

Méthodes de la stratigraphie

Méthodes de la stratigraphie

1. Lithostratigraphie

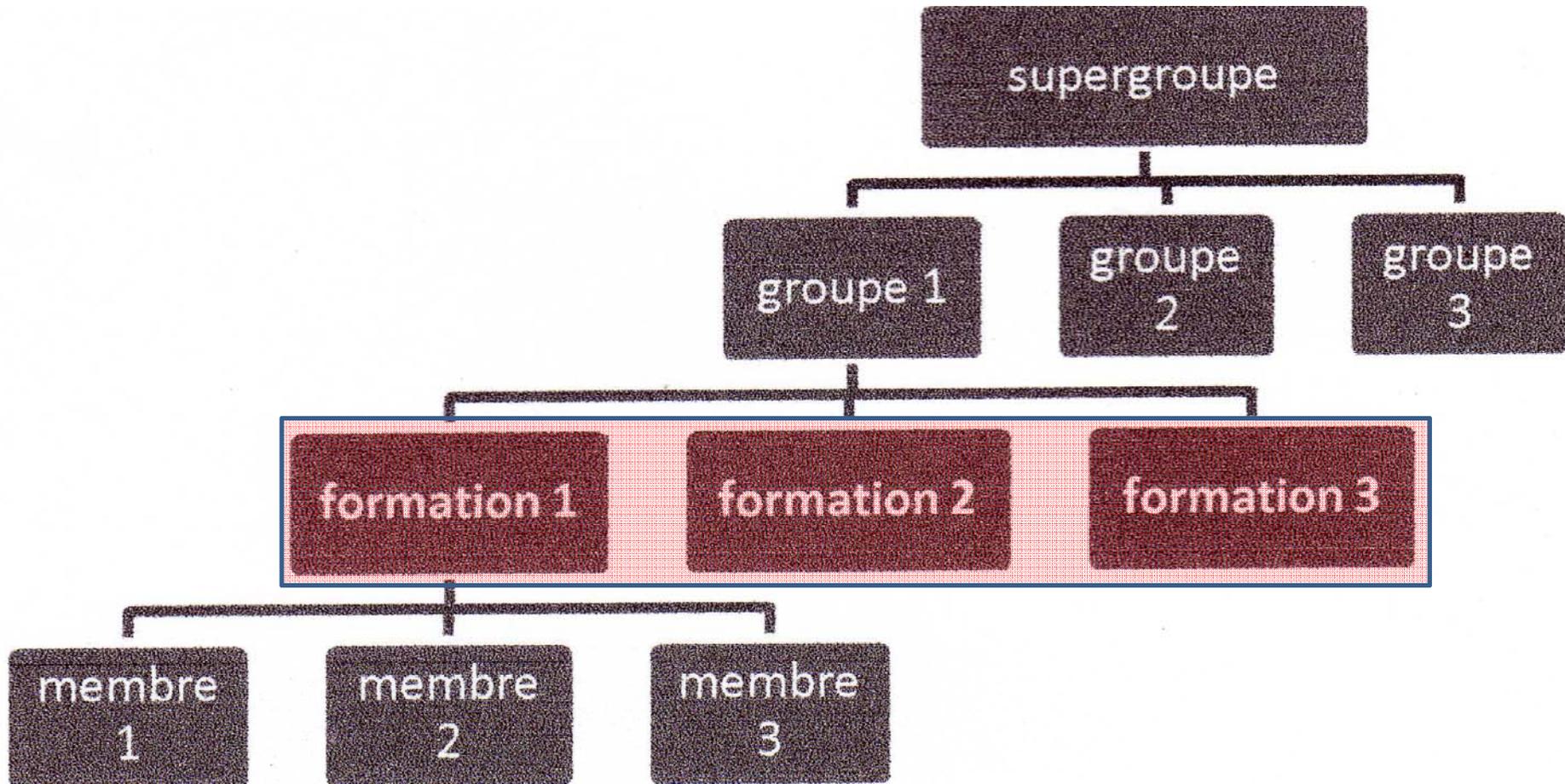
2. Biostratigraphie

**3. Chronostratigraphie et
Géochronologie**

1. Lithostratigraphie

- C'est l'étude de l'organisation spatio-temporelle des empilements sédimentaires, de point de vue **lithologie** (constitution).
- Elle aboutit à la définition d'unités lithostratigraphiques.
- Une unité lithostratigraphique est un ensemble homogène hiérarchisé.
- Les couches sont regroupées comme suit:

Unités lithostratigraphiques



Exemple

Super-groupe	Groupe	Formation	Membre	Lithologie
Paléozoïque	F 6	Dévonien inférieur	C	Grès siliceux
			B2C	Argilo-gréseux ferrugineux
			B2B	Grès à pente sédimentaire
			B2A	Argilo-gréseux à lentilles de grès
		Silurien supérieur	B1	Argilo-gréseux ferrugineux
			A	Grès à macropores
			M2	Argiles de Mederba
			M1	Grès de Mederba

La Formation

- La formation est l'unité principale en lithostratigraphie.
- C'est ensemble de strates formant une unité lithologique à laquelle on associe généralement un nom de **lieu**.

Exemple: la formation de **Grès de Ouargla** ou **Quartzite de Hamra** (Plate forme saharienne - Algérie).

- Plusieurs formations forment un Groupe. Un ensemble de groupes forment un Supergroupe.
- La formation est divisée en plusieurs membres

Figure N° 4 : Colonne stratigraphique type du bassin d'Illizi (modifiée d'après document exploration)

CHRONOSTRATIGRAPHIE	LITHOLOGIE		Formations	Description	
TERTIAIRE				Dunes de sable	
CRETACE	Sénonien			Calcaire Mame	
	Turonien			Calcaires et dolomie	
	Cenomanien			Argiles à gypse	
	Albo-Aptien		Série d'In Akamil	Argile plastique sableuse avec des bancs de grés	
	Barremo Neocomien		Série de Taourartine	Alternance de sables moyens à grossiers et d'argiles	
JURASSIQUE	MALM				
	DOGGER				
	LIAS		Série de Zarzaïtine	Bancs de calcaires gréseux avec des passées d'argile et d'anhydrite Couche salifère Grés moyens à grossiers avec passées d'argiles	
TRIAS					
CARBONIFERE	Stephanien		S. Tiguentourine	Argiles bariolées	
	Wesphalien	Unités D, E, F	F. Abed Larache F. Oued oubaraket F. Assekafaf	Calcaire et marno-calcaire Argiles à bancs de grés et niveaux calcaires Ensemble argilo-gréseux	
	Namurien	Unité C	F. d'Issendiel	Série argileuse à bancs de grés	
	Viséen-Tournaisien	Unité B Unité A		Argile silteuse à sableuse avec passées de grés	
DEVONIEN	Dévonien sup.	F2	F. argilo-gréseuse de Gazelle	Grés fin à passées d'argiles noires micacées Argile silteuse à passées de grés très fin	
	Dévonien moy.	F3	F. d'Alrar sup	Argiles et passées de grés	
	Emsien	F4 F5	F. argilo-gréseuse D'Alrar	Grés à passées d'argiles	
	Praguien	F6	C F. gréseuse de Hassi Tabankort	Grés fin siliceux à tendance quartzitique	
	Lochkovien		B F. grés-argileuse De L'oued Tifist	Grés moyen à grossier avec des de minces lits marquant les pentes sedimentaires Grés à macropores à ciment argilo-gréseux	
	Ludlowien		A	M Formation de Mederba	Grés fin à moyen entrecoupé de bancs d'argiles
SILURIEN	Wenlockien			Argiles à graptolithes (F. Oued Imerhou)	Argile noire silto-micacée riche en graptolithes légèrement pyriteuse
	Llandoveryen				
	ORDOVICIEN	Ashgillien	Unité IV	IV.3 Dalle de Mkrata	Grés quartzitique fin à moyen mal classé
Caradocien a Llanvirnien		IV.2 Argiles Microconglom.		Argile micacée avec des quartz moyen	
Arenigien Trémadocien		IV.1 Grés de Taradert		Grés quartzitique argilo-siliceux et pyriteux.	
		Unité III	III.3 F. de In Tahouite	Grés fin à la base et fin à grossier à stratification Oblique au sommet	
	III.2 Quartzites de Hamra		Quartzites à tigilites avec joints stylolitiques		
	III.1 Argilo-gréseux d'In Kraf		Grés à galets d'argiles à stratification oblique		
CAMBRIEN		Unité II	Grés de Hassi Leila	Quartzites à tigilites Bancs argilo-gréseux Grés conglomératiques	
				SoCLE MÉTAMORPHIQUE	

Exemple

2. La Biostratigraphie

- Suite à la multiplication des échelles lithostratigraphiques locales et l'encombrement créé par des milliers de noms d'unités, la datation de ces dernières s'imposait pour aboutir à une histoire globale de la Terre.
- Pour dater ces différentes unités lithostratigraphiques on a fait appel d'abord à la **biostratigraphie**, datation relative mais globale.

