

Site géologique du Guépelle

Espace naturel sensible départemental

LIVRET PÉDAGOGIQUE

Conseil départemental du Val d'Oise

Service Espaces Naturels

Direction de l'Environnement, du Développement Durable et de l'Agriculture

SITE GÉOLOGIQUE DU GUÉPELLE

Informations pratiques



Le patrimoine géologique de cette ancienne carrière est très fragile et doit être transmis aux générations futures. Il est donc demandé aux visiteurs de veiller à respecter scrupuleusement les consignes suivantes :

- Les aménagements en place devront être respectés ;
- Les visiteurs doivent rester sur les chemins et ne pas s'approcher des fronts de taille et affleurements ;



- Les fouilles et prélèvements d'échantillons sont interdits, hormis dans les bacs à échantillons géologiques créés à cet effet ;

- La faune et la flore devront être préservées, cueillette et capture sont donc interdites ;



- Veillez à laisser les lieux propres. Les déchets ne seront pas laissés sur site mais seront emportés par les organisateurs pour être traités en ville ;

- Les pique-niques sont autorisés uniquement au niveau des tables prévues près du parking ;

- Les feux et barbecues sont interdits ;



- Les visiteurs devront être bien chaussés pour un terrain légèrement accidenté et porter des vêtements appropriés à la météo ;

- Pas de sonorisation ni de marquage permanent ;

- Consulter la météo du jour de la visite. En cas de grosses intempéries (vent violent, forte pluie, orage...) ou d'alerte météo, l'organisateur devra annuler ou reporter sa visite.



Pour des raisons de sécurité et de protection du patrimoine naturel, ce site n'est ouvert au public que pour des animations de groupe encadrées. Pour toute demande de visite ou d'animation sur le site géologique, contactez le Conseil départemental du Val d'Oise, Direction de l'Environnement, du Développement Durable et de l'Agriculture par téléphone : 01 34 25 31 76 ou par mail : tvb@valdoise.fr

Rédaction : O. Aguerre-Chariol (AESSFG et CRPG Ile de France) pour la partie concernant la géologie, Conseil départemental du Val d'Oise, Direction de l'Environnement et du Développement Durable et de l'Agriculture, pour la partie concernant la biodiversité

Janvier 2024

Le 13 juin 1991, sous le patronage de l'UNESCO, plus de 120 spécialistes, chercheurs et universitaires, d'une trentaine de nationalités différentes, adoptaient à l'unanimité la Déclaration internationale des droits de la mémoire de la Terre, rappelant que :

« Le passé de la Terre n'est pas moins important que le passé de l'Homme. Il est temps que l'Homme apprenne à protéger et, en protégeant, apprenne à connaître, le passé de la Terre, cette mémoire d'avant la mémoire de l'Homme qui est un nouveau patrimoine : le patrimoine géologique ».

Au début des années 2000, le Département du Val d'Oise a lancé sa politique en faveur des Espaces Naturels Sensibles, compétence départementale conférée par la loi du 18 juillet 1985. L'un des objectifs de cette politique, aux côtés de la protection des paysages et du patrimoine naturel, est la protection et la valorisation du patrimoine géologique.

Le site géologique du Guépelle est le troisième site géologique du Val d'Oise, après ceux de Vigny-Longuesse et d'Auvers-sur-Oise, à être préservé et aménagé par le Département dans le cadre de cette politique.

Il correspond à une ancienne carrière de sablons, dont l'exploitation artisanale du XIX^e siècle s'est intensifiée et industrialisée jusqu'en 2005, avant son arrêt définitif en 2011. Ce site, d'intérêt international, offre la coupe la plus complète du Bartonien (-40 à -37 millions d'années) qu'il est possible d'observer dans le Bassin parisien. En plus des dépôts sableux de l'Auversien et des couches de sables et de calcaires du Marinésien, le Guépelle permet d'observer plusieurs centaines d'espèces fossiles, essentiellement des mollusques, mais également des crustacés, des oursins, des coraux, des organismes unicellulaires ou encore des vertébrés (dents de poissons, fragments de carapaces de tortues...).

Pour permettre sa préservation et sa valorisation auprès d'un large public, le Département, en partenariat avec la Commune de Saint-Witz et l'association AESSFG, l'a équipé de six fenêtres d'observation géologique, de douze panneaux pédagogiques, de trois laque-films, de deux points d'observation, d'une palissade ornithologique, de bacs à échantillons, de kiosques et de représentations paléo-environnementales.

Cet ouvrage a un double objectif :

- Compléter l'information des visiteurs intéressés par la géologie des carrières et répondre à la demande des enseignants qui souhaitent disposer des éléments utiles pour organiser, avec leurs classes, des visites à caractère général, ou centrées sur une thématique particulière de la géologie.
- Donner une vue d'ensemble sur les milieux naturels, la faune et la flore du site.

Nous vous en souhaitons une bonne lecture et appropriation afin de sensibiliser notamment les jeunes collégiens et lycéens.



Marie-Christine CAVECCHI
Présidente du Département du Val d'Oise

INTRODUCTION

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont des sites non bâtis, qui présentent un intérêt écologique ou paysager, et qui sont menacés ou rendus vulnérables en raison de l'étalement urbain, de la déprise agricole, de la cabanisation, ou encore de l'absence de gestion.

En s'appuyant sur une politique initiée au début des années 2000 et un schéma stratégique voté en 2015, le Conseil départemental du Val d'Oise a réussi à classer, étudier, acquérir, restaurer, entretenir, et ouvrir au public progressivement, un réseau de 54 sites, dont 5 d'intérêt régional, 26 d'intérêt départemental et 23 d'intérêt local. Chaque année, le Département investit un budget de près d'un million d'euros, hors achat de terrains, pour mieux connaître, préserver, et partager avec le plus grand nombre les richesses naturelles du territoire.

Le site géologique du Guépelle est une ancienne carrière, dont l'exploitation a démarré au début du XIX^e siècle et s'est intensifiée dans les années 1960 puis en 2005, en alliant extraction de sables et comblement par déchets inertes. Au vu de son grand intérêt pour l'étude de la géologie, l'Association d'Etude et de Sauvegarde du Site Fossilifère du Guépelle (AESSFG) a alerté les pouvoirs publics sur le caractère urgent de sa mise en défends. Le Département, avec l'appui de la commune de Saint-Witz, a donc classé le site en ENS en juin 2010, ce qui a permis d'en acquérir les terrains. La réglementation a imposé la remise en état du site par l'ancien exploitant (filiale du groupe Veolia Propreté), puis des travaux de sécurisation ont été menés.



Le site a été inauguré le 9 juillet 2022 par les représentants de la Région Île-de-France et la Présidente du Conseil départemental du Val d'Oise



L'intérêt principal du site repose sur le fait qu'il est le seul du Bassin parisien où il soit possible d'observer le contact entre le Bartonien (de -41,3 à -37,2 millions d'années) et le Lutétien (de -47,8 à -41,3 millions d'années). À cette période, le Bassin parisien était recouvert par la mer. Le site présente également une coupe de 28 mètres, qui est la plus complète de la période du Bartonien au niveau régional. Des espèces importantes pour la science ont été décrites à partir de fossiles découverts au Guépelle, dont certains sont référencés au Muséum national d'Histoire naturelle à Paris. Les mollusques sont les plus abondants (plusieurs centaines d'espèces) mais on compte aussi des vertébrés (dents de poissons, fragments de carapace de tortues marines...), des crustacés, oursins, coraux, organismes unicellulaires, algues calcaires, etc. À ce titre, le Guépelle figure sur la liste des sites susceptibles de bénéficier d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Géotope.

Enfin, le site présente un certain intérêt pour la faune et la flore : il abrite notamment des espèces végétales rares au niveau régional ainsi que des espèces d'oiseaux protégées. Cependant, des actions de lutte contre les espèces exotiques envahissantes doivent être reconduites chaque année.

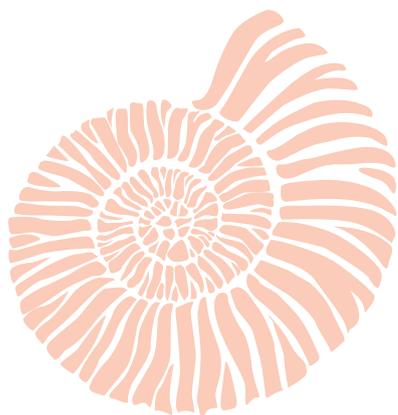
Le Département a réalisé d'importants travaux d'aménagement entre 2017 et 2021, pour un coût total de 120 000 euros, afin d'ouvrir le site au public : aménagement d'un parking, d'un cheminement piéton et d'escaliers, pose de panneaux pédagogiques, création d'une palissade d'observation ornithologique et de belvédères de lecture du paysage, protection des coupes géologiques par une bâche représentant les paléo-environnements, bacs à échantillons et laque-films d'observation des fossiles.

Pour des raisons conservatoires, le site n'est pas accessible librement, mais des sorties nature sont organisées pour le grand public, ainsi que des sorties scolaires à destination principalement des collégiens et des lycéens.

Cet Espace Naturel Sensible porte le nom de Gregory Willems, en hommage à ce membre de l'AESSFG disparu en 2013 et qui s'était beaucoup investi sur ce site.

SOMMAIRE

LE GUÉPELLE, FLEURON DU PATRIMOINE GÉOLOGIQUE DU BASSIN PARISIEN	7
1. Le site du Guépelle dans la littérature scientifique ancienne.....	8
2. Historique d'exploitation de la carrière du Guépelle	10
3. Démarches de préservation du site géologique du Guépelle.....	12
4. Le Bartonien du Bassin parisien	14
5. Stratigraphie globale du site.....	19
6. Contenu paléontologique.....	33
7. Paléo-environnements des différents niveaux visibles au Guépelle.....	36
ÉTUDE STRATIGRAPHIQUE DÉTAILLÉE DES COUPES GÉOLOGIQUES AMÉNAGÉES	45
QUELQUES THÈMES D'ÉTUDE À DÉVELOPPER LORS DES VISITES	53
1. Les figures sédimentaires (stratification oblique, cordons coquilliers, thanatocénoses, échappement de fluide).....	54
2. Les différents faciès de grésification	55
3. Méthodologie d'étude des paléo-environnements par les mollusques (principe d'actualisme)	57
4. La butte-témoin de Saint-Witz, stratigraphie, exploitation et utilisation du gypse	59
MILIEUX NATURELS, FAUNE ET FLORE ACTUELLES	61
1. Les habitats	62
2. La flore.....	64
3. La faune	65
4. Une gestion conservatoire.....	68
MODALITÉS DE VISITE	69
Pour le grand public :.....	70
Pour les groupes scolaires :.....	70
BIBLIOGRAPHIE	72
GLOSSAIRE.....	74



**LE GUÉPELLE, FLEURON DU
PATRIMOINE GÉOLOGIQUE
DU BASSIN PARISIEN**



Le site du Guépelle (commune de Saint-Witz, département du Val d'Oise, France) est connu depuis deux siècles dans la littérature scientifique relative à la géologie ou la paléontologie du Bassin parisien. Il a également un riche passé d'exploitation artisanale et industrielle. Son intérêt géologique patrimonial se révèle par l'examen de sa stratigraphie et de son contenu paléontologique.

1. Le site du Guépelle dans la littérature scientifique ancienne

La première mention du site revient à Cuvier et Brongniart, dans leur « essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris » paru en 1810 aux éditions Firmin Didot. En 1822, Cuvier signale l'agrégat coquillier « presque à la surface du sol » et reconnaît que ses fossiles sont bien moins proches de ceux de Grignon (qui est un site lutétien), que de ceux de Pierrelaye (qui appartient au niveau de Beauchamp, une formation bartonienne). Il entrevoit donc une première distinction paléontologique entre les deux étages.

De Sénarmont (1844) signale la présence de sables coquilliers et de grès calcaires à l'affleurement dans diverses localités du secteur, dont « Guespelle » (figure 1).

Goubert (1861) rapporte les sables vus dans « l'inépuisable petite tranchée de la ferme du Guespelle » au niveau inférieur des « sables moyens ». À la même époque, Deshayes, Munier-Chalmas, de Raincourt, parmi d'autres auteurs, citent ou décrivent de nombreuses espèces de mollusques provenant du site.



Figure 1 : extrait de la carte d'état-major 1820-1866 (source IGN-Géoportail) signalant l'emplacement de la ferme du « Guespelle ».

Dollfus (1879) signale que le site de « l'ancienne ferme du Guespel » est « en mauvais état », probablement parce que la ferme a cessé son activité. Il en donne une coupe qui est la première description stratigraphique du site. Cette coupe montre la superposition des sables de Beauchamp sur ceux du Guépelle.

Meunier (1882) puis de Lapparent (1888) redécrivent le site et précisent la succession des niveaux.

Ramond *et al.* (1909) rafraîchissent l'ancien talus de la carrière et poursuivent son exploitation vers le bas par sondages exécutés dans le plancher. Ils donnent une description physique du site (figure 2) et une coupe actualisée qui montre, du bas vers le haut, des niveaux sableux « assez peu fossilifères » (sables du Guépelle), l'agrégat coquillier sableux à la base, le niveau d'Ermenonville, le niveau humifère de Beauchamp (*azoïque*), le niveau d'Ezanville (*sables azoïques*), et pour finir, au sommet, des grès disloqués de Mortefontaine à *Avicula defrancei*. Cette coupe est intéressante car elle met en lumière des différences assez notables (que nous avons soulignées en caractères italiques dans la description de coupe de Ramond *et al.*) avec la coupe actuellement visible, ce qui démontre déjà des variations latérales de faciès à courte distance (nous y reviendrons au paragraphe I-5).

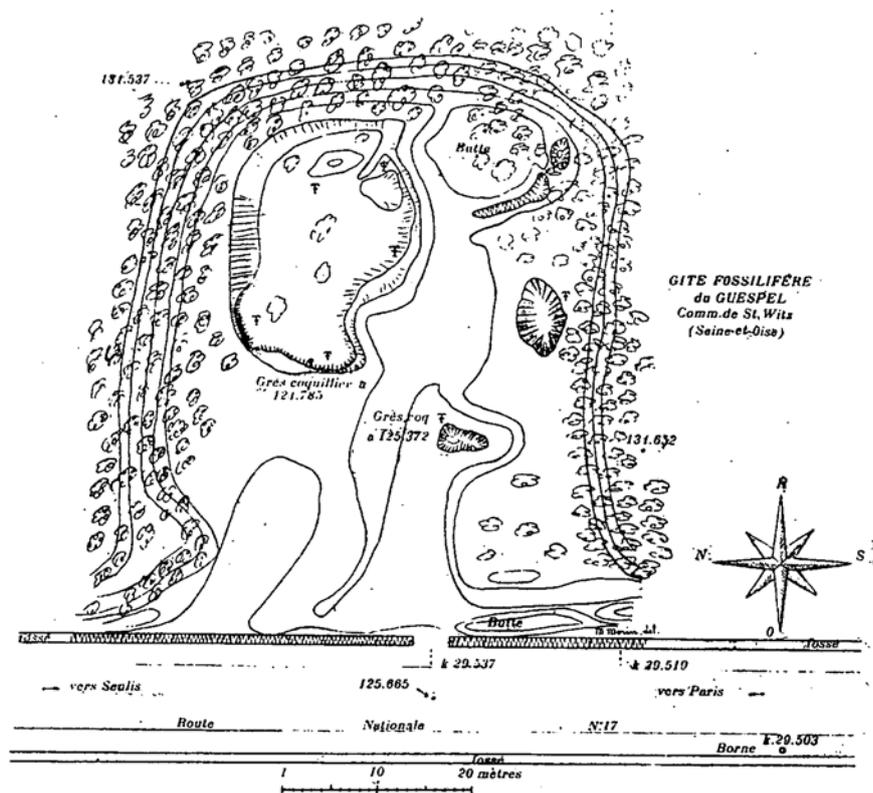


Figure 2 : plan du site du « Guespel » d'après Ramond, Combes et Morin (1909).

Le site retombe ensuite dans un oubli relatif, jusqu'en 1930 où Morellet et Morellet (1930) lèvent une nouvelle coupe et réinterprètent celle de Ramond et *al.*. Pour eux, le « niveau d'Ermenonville » de Ramond et *al.*, situé par ces auteurs entre l'agrégat coquillier et les sables de Beauchamp, se subdivise de bas en haut en sables fossilifères à *Musculus arenularius* (première mention de ce niveau) et un fin lit d'argile verte (niveau régressif probablement équivalent au niveau d'Ermenonville). Ils observent que les grès à *Avicula defrancei* (niveau de Mortefontaine) sont directement superposés aux sables de Beauchamp stériles dans leur partie supérieure : les niveaux d'Ezanville et Ducy sont donc manquants (contrairement à ce que l'on observe dans le site actuel). Ils donnent par ailleurs une liste faunique de la zone à *Musculus arenularius* et signalent que la faune de ce niveau est très proche de celle du niveau du Guépelle s.s. Ils sont aussi les premiers à comparer la stratigraphie détaillée du site (notamment celle des niveaux inférieurs du Guépelle) avec leurs équivalents dans la vallée de la Marne (Lizy sur Ourcq, Jaignes, Beauval) et démontrent le passage latéral (et vertical, selon les endroits) de la zone d'Auvers à celle du Guépelle. Ces deux zones ne sont en réalité que des faciès locaux globalement contemporains, même si dans certains sites la zone du Guépelle surmonte celle d'Auvers, comme à Lizy-sur-Ourcq. Plus à l'Est (Ermenonville, Ver), les niveaux du Guépelle passeraient en biseau à des faciès laguno-marins (niveau d'Ermenonville) voire à des faciès lacustres (calcaire de Jaignes).

Pomerol (1958) signale dans une très courte note « la réouverture du gisement classique du Guépelle » sous forme d'une simple tranchée en bordure Est de la RD317. La localisation actuelle du site historique correspond aujourd'hui à l'extrémité Sud du terrain de moto-cross.

Pomerol *et al.* (1965 b) signalent l'ouverture d'une carrière en 1963, pour les besoins en remblais de l'autoroute du Nord. De fait, le relevé photographique IGN de 1965 (figure 3) montre que cette carrière s'est initialement développée en bordure immédiate de la RD317 à partir du site historique (qui a donc « disparu » dans cette exploitation moderne, en même temps que les vestiges de la ferme).



Figure 3 : image aérienne de 1965 (source : IGN-Géoportail).

Pomerol donne une description détaillée de la coupe de l'époque et de son contenu faunistique (voir paragraphe I-6). Ginsburg *et al.* (1965) mentionnent la découverte, au niveau de l'agrégat coquillier, d'une faune de mammifères continentaux à fortes affinités lutétiennes, non déformée ni roulée, probablement transportée dans le faciès littoral de l'agrégat par la crue subite d'un « petit fleuve côtier ».

À partir de cette date, on entre dans l'histoire moderne du site, marquée par son exploitation industrielle par la société REP (Routière de l'Est Parisien), devenue par la suite une filiale du groupe Véolia.

Pour autant, le site n'est que très peu étudié dans la littérature récente. La seule étude globale est celle de Dolin et Dolin (1983) qui en donnent une coupe d'ensemble et une évolution du contenu faunistique selon les différents niveaux. C'est la raison pour laquelle Aguerre-Chariol (2023) a publié une étude sur la stratigraphie, la sédimentologie et les paléoenvironnements déduits des observations effectuées dans la carrière ces vingt dernières années. Le présent livret en reprend les éléments principaux.

2. Historique d'exploitation de la carrière du Guépelle

Le site a d'abord fait l'objet d'une exploitation artisanale de faible superficie (*figure 2*) à partir de 1850 environ, avec une phase plus active jusqu'à environ 1870. Le sable était probablement utilisé en amendement des terres agricoles du secteur cultivées sur sol argilo-calcaire. L'exploitation est ensuite abandonnée jusqu'à l'ouverture de la carrière moderne vers fin 1963. Les sables extraits à partir de cette date sont utilisés principalement dans deux secteurs d'activité : les travaux de voirie, où ils servent de couche de forme ou d'assises de remblai avec des liants hydrauliques ou bitumineux, et dans le bâtiment où ils entrent dans la fabrication de différents types de bétons. L'industrie de la cosmétique et des peintures utilise aussi de plus faibles quantités de sables.

Au gré des fluctuations de l'activité, les fronts de taille se sont déplacés sur une assez vaste zone. Initialement très réduite, la carrière prend une certaine ampleur en 1972 (*figure 4*) en s'étendant vers le Sud, toujours en bordure de la RD317. Le remblaiement s'effectue par le Nord au fur et à mesure de l'avancée des fronts de taille vers le Sud.

En 1983, cette première phase d'exploitation est entièrement remblayée et la carrière s'est déplacée vers le Nord-Est, en bordure Nord de l'exploitation actuelle (*figure 5*). La coupe donnée par les frères Dolin a été levée à cet emplacement. L'exploitation se déroule en trois phases : celle des sables de Beauchamp dans un premier temps, puis décapage de l'agrégat calcaro-gréseux (en 1987), et enfin celle des sables du Guépelle sous l'agrégat à partir de 1989.

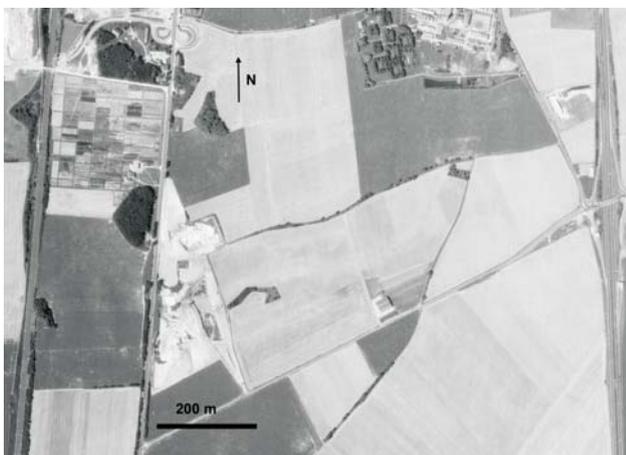


Figure 4 : image aérienne de 1972 (source : IGN-Géoportail)

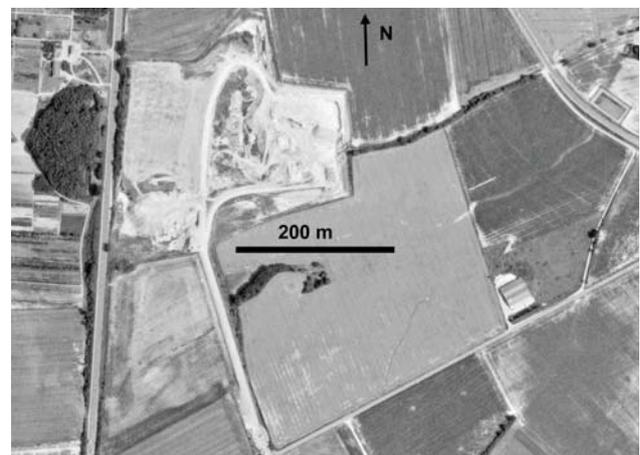


Figure 5 : image aérienne de 1983 (source : IGN-Géoportail)



Figure 6 : image aérienne de 1990 (source : IGN-Géoportail)



Figure 7 : image aérienne de 1994 (source : IGN-Géoportail)



Figure 8 : extraction sur le front Sud du site actuel (1991, cliché J.L. Marcomini)

L'exploitation progresse vers le Sud en 1990 (figure 6).

