

Roche 15 : Les grès hettangiens (85)

Âge : 205 Ma - Infralias (Hettangien basal)

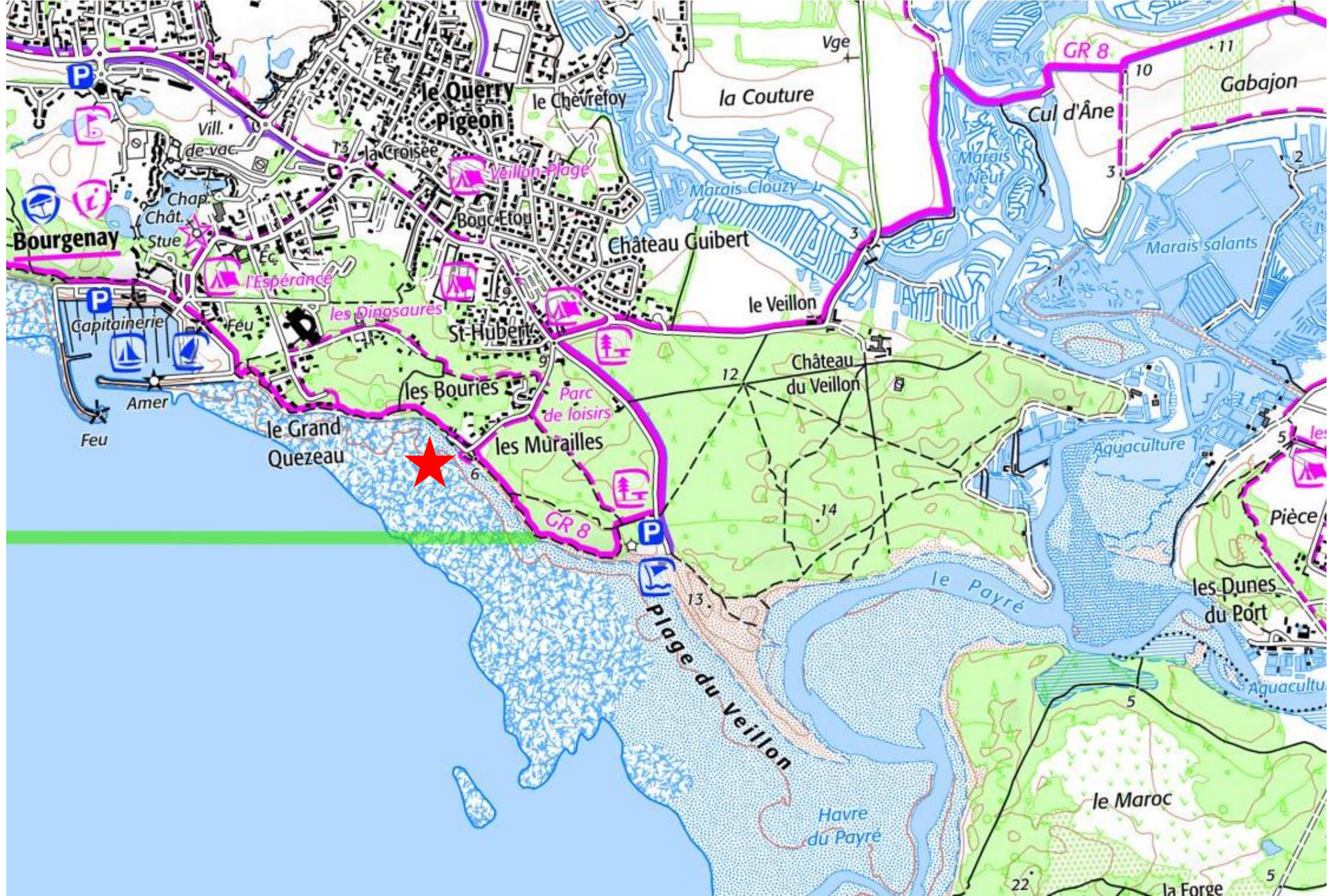
Sur la petite butte que vous avez devant vous, ont été placés des échantillons de grès et de calcaires du littoral vendéen et dont les âges s'étalent de l'Hettangien basal (-205 Ma) au Pliensbachien (-183 Ma).

