

## Schéma d'un cycle sédimentaire

R1, R2, R3, R4, R5 : positions successives des rivages; M : Formation antérieure constituant le plancher de la transgression sur lequel les couches *a* sont discordantes

a : Sable

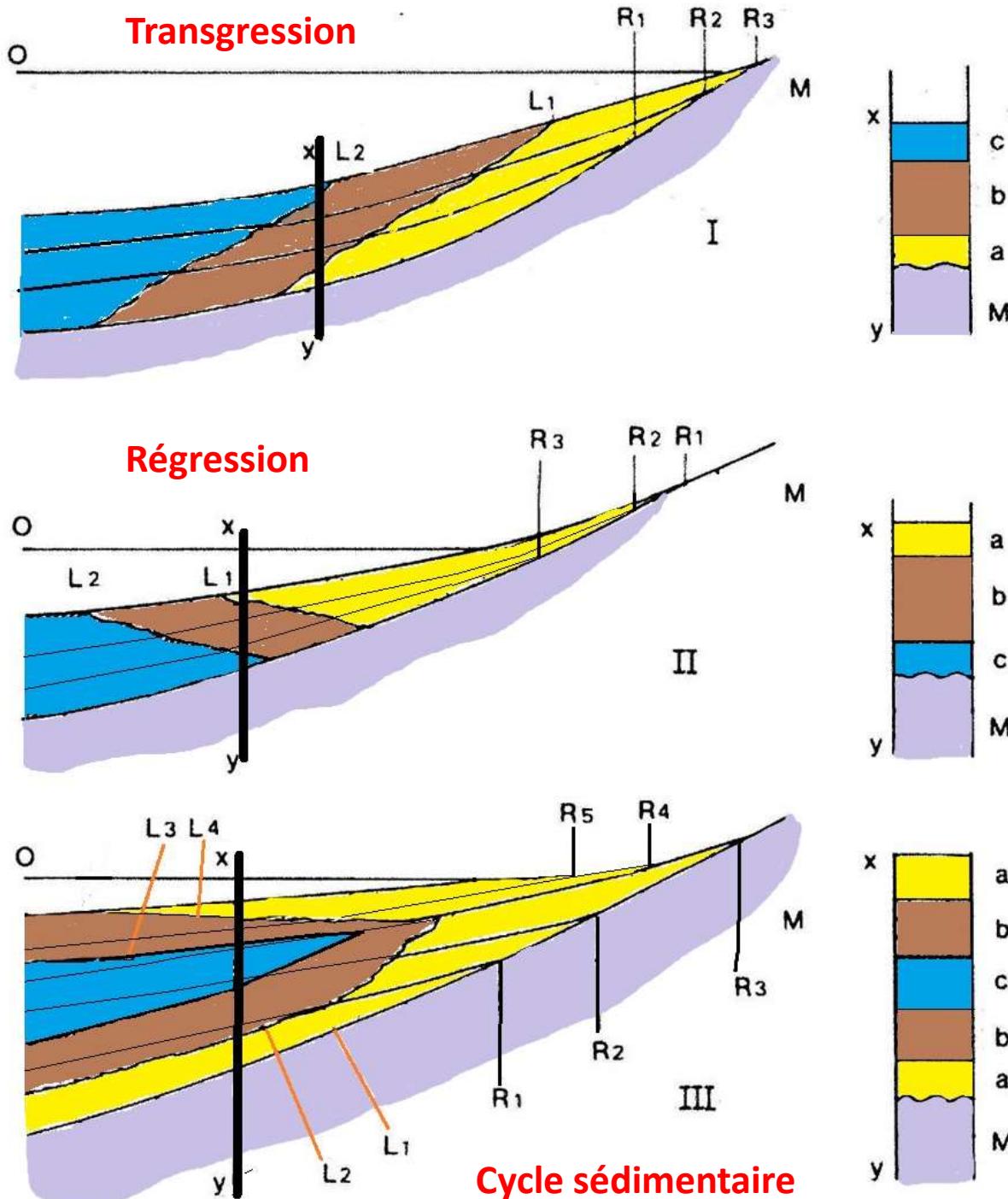
b : Argile

c : Calcaire

a b c b a : Cyclothème.

S1, S2, S3, S4, S5, S6 : Surfaces pratiquement isochrones, obliques par rapport à la sédimentation.

L1, L2, L3, L4 étant des surfaces de passage latéral de faciès. On réalise ici très nettement la différence qui existe entre la lithostratigraphie, figurée par les formations *a*, *b* et *c*, et la chronostratigraphie représentée par les corps sédimentaires compris entre les surfaces isochrones S1, S2, S3, S4 et S5. Ces surfaces ne laissent malheureusement aucune trace tangible dans les formations sédimentaires.

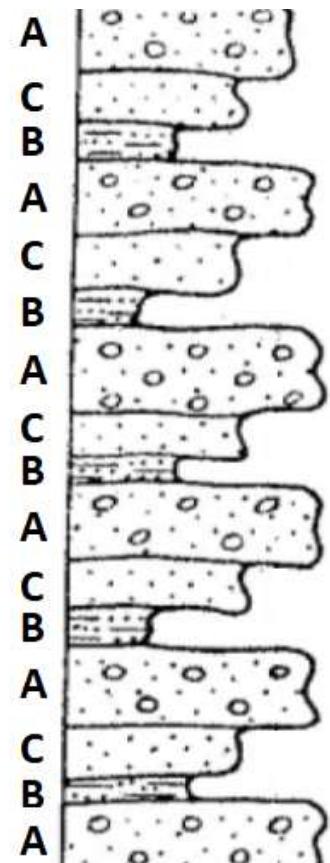
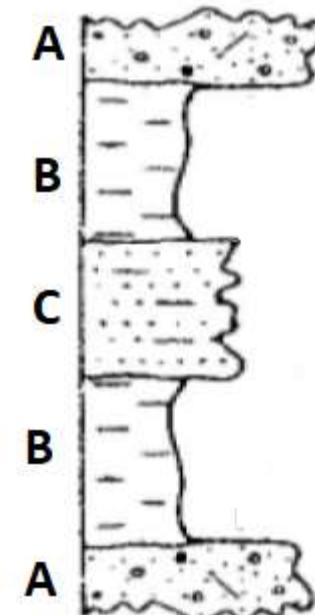
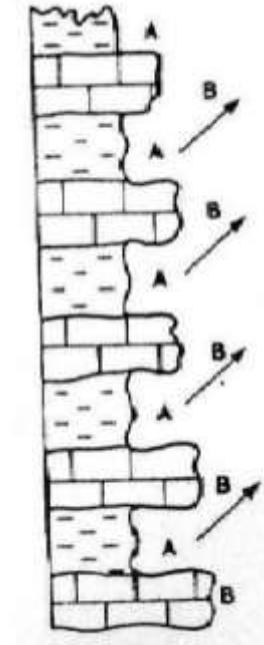