Le remblaiement de la partie Nord est totalement achevé en 1993 (figure 7) et l'activité d'extraction (figure 8) a gagné l'ensemble du périmètre du site, qui occupe une superficie d'environ 16 hectares.

La partie Ouest du site actuel est exploitée et remblayée entre 1992 et 1994. La partie Est est exploitée pour les sables de Beauchamp à partir de 1994, avec décapage de l'agrégat coquillier achevé en 1999. On note l'ouverture au Nord-Ouest d'une petite exploitation secondaire déjà remblayée en 1997. Dans le site, le rythme de l'exploitation ralentit considérablement jusqu'à un arrêt complet entre 2001 et 2005.

Elle reprend en juillet 2005 sous une forme assez intensive avec extraction de sablon en partie Est et comblement par des terres de classe III, de façon alternée ou simultanée selon les époques.

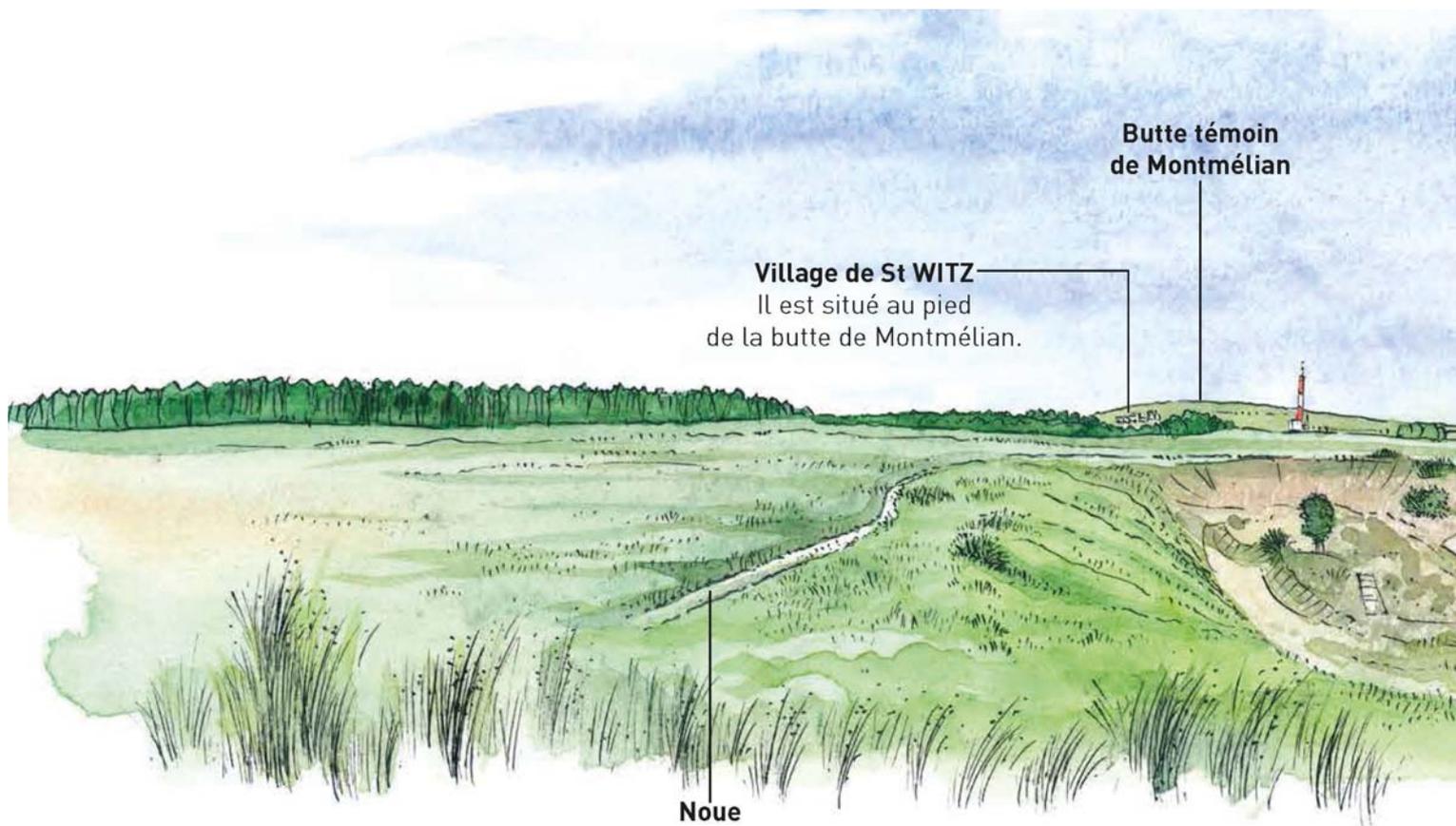


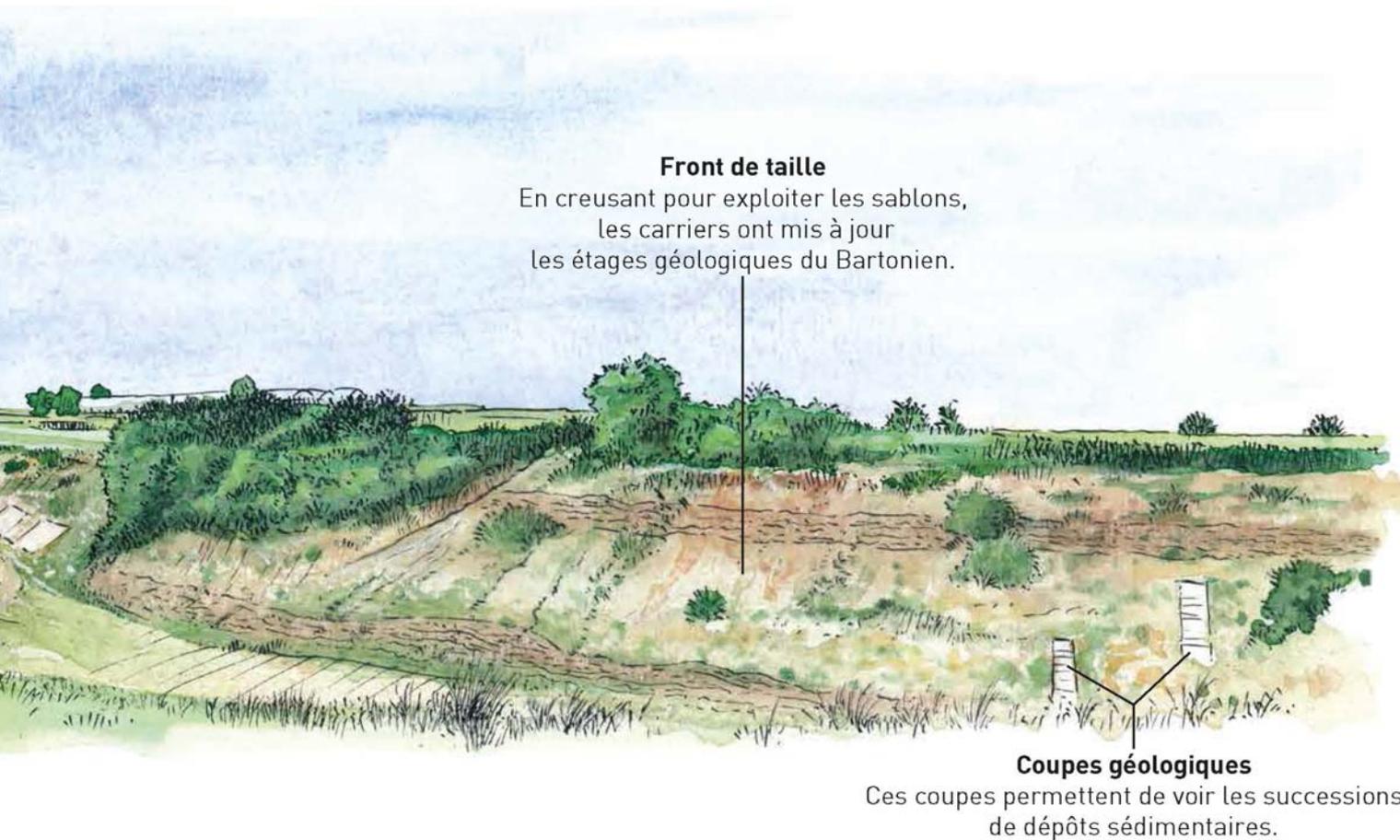
Figure 9 : panorama vers la butte-témoin de Montmélian (Saint-Witz) (ACP Nord - CDVO).

3. Démarches de préservation du site géologique du Guépelle

Cette reprise a motivé la création de l'AESSFG (dont la dénomination actuelle est Association pour l'Etude et la Sauvegarde des Sites Fossilifères et Géologiques) qui s'est aussitôt lancée dans diverses actions visant à initier et conduire en partenariat un processus de sauvegarde du site. Ce processus s'est avéré complexe puisqu'un exploitant était présent sur le site, par ailleurs classé en ICPE, et appartenant à un grand nombre de propriétaires percevant des droits de forage.



Figure 10 : emplacement du belvédère d'observation et des coupes aménagées sur le front Sud du site (CDVO).



Il a abouti à l'acquisition de la majeure partie du site par le Conseil départemental du Val d'Oise et à sa mise en valeur par des travaux d'aménagement : réalisation de coupes géologiques, entretien de la végétation, panneaux pédagogiques.

Seule la partie Sud du site a pu être maintenue en l'état, la partie Nord ayant été remblayée. Cette partie Sud conserve un front de taille d'environ 400 m, longé par une rampe descendante qui permet d'accéder successivement à l'ensemble de la stratigraphie par des coupes de hauteur limitée (quelques mètres) étagées sur le front de taille et protégées par des bâches amovibles (signalées par des symboles numérotés sur la [figure 10](#)).

En face du front de taille, un belvédère d'observation est aménagé par récupération de remblais, permettant une lecture stratigraphique de celui-ci, ainsi qu'une vue sur les environs du site et un point d'observation de l'avi-faune.

Ce belvédère donne notamment une vue sur la butte-témoin de Saint-Witz ([figure 9](#)) qui préserve des formations plus récentes que celles visibles au Guépelle : marnes gypseuses du Priabonien (ex Ludien), argiles et marnes, sables de Fontainebleau et meulière datées du Stampien.

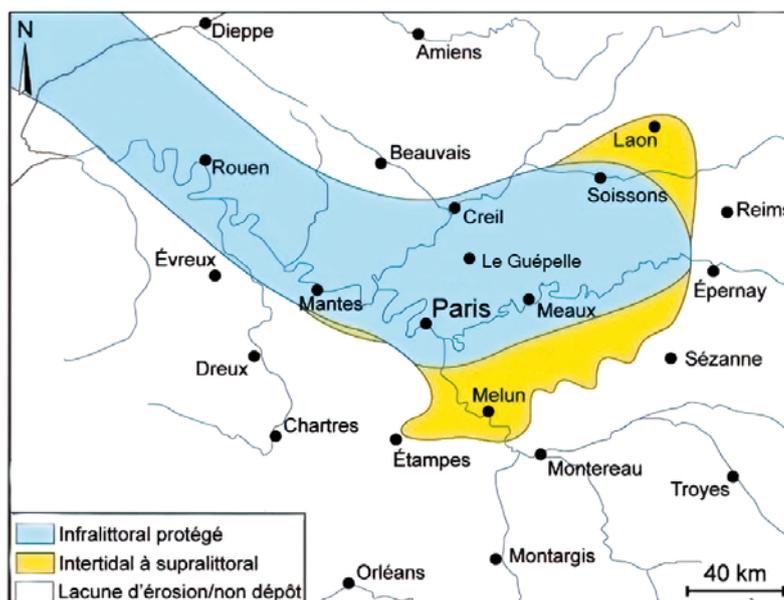


Figure 11 : paléogéographie à l'Auversien, d'après Gély, 2016

4. Le Bartonien du Bassin parisien

L'intérêt géologique et paléontologique du site ne peut être apprécié à sa juste valeur sans qu'une stratigraphie plus fine des dépôts du Bartonien ne soit présentée.

L'étage Bartonien est créé par Mayer-Eymar (1857) pour tenir compte du changement majeur des conditions de sédimentation montré par le faciès quasi-exclusivement détritico-sableux des formations de l'étage, par opposition à la sédimentation calcaire des formations lutétiennes sous-jacentes. Les dépôts de l'étage font suite à la sédimentation laguno-marine des « Marnes et Caillasses » du Lutétien supérieur, suivie par une phase d'émersion relativement longue caractérisée par des ravinelements, des silicifications et des durcissements pédologiques de la surface lutétienne (Pomerol, 1965 a). En ce qui concerne la limite supérieure de l'étage, les marnes à Pholadomies et les formations du gypse qui constituent un cycle transgression-régression complet et distinct des formations sableuses précédentes, sont à présent classées dans le Priabonien. L'étage couvre une période temporelle comprise entre -40 et -37 Ma.

L'étage est subdivisé en deux sous-étages : l'Auversien et le Marinésien, respectivement créés par Dollfus en 1880 et 1905. La base du Marinésien est actuellement définie par le niveau d'Ezanville, qui est un niveau lagunaire assez constant, marquant une transgression de faible ampleur au-dessus des sables de Beauchamp éolisés qui présentent très souvent des paléosols dans leur partie supérieure. L'épaisseur maximale de l'Auversien est de l'ordre de 40 mètres (Valois), celle du Marinésien de 10-15 m (Vexin).

L'ensemble du Bassin parisien subit un relèvement tectonique depuis le Lutétien supérieur, ce qui est probablement à l'origine d'une érosion plus active des marges continentales et de l'intensification du réseau hydrographique et des apports détritico-sableux. Le dôme de l'Artois, déjà émergé au Lutétien, isole le Bassin parisien de celui de Belgique : le golfe bartonien n'est donc plus ouvert sur le large que par la Manche (figure 11). L'anticlinal du Bray lié à la tectonique pyrénéenne subit un net rajeunissement pendant le Bartonien et devient une barrière naturelle lors de certains épisodes de sédimentation. Il conditionne les caractéristiques du faciès des sables de Beauchamp (épais et azoïque au Nord, plus mince et parfois fossilifère au Sud). Il contrôle aussi le faciès du niveau d'Ezanville : laguno-marin au Sud, laguno-lacustre au Nord.

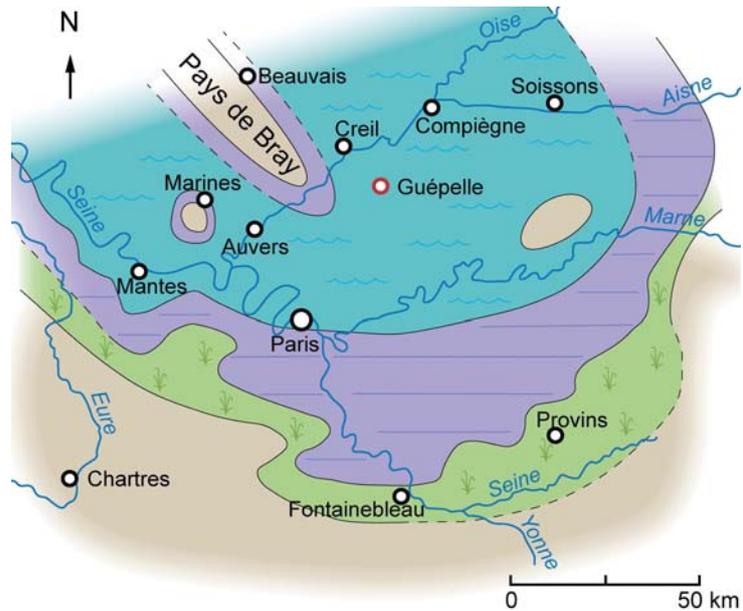


Figure 12 : extension des différents domaines à l'Auversien, d'après Gély et Lorenz, 1991.

Le relèvement général du bassin entraîne logiquement une sédimentation de mer beaucoup moins profonde que celle du Lutétien. Dans un golfe à fond relativement plat, où la moindre variation du niveau de la mer conduit à des fluctuations importantes des limites des domaines marins, lagunaires et lacustres, on constate donc des variations latérales (et verticales) de faciès nombreuses et rapides. Globalement, le Bartonien couvre une grande partie Nord du Bassin parisien avec des faciès sableux fossilifères au Nord (Plaine de France, Valois, Nord-Ouest de Meaux) et davantage argileux au Sud (Paris et sa proche banlieue Sud). Son maximum d'extension intervient à l'Auversien (figure 12).

Morellet et Morellet (1948) ont subdivisé l'étage en 9 entités stratigraphiques comportant chacun des équivalents latéraux de bordure. Ces 9 entités conservent aujourd'hui un intérêt en tant que repères stratigraphiques. Ce sont de haut en bas, selon les termes des frères Morellet :

ÉTAGE	SOUS-ÉTAGE	NIVEAUX
Bartonien	Marinésien	Calcaire de Noisy-le-Sec et du Bois du Mulot Sables de Cresnes, de Marines et de Monceau Calcaire de Saint-Ouen Horizon de Mortefontaine Calcaire de Ducy Horizon d'Ézanville
	Auversien	Horizon de Beauchamp Horizon d'Auvers et du Guépelle Horizon de Mont-Saint-Martin

Ces entités ont toutes des caractères spécifiques en termes de lithologie, de minéralogie et de contenu faunistique. Leur distinction sur le terrain n'est pas toujours franche, les niveaux d'Auvers-Guépelle et de Beauchamp étant par exemple parfois confondus en certains points (Ronquerolles), tandis que le complexe marinésien Ducy-Mortefontaine-Saint-Ouen est parfois incomplet.

La granulométrie et l'hétérométrie des sables d'Auvers-Guépelle et de Beauchamp augmentent dans le bassin d'Ouest en Est (Pomerol, 1965a), ce qui montre que les apports détritiques viennent de l'Est puisque le transport sur de longues distances privilégie les fractions fines et améliore le classement granulométrique des particules.

Le contenu paléontologique conserve des affinités lutétiennes mais avec un renouvellement important dans certains groupes. Les Foraminifères sont dominés par les Miliolites et par *Nummulites variolarius* (figure 13) à l'Ouest du bassin, indiquant des milieux littoraux (ou du moins peu profonds) franchement marins et clairs, et des herbiers dans certains secteurs (Guépelle, Ver, Ermenonville). Les Nonionidés et Cibicidés dominent dans les niveaux laguno-marins ou laguno-lacustres. Les spongiaires sont rares, les coraux se rencontrent surtout à l'état d'individus isolés ou de colonies de faible dimension : ils sont davantage représentés dans les faciès agités (Auvers, Cresnes). Les Echinidés ne sont représentés que par quelques espèces dont beaucoup sont probablement remaniées du Lutétien.

Les bryozoaires qui préfèrent les conditions plus franchement marines sont logiquement moins nombreux qu'au Lutétien. Les crustacés décapodes sont très nombreux, surtout dans les faciès littoraux tels que ceux que l'on peut retrouver sur le site géologique du Guépelle où ils creusent de nombreux terriers. Les ostracodes sont assez fréquents. Les mollusques (figure 14) présentent un nombre d'espèces sans doute proche de celui du Lutétien, mais l'estimation est à nuancer du fait d'un remaniement probable de plusieurs dizaines d'espèces lutétiennes dans les faciès de type Auvers. Selon Morellet et Morellet (1948), la moitié des espèces de l'étage sont déjà connues au Lutétien. La faune de poissons est moins riche que celle du Lutétien mais comporte toutefois une vingtaine d'espèces. Reptiles et Oiseaux sont très rares (quelques plaques de Chéloniens). La faune de mammifères continentaux (Arcis-Le-Ponsart, Le Guépelle) est proche de celle du Lutétien. Une vingtaine d'espèces d'algues Dasycladacées sont connues dans l'étage et nombreuses dans les faciès littoraux (agrégat du Guépelle). Des oogones de *Chara* sont présents dans les faciès lacustres et laguno-lacustres.



Figure 13 : exemplaires de *Nummulites variolarius* (Lamarck, 1804) dans différents états d'usure.

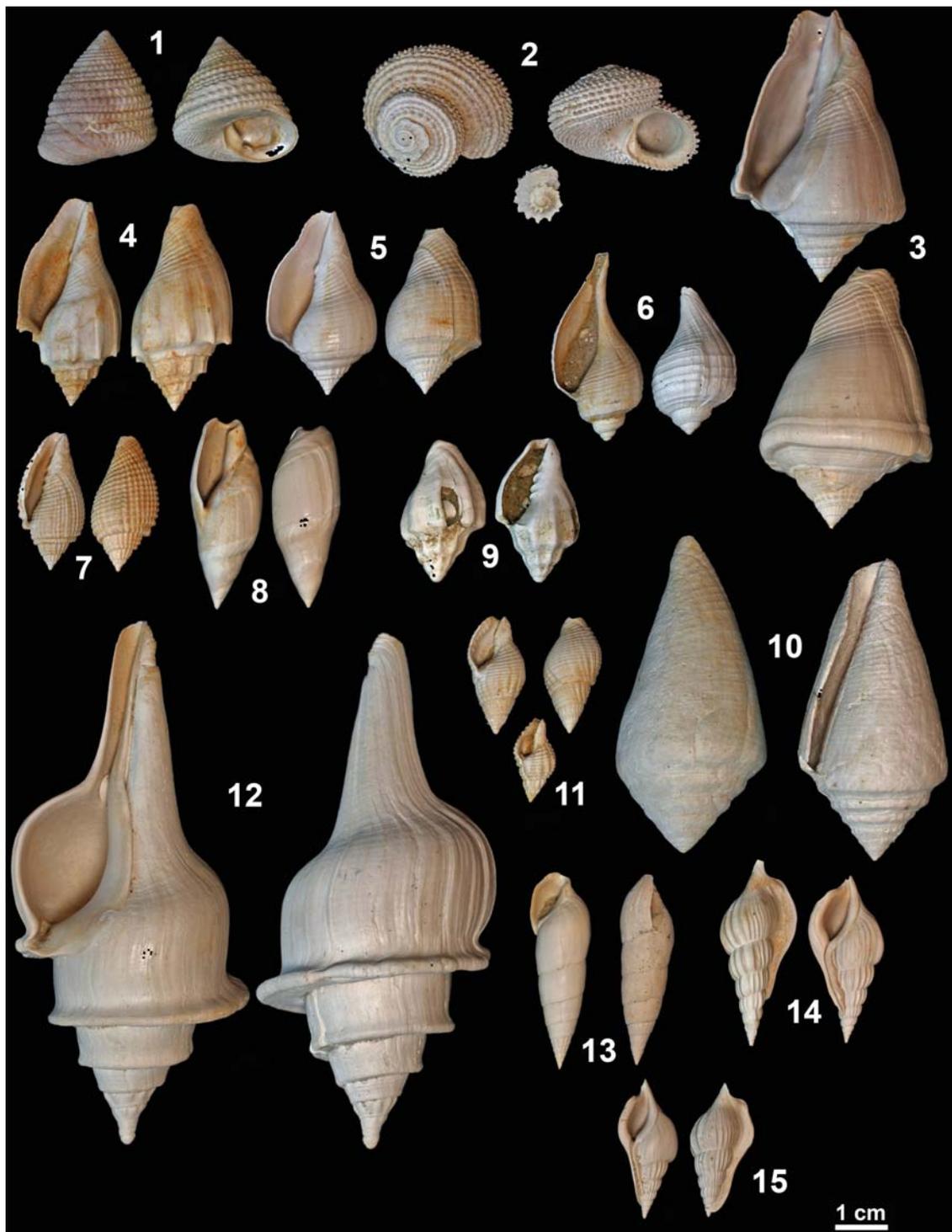


Figure 14 : quelques mollusques gastéropodes du Guépelle.

