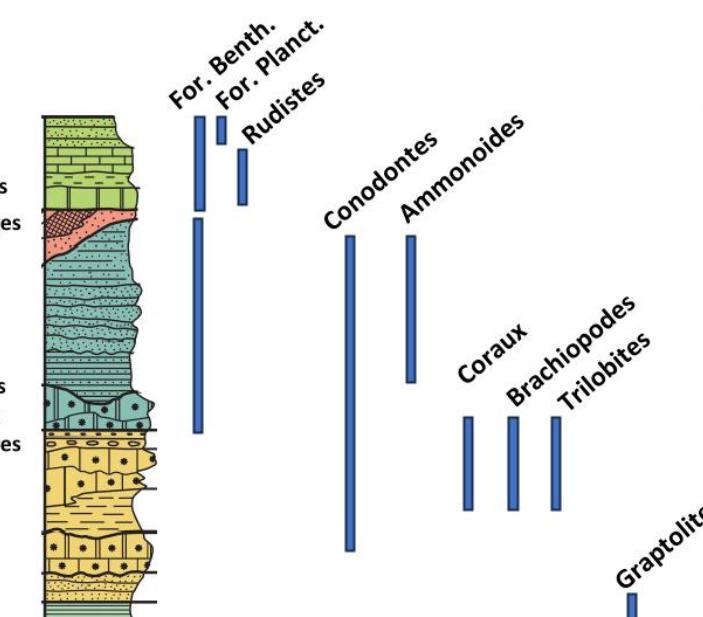
Etape n° 1 : appliquer le principe de superposition des couches permet de délimiter les formations d'une région donnée: unités lithologiques homogènes, cartographiables, dont les limites avec les formations sus- et ou sous-jacentes sont définies, tout comme celles, plus progressives avec leurs variations latérales vers d'autres formations

Datation relative – les fossiles effectivement utilisés dans les vallées d'Aspe et d'Ossau