La chronologie a été respectée à savoir que les premiers blocs à gauche devant vous représentent des grès de l'Hettangien (les empreintes de Dinosaures présentes reposent sur ces grès) et que plus on se déplace vers la droite, plus on s'élève dans la colonne stratigraphique. Les derniers gros blocs à droite sont des calcaires du Pliensbachien provenant de La Grisse.

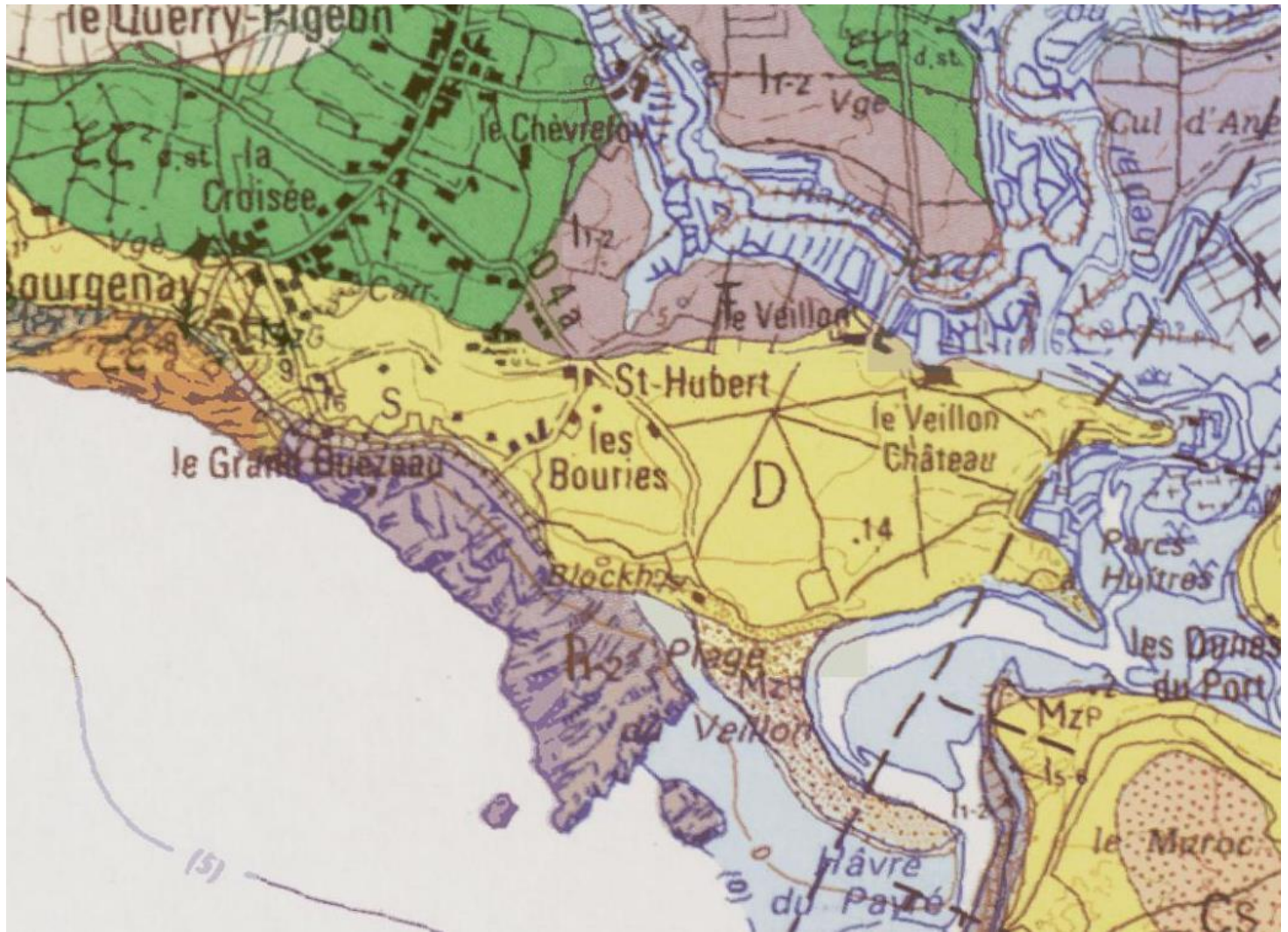
Situation géographique

Les fameuses empreintes de pas de Dinosaures qui sont visibles sur l'estran de l'Anse de La République, près de la plage du Veillon, ont été laissées sur les niveaux de grès hettangiens.









Dunes (Quaternaire)



I1-2 Hettangien



ξξ^{2d} Terrains métamorphiques : gneiss et micaschistes feldspathiques à disthène



ξξ^{2 d-st} Terrains métamorphiques : micaschistes et gneiss à grenat, disthène et staurotide



Paléogéographie

À l'issue de l'orogénèse varisque qui a uni Gondwana à Laurasia (union de Laurentia ou craton Nord-américain avec Baltica), il y a environ 300 Ma, tous les continents étaient réunis en un seul : la Pangée.