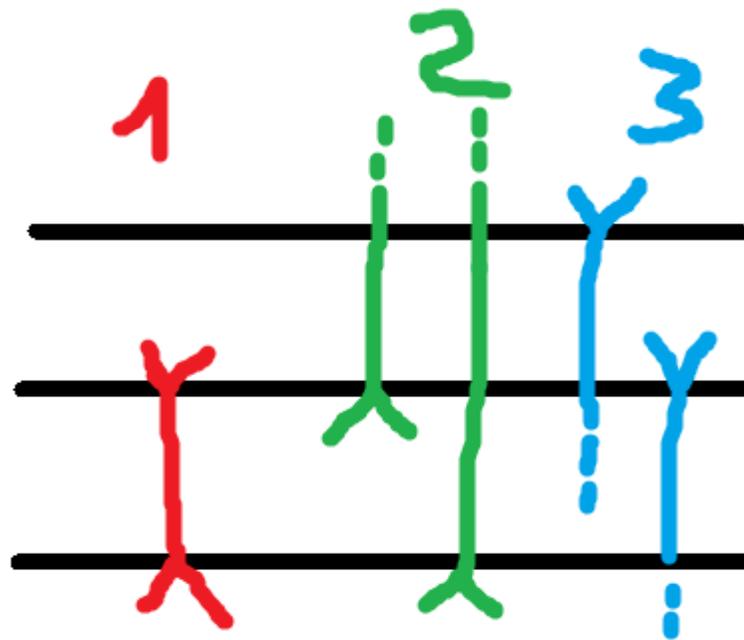
2. La Biostratigraphie

- La biostratigraphie est la stratigraphie basée sur le **contenu en fossile** des couches.
- Son objectif est de donner une chronologie relative des strates.
- En biostratigraphie, on utilise des fossiles stratigraphiques pour établir des biozones.
- La biozone est l'unité fondamentale en biostratigraphie.

Quelques types de biozones

La biozone est définie:

- soit par l'extension d'un ou plusieurs espèces de fossile (de l'apparition à la disparition),
- soit par l'intervalle compris entre une apparition et une autre apparition,
- soit par l'intervalle compris entre une disparition et une autre disparition



Fossile stratigraphique

Est un fossile pouvant être utilisé pour le découpage temporel des strates

- **Grande abondance**
- **Grande extension géographique**
- **Existence courte à l'échelle géologique**

Exemple de datation

- L'âge de cette photo de famille, est facile à déterminer si on sait que:
 - Le père a vécu de 1903 à 1973,
 - Que sa fille est née en 1934 et vit toujours,
 - Et que le petit-fils est né en 1972 mais décédé en bas âge, en 1980.

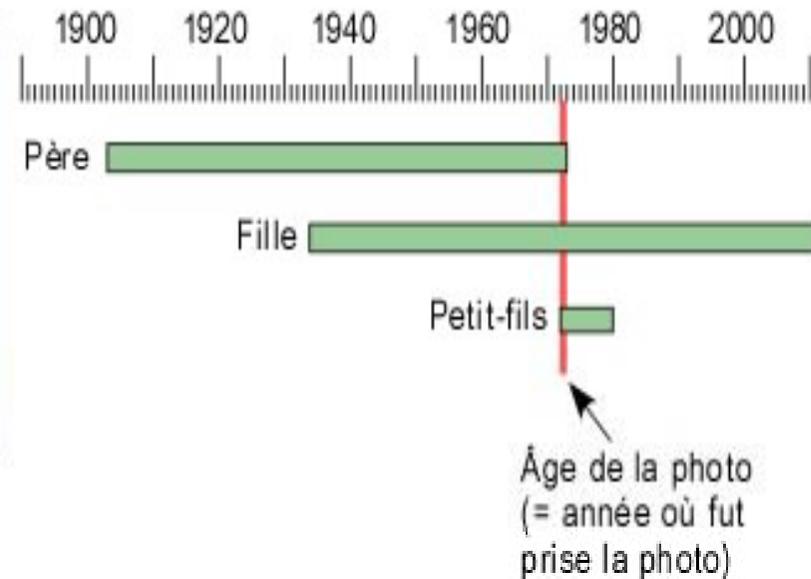
Photo de famille



Exemple de datation

- La seule période de temps où ces trois personnes ont été vivantes en même temps est entre **1972 et 1973**, d'où l'âge de la photo.