Les formations des chainons béarnais et de leur piedmont



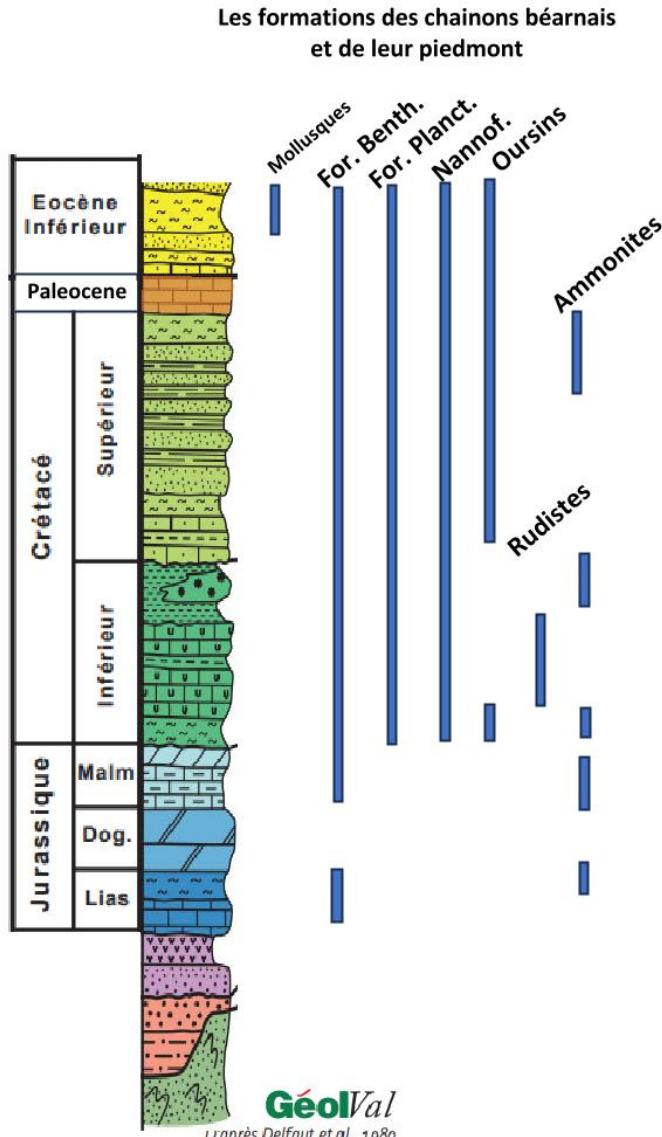
Les formations de la Haute Chaine



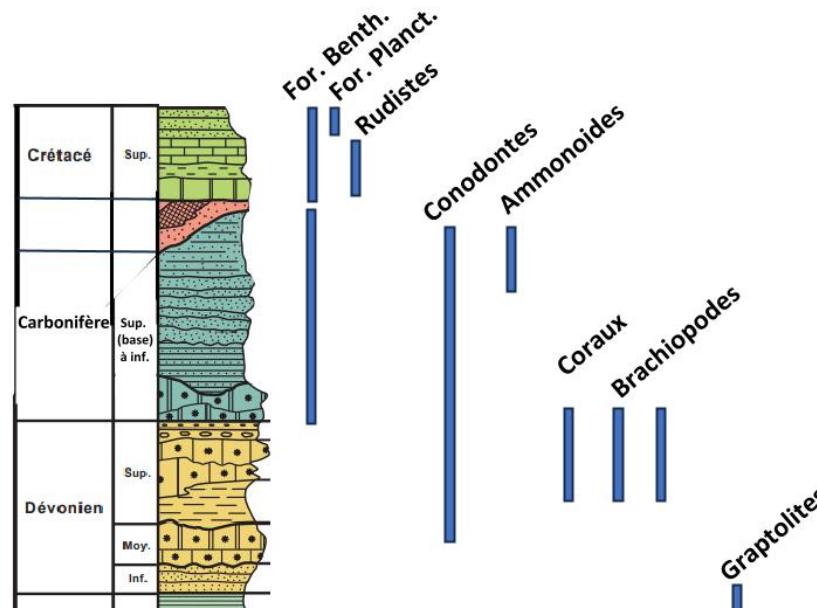
Etape n° 2 : inventorier les fossiles dans les formations préalablement définies

Les pionniers (avant 1939) de la géologie pyrénéenne (Carez, Seunes, Fournier...) ont utilisé les fossiles reconnaissables sur le terrain (rudistes, oursins, nummulites, ammonites, coraux) pour établir l'âge des formations qu'ils cartographiaient. L'utilisation des petits foraminifères (benthiques et planctoniques), des nannofossiles, des conodontes, des dinoflagellés et des pollens est venue plus tard avec le développement des études de laboratoire.

Datation relative – les fossiles effectivement utilisés dans les vallées d'Aspe et d'Ossau