L'unique océan ou Panthalassa pénétrait alors dans cette Pangée en un large golfe, la Paléotéthys, bordé au Sud par Gondwana et au Nord, par Laurasia. Le Massif Armoricain et donc la Vendée se situait au fond de ce golfe (figure de gauche ci-dessous).

Au Permien puis au Trias, entre 300 et 200 Ma, après érosion de la chaîne varisque, la Pangée se fragmente. Le fond du golfe devient une mer épicontinentale parsemée d'une mosaïque de grandes îles dont Armorica encore liée à Ibéria, le Massif Central, la Bohême...

Au Jurassique inférieur, cette fragmentation se poursuit. Un Océan Atlantique Central s'ébauche entre Gondwana (Afrique et Amérique du Sud) et Laurentia. S'esquissent également un Atlantique Nord entre le Groenland, dépendance de Laurentia et Baltica, et un Océan Alpin ou Téthys Alpine entre Gondwana (Afrique) et le bloc Ibérie-Sardaigne-Corse-Briançonnais.



Laurentia

Gr

terres émergées à l'Hettangien
il y a 200 millions d'années

futur Atlantique

VC

V, VENDEE

- Ar, Armorique
- Gr, Groenland
- Ib, Iberie
- Ir, Irlande
- MC, Massif Central
- Sc, Ecosse
- Sr, Sardaigne

HC

Baltica

Rockall

Sc

Ir

Ar

MC

Bohème

Ukraine

Document A. Pouclet (2021)

Extrait du bulletin n°19 de l'AVG
(Association Vendéenne de
Géologie)