# Rythmes sédimentaires

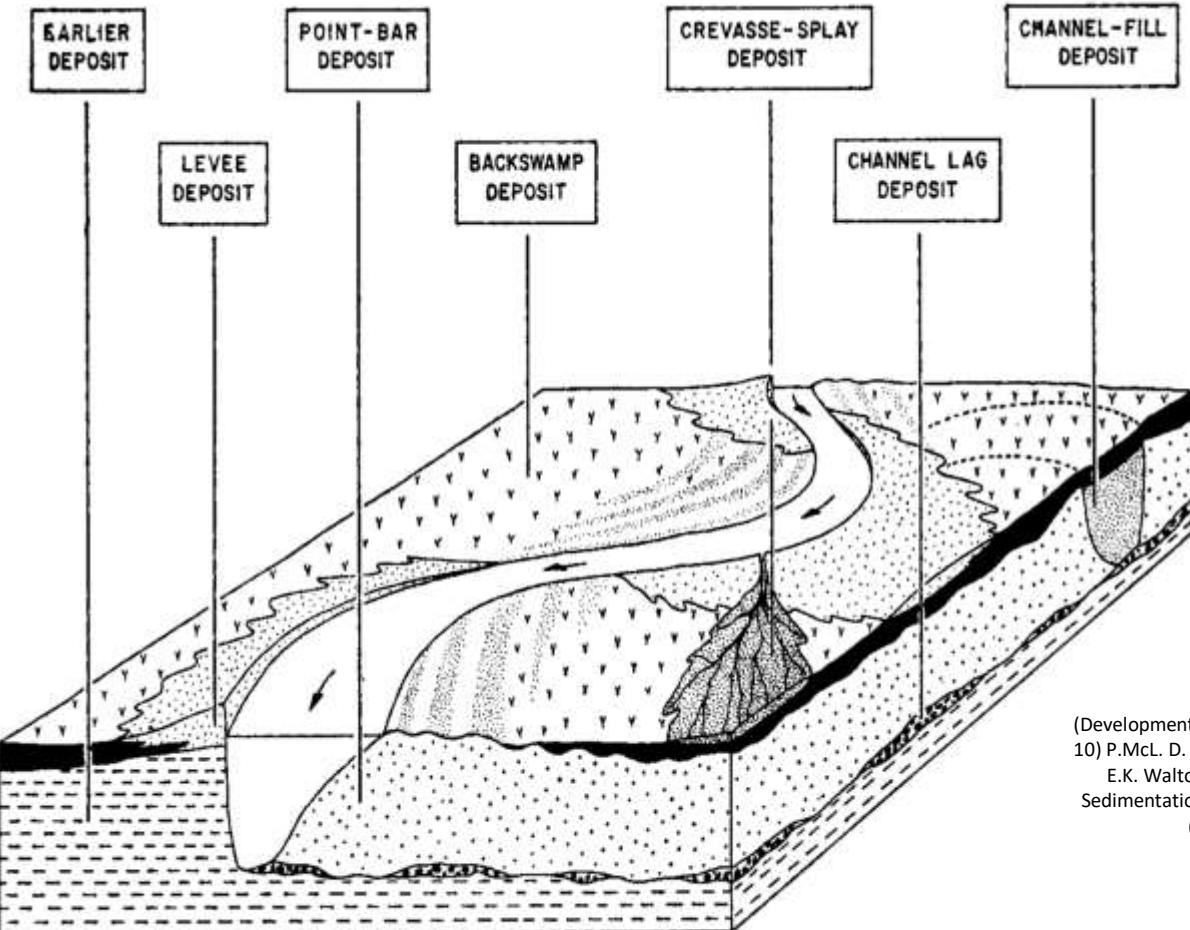
Le rythme sédimentaire est expliqué par une répétition régulière des termes sédimentaires déposés. Ce sont des successions verticales de strates similaires **BABABA.....**

Pour certains auteurs:

Les cycles de type **ABC ABC** sont des cycles **asymétriques** alors que les cycles de type **ABCBA** sont des cycles **symétriques**.