Les formations de la Haute Chaîne

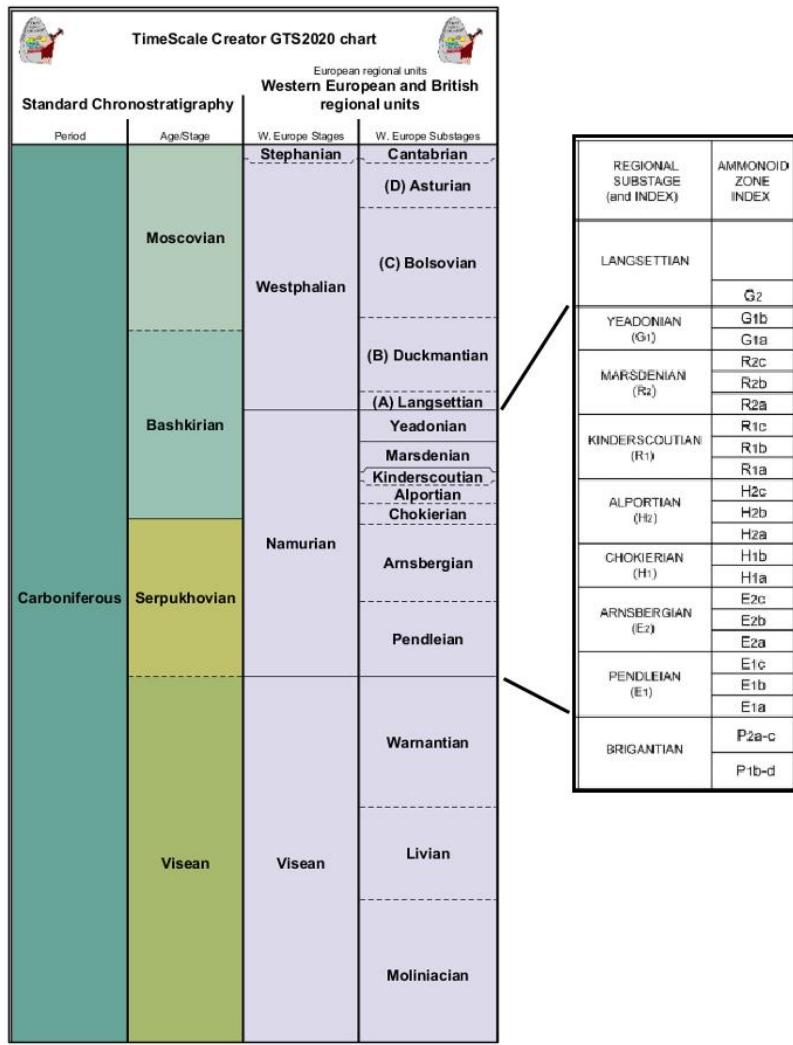


Etape n° 3 : attribuer les noms d'étages, époques ou périodes aux formations reconnues, base pour une comparaison avec d'autres lieux
Axe vertical : épaisseurs

Les fossiles réellement utilisés dans les vallées d'Aspe et Ossau sont indiqués ici (cf. notices des feuilles Laruns & Oloron-Sainte-Marie). La répartition des espèces de chaque famille permet de diviser chaque étage en biozones.

Les formations des chainons béarnais et de leur piedmont

Datation relative – Diversité des échelles stratigraphiques



Les datations relatives sont faites en attribuant à un assemblage de fossiles un étage ou plusieurs.

Au Carbonifère inférieur, les étages internationaux sont définis en Belgique, en contexte marin. Au Carbonifère supérieur, les formations marines de référence sont en Russie.

Les formations du Carbonifère supérieur d'Europe de l'Ouest sont souvent déposées en contexte continental (les séries à charbon).

Les étages locaux continentaux du Carbonifère supérieur (Westphalien, Stéphanien) définis par les empreintes de fougères et les spores sont divisés en biozones.

Dans les vallées d'Aspe et d'Ossau, les étages attribués sont les étages standards du Carbonifère, puisque les formations livrent des organismes marins (foraminifères, ammonoïdes, conodontes).

Les séries du Culm livrent aussi des empreintes de fougères ce qui permet de juxtaposer les zonations marines et continentales (Bashkirien/Namurien ou Westphalien A, mais aussi occurrence de Westphalien C et D (?)) et du Stéphanien supérieur au col du Pourtalet et au Pic du Midi d'Ossau.

Datation relative – diagramme de Wheeler – les étages non enregistrés dans la sédimentation

Nord

Zone nord-pyrénenne

Zone « axiale »