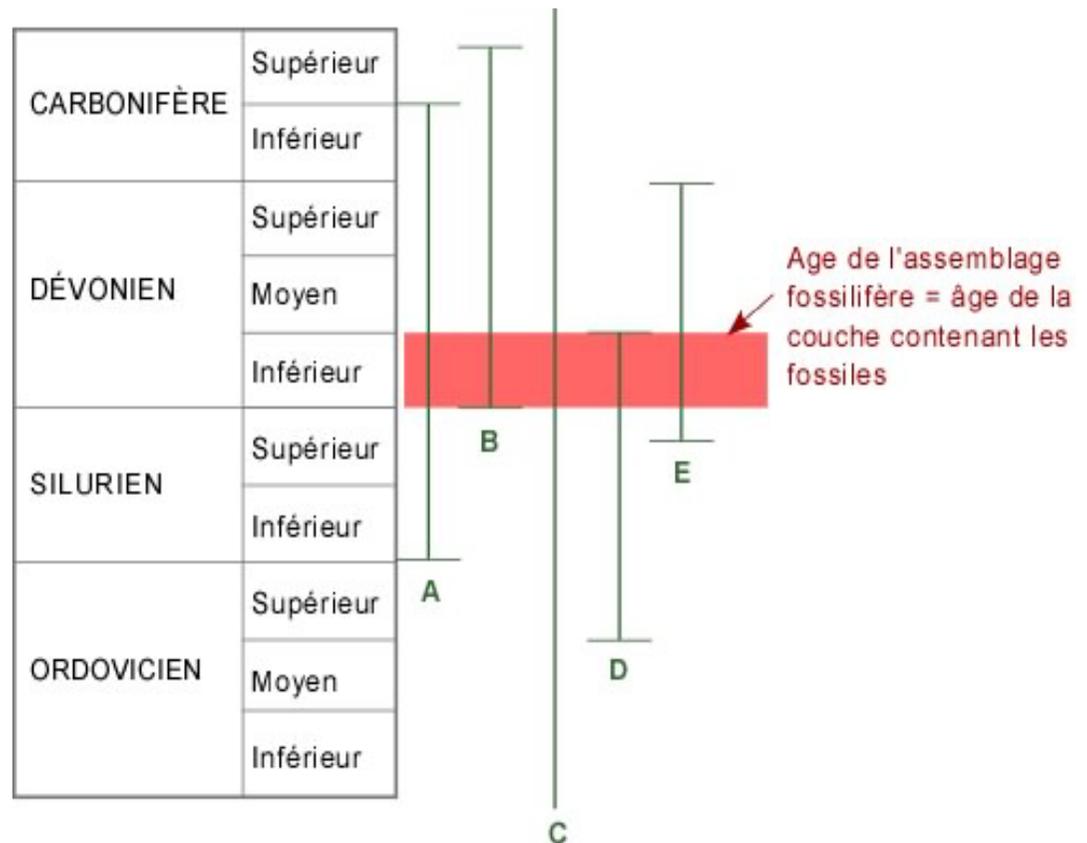
Photo de famille



Exemple de datation

- Même chose pour les fossiles. Prenons un assemblage de fossiles (A, B, C, D et E) qui se trouve dans une même couche. On consulte les catalogues pour connaître quelle a été la durée de vie de chacun des organismes qu'ils représentent.

- L'âge de **la couche en rouge** est le Dévonien inférieur, C'est l'âge de l'assemblage Fossilifère qu'elle Contienne .