- 1 : *Tectus monilifer* (Lamarck, 1804) ;
- 2 : *Angaria lima* (Lamarck, 1804) ;
- 3 : *Athleta* (*Neoathleta*) *labrellus* (Lamarck, 1802) ;
- 4 : *Athleta* (*Volutospina*) *depauperatus* (Sowerby J. de C., 1823) ;
- 5 : *Athleta* (*Neoathleta*) *labrellus* (Lamarck, 1802), forme juvénile ;
- 6 : *Pirula pannus* (Deshayes, 1864) ;
- 7 : *Athleta* (*Volutocorbis*) *digitalinus* (Lamarck, 1811) ;
- 8 : *Ancilla obesula* (Deshayes, 1865) ;
- 9 : *Mitra inaspecta* ;
- 10 : *Conus* (*Stephanoconus*) *decussatus* (Deshayes, 1823) ;
- 11 : *Tritonidea subandrei* (d'Orbigny, 1850) ;
- 12 : *Clavilithes scalaris* (Lamarck, 1816) ;
- 13 : *Bayania lactea* (Bruguière, 1789) ;
- 14 : *Rimella labrosa* (Sowerby G.B., 1823) ;
- 15 : *Rimella fissurella* (Linnaeus, 1767).

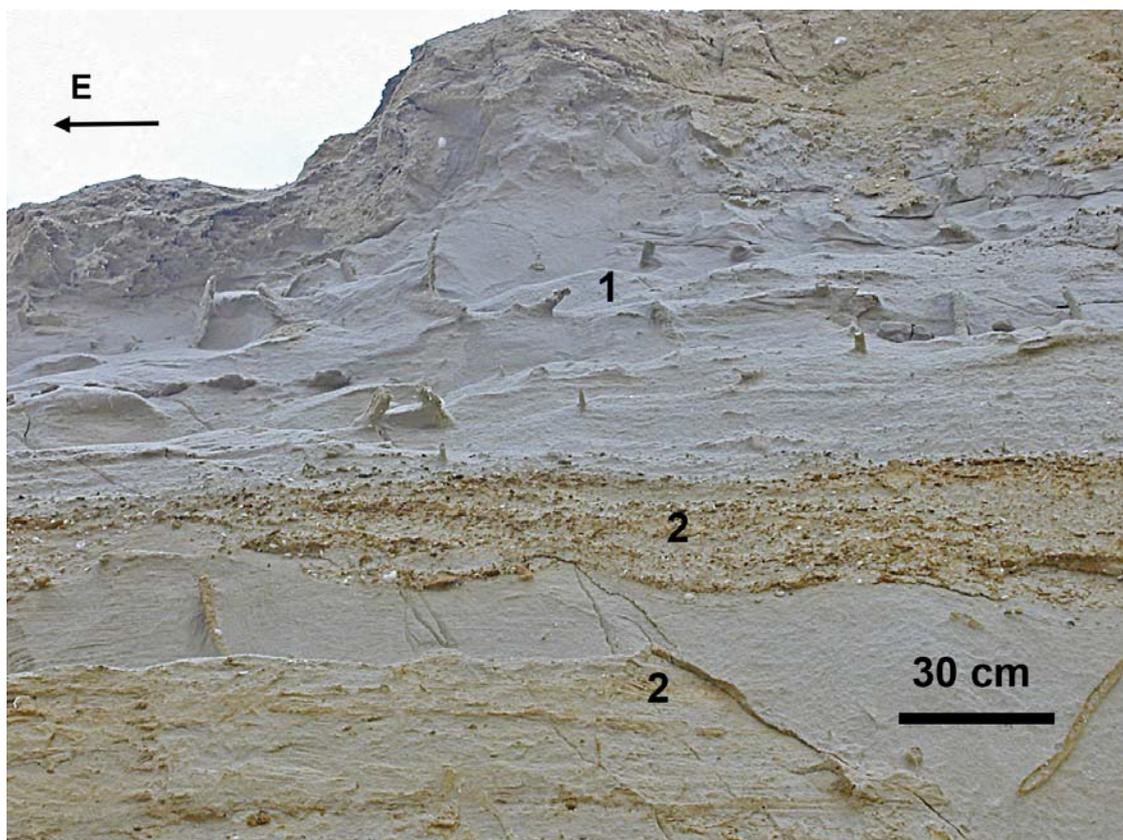


Figure 15 : les sables du Guépelle, partie inférieure : cordons coquilliers (2) à stratifications obliques à la base, niveau à terriers de crustacés (1) au sommet.



Figure 16 : le front Est du site actuel, 2006 (remblayé depuis). Les sables du Guépelle apparaissent sous l'agrégat coquillier en surplomb (1). La dalle de Beauchamp est visible (2). Le Mariniésien (3) termine la coupe avec au sommet le calcaire de Saint-Ouen.

5. Stratigraphie globale du site

Le site actuel n'offre pas la possibilité de figurer l'ensemble de la coupe en un seul point, du fait de l'épaisseur totale des niveaux présents (environ 25 mètres), de la végétalisation des parois et de la présence d'éboulis de pente. Néanmoins, les *figures 15 et 16* donnent un bon aperçu des niveaux présents.

La *figure 15* illustre la masse des sables gris du Guépelle (environ 8 m), avec à la base plusieurs cordons coquilliers jaunâtres à stratifications obliques et quelques galets, entrecoupés par des niveaux quasi-stériles et quelques bancs de grès minces et discontinus. Ces cordons coquilliers contiennent une faune assez peu diversifiée de mollusques parfois légèrement décalcifiés (*figure 17*). Ils sont cependant assez riches en vertébrés (dents de poissons, vertèbres). Des lits plus argileux et quelques bancs peu épais de grès à ciment siliceux s'intercalent dans la série sableuse.



Figure 17 : un cordon coquillier à stratification oblique, partie inférieure des sables du Guépelle

Un niveau faiblement fossilifère mais très riche en terriers de crustacés vient ensuite (figure 18). Ce niveau s'enrichit en argile vers le sommet, lui conférant une teinte jaunâtre. Les sables deviennent plus purs et s'enrichissent considérablement en partie supérieure. Les coquilles de mollusques, bien conservées et très peu roulées, se concentrent fréquemment en accumulations locales (figure 19), ce qui indique un transport à faible distance.

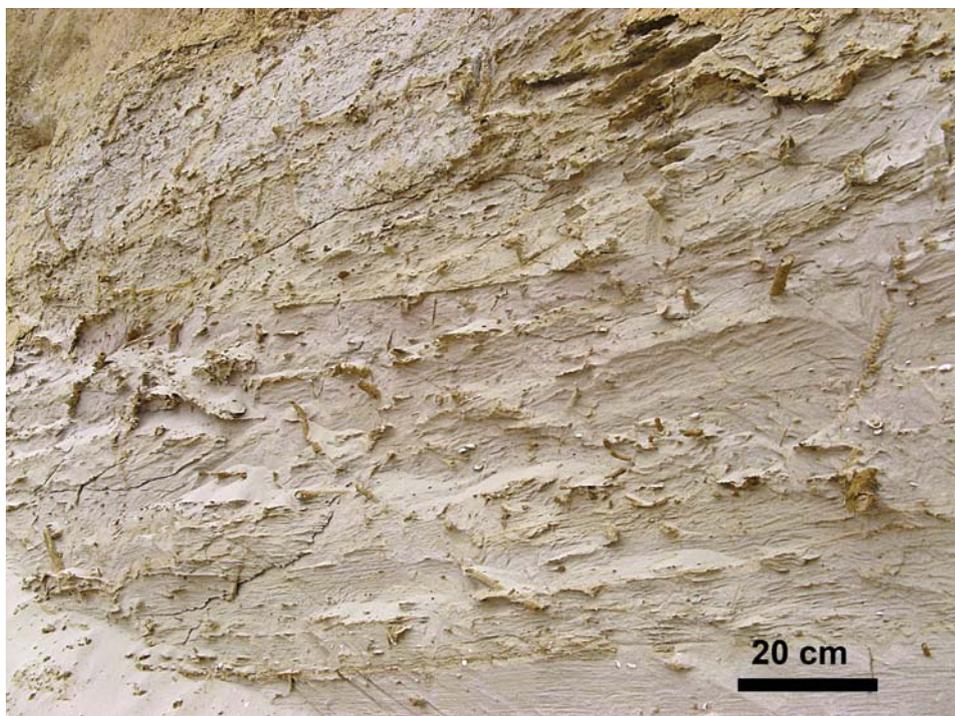


Figure 18 : vue détaillée du niveau à terriers de crustacés, partie médiane des sables du Guépelle.



Figure 19 : une accumulation locale de coquilles de mollusques dans la partie supérieure des sables du Guépelle.

L'épaisseur totale des sables du Guépelle est de l'ordre de 8 mètres.

Ces sables finissent par s'agréger au sommet en un falun compact, voire un grès coquillier. Ce niveau définit la partie inférieure de l'agrégat coquillier. La disposition des coquilles, en accumulations denses, indique plutôt une thanatocénose en milieu très littoral (quelques mètres de profondeur). Dans les anciennes carrières Nord, des signes d'émersion ont été vus au sommet de ce grès coquillier, sous la forme d'une surface d'érosion percée par des lithophages et d'accumulation d'oxydes de fer. Au-dessus de ce banc, sur quelques décimètres d'épaisseur, il y a une alternance complexe de sables à *Batillaria bouei* laguno-marins (figure 22), et de marno-calcaires quasi azoïques, contenant *Dissostomia mumia* bien conservé (mollusque d'eau douce). Ces calcaires sont parfois remplacés par un fin niveau de sables blancs riches en foraminifères (*Nummulites variolarius*), donc plus marins. Des sables mauves compacts franchement marins et très fossilifères, très proches du falun vu dans le banc inférieur de l'agrégat, sont également parfois présents à ce niveau. Cet ensemble de niveaux intermédiaires évoque des conditions lagunaires avec des communications temporaires avec le domaine marin franc. Les sables à *Batillaria bouei* inclus entre les deux bancs de l'agrégat coquillier contiennent un mélange de faunes : l'une marine avec des coraux et les genres de mollusques *Meretrix*, *Calyptreaea*, *Amalda*, *Gibberula*, *Sycostoma*, *Diodora*, l'autre laguno-marine dominée par des genres qui supportent une certaine dessalure : *Cardita*, *Phacoïdes*, *Barbatia*, *Bayania*, *Ampullina*, *Cantharus*, *Batillaria*, *Sycostoma*. C'est vraisemblablement au voisinage de ce niveau qu'ont été trouvés les restes (dents isolées, ossements divers) de mammifères continentaux recensés par Ginsburg *et al.* (1965). Selon Pomerol *et al.* (1965), ils ont été extraits « d'une poche dans la partie inférieure du calcaire gréseux ». Dans les anciennes carrières au Nord de la carrière actuelle, ces « poches » étaient effectivement très riches en *Batillaria bouei*. Ces mammifères ont pu être surpris par la crue d'un rivièrè còtièrè et rejetés sur le littoral à l'embouchure (figure 20).



Figure 20 : reconstitution du milieu de vie des mammifères retrouvés au Guépelle (dessin de P. Lavaud).

L'agrégat coquillier se termine par un banc calcaire continu, le plus souvent pétri de moules internes de mollusques. Il contient notamment une faune inféodée aux substrats durs (*Chama*, *Calyptraea*...), ce qui montre une diagénèse précoce. Il marque une interruption momentanée des apports détritiques, la sédimentation calcaire d'origine biologique reprenant temporairement le dessus.

La **figure 21** illustre le faciès-type de l'ensemble de l'agrégat coquillier avec ses deux bancs consolidés et ses niveaux intermédiaires.

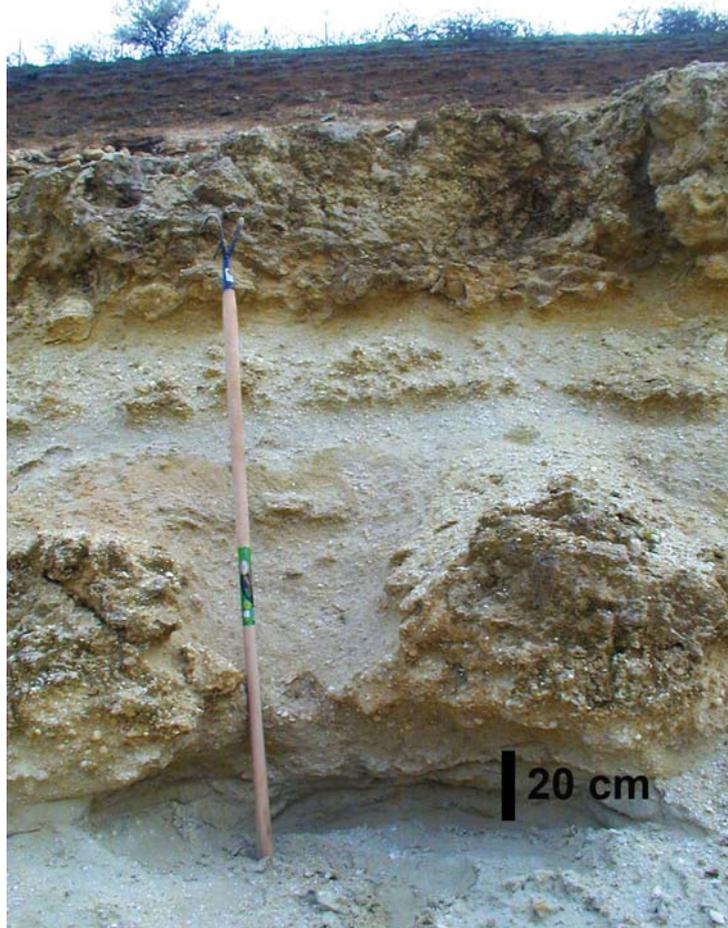


Figure 21 : le faciès typique de l'agrégat coquillier du Guépelle (photo 2006).



Figure 22 : le niveau à *Batillaria bouei* intercalé entre les deux bancs consolidés de l'agrégat.



Figure 23 : la partie supérieure de l'agrégat coquillier, fortement érodée (photo 2006).

La surface de l'agrégat coquillier possède une géométrie complexe. Elle fait très souvent l'objet d'une érosion différentielle qui élimine les parties moins indurées, ce qui génère des anfractuosités remplies par le niveau suivant (figure 22). Par endroits, l'érosion est très intense (figure 23). Cette surface est fréquemment percée par des lithophages dont on retrouve parfois la coquille dans son logement. Sa consolidation est donc précoce. Un fin niveau sableux riche en oxydes de fer recouvre localement cette surface, pouvant être le témoin d'une émergence temporaire, qui provoque l'induration, au niveau d'un cordon littoral séparant le domaine marin d'une lagune côtière (correspondant au niveau à *Batillaria*). Cette émergence temporaire est peut-être à l'origine des grésifications présentes dans la partie inférieure des sables du Guépelle, sous l'effet de la circulation d'eau interstitielle chargée en silice dissoute par battement de nappes. Cependant, ces grésifications peuvent également avoir été formées par circulations de nappes au quaternaire. Le percement postérieur par les lithophages signale un retour à des conditions d'estran.

L'accumulation de mollusques en partie inférieure, la présence intermédiaire de niveaux laguno-marins et la surface perforée par des lithophages indiquent une phase régressive par rapport aux sables sous-jacents. La proximité immédiate du littoral engendre des variations de faciès importantes, tant du point de vue spatial (d'un point à un autre au même instant) que chronologique (au cours du temps en un même point)



Figure 24 : un beach-rock sous forme de niche, reposant en surface de l'agrégat coquillier.

Au niveau de la surface de l'agrégat coquillier, les conditions très littorales sont confirmées par la présence de *beach-rocks* à ciment calcaire. Leur cimentation est due au déplacement d'équilibre (par sursaturation) des carbonates d'eau douce qui circulent dans la porosité des sables, au contact de l'eau de mer qui contient déjà du calcium dissous (Pomerol et Trichet, 1969, voir aussi paragraphe III-2). Ils se forment en zone intertidale. Habituellement, les *beach-rocks* se présentent sous forme de dalles inclinées, suivant la pente du rivage vers la mer (Bernier *et al.*, 1990). Au Guépelle, ils ont été partiellement démantelés rapidement après leur formation, probablement sous l'action des vagues en milieu littoral, pour donner une morphologie en niches reposant sur la surface de l'agrégat coquillier (figure 24).

Au-dessus de l'agrégat, on observe un niveau sableux jaunâtre, légèrement argileux à la base, s'enrichissant en mollusques marins vers son sommet : c'est le niveau à *Musculus arenularius* (figure 25), épais de 2 m (au Nord du site actuel) à 4 m (au Sud).



Figure 25 : le niveau à *Musculus arenularius* (base non visible).

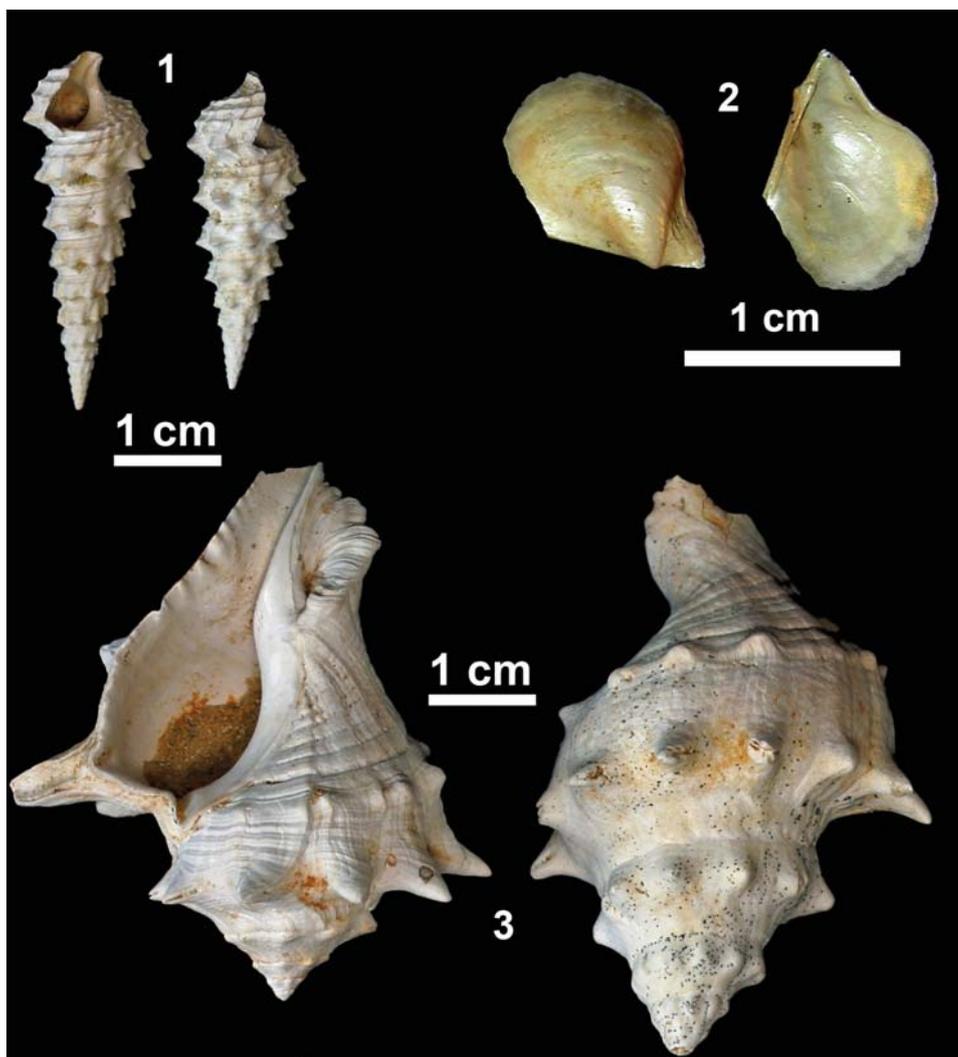


Figure 26 :

- 1 : *Batillaria bouei* (Deshayes, 1833) ;
- 2 : *Avicula defrancei* (Deshayes, 1858) ;
- 3 : *Cornulina minax* (Solander in Brander, 1766).



Figure 27 : base du niveau à *Musculus arenularius* (niveau à *Cornulina minax*, 1).

La *figure 26* illustre les mollusques qui ont donné leur nom à certains des niveaux visibles au Guépelle.

L'extrême base de ce niveau est un sable fortement argileux riche en *Cornulina minax* et faune laguno-marine (*figure 27*) qui vient empâter les *beach-rocks* et remplir les anfractuosités de la surface de l'agrégat. Ce niveau marque donc une phase régressive de faible ampleur.

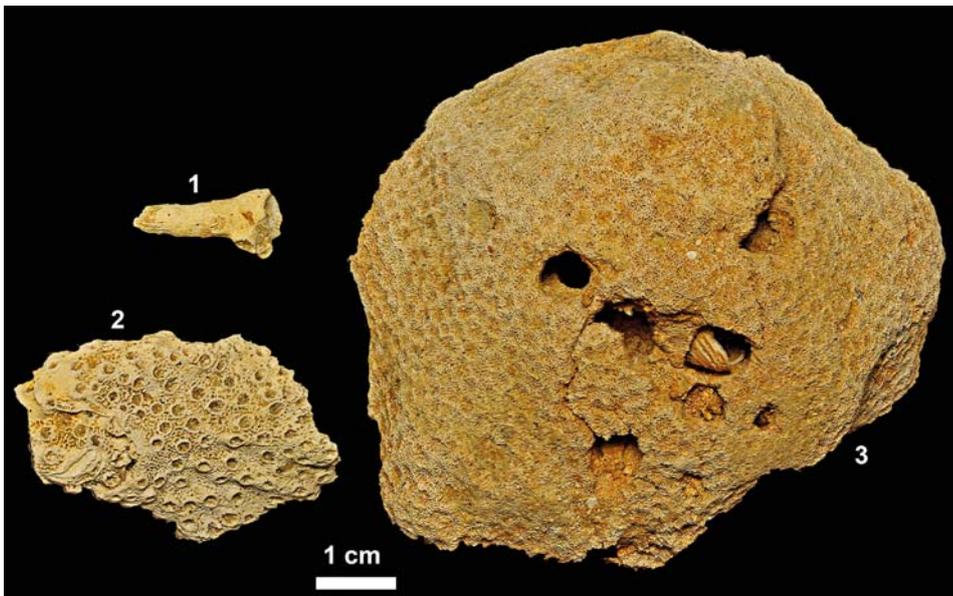


Figure 28 : coraux fréquents dans le niveau à *Cornulina minax*.

1 : *Anomocora* sp. (Studer, 1878) ; 2 : *Astraeopora panicea* (de Blainville, 1834) ; 3 : *Goniopora ameliana* (Defrance, 1826))

Rapidement, les conditions redeviennent franchement marines puisque le sommet du niveau (peu épais) à *Cornulina minax* est riche en coraux (figure 28).

