

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



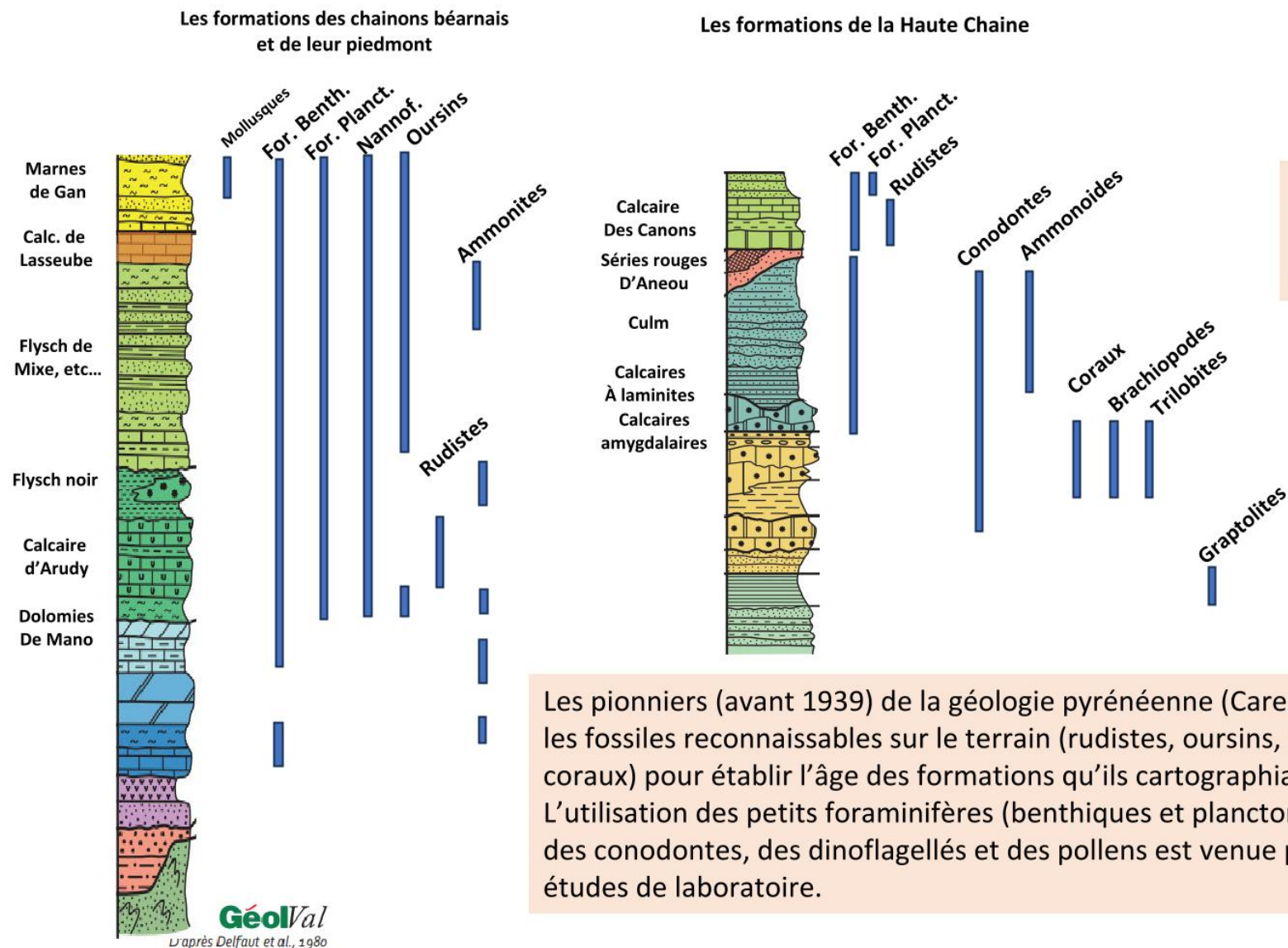
Vue vers le Pic d'Anchet depuis le col du Ronalet.



