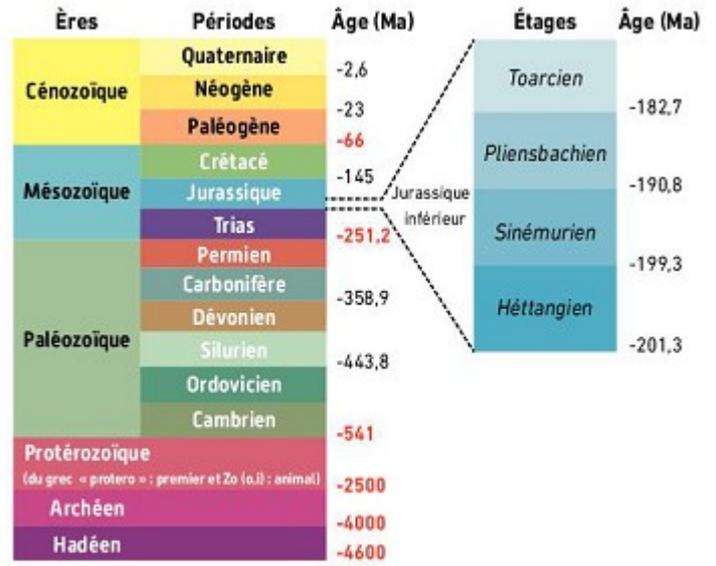


Annexe 2 Découpage des étages

Document 1 : Des découpages historiques fondés sur le contenu fossilifère

En 1842, Alcide d'Orbigny (1802-1857) propose une division fine d'une partie des temps géologiques en étages, définis par la lithologie des roches et les espèces qu'elles contiennent : "Un étage [...] est [...] un état de repos de la nature passée. [...] Pour qu'un étage soit complet, il doit montrer un ensemble d'êtres terrestres ou marins, qui puisse représenter une époque toute entière.". Il fut le premier à décrire en détail le contenu de 27 étages, à partir d'affleurements de référence, que l'on nommera plus tard stratotypes. Le concept d'étages perdure mais le concept de rupture de faunes, incohérent avec l'évolution continue des espèces, est supplanté par la démarche d'Albert Opel (1831-1865). En 1865, celui-ci identifie des intervalles de temps nommés "zones", caractérisés chacune par une association de fossiles, dans une succession qu'il voit comme continue. Aujourd'hui les zones et sous-zones sont les subdivisions des étages.

SVT T^ole eds, BELIN 2020



Document 2 : Définition d'un stratotype

Chaque étage est défini à partir d'un stratotype, c'est-à-dire un enregistrement fossilifère précis le plus caractéristique et complet possible. Chaque stratotype est une référence mondiale et sa base est marquée par un « clou d'or ».

Un stratotype présente plusieurs caractéristiques telles que :

- pas de déformations tectoniques (strates sédimentaires peu déformées)
- une grande richesse en fossiles stratigraphiques marins
- une homogénéité
- des limites faciles à distinguer

Chaque étage correspond à un âge (unité géochronologique) généralement compris entre 3 et 10Ma.



Clou d'or

Document 3 : Etage du Toarcien

L'étage du Toarcien a initialement été décrit à Thouars (Deux-Sèvres) mais le « clou d'or » a été placé à Ponta do Trovão. A sa base apparaissent les ammonites *Dactylioceras simplex* et disparaissent les ammonites *Pleuroceras spinatum*. Il a duré près de 9 millions d'années de $-182,7 \pm 0,7$ à $-174,1 \pm 1,0$ millions d'années.

Document 3.a : La série sédimentaire de Thouars



La carrière de Vrines permet d'observer différents bancs de calcaires marneux, très riches en fossiles. Les ammonites* sont particulièrement abondantes et diversifiées. L'inventaire du contenu fossilifère des 8m de couches sédimentaires a permis de définir 27 "horizons biostratigraphiques*", chacun caractérisé par **une association de fossiles** et repéré par un chiffre romain de 1 à XXVII.

Cette carrière a été classée "réserve naturelle géologique" ; elle servait de référence mondiale (ou stratotype) pour définir le Toarcien, étage du Jurassique inférieur situé entre le Pliensbachien (plus ancien) et l'Aalénien (plus récent).

* **ammonites** : groupe de céphalopodes marins fossiles apparentés au nautilus actuel

* **horizon biostratigraphique** : niveau d'un affleurement défini par son contenu fossilifère

Document 3b : Les ammonites du Toarcien

Les ammonites constituent un ensemble de très nombreux animaux fossiles, ayant vécu du dévonien (ère primaire, -400Ma) au crétacé (fin du secondaire, -65Ma). Ces animaux étaient des mollusques céphalopodes (représentants actuels des céphalopodes : les pieuvres, calmars, etc. et le Nautilus).

Les différentes espèces d'ammonites peuvent être identifiées par l'enroulement, les dimensions ou l'ornementation de leurs coquilles. À Thouars, plusieurs espèces d'ammonites appartenant à un même genre, *Hildoceras*, ne se rencontrent que dans quelques horizons seulement. Ainsi, *Hildoceras bifrons* ne se rencontre qu'au niveau de l'horizon X, *Hildoceras semipolatum*, à celui de l'horizon XI et *Hildoceras variabilis* à celui de l'horizon XII.