Au-dessus de sa base, le niveau à *Musculus arenularius* contient des rognons calcaires en partie inférieure, qui sont probablement des résidus d'altération de *beach-rocks* (plus récents que ceux reposant sur l'agrégat coquillier). Il présente vers le sommet un cordon coquillier avec une faune de mollusques marins assez riche et bien conservée, mais avec très peu de grandes formes. Cette faune est proche de celle des sables du Guépelle et démontre un retour à des conditions paléoenvironnementales similaires à celles de la partie inférieure de l'agrégat coquillier (milieu marin très littoral). Les stratifications sont très peu marquées et très légèrement obliques, indiquant une sédimentation en milieu calme.

On observe ensuite un niveau de sables argileux jaunâtres, sans stratifications apparentes, plus mince (15 cm) et riche en bivalves au Nord du site actuel, plus épais (jusqu'à 80 cm) et plus fossilifère sur le front Sud, où il présente un mélange de faune marine (souvent roulée) et de faune laguno-marine dominée par les *Cerithidae* et les *Potamidae*. C'est le niveau d'Ermenonville (figure 29), plus marin au Guépelle que dans les localités-types d'Ermenonville et Ver-sur-l'Aunette.

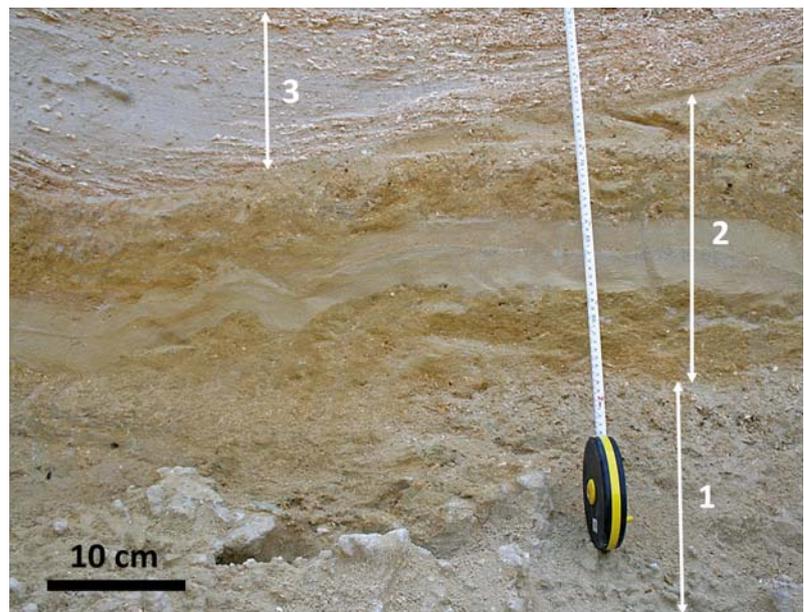


Figure 29 : le niveau d'Ermenonville (2), intercalé entre le niveau à *Musculus arenularius* (1) et le niveau de Beauchamp (3).

Le niveau de Beauchamp (*figure 30*) vient ensuite, sous la forme de sables fins, gris ou beige clair, épais de 3 à 4 m.

Les deux-tiers inférieurs sont constitués d'une alternance de cordons coquilliers décimétriques à stratification oblique, avec des lits quasiment azoïques et le plus souvent à stratification horizontale peu marquée. Les coquilles sont fréquemment de couleur rosâtre, probablement du fait de l'infiltration de matière humifère provenant de la partie supérieure du niveau. La faune est constituée par un mélange de faunes marines légèrement roulée (mollusques, coraux assez abondants) et de formes laguno-marines bien conservées. Quelques galets avellanaires de silex et quelques galets polymorphes de calcaire sont présents. La sédimentation indique un dépôt très littoral sous l'action de courants de marée de faible énergie avec communication temporaire avec une lagune. Ces courants déterminent des chenaux de faible amplitude, sur les flancs desquels se déposent les mollusques par thanatocénose. La sédimentation est alors relativement grossière et riche en galets. Lorsque le chenal s'est déplacé latéralement, la sédimentation redevient horizontale et plus fine (lits quasi-azoïques intermédiaires, *figure 31*). Cette partie fossilifère s'achève généralement par un mince lit sableux riche en oxydes de fer, signe probable d'émersion (*figure 32*).

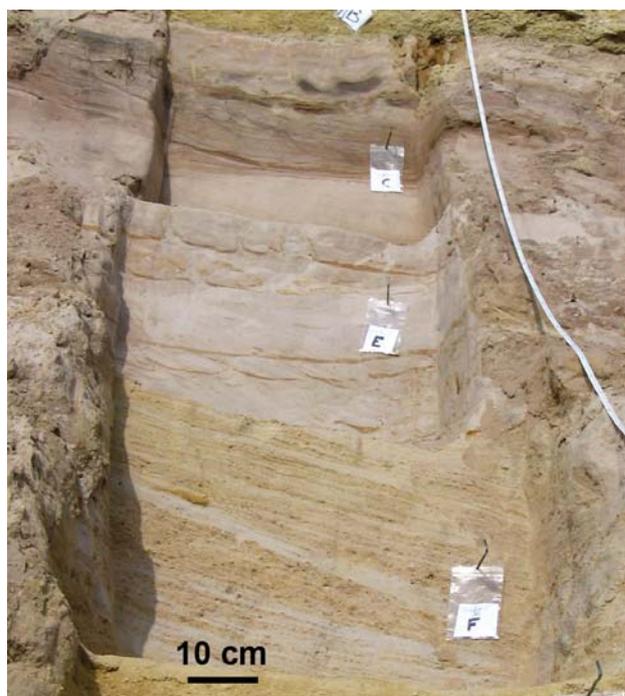


Figure 30 : ensemble du niveau de Beauchamp. Cordons coquilliers marins (F) en partie inférieure, sables éoliens humifères (E et C) en partie supérieure. La dalle de grès normalement présente au niveau étiqueté C est exceptionnellement absente à cet endroit.

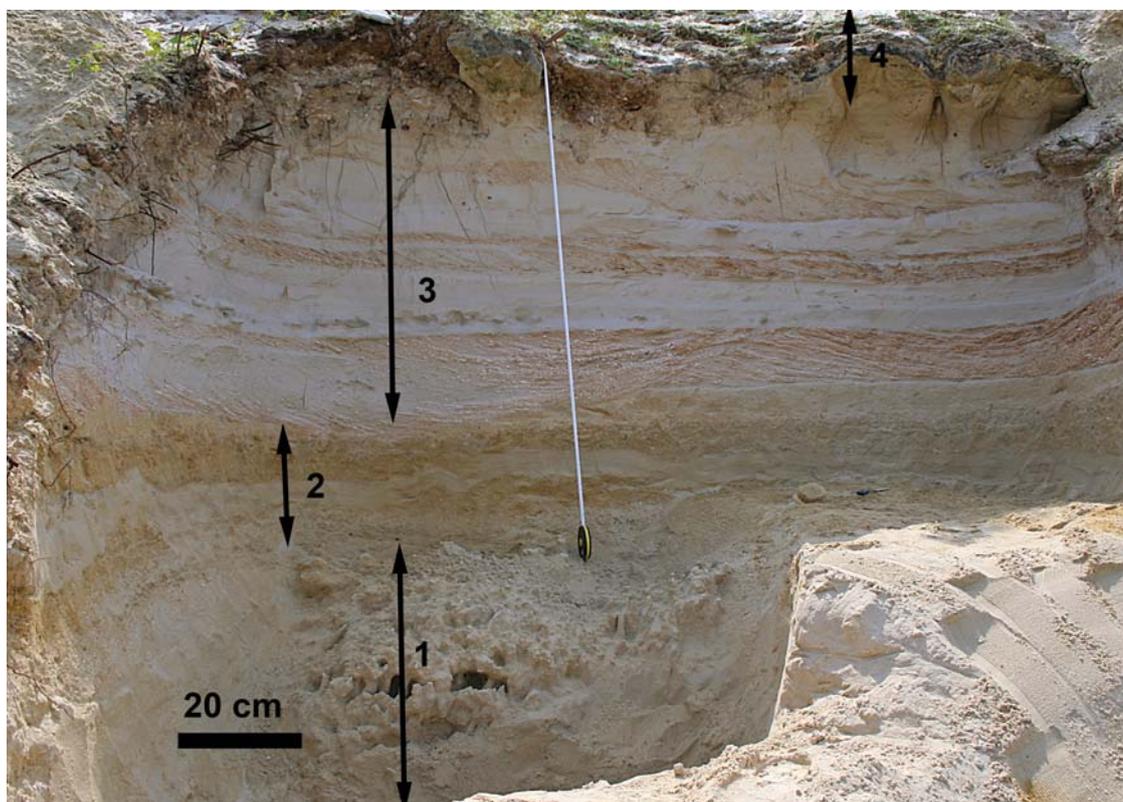


Figure 31 : niveau à *Musculus arenularius* (1) à la base (présence d'un gros beach-rock), puis niveau d'Ermenonville (2) et cordons coquilliers à stratifications obliques du niveau de Beauchamp (3) surmonté de la dalle de grès de Beauchamp (4).

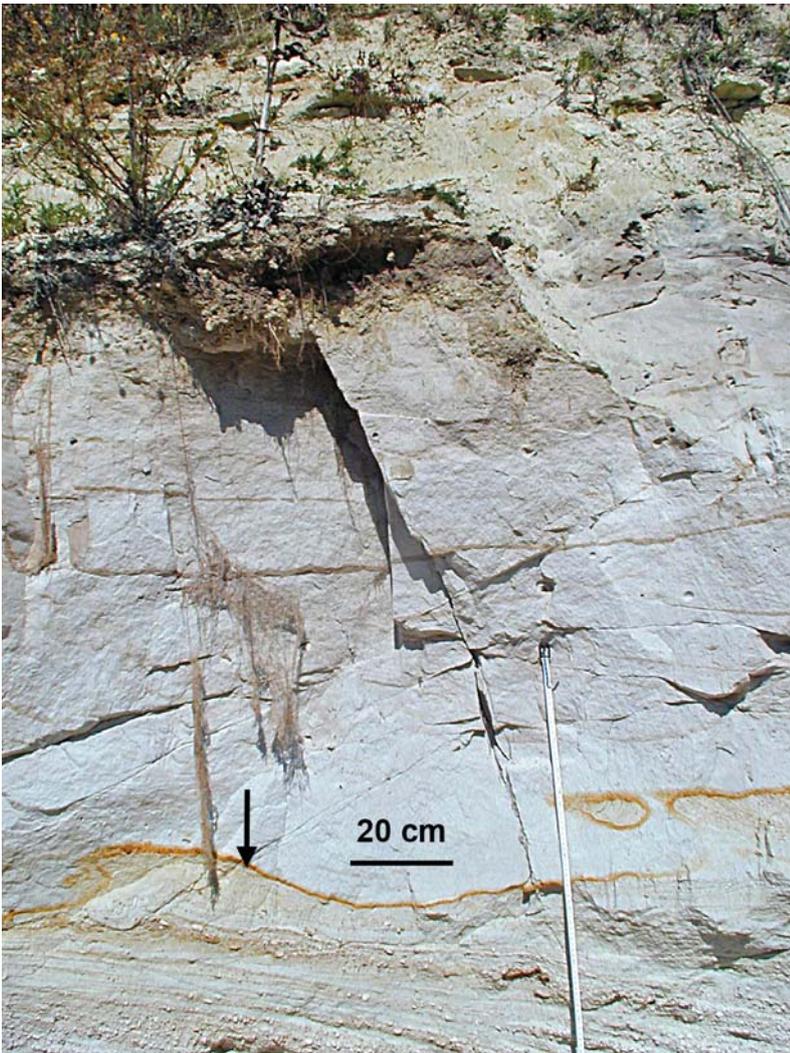


Figure 32 : la partie supérieure des sables de Beauchamp, fin lit ferrugineux (flèche noire) délimitant les sables marins inférieurs des sables éolisés supérieurs.

Au-dessus des cordons coquilliers, viennent des sables azoïques humifères, de couleur gris-violacé (quelques décimètres) puis une dalle de grès à ciment siliceux assez constante. Ces grès sont mamelonnés en surface supérieure et prennent une teinte violacée à la base. Ils sont probablement formés par battement de nappe en milieu émergé, générant des circulations d'eau au sein de la masse des sables et des phénomènes de dissolution-recristallisation.

Quelques décimètres de sables azoïques humifères terminent le niveau. Les sables azoïques montrent parfois un litage oblique généré en milieu dunaire.

Cette partie supérieure du niveau de Beauchamp présente donc tous les caractères de sables éoliens, lessivés de leur contenu faunistique et grésifiés en milieu continental.

Après cette phase d'émersion qui clôture le sous-étage Auversien, le niveau d'Ezanville marque le retour à des conditions lagunaires, en milieu assez fermé car la faune est très pauvre en espèces mais très riche en individus, adaptés à des conditions de forte dessalure. Sur les fronts Nord et Est du site actuel, il se présente sous forme de 40 cm de sables argileux verdâtres, parfois jaunâtres, riches en *Bayania hordacea* et *Potamides scalaroides*. Ces sables reposent en parfaite concordance, sans les raviner, sur les sables de Beauchamp éolisés (figure 33).

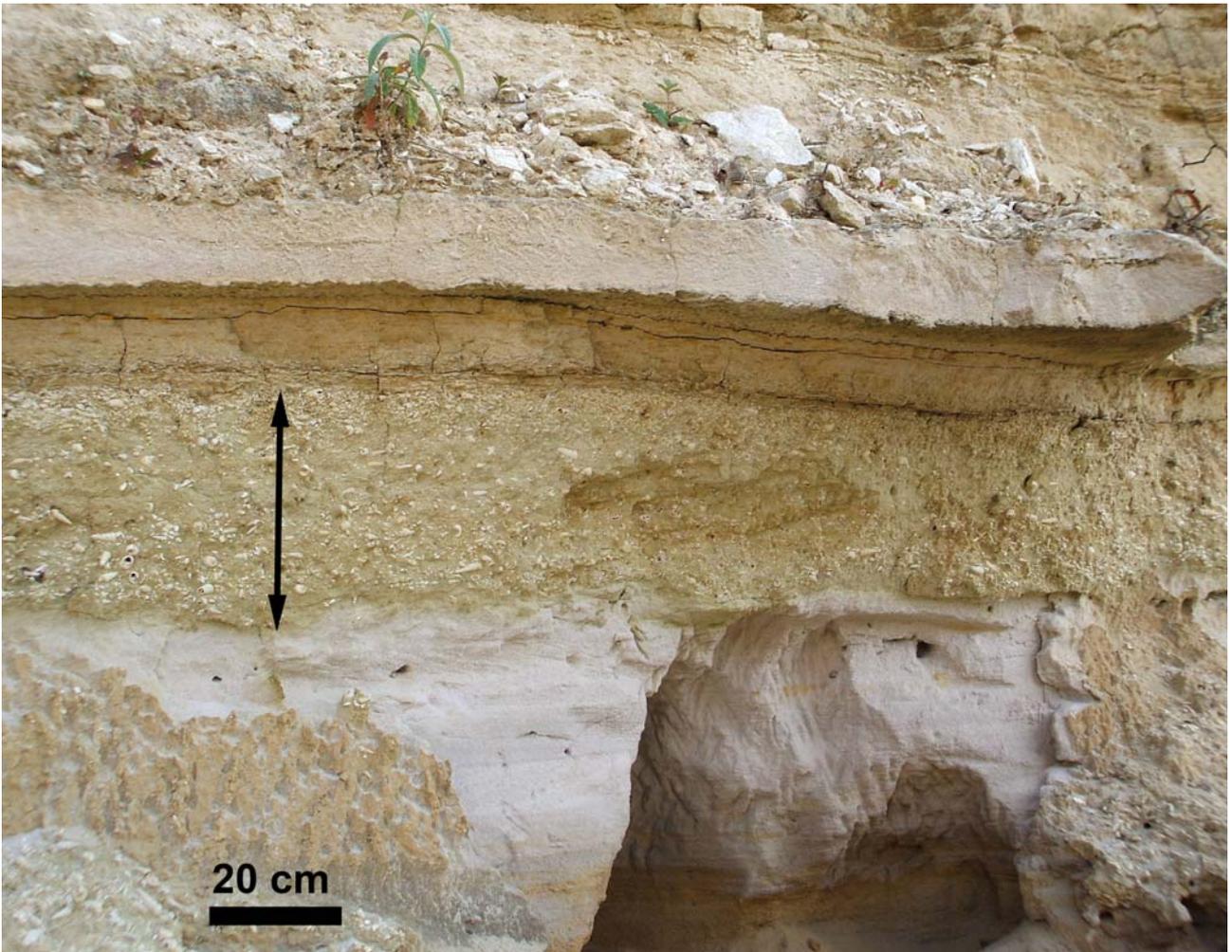


Figure 33 : le niveau d'Ezanville (flèches noires) intercalé entre les sables de Beauchamp et le calcaire de Ducy.

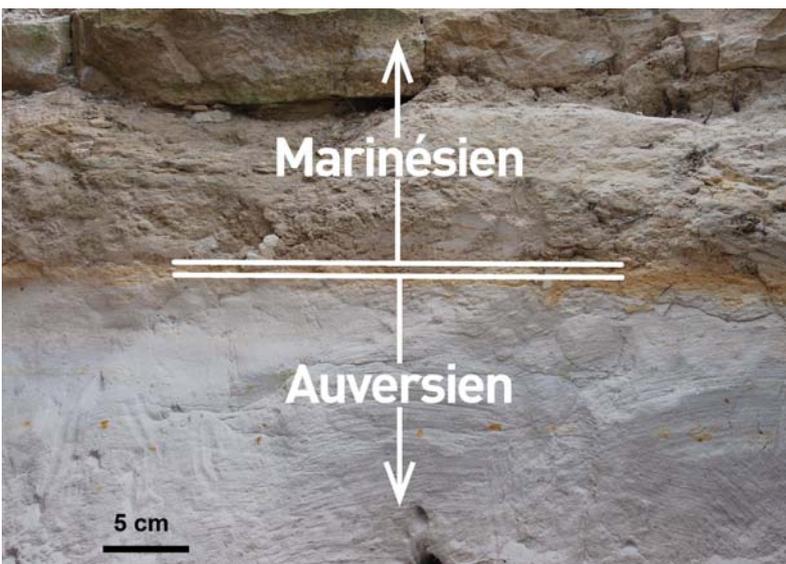


Figure 34 : le contact Auversien-Marinésien (front sud).

Sur le front Sud, ce niveau est absent. Il est remplacé par un fin liseré ferrugineux (figure 34) qui matérialise une émerision possible en bordure de la lagune d'Ezanville. Il signale donc la limite Auversien-Marinésien sur ce front Sud.

Le site du Guépelle est donc probablement en limite d'extension de la lagune d'Ezanville du fait de la présence de terres émergées proches.

Le calcaire de Ducy (*figure 35*) amplifie la tendance régressive. Il se présente sous la forme de 1 à 1,5 m de calcaire beige, sublithographique à la base, davantage marneux au sommet. Il a tendance à se débiter en plaquettes décimétriques en partie inférieure, centimétriques en partie supérieure. La partie plus marneuse du sommet contient des poches centimétriques d'argile brune. Localement, vers la base, un fin lit de sables blancs très purs, identiques aux sables de Beauchamp éolisés, s'intercale entre les bancs calcaires. Il pourrait être consécutif à un soufflage éolien des sables dunaires, déposant les sables au fond de la lagune. L'ensemble apparaît azoïque au niveau macroscopique.



Figure 35 : le calcaire de Ducy.

Le niveau de Mortefontaine (*figure 36*) se présente sous la forme de sables argileux contenant une faune décalcifiée dans laquelle on arrive à reconnaître *Avicula defrancei*. C'est donc un niveau laguno-marin transgressif. Il est peu épais au Nord de la carrière actuelle (40 cm), davantage sur le front Sud (1 m). Il se décompose en lits de couleur variable : beige, verdâtre ou ocre (par accumulation d'oxydes de fer). Leur superposition est variable selon les endroits. Sur le front Sud, la partie supérieure de couleur beige est finement stratifiée avec des intercalations millimétriques d'argile verdâtre qui pourraient indiquer une périodicité des apports continentaux dans la lagune.

Il est frappant de constater la différence de faciès de ce niveau avec son équivalent visible dans la carrière de Plailly à quelques kilomètres au NNE. Dans cette dernière carrière, ce niveau est très peu argileux et contient une faune laguno-marine peu variée (quelques dizaines d'espèces) mais très riche en individus et très bien conservée. La présence de la terminaison périclinale de l'anticlinal du Bray, probablement émergée à l'époque et qui passe entre les deux sites, est certainement responsable de ces conditions de sédimentation très différentes.



Figure 36 : le niveau de Mortefontaine (front Sud) (flèches noires, épaisseur 1 m).

Le calcaire de Saint-Ouen (*figure 37*) termine la coupe visible et forme le soubassement de la plaine agricole aux alentours du site.

C'est un ensemble assez homogène de marno-calcaire de couleur blanche ou crème, avec de nombreuses intercalations centimétriques d'argile brune, en poches ou en lits. Il se débite en plaquettes centimétriques. Il apparaît azoïque (à vérifier en lame mince, cependant).

L'ensemble de la stratigraphie visible est résumé sur la coupe-type présentée par la *figure 38* ci-après, qui indique également les fluctuations de faciès enregistrées par le site. Les fenêtres aménagées sont représentées en partie gauche de la figure. Le niveau d'Ezanville n'y figure cependant pas en tant que tel car non présent sur le front Sud, où sont pratiquées les coupes aménagées. Les couleurs attribuées aux différents niveaux représentés correspondent à leur couleur naturelle. Elles sont cependant saturées pour mieux faire ressortir les différences de teintes visibles sur le terrain.

Cette stratigraphie actuellement visible peut être utilement comparée avec celle rapportée par les études antérieures relatives au site, pratiquées dans d'anciennes excavations situées à quelques centaines de mètres. On peut ainsi observer des variations de faciès à courte distance, qui sont une caractéristique de l'étage.