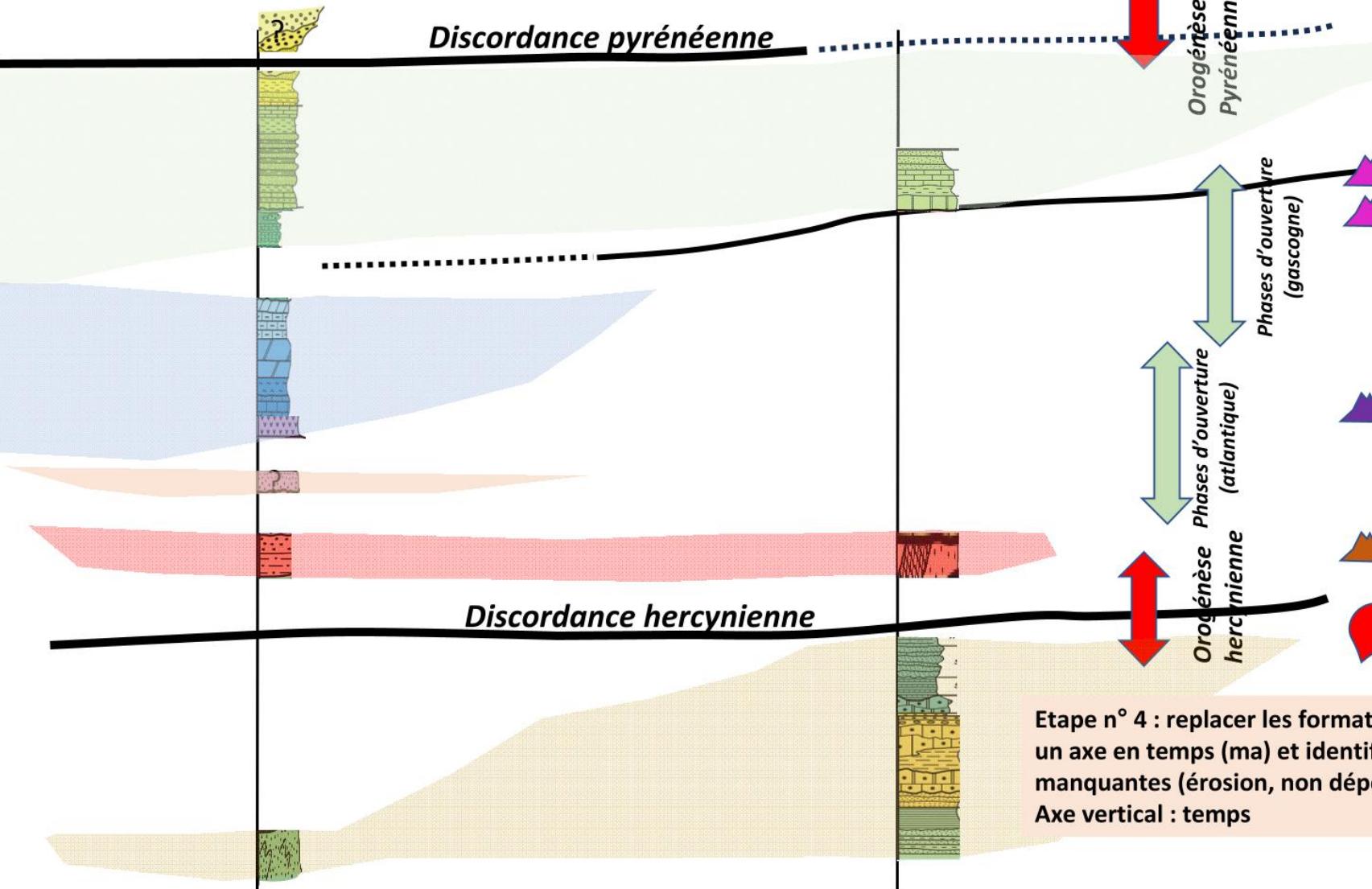
Phases tectoniques majeures

Phases magmatiques majeures

Sud

La dernière charte chronostratigraphique 2022

Paleogene	
Oligocene	Chadian
	Rupelian
Priabonian	
Bartonian	
Lutetian	
Ypresian	
	Thanetian
Paleocene	Selandian
	Danian
Cretaceous	
	Maastrichtian
	Campanian
Upper	Santonian
	Coniacian
	Turonian
	Cenomanian
Jurassic	
Lower	Albian
	Aptian
	Barremian
	Hauterivian
	Valanginian
	Bemission
Upper	Tithonian
	Kimmeridgian
	Oxfordian
Middle	Liasian
	Bajocian
	Bathonian
	Aalenian
	Toarcian
Lower	Plenzoian
	Sinemurian
	Hettangian
	Rhaetian
Upper	Norian
	Carriean
Middle	Ladinian
	Artorian
	Induan
Lower	Changhsingian
	Wuchiapingian
Lopingian	Caoxian
	Wordian
Guadalupian	Roxian
	Kungurian
Cisuralian	Artinskian
	Sakmarian
	Asselian
Lopingian	Uralian
	Guadalupian
Guadalupian	Gzhelian
	Kasimovian
	Moscovian
Upper	Rashovian
Middle	Serpukhovian
	Visean
Lower	Tournaisian
Carboniferous	
Upper	Famennian
Middle	Frasnian
	Givetian
Lower	Eifelian
	Famennian
	Pragian
	Lochkovian
Silurian	
Upper	Ludlow
Middle	Glenan
	Hemian
Lower	Telychian
	Aeronian
	Rhuddanian



Etape n° 4 : replacer les formations datées sur un axe en temps (ma) et identifier les séries manquantes (érosion, non dépôts)

Axe vertical : temps

Datation relative - Fossiles stratigraphiques ou fossiles de facies ?