3. Chronostratigraphie et Géochronologie

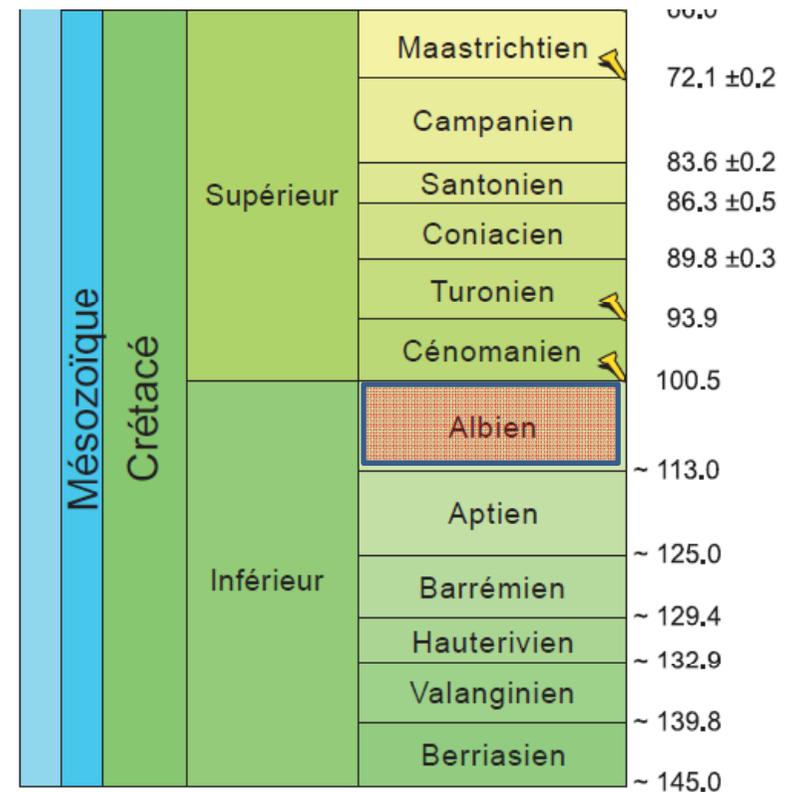
- L'objectif de la **chronostratigraphie** est de diviser la succession des couches en unités correspondant à des intervalles de temps (divisions **géochronologiques**), **quelles que soient les lithologies rencontrées.**
- Les roches qui se sont déposées pendant le **même intervalle du temps** (unités **géochronologiques**), géologique appartiennent à la **même unité chronostratigraphique.**

3. Chronostratigraphie et Géochronologie

Chronostratigraphie -> organisation des roches en fonction des relations d'âge relatif

Géochronologie -> attribution d'un âge absolu aux roches

Exemple: **l'Etage albien (Unité chronostratigraphique)** est constituée des roches formées entre -100,5 et -113 millions d'années. Cette tranche du temps (**Unité géochronologique**) s'appelle **l'Age albien**.



l'Étage & l'Age

- **Étage** est une division de base en chronostratigraphie, l'étage est défini par rapport à un affleurement type, nommé **stratotype** qui sert, en quelque sorte, d'étalon. Le nom donné à l'étage est souvent celui du point géographique où se situe le stratotype, auquel on rajoute le suffixe "ien" (« exemple : étage Barrémien (de Barrême, Alpes de Haute Provence) »)
- **Âge** : C'est l'équivalent, du point de vue géochronologique, d'un étage ; sa durée est de 5 à 6 millions d'années en moyenne.



Les Divisions

- Les divisions plus petites que l'étage sont des " **chronozones** ", leur durée, des " **chrones** "...
- Plusieurs **étages** forment une **série**, équivalent géochronologique, **l'époque**.
- Plusieurs **séries** forment un **systeme**, équivalent géochronologique, la **période**.
- Plusieurs **systemes** forment un **érathème**, équivalent géochronologique, **l'ère**.
- Plusieurs **érathèmes** forment un **éonothème**, équivalent géochronologique, **l'éon**.