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 formation 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

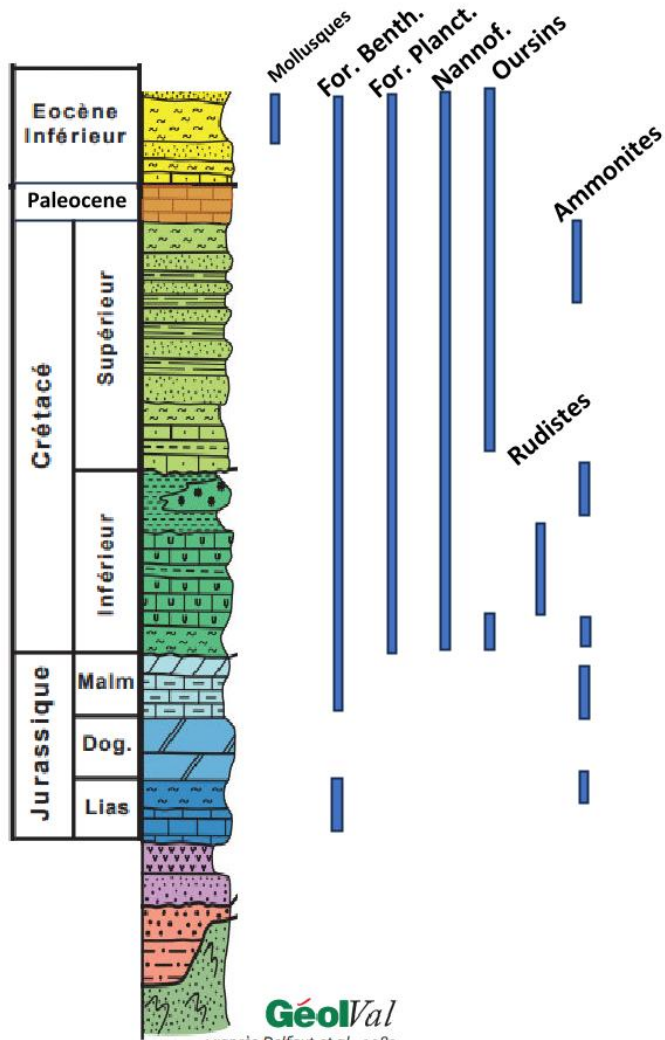


Etape n° 2 : inventorier les fossiles dans les formations préalablement définies

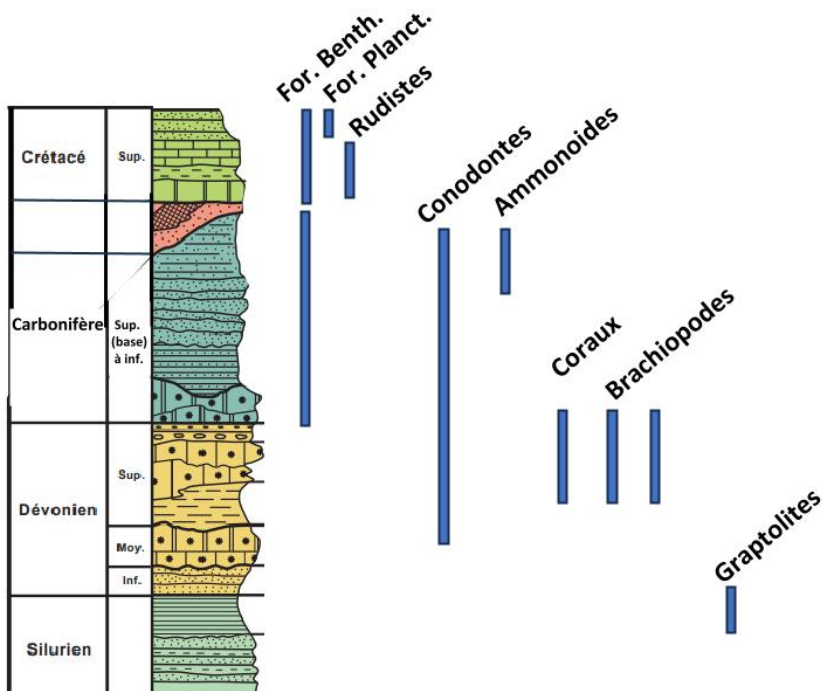
Les pionniers (avant 1939) de la géologie pyrénéenne (Carez, Seunes, Fournier...) ont utilisé les fossiles reconnaissables sur le terrain (rudistes, oursins, nummulites, ammonites, coraux) pour établir l'âge des formations qu'ils cartographiaient. L'utilisation des petits foraminifères (benthiques et 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 des chaînons béarnais
et de leur piedmont



Les formations de la Haute Chaine



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.