Gondwana

seuil

mer épicontinentale

Sr

Turquie

océan alpin - Tethys



extension intra-continentale

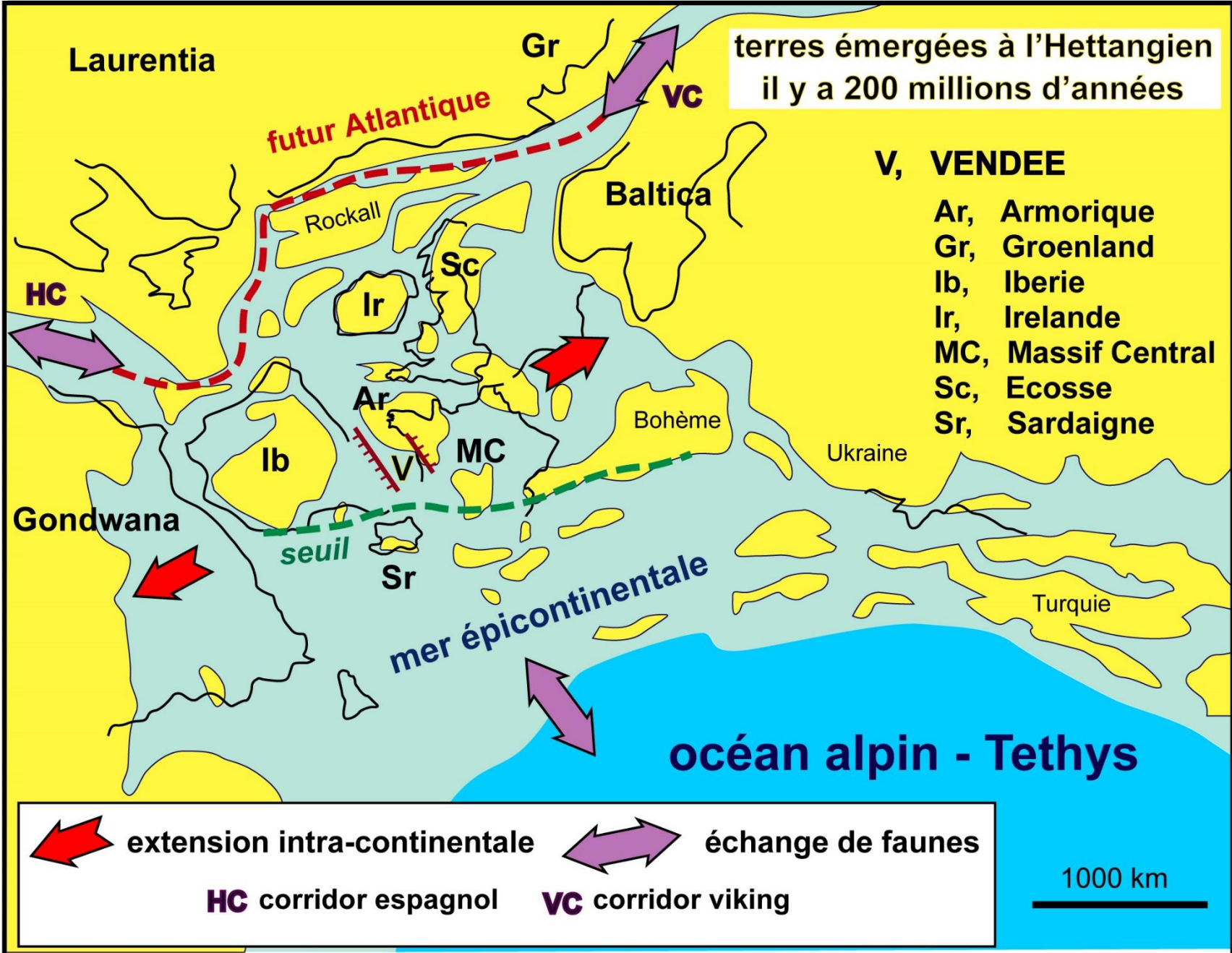


échange de faunes

HC corridor espagnol

VC corridor viking

1000 km



Au Lias (Jurassique inférieur), la transgression marine atteint la Vendée. Elle ne vient pas de l'Ouest, c'est-à-dire de l'Atlantique Central en expansion comme on pourrait le penser mais de l'Est et du Sud-Est via le Pays Basque actuel ou les Causses par le Déroit de Rodez.

Description de la roche : le grès hettangien et description de la série hettangienne du Veillon

Les affleurements de bancs de grès sont bien visibles sur l'estran, à marée basse.

On en compte 7, d'épaisseur centimétrique à décimétrique, rarement davantage, et séparés les uns des autres par des couches d'argile verte, le tout sur une épaisseur de l'ordre de 2 à 3 m.

Le matériel sableux, constitué de quartz et d'une proportion notable de feldspaths (<10%) est extrêmement hétérométrique (de la taille des silts à celle des graviers centimétriques). Le classement des grains est généralement médiocre, voire absent, et ces derniers sont très anguleux quelle que soit leur taille. Ils sont cimentés par de la dolosparite (sparite dolomitique).

Cette dolosparite montre en lame mince des plages à extinction syntaxique dont l'origine pourrait être un ciment gypseux précoce, ultérieurement remplacé par du carbonate.