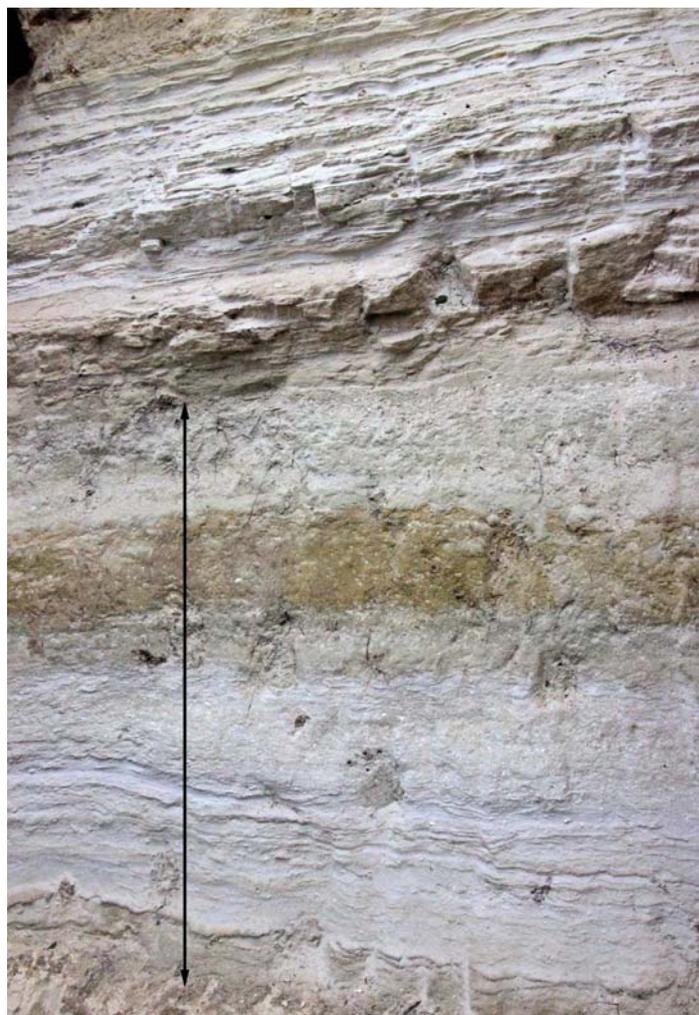


Figure 37 : le calcaire de Saint-Ouen

Morellet et Morellet (1930) ont levé une coupe dans la carrière « historique » du XIX^e siècle (*figures 2 et 3*) située à quelques centaines de mètres des coupes aménagées actuelles. Cette coupe montre des différences notables avec celle visible dans le site actuel : le niveau d'Ermenonville s'y présente sous un faciès argileux azoïque et non sablo-argileux fossilifère ; le niveau d'Ezanville est absent (on sait que le Guépelle est en limite d'extension) ; le calcaire de Ducy est absent (on est donc également en limite d'extension pour ce niveau) ; le niveau de Mortefontaine est grésifié, ce qui a protégé sa faune de la décalcification (la proximité des terres émergées du Bray doit avoir un rapport avec cette observation).

Pomerol *et al.* (1965 b) donnent une coupe plus détaillée à peu près au même endroit, en profitant de l'exploitation démarrée à partir de la carrière « historique ». Ils observent des passages latéraux au niveau de l'argile verte (niveau d'Ermenonville) avec apparition locale de sables jaunes à Cérithes (proches de ceux visibles dans le site actuel) parfois remplacés par un calcaire dur (jamais aperçu dans le site actuel). La lagune d'Ermenonville est donc probablement elle aussi en limite d'extension. Les sables de Beauchamp sont observés azoïques y compris en partie inférieure, ce qui montre que leur conservation pendant la phase d'émersion fini-auversienne est aléatoire selon les endroits (et la topographie de l'époque). Le niveau d'Ezanville est absent, et le calcaire de Ducy mal individualisé, ce qui confirme les observations précédentes des frères Morellet.

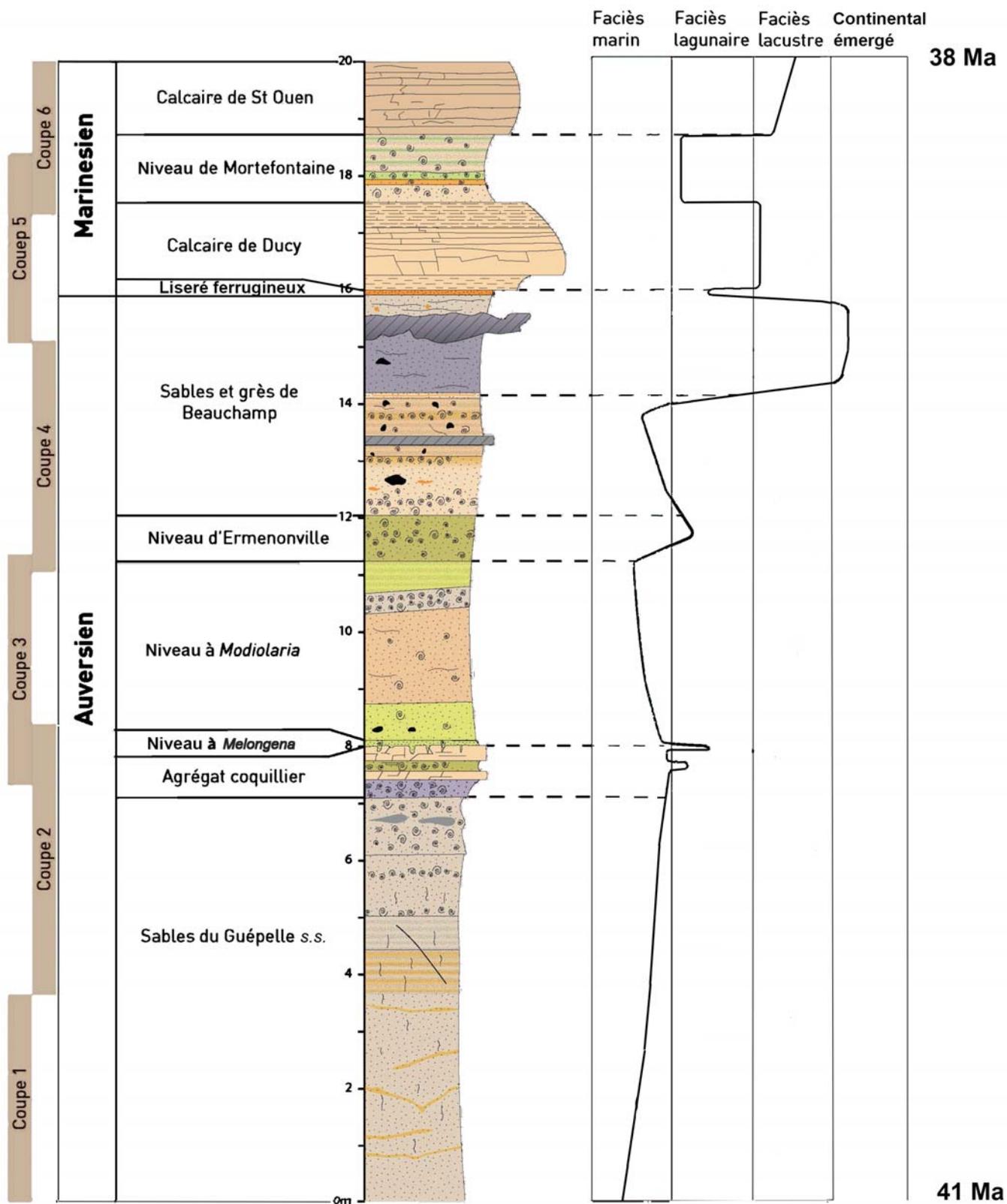


Figure 38 : la synthèse stratigraphique des niveaux visibles sur le front Sud du site actuel.

6. Contenu paléontologique

Quatre niveaux principaux sont fossilifères au Guépelle : les sables du Guépelle avec l'agrégat coquillier, le niveau à *Musculus arenularius*, le niveau d'Ermenonville et celui de Beauchamp. On peut y ajouter les sables à *Batillaria bouei* et ceux à *Cornulina minax*, de faible épaisseur et plus localisés au voisinage de l'agrégat.

Les sables du Guépelle ont été les plus étudiés et ce sont ceux dont la faune est la plus connue.

Pomerol *et al.* (1965 b) citent 219 espèces de mollusques dans l'agrégat coquillier. Parmi les genres les plus représentés : *Meretrix*, *Cardium*, *Corbula*, *Cardita*, *Ostrea*, *Dentalium*, *Ampullina*, *Bayania*, *Sycostoma*, *Cantharus*. Les figures 39 et 40 illustrent quelques gastéropodes et bivalves des sables du Guépelle. L'AESSFG est en cours de recensement de ces mollusques, qui dépasse déjà les 300 espèces. Certains genres possèdent des formes de très grande taille (*Turritella*, *Clavilithes*, *Sycostoma*, *Angaria*...). Certaines huitres conservent sur leur valve fixée l'empreinte de leur support, qui évoque fortement des laminaires typiques des zones d'herbier peu profondes. Les traces de prédation par des Natices sont assez fréquentes. Quelques formes d'eau douce sont présentes dans l'agrégat coquillier (*Dissostomia*...). Elles sont bien conservées, donc transportées sur une faible distance depuis les terres émergées proches. L'ensemble de la faune est peu roulé. Beaucoup de bivalves sont encore en connexion. Les gastéropodes sont à peu près deux fois plus nombreux (en nombre d'espèces) que les bivalves. Les carnivores sont fréquents, ce qui implique la présence d'une nourriture abondante (vers...). Certains bivalves sont retrouvés en position de vie (*Venericor planicosta*, *Isognomon lamarckii*, *Costacallista laevigata*...). Les espèces provenant de formations antérieures sont absentes contrairement au faciès d'Auvers de Baron par exemple, qui contient des espèces thanétiennes probablement originaires du secteur de Beauvais (Dolin et Le Renard, 1980).

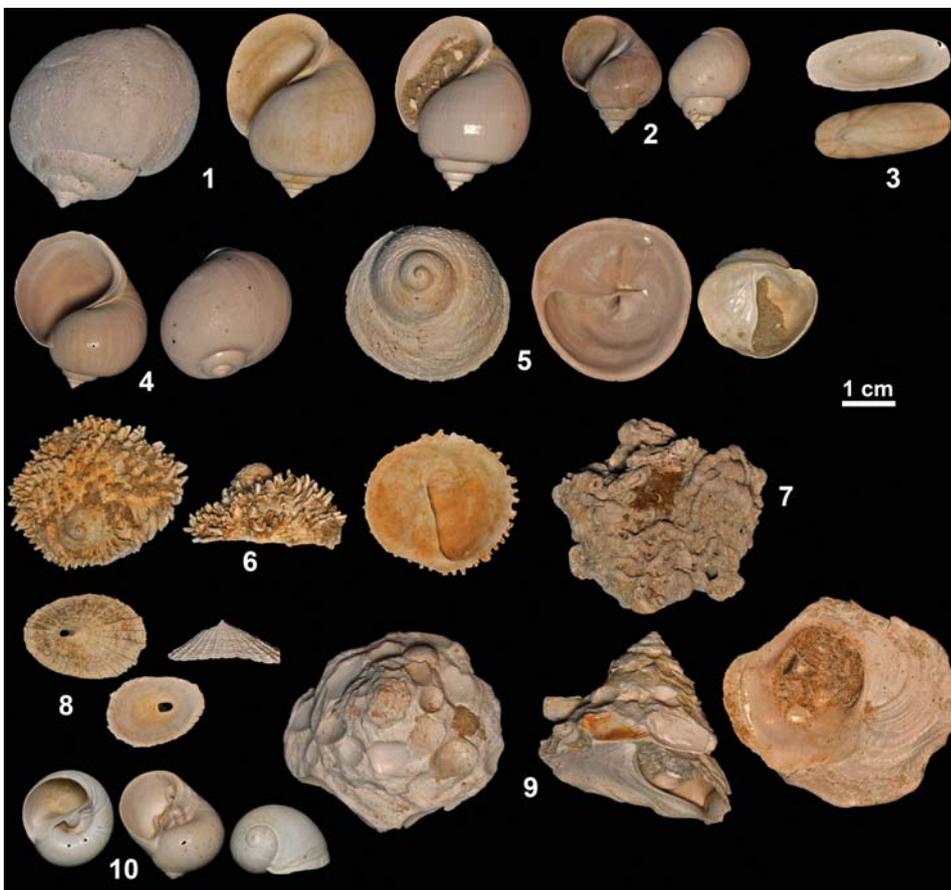


Figure 39 : quelques gastéropodes des sables du Guépelle.
1 : *Ampullina parisiensis* (d'Orbigny, 1850) ;
2 : *Ampullina depressa edwardsi* (Deshayes, 1864) ;
3 : *Proscutum elongatum* (Deshayes, 1861) ;
4 : *Ampullina sigaretina* (Lamarck, 1804) ;
5 : *Calyptraea aperta* (Solander in Brander, 1766) ;
6 : *Calyptraea aperta* (Solander in Brander, 1766), forme épineuse ;
7 : *Vermetus (Lemintina) clathratus* (Deshayes, 1861) ;
8 : *Diodora decisa* (Deshayes, 1861) ;
9 : *Xenophora cumulans* (Brongniart, 1823) ;
10 : *Natica noae* (d'Orbigny, 1850).



Comme déjà signalé, les sables à *Batillaria bouei* inclus entre les deux bancs de l'agrégat coquillier contiennent un mélange de faunes : l'une marine avec des coraux et les genres *Meretrix*, *Calyptraea*, *Amalda*, *Gibberula*, *Sycostoma*, *Diodora*, l'autre laguno-marine dominée par des genres qui supportent une certaine dessalure : *Cardita*, *Phacoides*, *Barbatia*, *Bayania*, *Ampullina*, *Cantharus*, *Batillaria*, *Sycostoma*.

Les genres les plus fréquents dans le niveau à *Cornulina minax* sont, outre cette espèce : *Chama*, *Isognomon*, *Venericor*, *Turritella*, *Xenophora*, *Calyptraea*, *Barbatia*. Il s'agit pour certains de genres supportant une dessalure et appréciant les supports rocheux fournis par l'agrégat coquillier ; d'autres sont inféodés aux fonds sableux.

Dans le niveau à *Musculus arenularius*, la faune est appauvrie par rapport à celle des sables du Guépelle mais conserve néanmoins une belle diversité (au moins 180 espèces, recensement en cours). De nombreux bivalves sont préservés en connexion, ainsi que des restes de crustacés, ce qui évoque un enfouissement rapide et un milieu calme, confirmé par les caractères sédimentologiques du sédiment. Les genres de mollusques les plus représentés sont : *Cardita*, *Ostrea*, *Phacoides*, *Corbula*, *Cardium*, *Rimella*, *Calyptraea*, *Scutum*, *Ampullina*, *Mesalia*, *Dentalium*, *Ringicula*, *Collonia*, *Bullinella*, *Actaeon*. Les coraux sont assez fréquents, certains servent de support aux Huitres. Il s'agit probablement d'un milieu de plage calme avec faible tranche d'eau.

Le niveau laguno-marin d'Ermenonville montre une biodiversité appauvrie pour les mollusques, mais conserve cependant au moins 120 espèces. Les genres les plus fréquents sont : *Cardita*, *Ostrea*, *Phacoides*, *Bayania*, *Ampullina*, *Mesalia*, *Amalda*, *Serratocerithium*, *Potamides*, *Batillaria*, *Sycostomia*, *Ringicula*, *Actaeon*, *Nystia* qui sont pour la plupart des genres supportant une certaine dessalure.

Le niveau de Beauchamp contient un mélange de formes marines (coraux, *Meretrix*, *Cardium*, *Calyptraea*, *Amalda*, *Cantharus*, souvent légèrement roulées, et de formes supportant une dessalure : *Ostrea*, *Phacoides*, *Corbula*, *Ampullina*, *Cerithidae*, *Potamidae*). C'est un milieu très littoral agité par des courants de faible énergie, peu ouvert sur le domaine marin franc, et possédant des communications fréquentes avec le domaine lagunaire voisin.

Figure 40 : quelques bivalves des sables du Guépelle.

- 1 : *Cyclocardia (Arcturellina) propinqua* (Deshayes, 1858) ;
- 2 : *Venericardia profunda* (Deshayes, 1858) ;
- 3 : *Costacallista laevigata* (Lamarck ; 1806) ;
- 4 : *Bathytormus deshayesianus* (Chenu, 1843) ;
- 5 : *Bicorbula gallica* (Lamarck, 1801) ;
- 6 : *Orthocardium porulosum* (Solander in Brander, 1766) ;
- 7 : *Nemocardium (Discors) parisiense* (d'Orbigny, 1850) ;
- 8 : *Loxocardium bouei* (Deshayes, 1858) ;
- 9 : *Nemocardium parile* (Deshayes, 1858) ;
- 10 : *Barbatia scabrosa* (Nyst, 1848) ;
- 11 : *Arca biangula* (Lamarck, 1805) ;
- 12 : *Barbatia appendiculata planicosta* (Deshayes, 1829).

Dans l'ensemble des niveaux du site, les Bryozoaires sont assez peu nombreux avec 7 espèces recensées (Buge, 1946).

Les coraux sont assez bien représentés avec notamment les genres *Astreopora*, *Acropora*, *Phyllocoenia*, *Diplohelia*, *Porites*, *Goniopora*, *Lobopsammia*, *Turbinolia*. Ils sont cependant bien moins nombreux que dans les faciès de type Auvers.

Les Oursins sont rares (Roman, 1983). Les niveaux inférieurs des sables du Guépelle semblent plus riches avec notamment *Maretia grignonensis*, une espèce lutétienne. Un Cidaridé est également présent. Les *Maretia* actuelles apprécient les herbiers à fonds sableux propres et de faible profondeur.

Les crustacés décapodes sont nombreux avec notamment les genres *Callianassa* et *Psammocarcinus*, responsables des terriers visibles dans les sables du Guépelle. Ils sont en particulier fréquents dans la partie supérieure des sables du Guépelle, au-dessus de l'agrégat coquillier et dans le niveau à *Musculus arenularius*.

L'algue *Dactylopora cylindracea* est bien représentée, surtout dans l'agrégat coquillier et immédiatement au-dessus.

Les foraminifères, qui préfèrent les milieux marins francs, sont représentés par 56 espèces d'après Pomerol *et al.* (1965 b), les Ostracodes par une trentaine. Ceci indique des conditions peu favorables aux foraminifères, donc plutôt des milieux littoraux peu profonds. Ils ont l'intérêt de constituer des marqueurs pouvant permettre de séparer les niveaux du Guépelle, d'Ermenonville et de Beauchamp (Le Calvez, 1980).

Les vertébrés sont peu fréquents. Les restes de tortues sont rares (1 espèce continentale du genre *Emys* et l'autre marine, non identifiée). Les restes de poissons (dents, vertèbres, otolithes) sont aussi relativement rares, surtout si l'on compare aux sites du Lutétien ou de l'Yprésien. Les genres *Striatolamia*, *Odontaspis*, *Jaeke-lotodus*, *Carcharias*, *Myliobatis* sont représentés, surtout dans les sables du Guépelle et notamment dans leur partie inférieure. Les mammifères ne se rencontrent qu'exceptionnellement (Ginsburg *et al.*, 1965). La poche découverte en 1965 dans l'agrégat coquillier contenait essentiellement des Périssodactyles : *Lophiodon*, *Propalaeotherium*, *Palaeotherium*, *Plagiolophus* ; un ruminant indéterminé et un carnivore (*Hyaenodon*). Un rongeur (*Ailuravus*) a également été identifié (Escarguel, 1999).

7. Paléo-environnements des différents niveaux visibles au Guépelle

La synthèse des observations sédimentologiques et paléontologiques rapportées ci-dessus autorise une tentative de reconstitution paléo-environnementale. Nous avons complété ces observations par l'examen des conditions de vie préférentielles des genres de mollusques les plus représentés dans le niveau considéré (voir paragraphe III-3. Les autres groupes feront l'objet d'études ultérieures). Pour chaque coupe aménagée, nous avons choisi un des niveaux qu'elle expose et effectué une telle reconstitution.

La coupe 1 visualise la partie médiane des sables du Guépelle, assez peu fossilifère à cet endroit. On y voit plusieurs mètres de sables relativement homogènes avec quelques terriers et quelques poches coquillières. L'environnement (*figure 41*) est marin franc, proche du littoral, dans la zone infralittorale des laminaires. Il est peu favorable à la prolifération des mollusques, probablement du fait de la faible densité des herbiers. Les courants marins sont faibles. Des oursins sont présents sur des fonds sableux propres.

Figure 41 : proposition de reconstitution paléo-écologique de la partie médiane des sables du Guépelle (dessin de P. Lavaud).

1 : herbiers d'algues laminaires ;

2 : Oursin (genre *Maretia*) ;

3 : *Angaria* ;

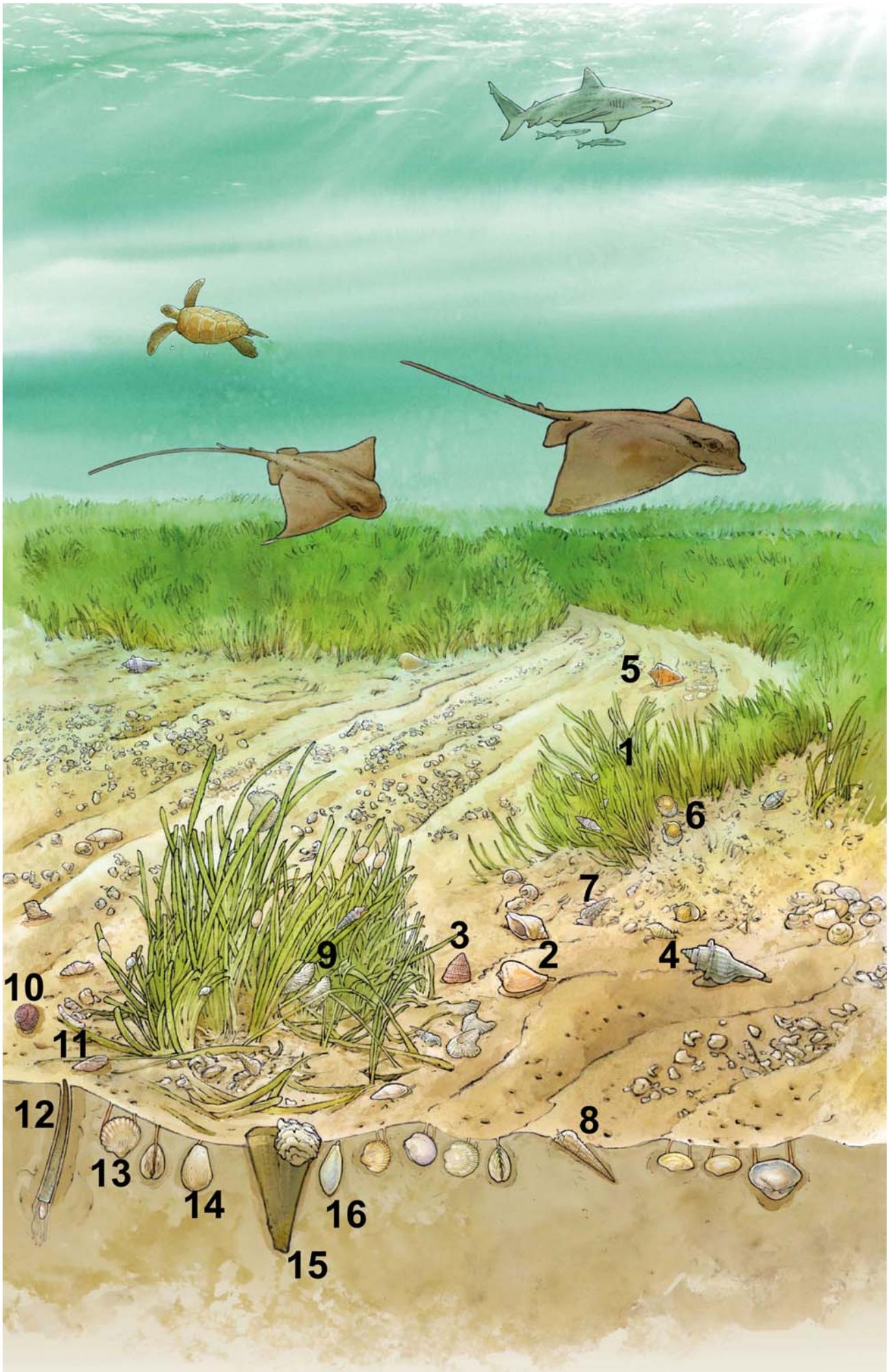
4 : *Tritonidea* ;

5 : *Turritella* ;

6 : *Callianassa* (crustacé décapode) ;

7 : terriers de *Callianassa* remplis de coquilles de mollusques.