L'opposition entre « fossile de facies » et « fossile stratigraphique » ou « de zone » est un classique de la « géologie historique »:

il y aurait d'un coté des biozones définies par une (ou des) espèce(s) ubiquiste(s) ayant une durée d'existence courte (1 Ma ?, 100000 ans ?) (Fig. 1)... de l'autre des espèces liées à certains habitats (lagons, récifs, deltas...) mais ayant une durée d'existence longue...

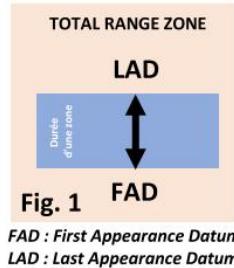


Fig. 1 FAD
FAD : First Appearance Datum
LAD : Last Appearance Datum

En fait les espèces – même celles ayant une courte durée – restent liées à certains milieux : par exemple, les familles d'ammonites sont réparties dans les zones les plus distales des bassins ou sur le plateau continental externe; elles sont plus rares dans les zones de plateforme interne ou dans le domaine océanique (Fig. 2).

En outre la distribution géographique des espèces, même « de zones » (ammonites, foraminifères planctoniques) suit les ceintures climatiques, ce qui restreint leur périmètre utile.

De plus, même dans les familles d'organismes fournissant souvent des espèces « de zone », il existe des espèces stables dans la durée.

Enfin beaucoup de biozones sont des zones d'assemblage et non des zones d'extension totale d'une espèce. Dans ce cas, ce sont donc les présences/absences combinées de certaines espèces qui identifient une biozone (Fig. 3), et l'occurrence d'une seule espèce est rarement suffisante pour dater une couche.

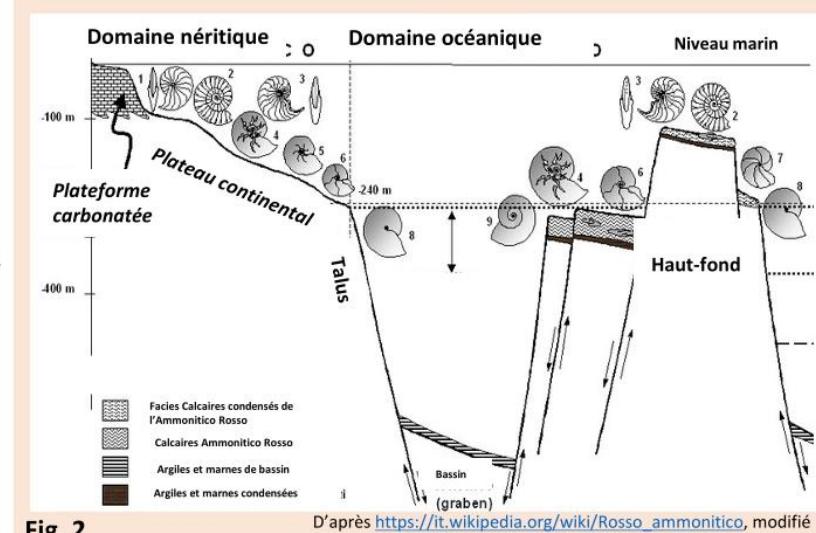


Fig. 2

D'après https://it.wikipedia.org/wiki/Rosso_ammonitico, modifié

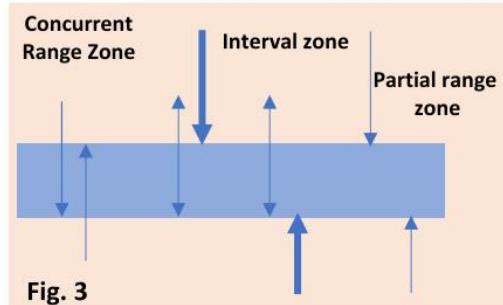
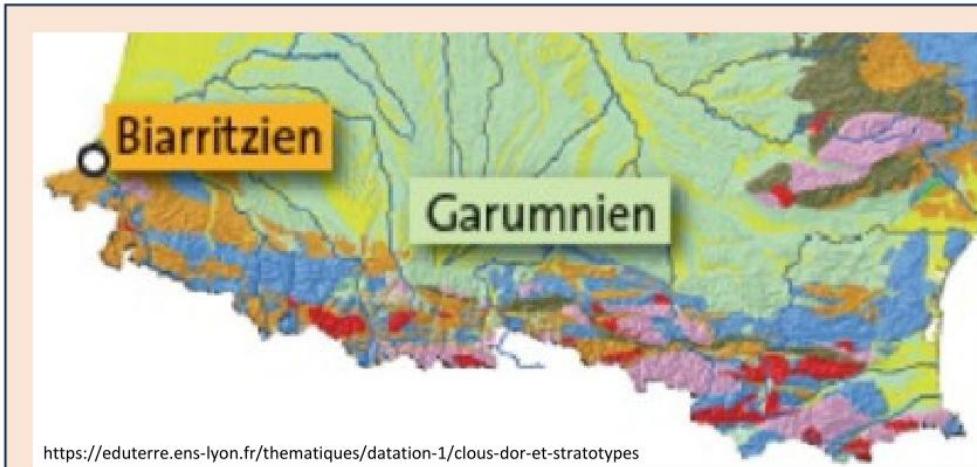