Or le gypse est une évaporite et la présence d'évaporites sur le site est bien attestée dans les argiles ou à la surface des grès où l'on peut y observer des trémies de sel gemme et des rosettes de gypse conservées sous forme de moulages en grès ou de pseudomorphoses en calcite.

Tout cela indique que ces grès ont pu se former dans des lagunes ou des sebkhas ou des plages à rivages oscillants selon le modèle suivant bien connu :

- lorsque le niveau de la mer s'élève, la lagune se remplit ou la sebkha est inondée ;
- lorsque le niveau de la mer baisse, la lagune ou la sebkha se vident et peuvent se couper de la mer, leur eau s'évapore et le gypse se dépose au fond en unissant les grains de sable. Le gypse est la première évaporite à sédimenter avant l'anhydrite, l'halite, la carnalite et la sylvinite.

Le fait maintenant que les couches de grès alternent régulièrement avec des couches d'argiles suggère les hésitations de la mer : à une transgression avec approfondissement du milieu et sédimentation de l'argile succède une régression avec isolement d'une lagune qui reçoit alors du sable venant du continent.

Cela implique donc :

- une permanence des conditions climatiques (climat tropical chaud et sec pour permettre au cours de chaque cycle argile-grès la précipitation de la dolosparite),
- l'existence d'un continent susceptible d'alimenter continuellement en sable la lagune.

Le continent se soulevait-il à chaque régression ?

Ces données suggèrent aussi trois remarques concernant les conditions de dépôts :

- **le matériel détritique est extrêmement immature** ; il est donc originaire de secteurs proches (socle cristallophyllien voisin et granite d'Avrillé).

Les grains n'ont pas été émoussés lors du transport qui a dû s'opérer par l'intermédiaire de courants denses (écoulements boueux), à la faveur de crues épisodiques telles qu'il s'en produit en climat relativement aride. Les apports sableux ont été ensuite redistribués en épandages minces, peu ou pas chenalisés, en même temps que s'opérait le vannage de la matrice argileuse qui se déposait dans des aires plus tranquilles, abritées. L'absence de produits grossiers (galets) laisse également deviner un arrière-pays aplani et déblayé d'accumulations de matériel clastique.

- **le milieu était de faible énergie** ; il n'a pas engendré d'usure des grains, les stratifications entrecroisées sont absentes et les granoclassements sont rares. Les graviers anguleux ont été abandonnés sur place lors de la remobilisation de la fraction fine (argile/sable) et restent dispersés dans les grès. Il s'agissait vraisemblablement d'un milieu estuarien ou de fond de baie abritée, au débouché d'un « oued » à faible capacité de transport.

- **le milieu était peu profond** avec une tranche d'eau pelliculaire et éphémère, laissant place à des périodes d'émersion plus ou moins prolongées : ripple-marks, mud-cracks, traces de gouttes de pluie. L'exondation du milieu a pu être suffisamment prolongée pour entraîner la formation de « mud-cracks », mais elle n'a engendré ni épisode d'érosion notable, ni constitution de paléosols différenciés.

Les innombrables empreintes de pas de Dinosaures ont été imprimées sur des matériaux de consistance variée : sables peu humides et compacts ou, au contraire, gorgés d'eau, argiles fluantes, etc...

Les bancs de grès de l'Anse du Veillon dessinent une structure légèrement bombée, anticlinale. Comme ils sont de plus très discontinus et flexurés sur les flancs, il est difficile de les compter. Il y en aurait 7 !



Les bancs inférieurs ont tendance à se déliter très facilement.





Les bancs de grès alternent avec des niveaux d'argile verte.



« Ripple-marks »
sur un banc de grès

La faible amplitude des rides et
leur faible fréquence
suggère un milieu très calme,
de faible énergie.



Empreinte tridactyle de Dinosaur



Les bancs de grès affleurant le plus au large et au cœur de l'anticlinal, donc les plus vieux, accessibles aux marées d'équinoxe, sont à grain grossier.