Pour la coupe 2, c'est la partie supérieure des sables du Guépelle qui a été choisie (figure 42). C'est un milieu marin franc, de type infralittoral (profondeur 2 à 25 m). On se situe en-dessous de la zone d'effet du balancement des marées. Les courants sont relativement faibles, il n'y a pas de chenaux très marqués. L'agitation des eaux est faible mais non nulle (présence de « poches » de mollusques qui ne sont pas en position de vie mais n'ont subi qu'un faible transport). Un réseau hydrographique assez important se déverse dans la mer pour y apporter les éléments détritiques (sable, argiles). La présence d'une île au N, orientée NO-SE (terminaison anticlinale du Bray, figure 43) est probable. Les fonds sont majoritairement sableux avec probablement un peu de vase. Les herbiers sont fréquents et servent de nourriture et fixation à certains mollusques (une partie des huitres, l'autre partie se fixant sur d'autres coquilles, entre elles, sur des coraux...). Il y a peu d'éléments rocheux servant de support à certains mollusques (les *Chama* peuvent avoir d'autres supports que rocheux, les *Barbatia* qui sont spécifiques de supports rocheux sont absentes). Il existe quelques coraux solitaires fixés sur coquilles voire sur le fond (*Goniopora*). Poissons et requins sont présents (mer ouverte). Des crustacés (*Callianasses*) creusent des terriers, des crabes sont également présents. Les mollusques fouisseurs sont nombreux.

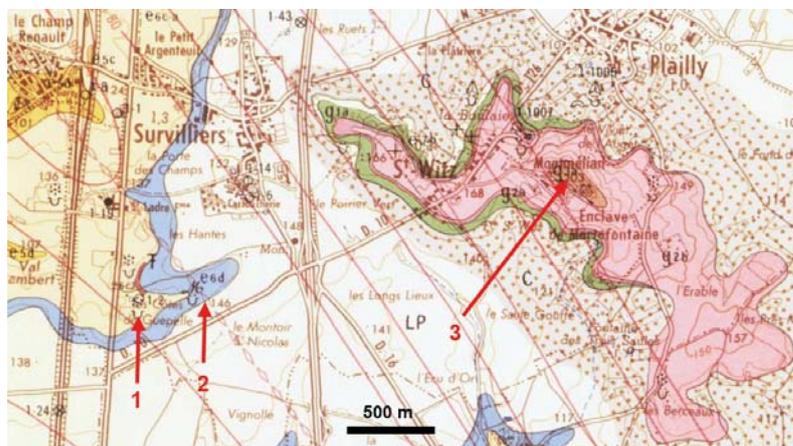


Figure 43 : extrait de la carte géologique au 1/50000^e (source BRGM).

- 1 : localisation du site du Guépelle ;
- 2 : terminaison périclinale de l'anticlinal du Bray ;
- 3 : butte de Montmélian.

Figure 42 : proposition de reconstitution paléo-écologique de la partie supérieure des sables du Guépelle (dessin de P. Lavaud).

- 1 : herbiers de laminaires ;
- 2 : *Sycostoma* ;
- 3 : *Tectus* ;
- 4 : *Clavilithes* ;
- 5 : *Athleta* ;
- 6 : *Ampullina* ;
- 7 : *Potamides* ;
- 8 : *Turritella* ;
- 9 : *Ostrea* ;
- 10 : *Angaria* ;
- 11 : *Ancillus* ;
- 12 : *Dentalium* ;
- 13 : *Cardium* ;
- 14 : *Bathytormus* ;
- 15 : *Pinna* ;
- 16 : *Tellina*.

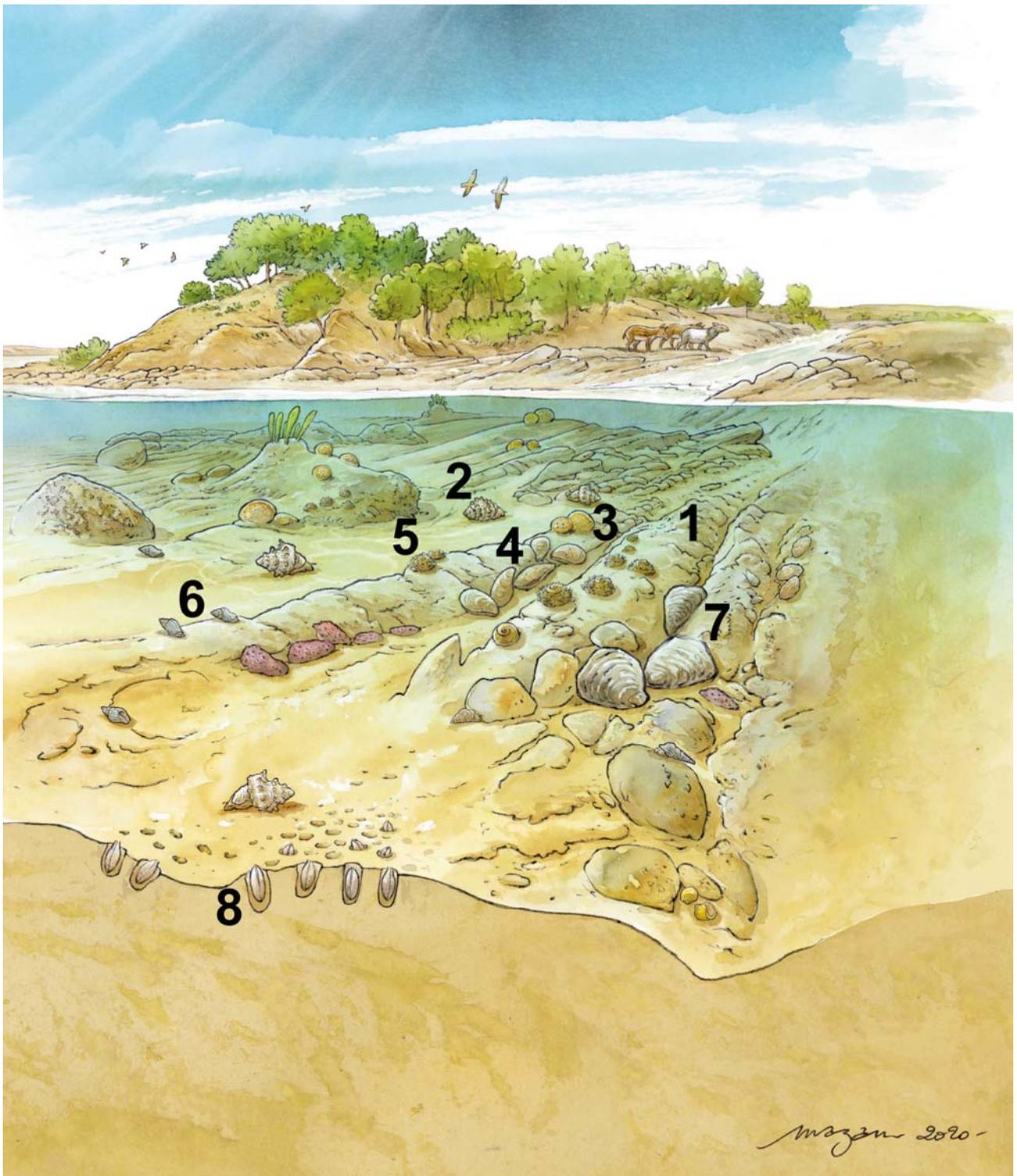
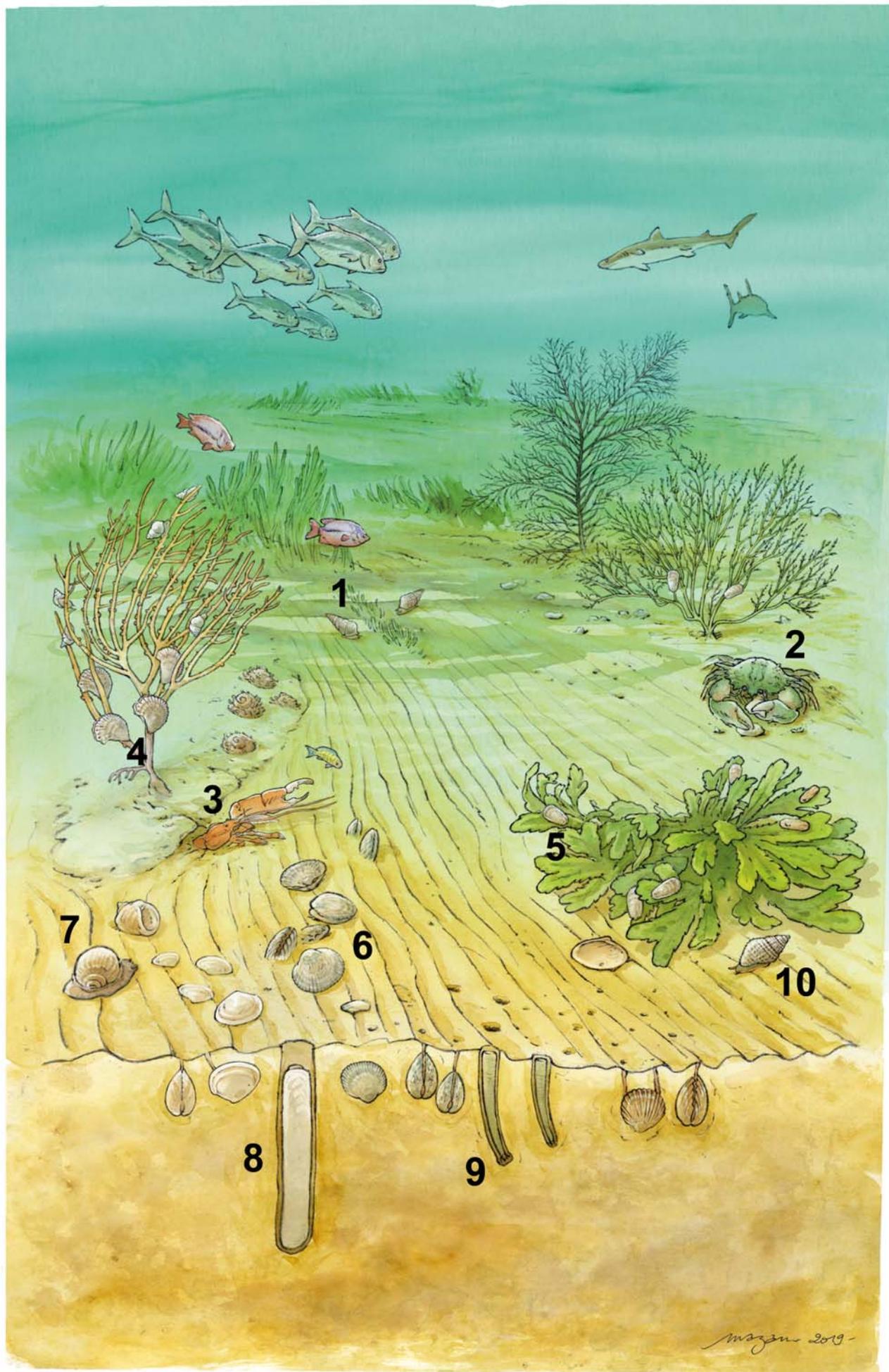


Figure 44 : proposition de reconstitution paléo-écologique de la partie supérieure de l'agrégat coquillier (dessin de P. Lavaud).

- 1 : Beach-rock ;
- 2 : Cornulina ;
- 3 : coraux fixés ;
- 4 : Isognomon ;
- 5 : Calyptraea ;
- 6 : Tritonidea ;
- 7 : Ostrea ;
- 8 : bivalves lithophages.

Figure 45 : proposition de reconstitution paléo-écologique du niveau à *Musculus arenularius* (dessin de P. Lavaud).

- 1 : Sigmæsalia ;
- 2 : Crabe (genre *Psammocarcinus*) ;
- 3 : Callianassa ;
- 4 : Ostrea ;
- 5 : Musculus ;
- 6 : Cardium ;
- 7 : Ampullina ;
- 8 : Solen ;
- 9 : Dentalium ;
- 10 : Tritonidea.



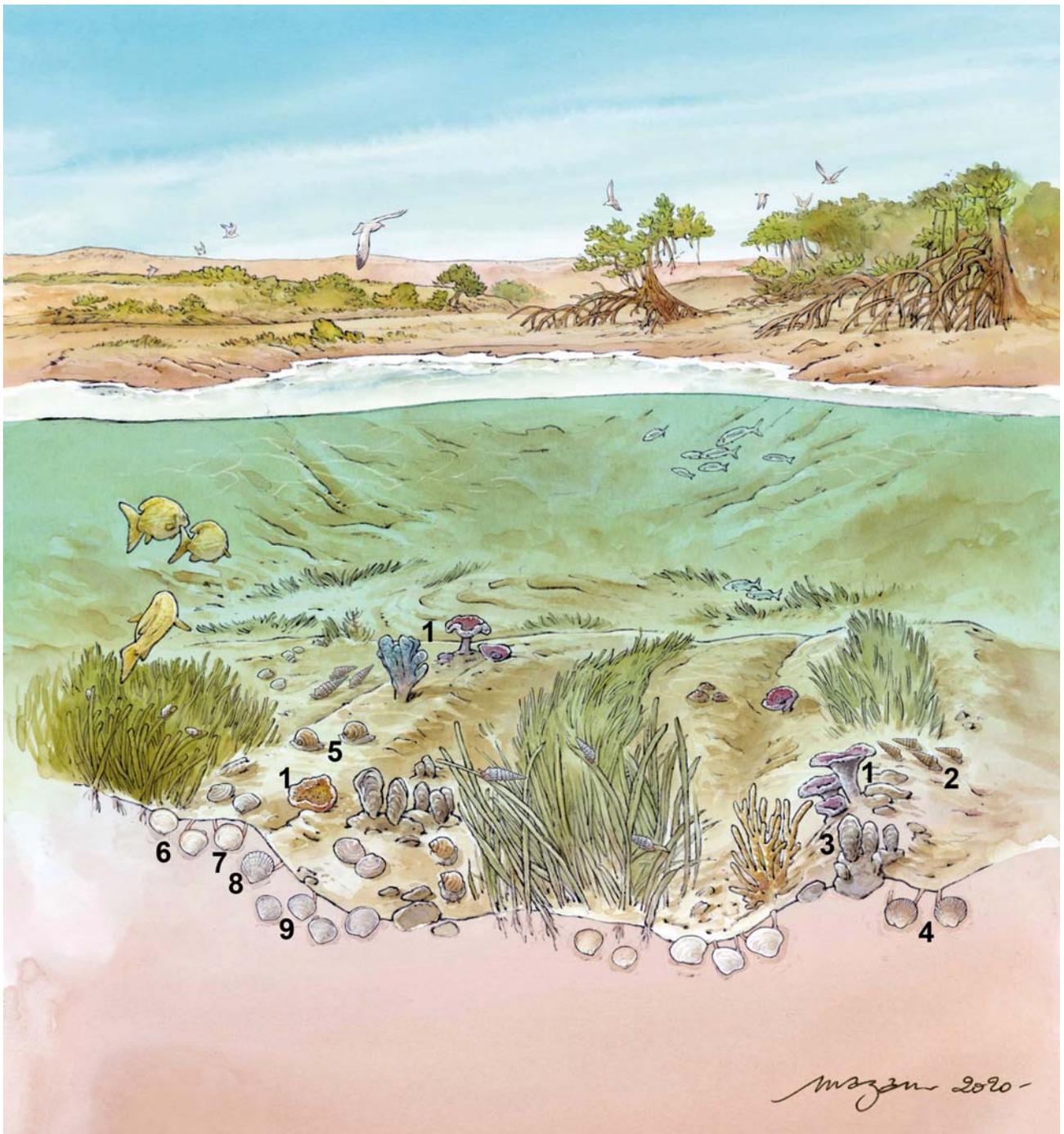


Figure 46 : proposition de reconstitution paléo-écologique du niveau de Beauchamp (le domaine lagunaire communicant n'est pas représenté) (dessin de P. Lavaud).

- 1 : coraux solitaires ;
- 2 : Batillaria ;
- 3 : Ostrea ;
- 4 : Cardium ;
- 5 : Ampullina ;
- 6 : Meroena ;
- 7 : Phacoides ;
- 8 : Cyclocardia ;
- 9 : Meretrix.

Figure 47 : proposition de reconstitution paléo-écologique du niveau de Mortefontaine (dessin de P. Lavaud).

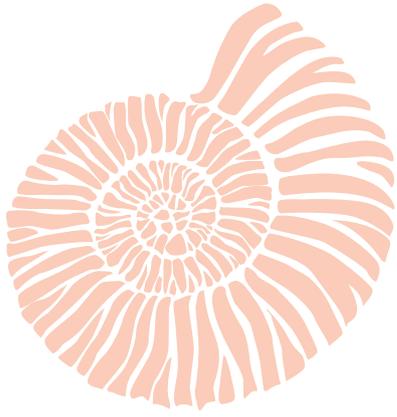
- 1 : Potamides ;
- 2 : Pugilina ;
- 3 : Tritonidea ;
- 4 : Batillaria ;
- 5 : Ampullina ;
- 6 : Cyclocardia ;
- 7 : Poymesoda ;
- 8 : Cardium ;
- 9 : Pteria (Avicula).

La coupe 3 expose en particulier l'agrégat coquillier. Nous avons vu que sa surface supérieure expose des faciès particuliers, avec une surface d'érosion perforée par des lithophages et des *beach-rocks*. Il s'agit d'une plage en pente très douce avec, sous très faible tranche d'eau, un dépôt de *beach-rocks* formant des cordons parallèles au rivage. Un peu plus au large mais toujours sous faible tranche d'eau, des fonds indurés par un ciment calcaire. A certaines périodes, le rivage recule (régression) et la lagune à *Batillaria* qui communique avec le domaine marin remplace ce dernier. Des embouchures apportent des cortèges faunistiques d'eau douces et continentales (*Dissostomia*), des vertébrés terrestres, le calcaire dissous nécessaire à la formation des *beach-rocks* et les argiles. La surface indurée près du rivage est perforée par des Lithophages. Le support rocheux et ses anfractuosités servent aussi de support à certains mollusques fixés (*Barbatia*, *Ostrea*, *Chama*, *Calyptrea*) et à des coraux. Des zones sableuses existent probablement entre les rochers. Algues et herbiers subsistent mais probablement à l'état réduit (par rapport à la partie inférieure de l'agrégat coquillier et aux sables du Guépelle sous-jacents). La [figure 44](#) est une tentative de synthèse graphique de ces observations.

Le niveau à *Musculus arenularius* visible sur la coupe 4 correspond à un milieu marin de très faible profondeur. La plage est proche car le sédiment contient des éléments rocheux par démantèlement de *beach-rocks* très peu de temps après leur formation. Les courants sont très faibles. Les fonds restent sableux, avec un peu de vase. Les coraux sont absents, la faune de mollusques est appauvrie car les herbiers sont probablement plus clairsemés. Les crustacés fouisseurs sont nombreux. La [figure 45](#) illustre ce paléo-environnement.

Le niveau de Beauchamp visible sur la coupe 5 correspond à un milieu marin franc mais avec une forte tendance à l'isolement (mer quasi-fermée) et une tranche d'eau faible ([figure 46](#)). Ce domaine communique de façon assez permanente avec une lagune à salinité plus faible et de milieu non agité. Les domaines marins et lagunaires sont probablement séparés par un cordon dunaire partiellement végétalisé. Les eaux sont agitées par des courants de marée avec présence de chenaux. Un relief émergé plus important est présent à proximité, et relâche des galets dans la mer sous l'action des vagues. Les herbiers sont sans doute clairsemés. Les coraux solitaires sont assez nombreux, certains sont fixés sur des galets. Les poissons sont très rares. Parmi les mollusques, les *Cerithidae* sont très majoritaires dans ce niveau. Les genres fouisseurs sont bien préservés, ainsi que les formes laguno-marines qui bénéficient de conditions moins agitées à l'abri des courants de marée, dans la lagune.

Le niveau de Mortefontaine visible sur la coupe 6 correspond à un domaine laguno-marin, de salinité inférieure à la normale, adossé aux terres émergées de la terminaison périclinale du Bray ([figure 47](#)). La tranche d'eau est très faible. Les coraux et vertébrés n'ont pas été trouvés. La faune de mollusques n'a qu'une biodiversité faible, mais est riche en individus des quelques rares espèces adaptées à ces conditions.



ÉTUDE STRATIGRAPHIQUE DÉTAILLÉE DES COUPES GÉOLOGIQUES AMÉNAGÉES



Nous donnons ci-après le relevé des coupes aménagées et présentées au public. Elles couvrent des fenêtres étagées dans la stratigraphie locale, avec des recouvrements entre chaque coupe et sa suivante. La *figure 10* matérialise l'emplacement de ces coupes. Les successions sont indiquées de bas en haut.

Nous ne détaillerons pas la coupe 1 qui présente quelques mètres de sables jaunâtres assez homogènes dans la partie médiane des sables du Guépelle, avec quelques terriers, quelques poches coquillières et quelques lits plus argileux.



Figure 10 : emplacement du belvédère d'observation et des coupes aménagées sur le front Sud du site (CDVO).

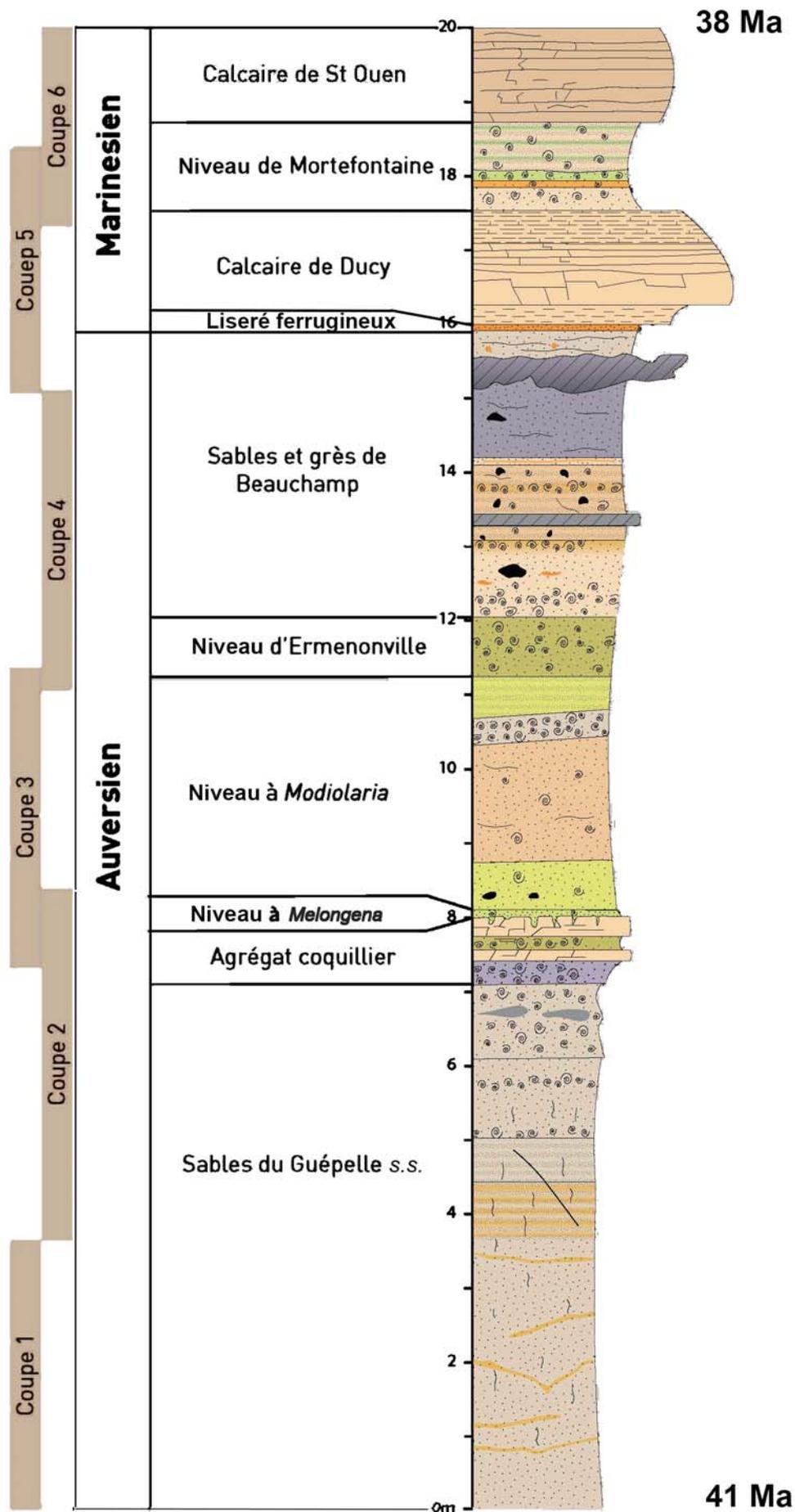


Figure 38 : la synthèse stratigraphique des niveaux visibles sur le front Sud du site actuel.