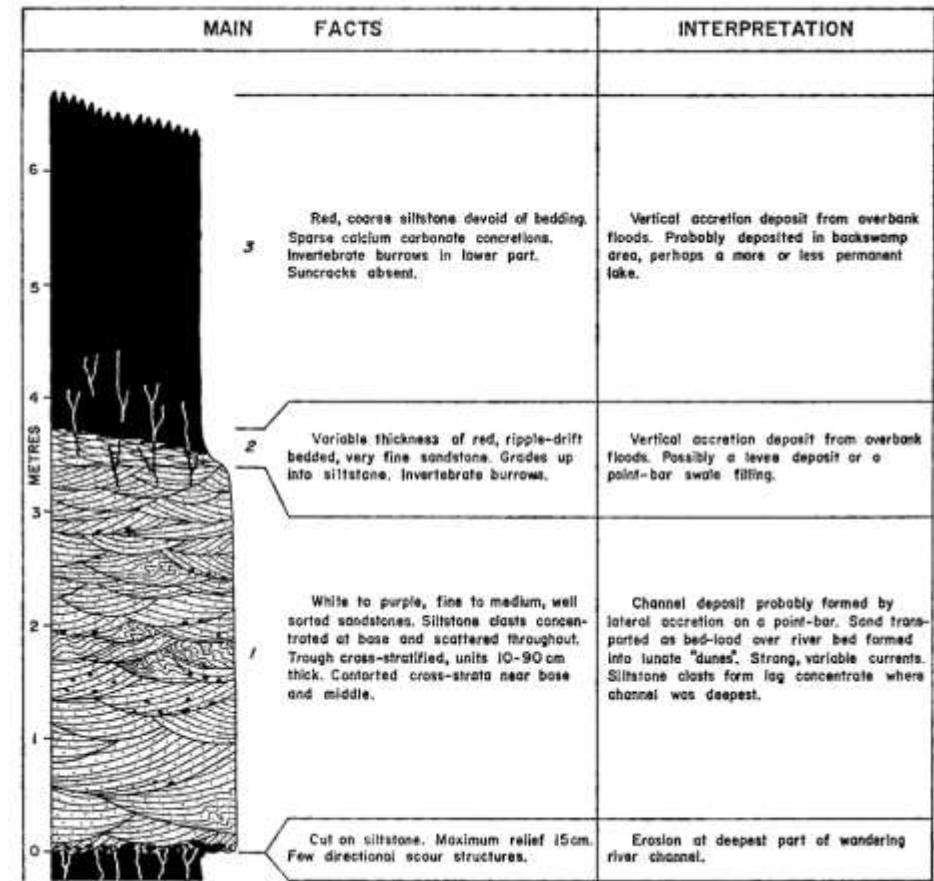


# Les cycles dans les régimes fluviatile



Block diagram illustrating the development of flood-plain deposits in relation to a meandering channel.

(After J. R. L. ALLEN, 1964a.)

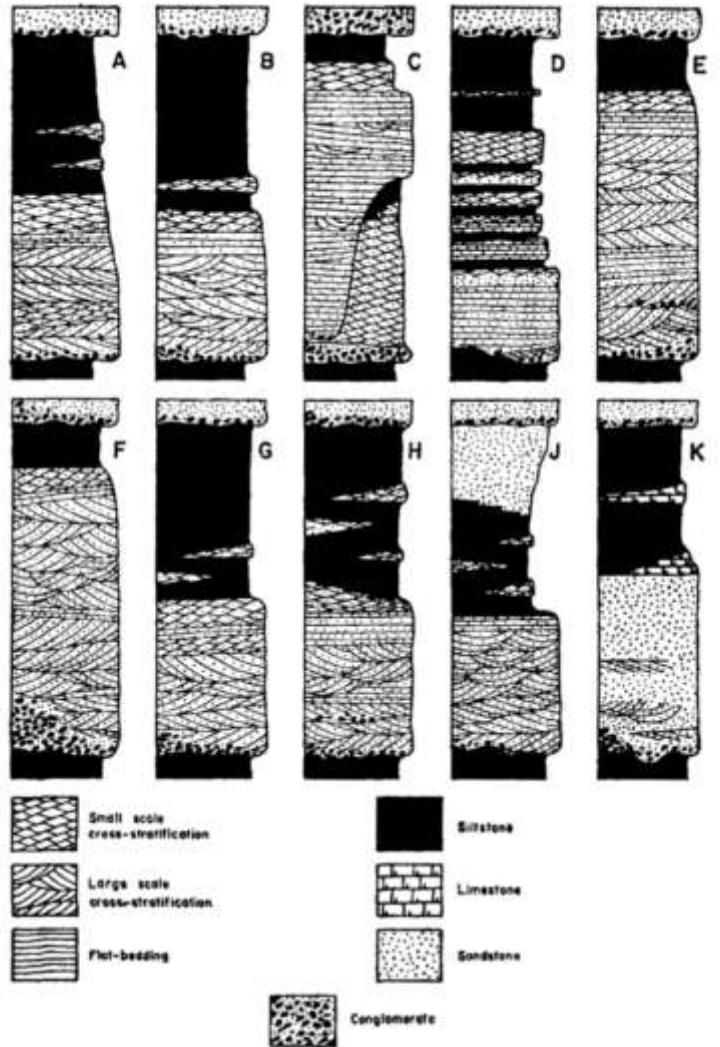


## GENERAL LEGEND

Scoured surface	Ripple-bedded fine to medium sandstone	Rippled bedding plane
Intraformational conglomerate	Ripple-bedded very fine sandstone	Siltstone
Cross-stratified coarse to very coarse sandstone	Flat-bedded fine to medium sandstone	Carbonate concretions
Cross-stratified fine to medium sandstone	Flat-bedded very fine sandstone	Convolute lamination
Trough cross-stratified fine to medium sandstone	Massive medium sandstone	Contorted cross-strata
Ripple-bedded coarse sandstone	Massive very fine sandstone	Invertebrate burrows