CHARTE STRATIGRAPHIQUE INTERNATIONALE

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy



Èon	Ère	Système	Série	Étage	GSSP	Âge (Ma)	
Phanérozoïque	Cénozoïque	Quaternaire	Holocène			présent	
			Pléistocène	Supérieur			0.0117
				Moyen			0.126
			Calabrien			0.781	
			Gélasien			1.806	
		Néogène	Pliocène	Plaisancien			2.588
				Zancléen			3.600
			Miocène	Messinien			5.333
				Tortonien			7.246
				Serravallien			11.62
	Paléogène	Oligocène	Langhien			13.82	
			Burdigalien			15.97	
			Aquitanién			20.44	
			Chattien			23.03	
			Rupélien			28.1	
						33.9	
		Éocène	Priabonien			38.0	
			Bartonien			41.3	
			Lutétien			47.8	
			Yprésien			56.0	
			Thanétien			59.2	
			Sélandien			61.6	
	Mésozoïque	Crétacé	Danien			66.0	
			Maastrichtien			72.1 ± 0.2	
			Campanien			83.6 ± 0.2	
			Supérieur			86.3 ± 0.5	
			Coniacien			89.8 ± 0.3	
		Paléozoïque	Trias	Turonien			93.9
				Cénomanién			100.5
				Albien			~ 113.0
				Aptien			~ 125.0
				Inférieur			~ 129.4
Phanérozoïque	Mésozoïque	Jurassique	Barrémien			~ 129.4	
			Hauterivién			~ 132.9	
			Valanginién			~ 139.8	
			Berriasién			~ 145.0	
						~ 145.0	
		Trias	Supérieur			~ 208.5	
			Moyen			~ 228	
			Inférieur			~ 235	
						~ 242	
						247.2	
Phanérozoïque	Paléozoïque	Permien	Induen			251.2	
			Changhsingien			252.2 ± 0.5	
			Wuchiapingien			254.2 ± 0.1	
			Lopingien			259.9 ± 0.4	
			Guadalupien			265.1 ± 0.4	
		Carbonifère	Wordien			268.8 ± 0.5	
			Roadien			272.3 ± 0.5	
			Kungurien			279.3 ± 0.6	
			Artinskién			290.1 ± 0.1	
			Sakmarién			295.5 ± 0.4	
Phanérozoïque	Paléozoïque	Silurien	Assélién			298.9 ± 0.2	
			Supérieur			303.7 ± 0.1	
			Moyen			307.0 ± 0.1	
			Inférieur			315.2 ± 0.2	
						323.2 ± 0.4	
		Ordovicien	Supérieur			330.9 ± 0.2	
			Moyen			346.7 ± 0.4	
			Inférieur			358.9 ± 0.4	
						~ 489.5	
						~ 494	

Èon	Ère	Système	Série	Étage	GSSP	Âge (Ma)	
Phanérozoïque	Cénozoïque	Quaternaire	Holocène			145.0 ± 0.8	
			Pléistocène	Supérieur			152.1 ± 0.9
				Moyen			157.3 ± 1.0
			Calabrien			163.5 ± 1.0	
			Gélasien			166.1 ± 1.2	
		Néogène	Pliocène	Bathonien			168.3 ± 1.3
				Bajocién			170.3 ± 1.4
			Miocène	Aalénién			174.1 ± 1.0
				Toarcién			182.7 ± 0.7
				Pliensbachien			190.8 ± 1.0
	Paléogène	Oligocène	Siémurien			199.3 ± 0.3	
			Hettangien			201.3 ± 0.2	
			Rhétien			~ 208.5	
			Supérieur			~ 228	
			Moyen			~ 235	
			Inférieur			~ 242	
		Éocène	Llandovery			247.2	
			Télychien			251.2	
			Aéronien			252.2 ± 0.5	
			Rhuddanien			254.2 ± 0.1	
			Hirnantien			259.9 ± 0.4	
			Supérieur			265.1 ± 0.4	
	Phanérozoïque	Paléozoïque	Devonien	Capitanien			268.8 ± 0.5
				Wenlock			272.3 ± 0.5
				Homérién			279.3 ± 0.6
				Sheinwoodien			290.1 ± 0.1
				Ludlow			295.5 ± 0.4
			Silurien	Artinskién			298.9 ± 0.2
				Supérieur			303.7 ± 0.1
				Moyen			307.0 ± 0.1
				Inférieur			315.2 ± 0.2
							323.2 ± 0.4
Phanérozoïque	Paléozoïque	Ordovicien	Bashkirién			330.9 ± 0.2	
			Trémadocién			346.7 ± 0.4	
			Supérieur			358.9 ± 0.4	
			Moyen			~ 489.5	
			Inférieur			~ 494	
		Cambrien	Dapingien			~ 497	
			Floien			~ 500.5	
			Darriwilien			~ 504.5	
			Sandbien			~ 509	
			Katien			~ 514	