Coupe 2 : des sables du Guépelle au niveau à *Musculus arenularius* (figure 48)

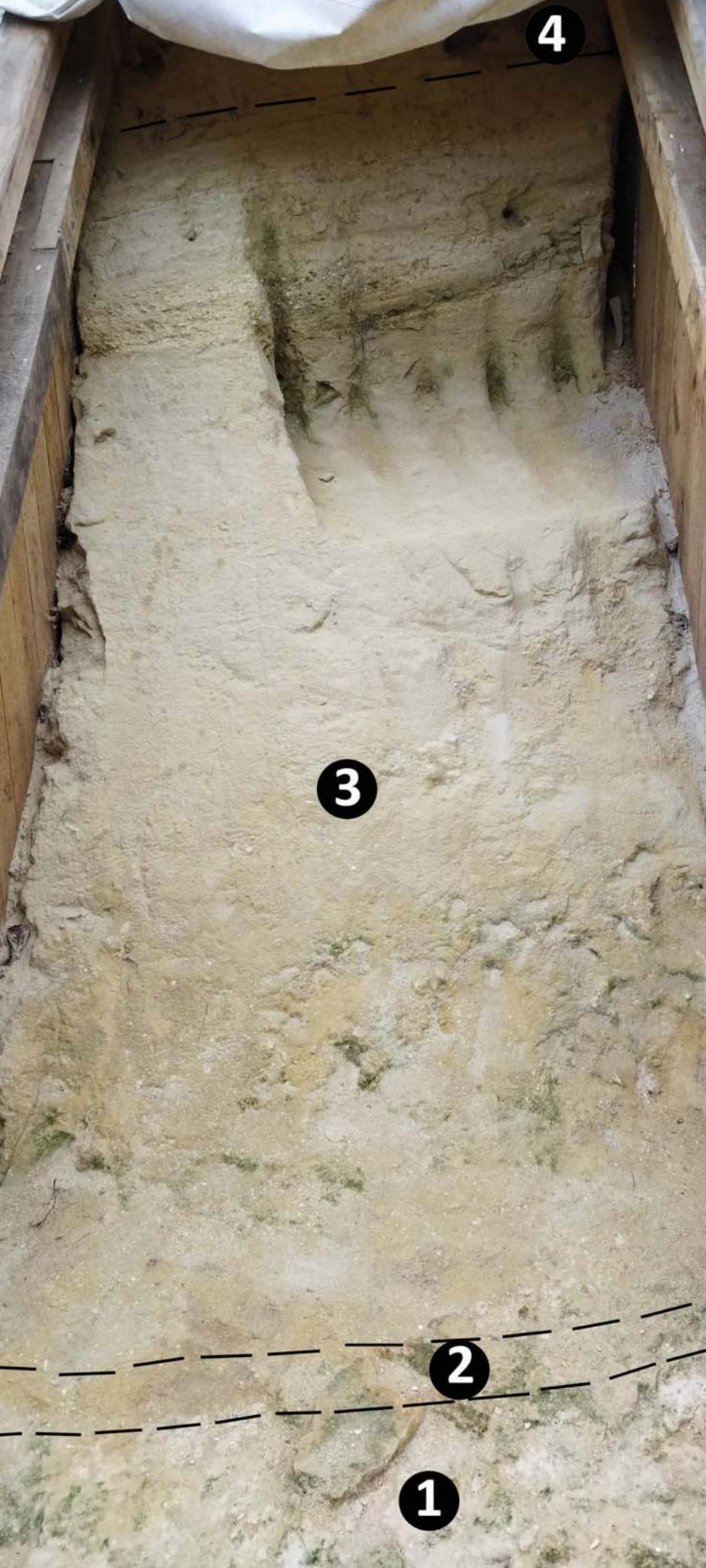
Sables du Guépelle (1), se décomposant de bas en haut en :

- o Sables gris avec de nombreux lits millimétriques ondulants, plus argileux et de couleur ocre. Quelques terriers, fins cordons coquilliers millimétriques, lignes de fracture : 0,8 m.
- o Sables gris avec traces de terriers, lits plus argileux millimétriques, lignes de fracture : 0,7 m.
- o Cordon coquillier discontinu (bivalves) : 0,07 m.
- o Sables gris quasiment sans fossiles et sans stratifications (traces de terriers) : 0,4 m.
- o Cordon coquillier ondulant discontinu et faiblement concentré, peu fossilifère : 0,15 m.
- o Sables gris sans faune ni stratifications visibles : 0,3 m.
- o Cordon coquillier gris sans stratifications visibles, faune dense, poches indurées, passées argileuses de couleur ocre : 0,9 m.

Agrégat coquillier (2), se décomposant de bas en haut en :

- o Sables gris mauve légèrement consolidés, fortement concentrés en mollusques, sans stratifications visibles : 0,35 m.
- o Banc calcaire dur non fossilifère avec passés argileuses d'épaisseurs irrégulières et fortement fracturées : 0,2 m.

Niveau à *Musculus arenularius* (3) : Sables argileux de couleur ocre qui s'enrichissent en faune vers le bas, pas de stratifications visibles.
Niveau à *Cornulina minax* non mis en évidence à la base : 0,6 m.



Coupe 3 : de l'agrégat coquillier du Guépelle au niveau d'Ermenonville (figure 49)

Agrégat coquillier (1), se décomposant de bas en haut en :

- o Sables jaunes, argileux, avec passées mauves et blocs calcaires bien consolidés, sans stratifications visibles : 0,2 m.
- o Dalle calcaire discontinue : 0,1 m.
- o Niveau discontinu à *Batillaria bouei* : sables jaunâtres argileux bien fossilifères avec intercalations de blocs calcaires : 0,15 m.
- o Calcaire dur, non fossilifère, discontinu, à surface supérieure découpée en bloc pluri-décimétriques avec anfractuosités (beach-rock) remplies par la couche sous-jacente : 0,2 m.

Niveau à *Cornulina minax* (2) : sables argileux verdâtres remplissant les anfractuosités de la dalle calcaire sous-jacente : 0,05 m.

Niveau à *Musculus arenularius* (3), se subdivisant en :

- o Sables argileux jaunes, moyennement fossilifères, homogènes, avec rognons calcaires blanchâtres : 0,6 m.
- o Sable beige massif, légèrement fossilifère, légèrement fissuré, homogène : 1,1 m.
- o Cordon coquillier gris clair à faune bien conservée, s'enrichissant vers le bas, à stratifications peu marquées, légèrement obliques (pendage à grande échelle de l'ordre de 5 - 10°) : 0,4 m.

Niveau d'Ermenonville (4) : sable jaune argileux, sans stratifications apparentes, riche en petits *Cerithidae* : 0,25 m.



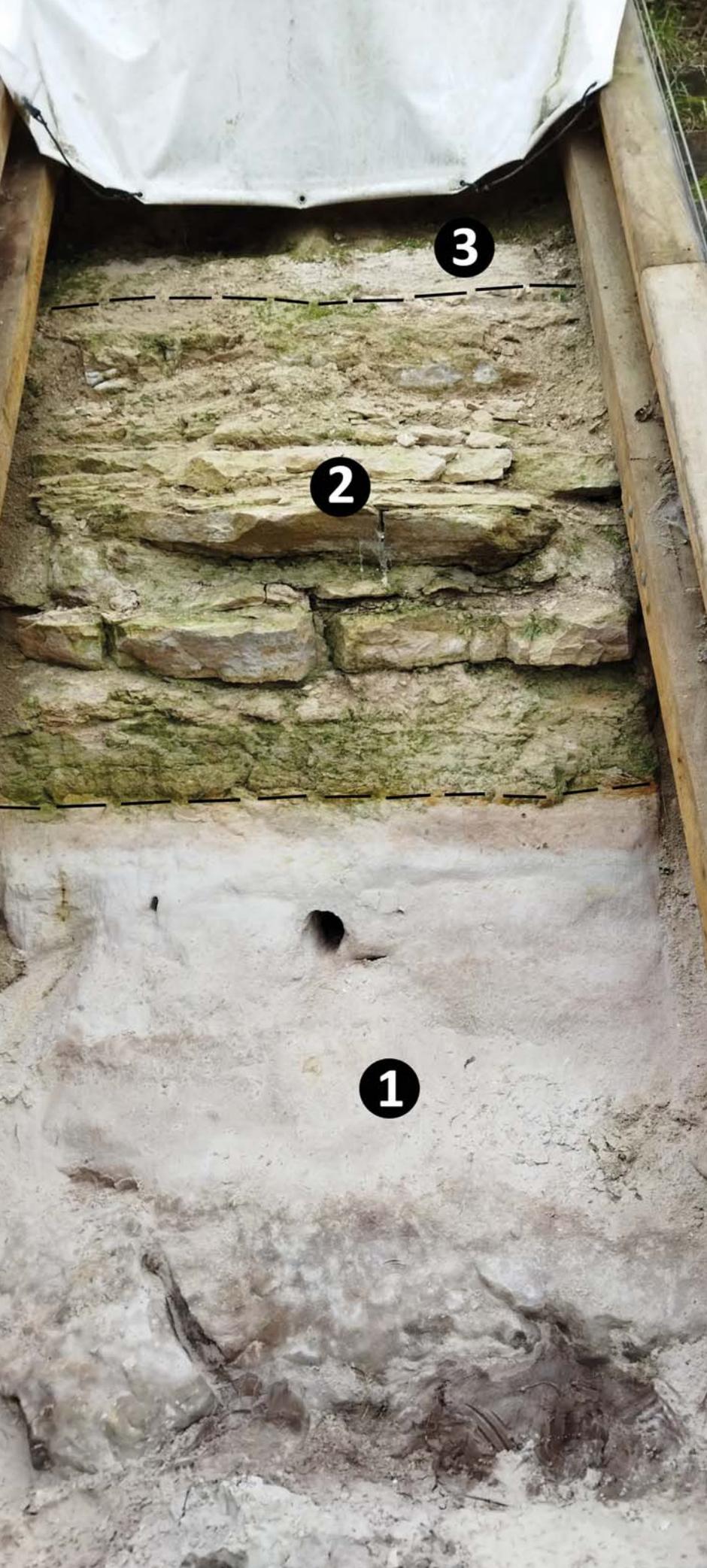
Coupe 4 : du niveau à *Musculus arenarius* à celui de Beauchamp (figure 50)

Niveau à *Musculus arenarius* (1) : sables fins, jaunes : 0,15 m visibles.

Niveau d'Ermenonville (2) : Sables jaunâtres argileux, sans stratifications apparentes, fossilifères (petits *Cerithidae*), particulièrement dans la partie médiane, appauvris au sommet et à la base : 0,75 m.

Niveau de Beauchamp (3), se subdivisant en :

- o Cordon coquillier assez dense, dans un sable beige clair, avec litage fin oblique, faune ocre à rosâtre : 0,25 m.
- o Sables beige clair, homogènes, avec possibles empreintes de racines, petites accumulations humifères surtout à la base, quelques grésifications décimétriques mamelonnées : 0,5 m.
- o Cordon coquillier peu fossilifère, subhorizontal : 0,1 m.
- o Sables beiges, fissurés dans la masse, légèrement lités, avec quelques coquilles disséminées et galets (avellanaires ou plus frustes) : 0,15 m.
- o Niveau assez continu de grès gris siliceux : 0,07 m.
- o Sables beiges, fissurés dans la masse, légèrement lités, avec quelques coquilles disséminées et galets (avellanaires ou plus frustes) : 0,3 m.
- o Cordon coquillier ondulant à faune jaune ocre : 0,03 m.
- o Sables beiges, fissurés dans la masse, légèrement lités, avec quelques coquilles disséminées et galets (avellanaires ou plus frustes) : 0,3 m.
- o Sables beige clair, avec passées ferrugineuses ondulantes millimétriques (infiltrations provenant du niveau supérieur ?), mollusques à la base : 0,1 m.
- o Sables gris violacé peu foncé, fissurés, avec rares galets (paléosol). Possible fond de cuvette dunaire : 0,8 m.



Coupe 5 : du niveau de Beauchamp à celui de Mortefontaine (figure 51)

Niveau de Beauchamp (1), se subdivisant en :

- o Sables gris violacé, non stratifiés : 0,1 m visibles.
- o Dalle de grès violacée, discontinue, à surface supérieure mamelonnée, de plus en plus foncée vers la base : 0,4 m.
- o Sables gris très clair azoïques, avec empreintes racinaires probables (traces ferrugineuses circulaires de diamètre inférieur au centimètre) : 0,4 m.
- o Niveau sableux ferrugineux : 0,03 m.

Calcaire de Ducy (2), se subdivisant en :

- o Argile beige homogène : 0,2 m.
- o Calcaire beige compact (de plus en plus compact vers la base), se débitant en plaquettes en haut, en blocs en bas, avec de très rares passées argileuses centimétriques : 0,8 m.
- o Calcaire marneux beige avec poches d'argile brune : 0,35 m.

Niveau de Mortefontaine (3), se subdivisant en :

- o Sables beige clair avec quelques litages millimétriques ondulants, moyennement fossilifères surtout vers le sommet : 0,35 m.
- o Sables de couleur ocre, très argileux, non lités, très faiblement fossilifères : 0,15 m.
- o Sables de couleur ocre, très argileux, non lités, très faiblement fossilifères : 0,15 m.
- o Sables verdâtres légèrement argileux, très faiblement lités, azoïques : 0,07 m.
- o Sables beige clair à litages millimétriques, notablement indurés, azoïques : 0,4 m.



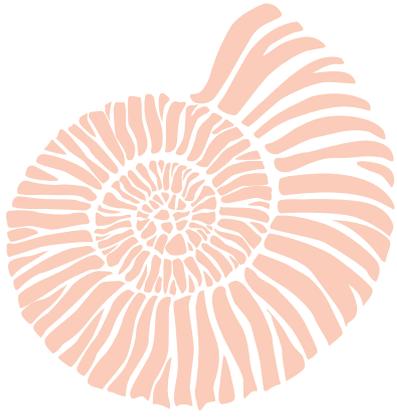
Coupe 6 : du calcaire de Ducy à celui de Saint-Ouen (figure 52)

Calcaire de Ducy (1) : calcaire dur, se débitant en plaquettes de quelques centimètres ou en blocs de quelques décimètres : 0,5 m visibles.

Niveau de Mortefontaine (2), se subdivisant en :

- o Sables beiges faiblement argileux, parfois verdâtres, plus coquillier et argileux en haut, avec alternances plus sableuses dans les 25 centimètres inférieurs : 0,4 m.
- o Sables argileux de couleur ocre, fossilifères : 0,1 m.
- o Sables argileux verdâtres, enrichis en fossiles décalcifiés vers le haut : 0,1 m.
- o Sables beige clair stratifiés avec intercalations millimétriques argileuses verdâtres, légèrement indurées, assez régulières, pouvant résulter d'une alternance périodique entre apports fluviaux et lagunaires dans la sédimentation. Ensemble coquillier, surtout vers le haut, à faune de mollusques très décalcifiés : 0,5 m.

Calcaire de Saint Ouen (3) : calcaire marneux crème, avec intercalations centimétriques d'argile, en lits discontinus ou en poches, traces d'oxydes de fer, se débitant en plaquettes d'environ 5 cm, formant un ensemble homogène : 1,2 m visibles.



**QUELQUES THÈMES
D'ÉTUDE À DÉVELOPPER
LORS DES VISITES**



1. Les figures sédimentaires (stratification oblique, cordons coquilliers, thanatocénoses, échappement de fluide)

Le site géologique du Guépelle expose plusieurs figures sédimentaires caractéristiques dans certains de ses niveaux.

Les stratifications obliques sont fréquentes en particulier dans le niveau de Beauchamp (figure 30) dans lequel elles sont souvent soulignées par des cordons coquilliers. Elles sont généralement dues à l'action de courants côtiers qui transportent les particules et les redéposent en aval d'une ride, là où la vitesse du courant diminue (figure 53). Les lits sont toujours inclinés en direction de l'aval du courant.

Les courants responsables de ces figures de sédimentation déplacent également des coquilles de mollusques et des galets pour les redéposer dans ces lits obliques. La faune que l'on y retrouve est donc systématiquement transportée. Son état de conservation dépend de la distance de transport, donc de la vitesse du courant. La faune du niveau de Beauchamp comporte certes des formes très roulées, mais une majorité de formes bien conservées, ce qui implique un transport à faible distance. Ces mêmes courants sont responsables de l'accumulation en lits ou accumulations locales (thanatocénoses) observée dans la partie supérieure des sables du Guépelle (figure 19).

Les sables de Beauchamp, notamment la partie supérieure des sables de faciès marins, juste en-dessous des sables éoliens, présentent par endroits des stratifications complexes : ondulations extrêmement marquées, stries quasiment verticales comportant des coquilles elles-mêmes alignées dans la même direction que ces stries, empilements de lits convexes ou concaves (figure 54).

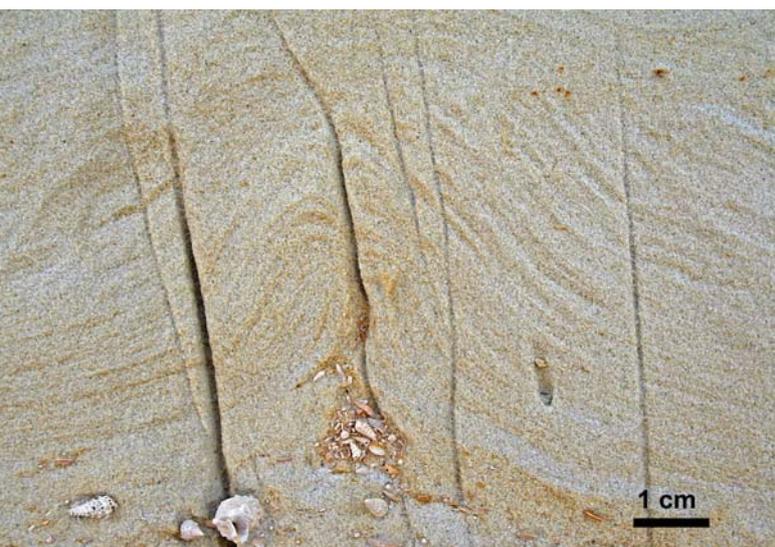


Figure 54 : figures d'échappement de fluide dans les sables de Beauchamp marins. L'eau expulsée vers le haut a déformé la sédimentation.

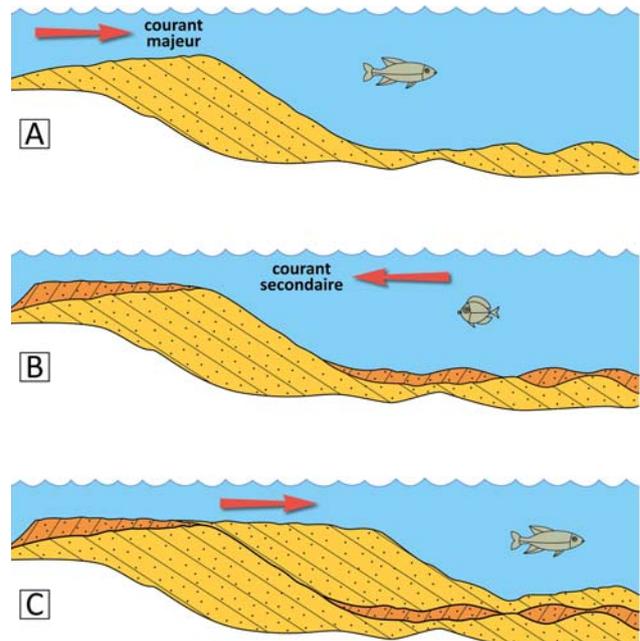


Figure 53 : série de schémas illustrant la formation des dunes sous-marines. (Collège Géosciences - UniLaSalle)

A : un courant faible déplace le sable qui s'accumule en couches inclinées à l'avant de la dune (hauteur de quelques décimètres à un mètre).

B : un courant faible de sens contraire remanie un volume moindre de sable, redéposé en couches obliques successives.

C : édifice dunaire résultant de la succession des deux phénomènes.

Ces structures sont probablement dues à l'expulsion de fluide (et de sable) sous l'effet d'une compression du sédiment initialement meuble et peu compacté. Cette compression peut provenir d'un tassement sous l'effet du poids des sédiments sus-jacents, ou être consécutive à la propagation de vibrations sismiques qui provoque le réarrangement des grains vers une compacité supérieure. L'expulsion de fluide et de particules peut donner lieu à des figures très différentes selon la nature du sédiment, la masse de fluide considérée, la présence de barrières naturelles à la propagation du mouvement de fluide (Plaziat et Ahmamou, 1998).

2. Les différents faciès de grésification

Dans le site géologique du Guépelle, on peut remarquer des grésifications dans différents niveaux. Les plus spectaculaires et les plus constants sont présents dans l'agrégat du Guépelle (partie inférieure et surtout partie supérieure) et dans le niveau de Beauchamp.

Nous avons vu que les caractéristiques de ces grès sont différentes.

La partie supérieure de l'agrégat coquillier du Guépelle est un grès très fortement calcaire (le taux de calcaire atteint 70 % en masse). Celui de Beauchamp est entièrement siliceux.

Quels sont les points communs et les différences entre ces deux faciès de grésification ?