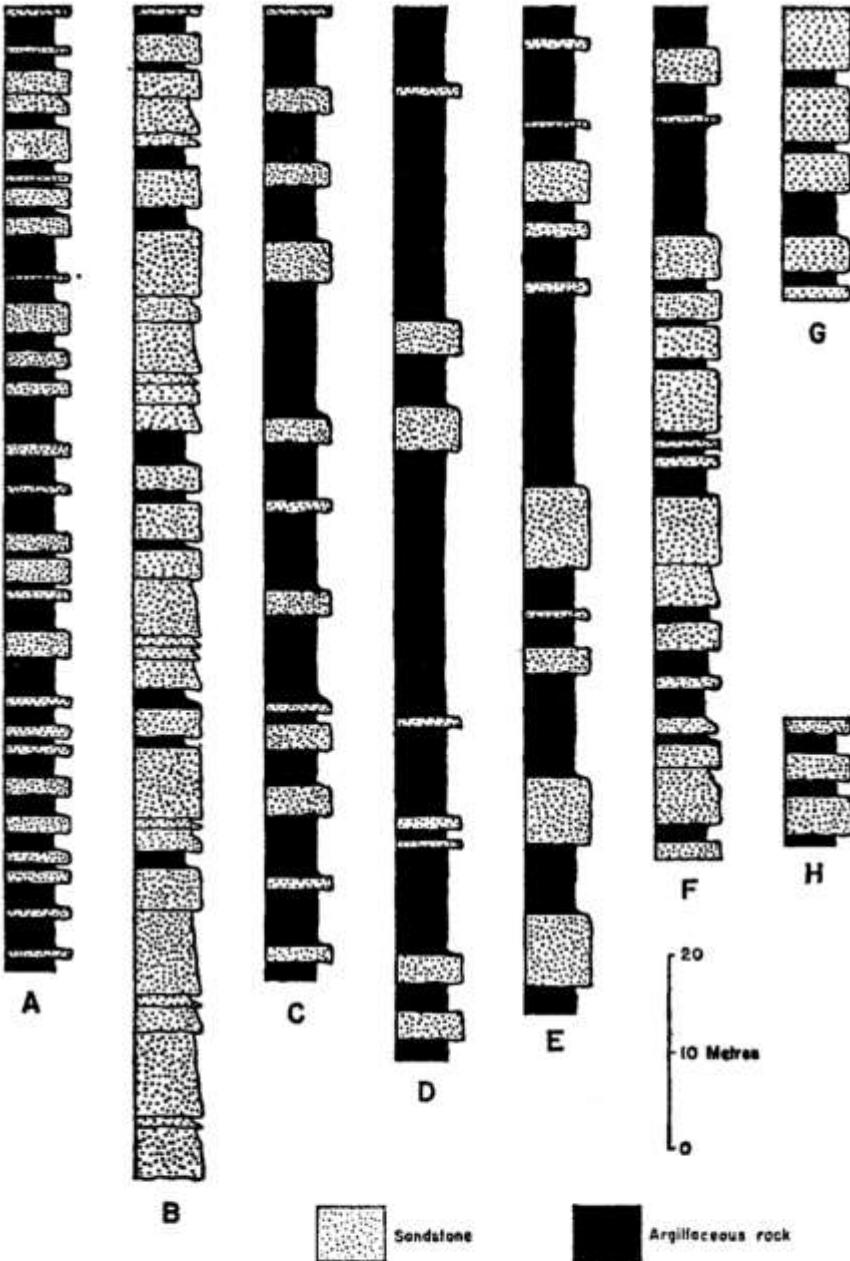
Generalised succession and interpretation of Downtonian cyclothem (cycle A) at Ludlow, Shropshire.

(After J. R. L. ALLEN, 1964a.)



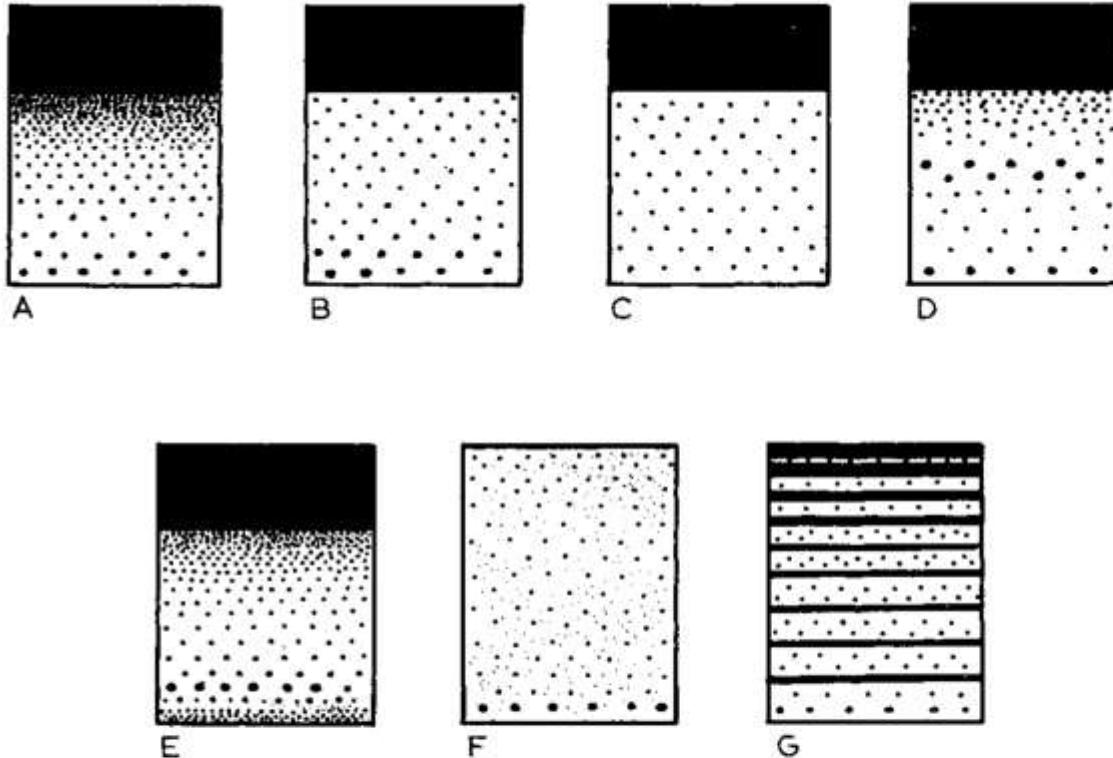
"Standard" and "representative" "fining-upwards" cycles: *A* = Standard cycle (thickness 2-15 m), Red Downton-Temeside Shale Groups (Lower Old Red Sandstone), Welsh Borders; *B* = Standard cycle (thickness 5-10 m), Holdgate Sandstones Group (Lower Old Red Sandstone), Welsh Borders; *C* = Cycle from Dittor Series (Lower Old Red Sandstone), near Tugford, Clee Hills (thickness of cycle 9.3 m); *D* = Cycle from Brownstones (Lower Old Red Sandstone), near Mitcheldean, Gloucestershire (thickness of cycle 8.1 m); *E* = Standard cycle (thickness 1-11 m) (Upper Old Red Sandstone), Gloucestershire; *F* = Standard cycle (thickness range uncertain but average probably several metres) (Upper Old Red Sandstone), Clee Hills, Shropshire; *G* = Standard cycle (average thickness 15 m) (Lower Devonian), Vestspitsbergen; *H* = Standard cycle (average thickness order of 5-20 m), Catskill facies, Appalachian Mountains region; *J* = Standard cycle (characteristic thickness 10-20 m), Salt Wash member, Morrison Formation, Colorado Plateau; *K* = Standard cycle (thickness 2-15 m), Molasse, Swiss Plain and Aquitaine Basin. (After J. R. L. ALLEN, 1965a.)