Ci-contre, deux espèces d'ammonites ayant vécu à des époques séparées par 1,5Ma seulement, ce qui correspond, sur l'affleurement, à une épaisseur de roches de l'ordre d'1 mètre.

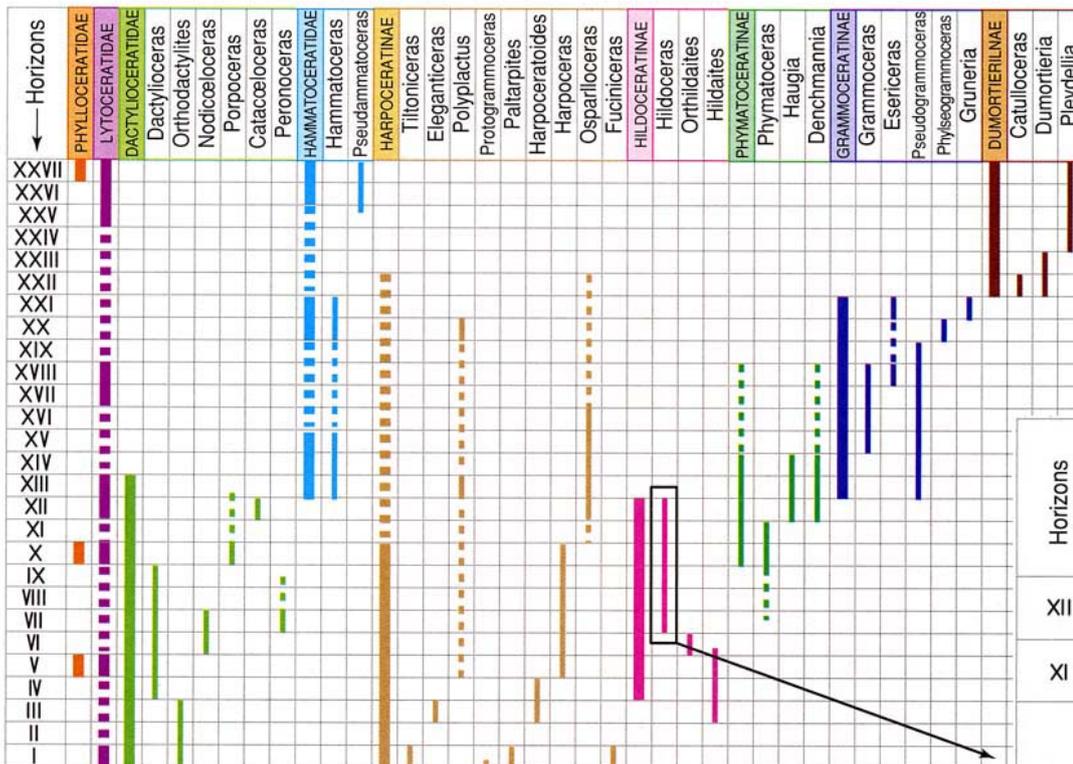


Horizon XI, XII :
Hildoceras semipolatum
Diamètre : environ 12 cm

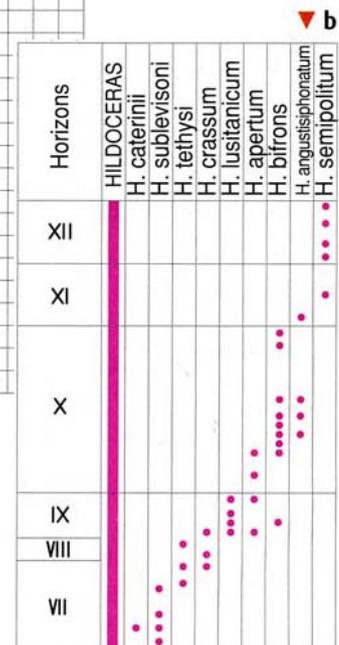


Horizon VI :
Orthildautes douvillei
Diamètre : environ 13 cm

Document 3c : Divisions biostratigraphiques de Thouars



Dans le tableau a, les noms sur un aplat coloré correspondent à des familles ; les autres noms sont des noms de genres.



• Le tableau a, extrait de la thèse de J. Gabilly sur le Toarcien, montre l'extension verticale dans les sédiments, c'est-à-dire en fait la durée de vie de quelques familles et genres d'ammonites.

• Le tableau b est une étude plus détaillée correspondant à l'extension verticale des différentes espèces du genre *Hildoceras*. De telles études détaillées ont été réalisées pour tous les genres d'ammonites du tableau a.

On comprend alors qu'en utilisant la méthode des assemblages fossilifères (voir doc 3d), J. Gabilly ait pu découper le Toarcien en horizons biostratigraphiques dont certains correspondent à une période de 200000 ans seulement : une précision remarquable pour des roches datant de 180 Ma environ.

Document 3d : L'intérêt de l'association de fossiles

L'étude des associations de fossiles permet souvent une datation précise des terrains.

On raisonne de la sorte avec les fossiles. Si les 5 fossiles A, B, C, D, E sont présents dans la même couche et si on connaît la période d'existence de chacun d'eux (grâce à la consultation d'ouvrages spécialisés), on peut déterminer à quelle période s'est déposée la couche fossilifère.