Datation relative – Diversité des échelles stratigraphiques

TimeScale Creator GTS2020 chart			
Standard Chronostratigraphy		European regional units Western European and British regional units	
Period	Age/Stage	W. Europe Stages	W. Europe Substages
Carboniferous	Moscovian	Stephanian	Cantabrian
			(D) Asturian
		Westphalian	(C) Bolsovian
			(B) Duckmantian
	Bashkirian	(A) Langsettian	Yeadonian
			Marsdenian
			Kinderscoutian
			Alportian
	Serpukhovian	Namurian	Chokierian
			Amsbergian
			Pendleian
			Warnantian
	Visean	Visean	Livian
			Moliniacian

REGIONAL SUBSTAGE (and INDEX)	AMMONOID ZONE INDEX
LANGSETTIAN	G2
YEADONIAN (G1)	G1b G1a
MARSDENIAN (R2)	R2c R2b R2a
KINDERSCOUTIAN (R1)	R1c R1b R1a
ALPORTIAN (H2)	H2c H2b H2a
CHOKIERIAN (H1)	H1b H1a
ARNSBERGIAN (E2)	E2c E2b E2a
PENDLEIAN (E1)	E1c E1b E1a
BRIGANTIAN	P2a-c P1b-d

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-pyrénéenne

Zone « axiale »