(Developments in Sedimentology  
10) P.McL. D. Duff, A. Hallam and  
E.K. Walton (Eds.) - Cyclic  
Sedimentation-Elsevier Science  
(1967)



Sequences showing "fining-upwards" cycles: *A* = Lower Old Red Sandstone, Pembrokeshire, Wales; *B* = Lower Old Red Sandstone, Shropshire, England; *C* = Lower Devonian, Vestspitsbergen; *D* = Triassic, North Carolina; *E* = Triassic, North Carolina; *F* = Mesozoic, Sweden; *G* = Jurassic, Arizona; *H* = Molasse (Aquitanian), Switzerland. (After J. R. L. ALLEN, 1965a.)

# Les cycles dans les régimes lacustres

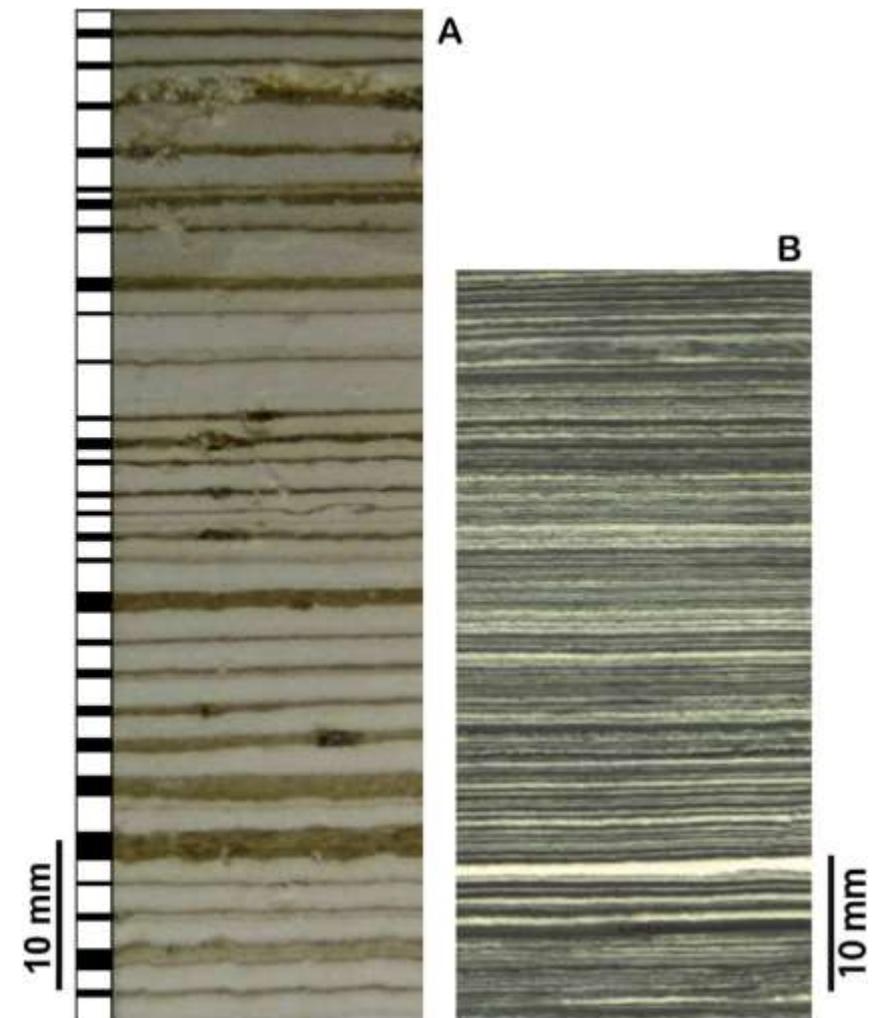


The structure of different types of varves: *A-E* = diatetic varves; *A* = graded; *B* = graded, sharp junction with clay layer; *C* = very little gradation, sharp junction; *D* = thin coarse lamina in middle of summer layer; *E* = thin transition zone at base of graded layer; *F* = symmictic varves; *G* = composite varves.

The term “varve” was introduced by **DE GEER (1912)** to refer to a layer of sediment formed during one year.

# Les cycles dans les régimes lacustres

- une **varve** désigne une couche de sédiments en feuillet dont le dépôt est directement commandé par les saisons (dépôt annuel), et donc par l'influence de la fonte des glaciers et des inlandsis sur le débit des cours d'eau.
- Sur certains affleurements, on peut aisément différencier l'alternance des varves d'hiver et des varves d'été, ces dernières étant nettement plus sombres en raison de l'accumulation de **matière organique** d'origine **végétale** au cours de la période estivale.



# Les cycles dans les régimes lacustres

Dans le cas des lacs périglaciaires, la couche estivale est claire car l'eau issue de la fonte du glacier charrie des sédiments détritiques, et la couche hivernale est sombre, les silts et argiles décantant en eau calme.



## 5-a- Faciès et microfacies

### Définition du Faciès

- Gressly (1838), l'a défini en géologie comme « l'assemblage d'un sédiment ou d'une roche sédimentaire avec une faune »,
- Haug (1908) précise le terme qui correspond à « la somme des caractères lithologiques et paléontologiques que présente un dépôt en un point donné ». Cette notion a été adoptée par la majorité des auteurs.
- Moore (1949) en se basant sur cette notion a distingué deux ensembles de caractères le lithofaciès et le biofaciès.
- Biofaciès: ensemble des traits retenus pour caractériser un facies dans approche biologique. (Pierre Rat, 1978 )
- Lithofaciès: ensemble des traits retenus pour caractériser un facies dans approche lithologique. (Pierre Rat, 1978 )

## 5-a- Faciès et microfaciès

### Définition de microfaciès:

- Comme défini originellement par Brown (1943) et une autre fois indépendamment par Cuvilier (1952), le terme “microfaciès” réfère seulement aux critères pétrographiques et paléontologiques étudiées en lames minces.
- Microfaciès : Le faciès analysé par les moyens de la microscopie photonique (**Pierre Rat, 1978**).
- Aujourd’hui il est admis que le terme microfaciès correspond à la totalité des données sédimentologiques et paléontologiques qui peuvent être décrites et classées à partir de lames minces, des sections polies ou des échantillons de roches (Flügel, 2004).