Cette séquence commence par un dépôt détritique grossier, hétérogène et non classé, à fragments rocheux grésopélitiques, galets de quartz, gravier quartzo-feldspathique et sable dans une matrice argileuse d'importance variable. Ce dépôt est riche en gros fragments de débris ligniteux, parfois pluridécimétriques, où l'on peut rencontrer des troncs et des rameaux de Coniférales de la famille des Cheirolepidiacées (*Brachyphyllum*, *Hirmeriella*, *Pagiophyllum*) attribués à la base du Lias.

Il correspond à la destruction d'une couverture végétale par des arrivées torrentielles dans une basse plaine alluviale.

Il est ensuite recouvert en biseau par les niveaux d'argile et de grès représentant les phases d'inondation et d'érosion des reliefs bordiers continentaux décrits précédemment.

Tronc d'Araucaria
(Vue externe)

Collection G. Bessonnat



Tronc d'Araucaria
(Vue externe)

Collection G. Bessonnat



Tronc d'Araucaria
(en coupe transversale)

Collection G. Bessonnat



Tronc d'Araucaria
(en coupe transversale)

Collection G. Bessonnat



Branche et feuilles

Collection G. Bessonnat



Rameaux feuillés de Coniférales

Collection G. Bessonnat



Rameaux feuillés de Coniférales

Collection G. Bessonnat



Rameaux feuillés de Coniférales

Collection G. Bessonnat



Les derniers bancs de grès et d'argile affleurant en haut de l'estran, admettent, en plus, des niveaux de calcaire plus ou moins gréseux.

Vers le sommet de cet ensemble, un banc calcaire remarquable, dit « en chou-fleur », est affecté de manière spectaculaire par un réseau de « mud-cracks » témoignant d'une émergence du milieu et traversé par de grosses traces de racines en « boyaux ». Ces dernières comme les mud-cracks sont remplies par les argiles vertes sus-jacentes.





Dernier banc à « mud-cracks »



Dernier banc à « mud-cracks »



« Mud-cracks » vus de dessus



« Mud-cracks » vus de dessus



« Mud-cracks » vus de dessus



« Mud-cracks » vus de 3/4



« Mud-cracks » vus de profil



« Mud-cracks » vus de profil
montrant des traces de racines
en « boyaux »



Détail de la page précédente
Dans le cadre, racines en
« boyaux »



La falaise voisine qui forme la corniche ne montre que des faciès carbonatés.

Le premier niveau visible ici est connu sous le nom de « calcaires Nankin » du fait de sa couleur jaune. Il s'agit de calcaires sableux de texture wackestone-packstone à grainstone. Ils présentent des structures tidales remarquables (herring-bone, flasers structures) et porteraient les dernières traces de pas de Dinosaures (?).

Il est surmonté par des bancs de calcaire bleu, plus ou moins coquilliers (Mollusques Gastéropodes et Lamellibranches).

Dans les niveaux supérieurs de couleur rouille et à débit en plaquettes, on peut mettre en évidence plusieurs bancs portant des ripple-marks d'amplitude et de fréquence variable. La faune devient rapidement riche et diversifiée, avec Gastéropodes et Lamellibranches, ces derniers formant parfois de véritables lumachelles, et surtout développement de véritables constructions : empilement de tubes en « U » horizontaux attribuées à des Annélides ou à des Crustacés fouisseurs et **Stromatolithes**.

Au sommet, des rides à ooïdes et des accumulations de bioclastes rappellent les accumulations de cordons de tempête.

L'Hettangien se termine par une émergence durable attestée, dans la région, par une lacune fréquente du Sinémurien.



Calcaire roux

Calcaire bleu

Calcaire « Nankin »

Cristal de halite
épigénisé en calcite



Gastéropodes et Lamellibranches



Lumachelle de Lamellibranches
de taille naine



Petits « ripple-marks »
⇒ milieu de faible énergie





Grands « ripple-marks »
⇒ milieu de plus forte énergie

Grands « ripple-marks »
⇒ milieu de plus forte énergie



Accumulation de tubes en « U »



Tube en « U »



Silhouette d'un tube en « U »
terminé par deux orifices
permettant, comme chez
l'Arénicole, une circulation de l'eau
nécessaire à la respiration et à
l'alimentation de l'animal ainsi qu'à
l'élimination des déjections.