Phases tectoniques
majeures

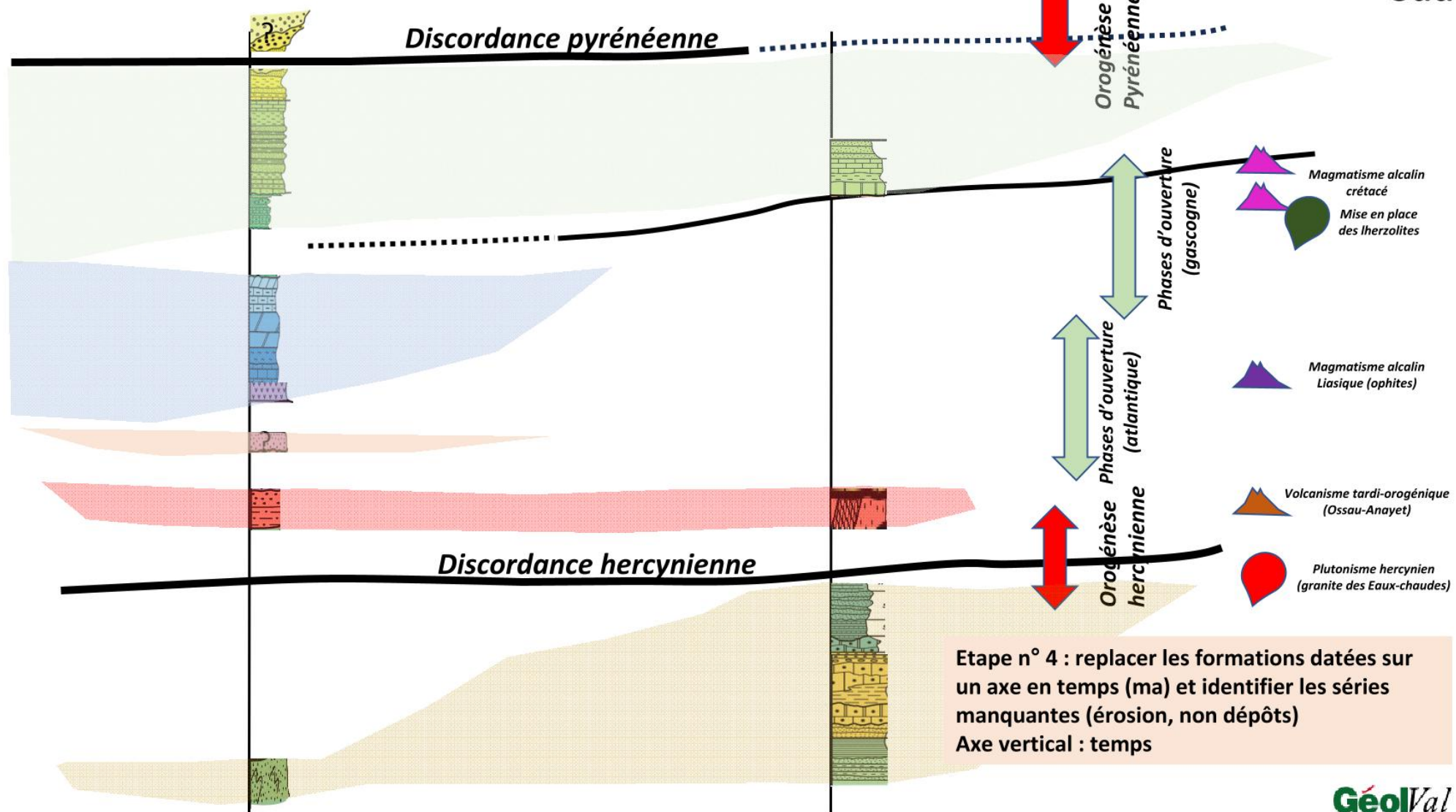
Phases magmatiques
majeures

Sud

La dernière charte
chronostratigraphique 2022

<https://stratigraphy.org/chart>

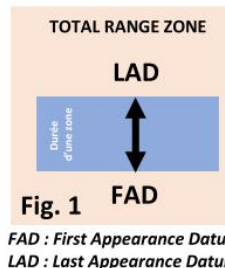
Paléogène	Oligocène	Chattien
	Eocène	Rupélien
	Paléocène	Barroisien
		Lutétien
		Yprésien
		Tharostien
		Selandien
		Danien
		Maastrichtien
		Camparien
Crétacé	Upper	Santonien
		Coniacien
		Turonien
		Cenomanien
	Lower	Albien
		Aptien
		Barremien
		Hauteriviien
		Valanginien
		Berriasien
Jurassique	Upper	Tithonien
		Kimmeridgien
	Middle	Oxfordien
		Callovien
		Badenien
		Opalinien
		Aalenien
	Lower	Toarcien
		Rhétien
		Stéphanien
Triasique	Upper	Rhétien
		Norian
	Middle	Carnien
		Ladinien
	Lower	Anisien
		Olenekien
		Changhsingien
		Wuchiapingien
		Capitanien
		Wordanien
Permien	Guadalupien	Roadenien
		Kungurien
		Artinskien
		Sakmarien
		Asselien
		Gorelien
		Kozlovien
		Moscovien
		Bachkiriien
		Serpukhovien
Carbonifère	Upper	Viséen
		Tournaisien
		Prasinien
		Givetien
		Frasnien
		Pragian
		Lochkovien
		Prasinien
		Givetien
		Frasnien
Dévonien	Upper	Famennien
		Prasinien
		Givetien
		Frasnien
		Pragian
		Lochkovien
		Prasinien
		Givetien
		Frasnien
		Pragian
Silurien	Upper	Famennien
		Prasinien
		Givetien
		Frasnien
		Pragian
		Lochkovien
		Prasinien
		Givetien
		Frasnien
		Pragian



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 »:

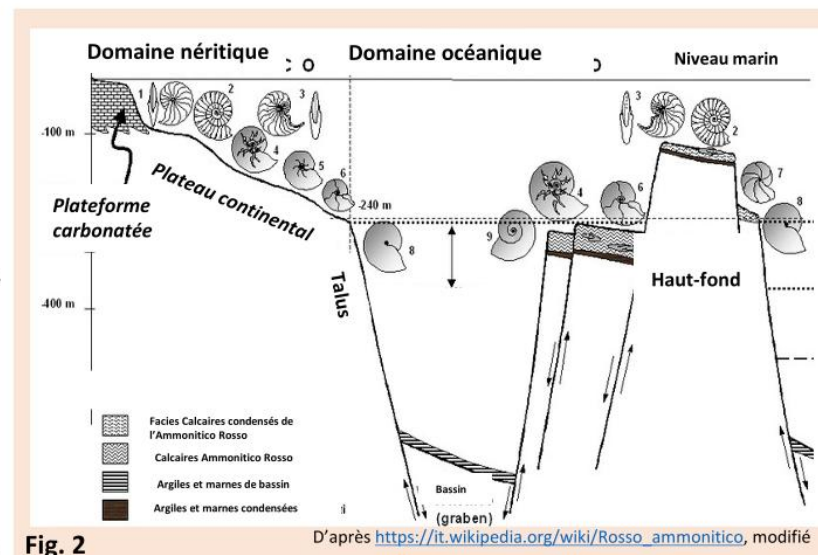
il y aurait d'un côté des biozones définies par une (ou des) espèce(s) ubiquiste(s) ayant une durée d'existence courte (1 Ma ?, 100000 ans ?) (Fig. 1)... de l'autre des espèces liées à certains habitats (lagons, récifs, deltas...) mais ayant une durée d'existence longue...



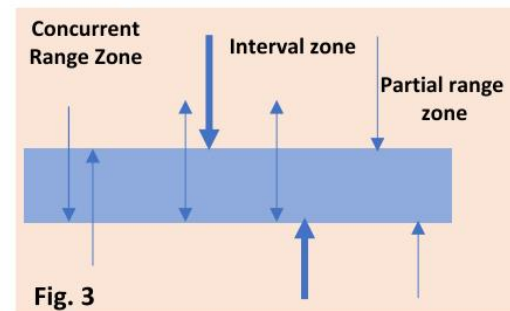
En fait les espèces – même celles ayant une courte durée - restent liées à certains milieux : par exemple, les familles d'ammonites sont réparties dans les zones les plus distales des bassins ou sur le plateau continental externe; elles sont plus rares dans les zones de plateforme interne ou dans le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



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

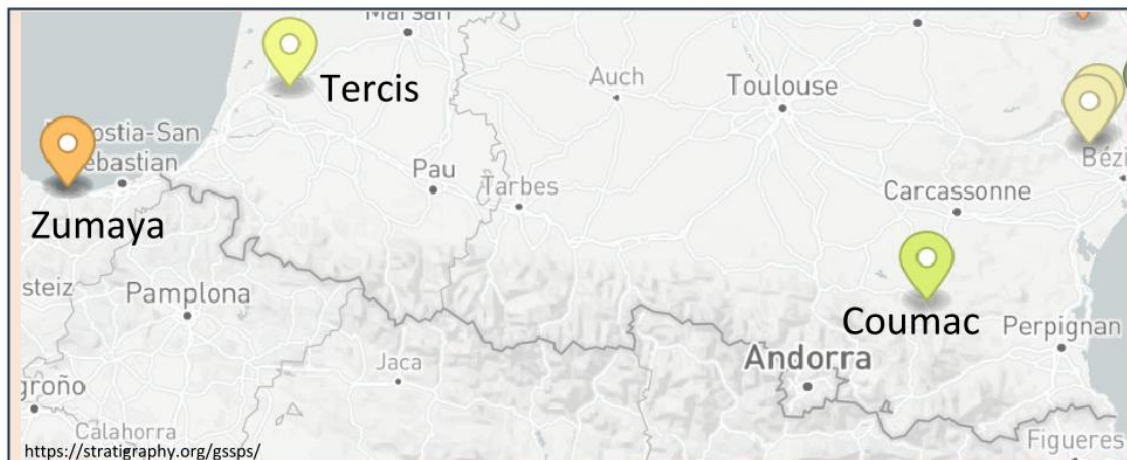
Inversement, les fossiles souvent dits « de facies » ne sont pas sans évolution et donc sans potentiel stratigraphique : les Rudistes permettent d'attribuer étages ou sous-étages, tout comme les oursins ou certains foraminifères benthiques (Nummulites, Alvéolines, Fusulines...) ce qui est un apport stratigraphique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

Datation relative - Stratotype et GSSP

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.