Èon	Ère	Système	Série	Étage	GSSP	Âge (Ma)	
Phanérozoïque	Cénozoïque	Quaternaire	Holocène			358.9 ± 0.4	
			Pléistocène	Supérieur			372.2 ± 1.6
				Moyen			382.7 ± 1.6
			Calabrien			387.7 ± 0.8	
			Gélasien			393.3 ± 1.2	
		Néogène	Pliocène	Famennien			407.6 ± 2.6
				Bajocién			410.8 ± 2.8
			Miocène	Eifélién			419.2 ± 3.2
				Toarcién			423.0 ± 2.3
				Pliensbachien			425.6 ± 0.9
	Paléogène	Oligocène	Wenlock			427.4 ± 0.5	
			Homérién			430.5 ± 0.7	
			Sheinwoodien			433.4 ± 0.8	
			Llandovery			438.5 ± 1.1	
			Télychien			440.8 ± 1.2	
			Aéronien			443.4 ± 1.5	
		Éocène	Rhuddanien			445.2 ± 1.4	
			Hirnantien			453.0 ± 0.7	
			Supérieur			458.4 ± 0.9	
			Moyen			467.3 ± 1.1	
			Inférieur			470.0 ± 1.4	
						477.7 ± 1.4	
	Phanérozoïque	Paléozoïque	Devonien	Étage 10			~ 489.5
				Jiangshanien			~ 494
				Paibien			~ 497
				Guzhangien			~ 500.5
				Supérieur			~ 504.5
			Silurien	Drumien			~ 509
				Étage 5			~ 514
				Étage 4			~ 521
				Étage 3			~ 529
				Étage 2			~ 529
Phanérozoïque	Paléozoïque	Ordovicien	Fortunien			541.0 ± 1.0	
			Supérieur			~ 549.5	
			Moyen			~ 554	
			Inférieur			~ 559	
						~ 564	
		Cambrien	Séries 3			~ 569	
			Séries 2			~ 574	
			Étage 1			~ 579	
			Étage 0			~ 584	
			Étage -1			~ 589	

Èon	Ère	Système	GSSP/GSSA	Âge (Ma)	
Phanérozoïque	Protérozoïque	Édiacarien		~ 541	
		Néo-protérozoïque	Cryogénién	~ 635	
			Tonien	850	
			Sténién	1000	
		Méso-protérozoïque	Éctasién	1200	
			Calymmién	1400	
			Stathérién	1600	
		Paléo-protérozoïque	Orosirién	1800	
			Rhyacién	2050	
			Sidérién	2300	
	Néo-archéen		2500		
	Méso-archéen		2800		
	Paléo-archéen		3200		
	Éoarchéen		3600		
	Phanérozoïque	Hadéen			~ 4600
					~ 4000
					~ 3600
					~ 3200
					~ 2800
					~ 2500
				~ 2300	
				~ 2050	
				~ 1800	
				~ 1600	
		~ 1400			

La définition de la limite inférieure de chaque unité formelle par un point précis dans la coupe d'un stratotype de limite globale (GSSP-Global Boundary Stratotype Section and Points) est encore en cours, y compris celle des unités de l'Archéen et du Protérozoïque, auparavant définie par des âges absolus (GSSA-Global Standard Stratigraphic Ages).

Les chartes et des informations plus détaillées sur les GSSP sont disponibles sur le site web de l'International Commission on Stratigraphy (ICS) www.stratigraphy.org.

Les âges numériques sont sujets à révision et ne définissent pas les unités du Phanérozoïque et de l'Édiacarien; seuls les GSSP le font. Pour les limites du Phanérozoïque qui n'ont pas de GSSP ratifiés ou des âges numériques calibrés, un âge numérique approximatif (-) est indiqué.

Les âges numériques de tous les systèmes à l'exception du Trias, Crétacé et Précambrien sont tirés du livre "A Geologic Time Scale 2012" par Gradstein et al. (2012); ceux du Trias et du Crétacé ont été définis par les sous-commissions de l'ICS.



Les couleurs suivent l'usage de la Commission de la Carte Géologique du Monde (CCGM).
<http://www.ccgw.org>

Mai 2012 © International Commission on Stratigraphy

Conception & dessin : K.M. Cohen, S.Finney, P.L. Gibbard