Stromatolithes



Stromatolithe



Stromatolithe



En simplifiant beaucoup, le paysage du Veillon à l'hettangien devait ressembler topographiquement quelque peu à l'actuel !!! les touristes en moins et les Dinosaures en plus ... et pas la même végétation !





Paléoécologie au Lias

Les données sédimentologiques (sédiments détritiques, minéralogie des argiles) conduisent à reconnaître **des conditions climatiques de type tropical à saisons contrastées avec des phases arides marquées. La Vendée à l'Hettangien se trouvait à 25 - 30° de latitude Nord.**

Ce climat tropical est également confirmé par la paléobotanique.

En effet, comme il l'a été dit plus haut, la végétation était composée exclusivement de Coniférales : *Pagiophyllum peregrinum* (55%), *P. araucarinum* (15%), *Brachyphyllum papareli* (5%), *B. bessonnattii* (10%), *Hirmeriella airelensis* (5%) ; *Hirmeriella muensteri*, *B. cf. mamillare*, *B. cf. crucis* formant les 5% restants.

Et l'étude de leurs feuilles, au microscope optique et au microscope à balayage, a clairement montré que ces dernières possédaient des dispositifs anatomiques visant à réduire l'évapotranspiration :

- leur face adaxiale, plaquée contre l'axe du rameau, possède une cuticule fine alors que celle de la face abaxiale, en contact permanent avec le milieu extérieur et par conséquent soumise aux contraintes environnementales, est plus épaisse,
- tous les stomates sont bien enfoncés sous le niveau de l'épiderme.

La végétation du Veillon était donc très peu diversifiée, et sans doute aussi clairsemée, réduite à quelques bouquets de Conifères deci delà.

De ce fait, la présence des Dinosauriens herbivores y a été très certainement discrète, seulement représentée par quelques traces isolées de trois formes (*Plateosaurus*, *Talmontopus* et un Prosauropode ou Thyréophore proto-stégosaurien).

L'ichnofaune du Veillon révèle en effet une dominance quasi-absolue des Dinosaures carnivores.

Synthèse

Le retour de la mer à l'Hettangien s'effectue progressivement, avec un paysage de lagunes qui s'étend depuis Les Sables-d'Olonne jusqu'à la vallée de La Vienne.

Le socle hercynien, alors arasé et décapé de la plus grande partie de ses profils d'altération, constitue localement le substratum de la sédimentation transgressive hettangienne.

Mais sur le continent bordier, à topographie plane, pauvre en couvert végétal et sous un climat de type tropical chaud et humide à saisons bien tranchées, on peut très bien imaginer le développement sur ce socle de sols ferrugineux évoluant ensuite en cuirasses latéritiques.

Le démantèlement de ces dernières puis leur altération sur place a pu libérer du fer sous forme de sesquioxydes de fer qui transportés par l'eau jusqu'à la mer seraient responsables de la couleur caractéristique du calcaire Nankin ou des calcaires roux du sommet de l'Hettangien.

Les différentes figures sédimentaires (« mud-cracks », « ripple-marks »...) et les fossiles témoignent de l'existence d'une faible tranche d'eau et de périodes d'exondation plus ou moins prolongées.

La très faible usure des grains de quartz et leur mauvais classement rappellent une mise en place par coulées boueuses. Ce phénomène se produit sous les climats arides à brèves périodes pluvieuses.

Tout indique que l'Hettangien de l'Anse du Veillon s'est déposé dans une paléodépression à l'embouchure d'une paléorivière et que ce paléoestuaire a fonctionné pendant tout le Lias.

Cette sédimentation hettangienne s'est opérée en régime distensif sur la marge Nord du rift de Gascogne (ou de Biscaye) qui commence à s'ouvrir. C'est en fait la distension de la Pangée amorcée dès le début du Permien qui se poursuit.