# A retenir

- **Faciès :**

Catégorie dans laquelle on peut ranger une roche ou un terrain, et qui est déterminée par un ou plusieurs caractères lithologiques (**lithofaciès**) ou paléontologiques (**biofaciès**).

**Exemple:** faciès gréseux, faciès calcaire nummulitique, faciès de marnes à ammonites.

**Faciès désignés sur la base des caractères lithologique et paléontologique**



Grés



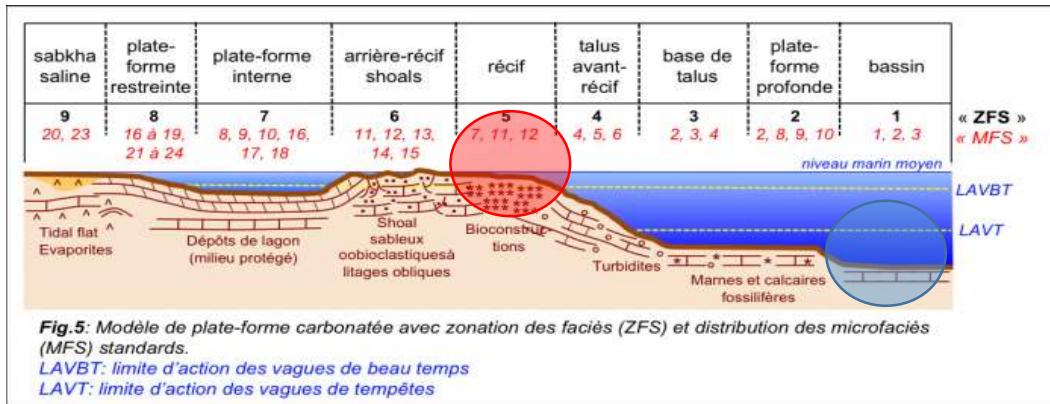
Calcaire nummulitique



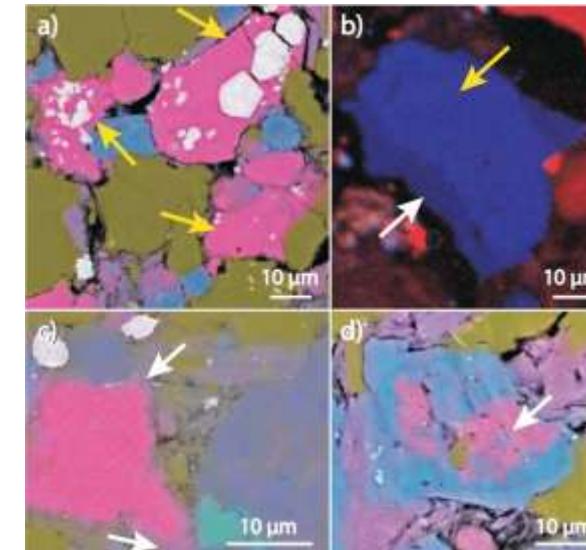
Marnes à ammonites

- Le terme **facies** est également employé pour désigner une catégorie correspondant à un **milieu** ou à un **domaine** de sédimentation.

Exemple : **faciès récifal**, **faciès profond**...



- On l'appelle **nannofaciès** lorsque son étude nécessite l'emploi du **microscope électronique**.



### nannofaciès

Diagenetic Model for the Deep Montney Formation,  
Northeastern British Columbia

# Eléments-clés de reconnaissance des facies

## 1. Lithologie :

C'est la nature visible d'une roche à toute échelle.

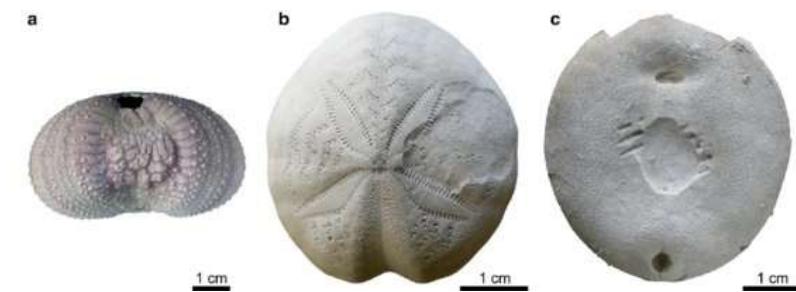
Un facies peut être déterminé en se basant seulement sur ce critère pour une analyse préliminaire.



## 2. Structure sédimentaire :

C'est l'arrangement des éléments d'une roche sédimentaire à l'échelle macroscopique.

Exemple de structure sédimentaire - Rides dans un grès  
Grès de San Juan Basin, NM-USA datant de 100 millions d'années



## 3. Les fossiles :

**Fossile** = Reste ou moulage naturel d'organisme conservé dans des sédiments.

**Fossile de faciès** = Fossile lié à un milieu de sédimentation particulier (Conditions physico-chimiques de vie restreintes).