Fig. 3

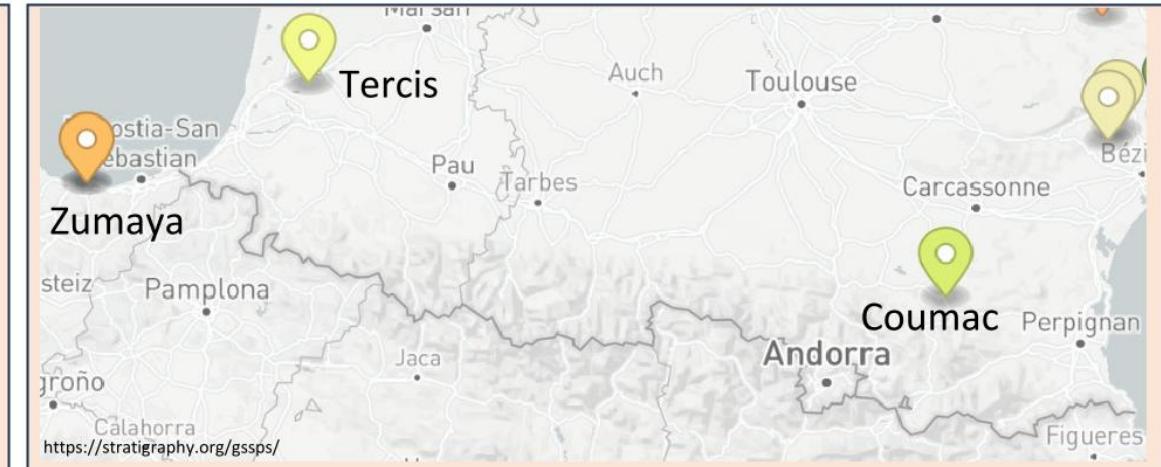
Un fossile « stratigraphique » est donc aussi un fossile de facies... ! Et peut manquer complètement dans certains milieux.

Inversement, les fossiles souvent dits « de facies » ne sont pas sans évolution et donc sans potentiel stratigraphique : les Rudistes permettent d'attribuer étages ou sous-étages, tout comme les oursins ou certains foraminifères benthiques (Nummulites, Alvéolines, Fusulines...) ce qui est un apport stratigraphique indispensable dans les séries pauvres en fossiles « de zones ».

Les noms d'étages utilisés ont été définis ailleurs qu'en Aquitaine, de même que les révisions récentes des limites d'étages (GSSP) sont définies là où l'enregistrement sédimentaire et paléontologique est le plus complet, souvent dans de nouvelles zones géographiques, sans lien avec les stratotypes initiaux.



Dans le Sud de l'Aquitaine, des «étages» locaux ont été proposés, tels le Biarritzien et le Garumnien. Ces étages n'ont pas été adoptés par les chercheurs ni retenus dans les chartes internationales. Le Nord de l'Aquitaine est plus riche en stratotypes historiques : Coniacien, Santonien, Campanien, Aquitanien, Burdigalien... même si leurs limites ont été redéfinies ailleurs.



La révision des stratotypes a redéfini les limites d'étages : les « GSSP » sont en partie basés sur une succession d'événements évolutifs (apparition/disparition d'espèces) définis dans des sites protégés.

Trois sites sont présents dans notre région: Zumaya pour le Sélandien, Tercis pour le Maastrichtien et Coumac pour le Frasnien.