Appelé aussi «**Indicateurs de Paléoenvironnement** »

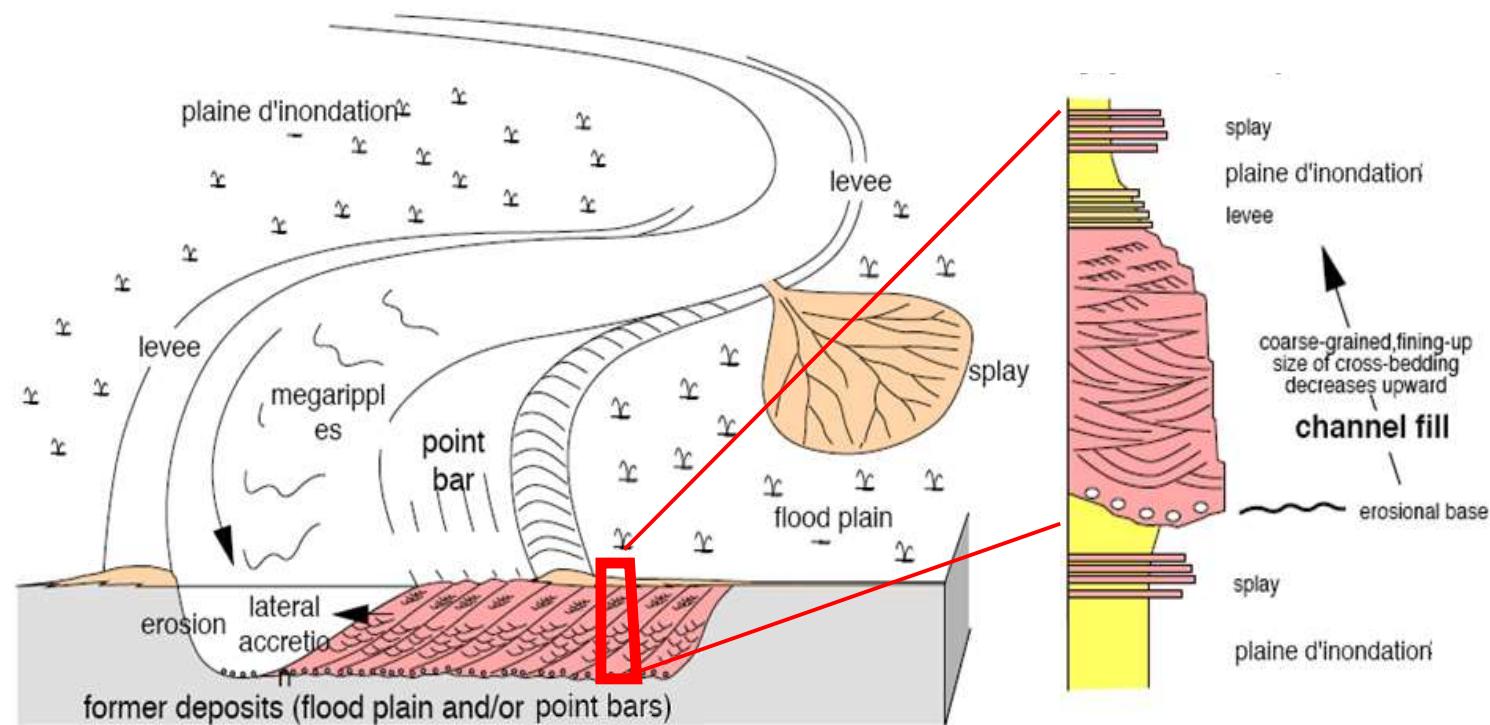
Il peut indiquer la nature et profondeur du milieu de sédimentation.



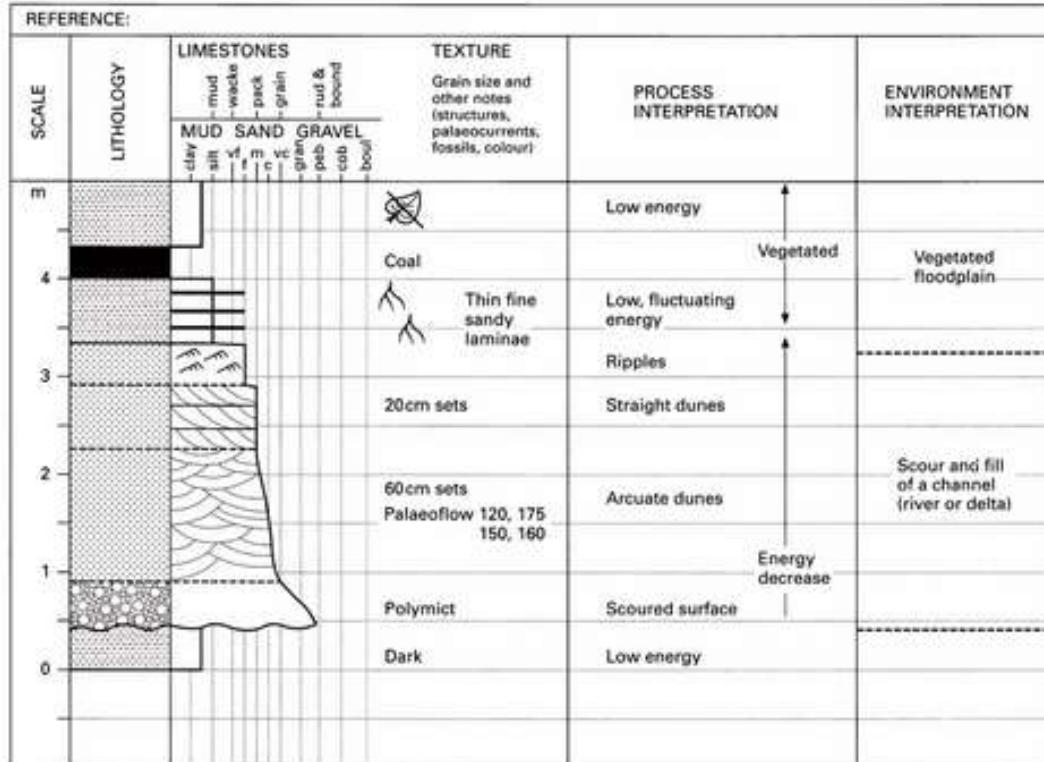
## 5-b- Association de faciès

Groupe de faciès sédimentaires utilisé pour définir un environnement sédimentaire particulier .

Par exemple, tous les faciès d'un environnement fluviatile peuvent être regroupés pour définir une association de faciès fluviatile.



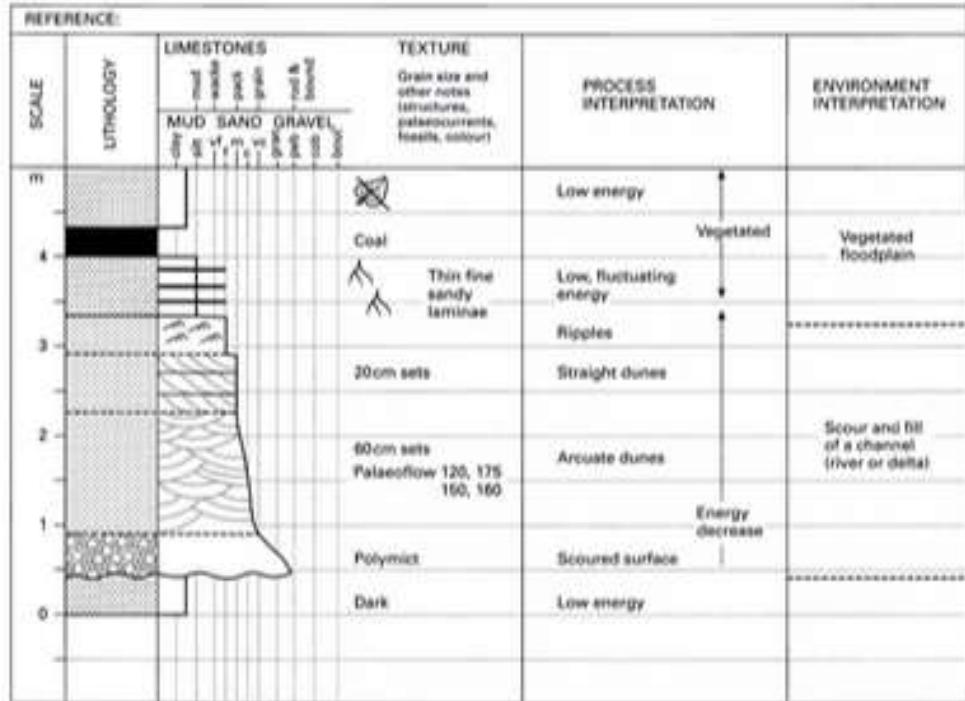
# Facies Associations/Assemblages



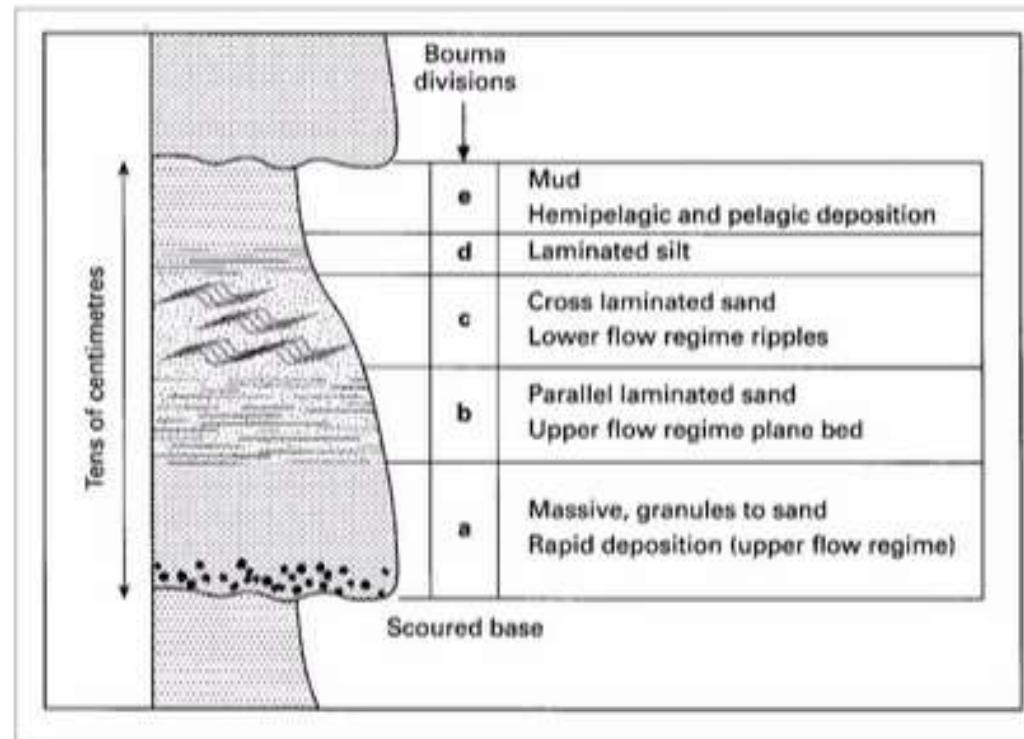
Example: Non-stratified gravel overlain by well-sorted coarse- to fine-grained, trough cross-bedded sand that fines upward as cross-bed sets decrease in thickness overlain by ripple-bedded sandstone. Succession grades laterally to laminated mudstone that contains thin lenses of sandstone.

Facies association: a collection of multiple, genetically-related facies formed within a single depositional system.

# Common Facies Associations



Point bar succession



Bouma sequence

Some facies associations are found repetitively in the stratigraphic record and, therefore, have informally been given names, such as the “Point bar succession” or the “Bouma (turbidite) sequence.”

- Dans la majorité des cas, un seul **faciès** sédimentaire n'est pas déterminant d'un milieu de dépôts donné. C'est **l'association de plusieurs faciès** qui permet de lever cette indétermination. Il est donc nécessaire de regrouper plusieurs faciès en **assemblages** représentant les différents dépôts associés à un même milieu de sédimentation (notion de substitution latérale de faciès).
- Une **association de faciès** correspond ainsi à la succession verticale (ou latérale) de plusieurs **faciès** qui se retrouvent à différents niveaux de la série.
- La répartition verticale des **associations de faciès** peut permettre de mettre en évidence des **ensembles sédimentaires**, délimités par des **discontinuités majeures**, de part et d'autre desquelles se produisent des changements drastiques de sédimentation.
- Dans les ensembles sédimentaires séparés par ces discontinuités, la loi de Walther s'applique et il est possible de déterminer un **modèle de faciès**. (Hamon,2005)