De façon générale, tous les grès résultent de processus de diagenèse (transformations chimiques et physiques aboutissant à la lithification). On peut résumer les différents processus comme suit (figure 55) en partant d'un lit de sable non compacté qui constitue les sédiments fraîchement déposés dans les niveaux concernés :

- Enfouissement et compactage, sous l'effet du dépôt d'autres couches de sédiment plus récentes.
- Circulations d'eaux interstitielles, dans les pores du sédiment compacté, contenant des ions dissous (en particulier Ca^{2+} et acides siliciques), qui sont initialement à l'équilibre avec les eaux libres (en milieu marin).
- Modification des conditions physicochimiques (par modification de la température, assèchement, apport supplémentaire d'ions dissous...) aboutissant à la sursaturation des eaux interstitielles.
- Précipitation des ions en excès dans les pores. Ce processus démarre généralement par une nucléation (apparition de particules solides nanométriques) et se poursuit par la croissance de ces germes et leur agrégation (dans cet ordre, dans l'ordre inverse ou simultanément, selon les ions et les conditions). Cette précipitation cimente les grains de sable entre eux.

Reprenons maintenant le cas de la dalle de grès du niveau de Beauchamp. Ces grès se sont développés au sein de sables éoliens, surmontent et supportent des horizons humifères, contiennent des empreintes de racines qu'ils ont lithifiées.

L'hypothèse couramment admise aujourd'hui pour la formation de ces grès est la circulation d'eaux chargées en silice via les nappes phréatiques en milieu émergé. Le battement de ces nappes (variation de leur niveau) aurait suffi à créer les conditions de sursaturation nécessaires à la précipitation. Il explique également l'horizontalité remarquable de cette dalle (quand elle n'a pas été déformée par une tectonique ultérieure). La surface des grès est souvent mamelonnée : ceci s'explique par la consolidation des grès en plusieurs étapes, une cimentation plus récente venant s'ajouter par-dessus une dalle déjà formée, et progresse « concentriquement » par agrégation successive de matière consolidée. On peut remarquer que la consolidation de la dalle de Beauchamp est probablement assez précoce, puisqu'elle conserve des empreintes racinaires bien définies, qui n'auraient pas pu être aussi bien conservées sur une très longue période dans un sédiment meuble. On peut également remarquer qu'une fois consolidée, la dalle devient quasiment imperméable, et va protéger les niveaux inférieurs du lessivage par ruissellement.

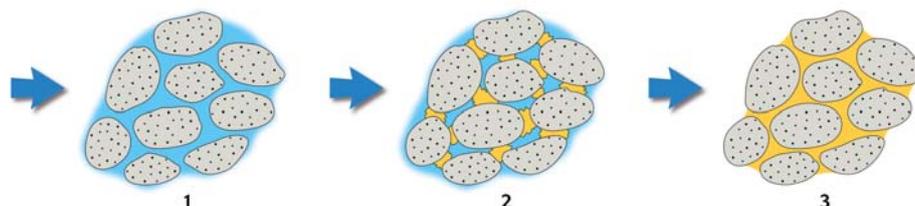


Figure 55 : schémas expliquant la grésification.

1 : les fluides (eau ou gaz) circulent entre les grains (espaces intergranulaires).

2 : de petits cristaux précipitent et commencent à lier les grains entre eux.

3 : la cimentation peut être totale si le grès devient entièrement imperméable.



Figure 56 : plage du Capo dell'Armi, Calabre (Pascal Barrier UniLaSalle)

Le cas de la partie supérieure de l'agrégat coquillier du Guépelle et surtout des *beach-rocks* qui la surmontent est complètement différent. Il s'agit d'un niveau formé en milieu littoral et non continental. Des traces d'émersion sont visibles en surface, mais cette émersion est postérieure à la consolidation car les surfaces d'érosion et percements par les lithophages affectent une surface déjà indurée. Ce grès à ciment calcaire s'est donc constitué en milieu immergé. De telles structures s'observent aujourd'hui sur les côtes tropicales dans la zone de balancement des marées (figure 56). Elles s'expliquent par la circulation d'eaux chargées en calcium dissous (d'origine biologique ou chimique) dans les pores du sédiment. La sursaturation est produite soit par évaporation des eaux pendant la marée basse, ou bien par un apport d'eaux douces riches en calcium dissous en provenance du continent, déséquilibrées par le changement de force ionique entraîné par le mélange avec les eaux marines. On peut également avoir concomitance des deux processus. La consolidation est là aussi précoce et peut emprisonner des éléments tels que coquilles, galets... La dalle de *beach-rock* peut être enfouie rapidement (auquel cas elle sera protégée) ou au contraire découverte par l'action des vagues et subir une érosion et/ou une redissolution sélective là où le ciment est le moins consolidé. Au Guépelle, la partie supérieure de l'agrégat coquillier est, le plus souvent, un calcaire à moules internes. Ce calcaire n'est pas un *beach-rock* mais plutôt une sédimentation calcaire biochimique classique en milieu infralittoral très peu profond. Par contre, à certains endroits et notamment sur le front Sud du site actuel, cette partie supérieure est quasiment azoïque, avec un aspect très compact et une surface horizontale percée de lithophages. Ce faciès possède les caractéristiques d'un *beach-rock*. Comme nous l'avons vu, le niveau à *Musculus arenularius* qui vient immédiatement au-dessus contient des *beach-rocks* en miches résultant très probablement du démantèlement d'une deuxième dalle de *beach-rocks* plus récente.

3. Méthodologie d'étude des paléo-environnements par les mollusques (principe d'actualisme)

Les paléoenvironnements peuvent être approchés par l'étude des mollusques et la comparaison avec l'écologie des formes actuelles (principe d'actualisme). Peres et Picard (1964) sont parmi les premiers à classer l'écologie des formes actuelles selon 4 critères principaux :

- L'étage dans lequel elles vivent, c'est-à-dire la profondeur (figure 57). On distingue ainsi, depuis la plage, les domaines supralittoral (arrière-plage), médiolittoral ou intertidal (zone de balancement des marées), infralittoral (zone des laminaires, peu profonde), circalittoral (en gros, 30 à 200 m), bathyal (au-delà de 200 m).
- Le comportement sur le fond : endobionte (fouisseur) sessile (fixé par ciment ou byssus) ou vagile (non fixé); épibionte (vit en surface du sédiment).
- La salinité : on distingue des espèces euhalines (salinité normale du milieu marin franc) ; euryhalines (s'accommodent de grandes variations de salinité) ; mixo-polyhalines (de 16 à 30 g/L en NaCl) ; mixo-oligohalines (de 0,5 à 5 g/L).
- Le régime alimentaire : suspensivore (filtreur de particules et plancton en suspension), détritivore (s'alimente de déchets organiques animaux ou végétaux, synonyme : saprophage), dépositivore (racle le biofilm), herbivore, carnivore.

Certains genres sont en outre des parasites connus de coelentérés ou inféodés aux algues.

Ce principe d'actualisme doit cependant être pris avec précautions car rien ne garantit, dans l'absolu, que la paléoécologie des genres n'a pas évolué entre le Bartonien et l'actuel. Il faut donc uniquement restreindre l'analyse aux genres les plus représentés, donc les plus représentatifs, et dégager des tendances générales (qui connaîtront des exceptions), basées sur un grand nombre de genres afin de les confronter aux observations sédimentologiques.

La méthodologie consiste alors, pour le niveau considéré, à identifier les genres les plus représentés (sachant que les espèces ont toutes disparu...), puis à identifier leur écologie selon les critères précédents, à l'aide de la littérature scientifique. Pour ce qui concerne les mollusques de l'Eocène, on pourra par exemple s'appuyer sur les publications de Peres et Picard (1964), Aberhan et Fursich (1991), Alimen (1936), Chavanon *et al.* (1977), Folliot (1993), Gitton (1978), Gitton *et al.* (1986), Lesport et Cahuzac (2005), Martinus (1995), Gall (1976), SAGA (2005), Merle (1986).

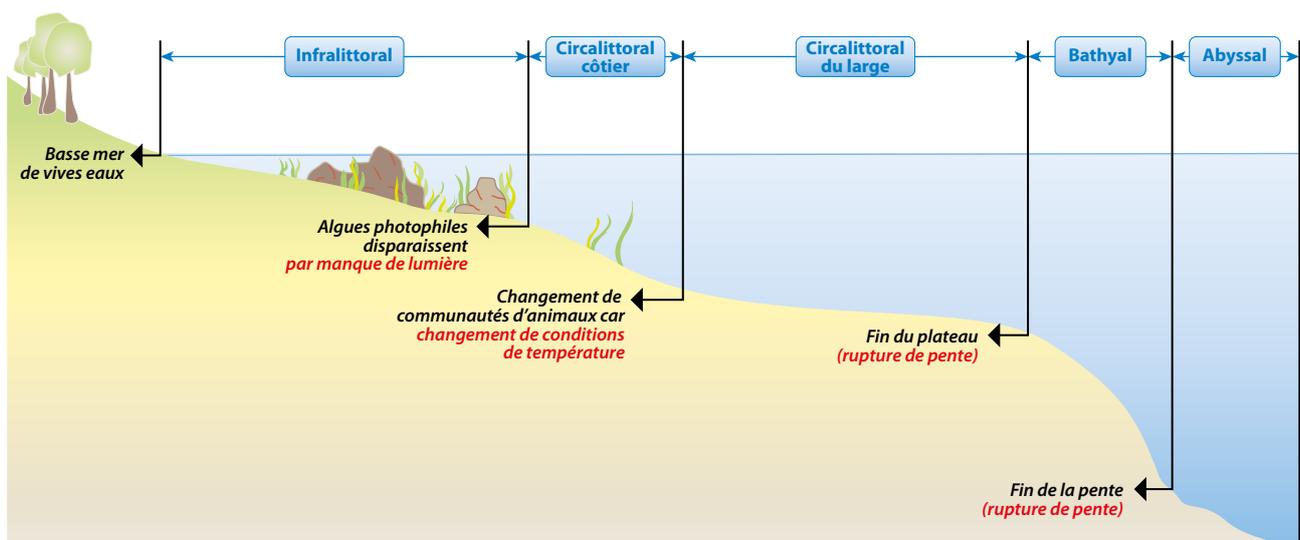


Figure 57 : les différents étages du domaine marin.

Source : www.merigeo.fr/content/download/93340/file/19_Oral_Vasquez.pdf

Cette analyse permet de construire un tableau (extrait ci-dessus) dans lequel on reporte la fréquence et l'écologie des genres les plus représentés, ce qui permet d'extraire les tendances paléoécologiques.

Tableau 1 : exemple (partiel) de recensement des genres fréquents de mollusques et de leur écologie par comparaison à l'actuel.

Genres fréquents (Synonymes)	Etage (profondeur)	Modes de fixation et de déplacement	Régime alimentaire
<i>Chama</i>	Medio et infralittoral, euhalin	Epibionte cimenté, dur	Suspensivore
<i>Cardita</i>	Infralittoral euhalin et mixo-polyhalin	Endobionte et épibionte sessile sup. ou prof., sable, vase, vaso-sableux	Suspensivore
<i>Nucula</i>	Infralittoral, mixo-polyhalin et euhalin	Endobionte, vagile, sable, sablo-vaseux	Dépositivore
<i>Ostrea</i>	Infralittoral, euryhalin	Epibionte sessile, sable, mixte et roche	Suspensivore
<i>Phacoides (Miltha, Gibbolucina)</i>	Infralittoral mixo-polyhalin et euhalin	Endobionte vagile, vaso-sableux, sableux	Suspensivore
<i>Marcia (Venerella)</i>		Endobionte sup., vagile, sable	Suspensivore
<i>Corbula</i>	Infralittoral euhalin et mixo-polyhalin	Endobionte vagile, vase, sablo-vaseux	Suspensivore
<i>Meretrix (Callocardia, Callista, Tivelina, Pitaria)</i>	Infralittoral euhalin	Endobionte vagile sablo-vaseux et sable	Suspensivore
<i>Crassatella (Bathytormus)</i>		Endobionte sup, sable, vaso-sableux	Suspensivore, dépositivore
<i>Arca (Barbatia)</i>	Variable. Accepte le saumâtre, médiolittoral pour <i>Barbatia</i>	Epibionte sessile (byssus), vase, sable et mixte (dur pour <i>Barbatia</i>)	Suspensivore
<i>Cardium (et déclinaisons)</i>	Infralittoral, euhalin	Endobionte peu profond et epibionte mais surtout fouisseur, sable, parfois vase	Suspensivore
<i>Diplodonta (Felaniella)</i>	Surtout infralittoral	Endobionte sup. et sessile, sable et mixte	Suspensivore

4. La butte-témoin de Saint-Witz, stratigraphie, exploitation et utilisation du gypse

Le belvédère d'observation aménagé sur le site donne une vue panoramique vers la butte de Montmélian sur la commune de Saint-Witz (figure 10). Il s'agit d'une des nombreuses buttes-témoin du Bassin parisien ayant résisté à une érosion intense au cours des périodes glaciaires et péri-glaciaires du Pliocène et du Quaternaire, pendant lesquelles le creusement des vallées était à son paroxysme. Elles doivent leur existence à la présence à leur sommet de couches résistantes à l'érosion. Dans le cas de la butte de Montmélian, il s'agit des meulières de Montmorency, silicifications intervenues en milieu lacustre au sommet des sables de Fontainebleau. Ces meulières recouvrent les sables azoïques de Fontainebleau dont on a ici un des témoins les plus septentrionaux, puis les Marnes à Huitres, les argiles vertes de Romainville et glaises à Cyrènes (lagunaires). L'ensemble de ces niveaux est daté du Stampien. Le Priabonien est représenté par des marnes supragypseuses (marnes blanches de Pantin et marnes d'Argenteuil). Le gypse qui vient en-dessous n'est visible que dans les exploitations, et lorsqu'il est protégé par des formations sus-jacentes, donc en particulier dans les buttes-témoin. Le gypse a été et est toujours intensivement exploité dans le Bassin parisien, en tant que matière première du plâtre (figure 58). En-dehors de la protection de la butte, les masses du gypse sont dissoutes par les eaux d'infiltration et peuvent donner lieu à des fontis, à moins d'être protégées par de grosses épaisseurs de limons. Elles sont alors remplacées, dans la plaine, par des résidus d'altération recouverts par les limons des plateaux. Ce phénomène important de dissolution a, par exemple, posé de nombreux problèmes lors de la construction de l'aéroport de Roissy.



Figure 58 : gypse en cristaux maclés (collection MNHN Paris)

Dans la butte de Montmélian, le gypse et les niveaux argileux sus-jacents ont été exploités pour le plâtre et les tuiles dès le XVIII^e siècle, et jusque vers les années 1920. Une exploitation (comblée) est par exemple encore figurée sur la carte géologique, dans le lacet de la route menant de Saint-Witz à Plailly (figure 43). D'autres exploitations comblées figurent aussi sur la carte, vraisemblablement pour les sables de Fontainebleau, en parties Est et Sud de la butte. La figure 59 donne une coupe synthétique de la butte.

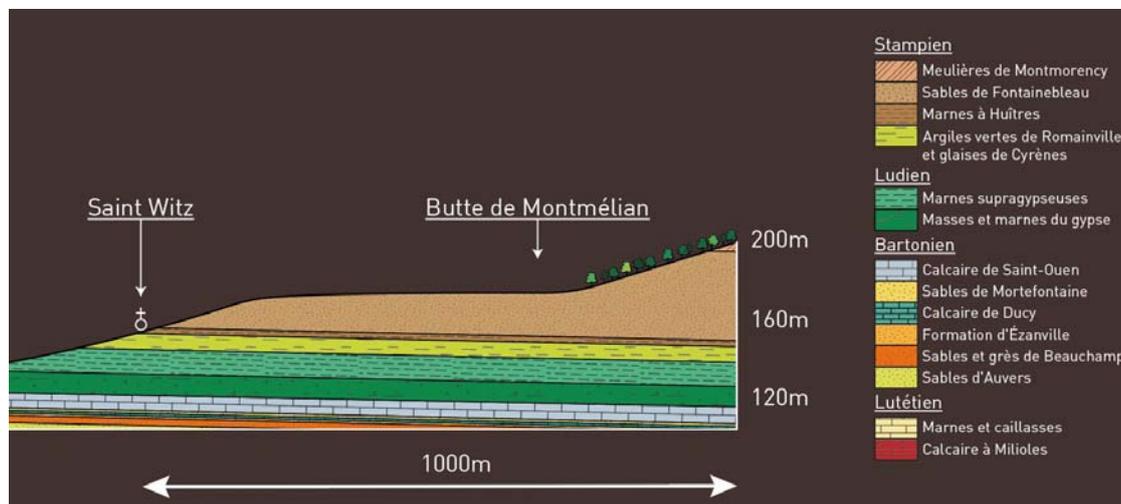


Figure 59 : coupe synthétique de la butte de Montmélian





MILIEUX NATURELS, FAUNE ET FLORE ACTUELLES



UN PATRIMOINE NATUREL CARACTÉRISTIQUE DES CARRIÈRES

Le site géologique du Guépelle se trouve sur la commune de Saint-Witz, à l'extrémité Nord-Est du département du Val d'Oise. Cette zone classée Espace Naturel Sensible départemental est une ancienne carrière de sablon de 16,7 ha dont 4 ha correspondent au vide laissé après l'arrêt de son exploitation. Le site est entouré au Sud et à l'Est par des cultures essentiellement céréalières, alors qu'au Nord et à l'Ouest se trouvent des zones d'activités, industrielles et urbanisées. Le Conseil départemental du Val d'Oise est propriétaire et gestionnaire d'une grande partie du site.

1. Les habitats

Le site compte 10 habitats définis selon leur cortège floristique, hors chemins constitués d'enrobé ou de grave et les terrains à nu (figure 60). Ces habitats se sont développés principalement sur des sols perturbés ou reconstitués. La majorité du site correspond à des matériaux résultant du comblement de la carrière. Le reste du site présente des zones de matériaux mis à l'affleurement par l'exploitation et des secteurs de matériaux naturels conservés en l'état. Le Guépelle offre donc des milieux pionniers sur lesquels se développent des cortèges floristiques encore « jeunes » et peu diversifiés dont les enjeux sont assez faibles même si le potentiel d'évolution des pelouses pionnières sablo-calcaicoles est intéressant. Cependant, les espèces non indigènes et invasives, représentent une part non négligeable des espèces présentes et constituent une menace pour les espèces indigènes et le développement de formations végétales d'intérêt.



Figure 60 : carte des habitats naturels du site du Guépelle (In situ - Ecosphère - CDVO)

Détail des habitats

VÉGÉTATIONS DES NOUES, MARES PIONNIÈRES ET BASSIN TECHNIQUE

Ce type de milieu n'a été observé que localement, dans la partie Nord-Ouest du site, au fond de l'ancienne carrière et le long de la noue sur des surfaces artificialisées, temporairement en eau. Sa structure de végétation, très clairsemée, est fortement défavorisée par les niveaux d'eau variables. Son cortège floristique est peu diversifié et se limite à quelques espèces pionnières à large amplitude écologique qui se retrouvent dans les friches alentours (figure 61).



Figure 61 : mare pionnière

VÉGÉTATIONS PIONNIÈRES ANNUELLES HÉLIOXÉROPHILES DES SABLES CALCICOLES

Ce type de groupement est présent au fond du site, dans la partie Est et en mosaïque sur le front de taille. Il présente une structure de végétation globalement rase, très clairsemée (recouvrement < 20 %). La pauvreté du substrat sableux et la présence d'une importante population de lapins limitent la dynamique du milieu au stade herbacé et favorisent les stades pionniers en rajeunissant localement le sol (terrier, gratis). Cette formation présente à la fois des faciès de pelouse sableuse rase mais aussi de friche mésophile dans ses parties les plus basses où la végétation est plus haute. Le cortège floristique présente une répartition hétérogène d'espèces herbacées annuelles des sables plutôt calcicoles.

VÉGÉTATIONS ADVENTICES DES CULTURES

Ce groupement s'est installé au niveau de l'ancienne parcelle agricole au Sud du site et sur la butte d'observation constituée de terres agricoles où la banque de graines contenue dans les limons s'est exprimée. Cette végétation dominée par des espèces annuelles post-culturelles évoluera vers une friche herbacée puis arbustive.

VÉGÉTATIONS DES FRICHES CALCARO- SABLEUSES PLUS OU MOINS PIONNIÈRES

Cette formation s'est développée principalement dans la partie Nord du site. Le cortège floristique herbacé de densité et de physionomie variable est composé d'espèces à tendance calcaricole, d'espèces de friche héliophile ou post-culturelles, et de constantes parfois à tendance nitrophiles (figure 62).



Figure 62 : végétations des friches calcaro-sableuses

VÉGÉTATIONS DES HAUTES FRICHES HÉLIOPHILES SÈCHES

Plus évoluée que la précédente, cette formation se retrouve sur le talus au Nord du chemin d'accès au fond de la carrière. Elle présente un fort recouvrement (> 90 %), une importante diversité d'espèces de friches mais peut aussi localement présenter des secteurs monospécifiques. Le cortège de cette formation herbacée à fort recouvrement se caractérise par des constantes des friches héliophiles sèches et par des espèces à tendance calcaricole.

VÉGÉTATIONS DES BOIS ET OURLETS NITROPHILES (RONCIERS)

Le bois anthropique et les ourlets nitrophiles sont localisés au-dessus du front de taille, au Sud du chemin d'accès au fond de la carrière et en bordure Est du site. Ces formations sont peu diversifiées et dominées par des espèces nitrophiles des boisements rudéraux. Le sous-bois est assez fermé par la strate arbustive dense et les lianes, laissant peu de lumière pour le maintien de la strate herbacée relativement réduite. Quelques arbres plus typiques de la Chênaie-Charmaie se rencontrent également dans cette formation. Ils ne sont toutefois présents qu'à l'état relictuel et leur présence est ponctuelle.

VÉGÉTATIONS DES FRICHES PRÉRIALES MÉSOXÉROPHILES

Ce groupement se trouve au Nord-Est du site. Il est caractérisé par un fond graminéen réduit associé à une végétation herbacée dense et des espèces ubiquistes des friches héliophiles.

VÉGÉTATIONS DU FRONT DE TAILLE

Le recouvrement variable (entre 20 et 80%) de cette formation végétale adventices de culture et des friches calcaro-sableuses est lié au rajeunissement régulier du substrat par les lapins et les éboulements.

2. La flore

Au total, 143 espèces végétales vasculaires sont recensées sur le site : 123 sont des espèces spontanées, 13 sont subspontanées, naturalisées ou accidentelles et 7 sont des espèces exotiques envahissantes. Aucune de ces espèces n'est menacée en Île-de-France. Cependant, au niveau régional parmi les espèces végétales spontanées, deux sont très rares : le Chénopode à feuilles de figuier (*Chenopodium ficifolium*) et le Chardon à petits capitules (*Carduus tenuiflorus*), une est rare : le Fléole de Boehmer (*Phleum phleoides*) et trois sont assez rares en Île-de-France : la Mauve alcée (*Malva alcea*), le Céraiste nain (*Cerastium pumilum*) et la Vergette âcre (*Erigeron acer*).

HAIE DE THUYAS

Haie dense monospécifique plantée durant l'exploitation à l'entrée du site, de part et d'autre du parking. Cette haie a été conservée afin de servir d'écran végétal et de limiter l'exposition au vent au niveau de la zone de pique-nique.

Le Guépelle compte également 7 espèces exotiques envahissantes dont 4 sont arbustives à arborescentes : la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) (Figure 63), le Buddleia du Père David (*Buddleja davidii*), le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), l'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) et 3 sont des herbacées : le Sainfoin d'Espagne (*Galega officinalis*), le Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) et l'Onagre bisannuelle (*Oenothera biennis*).

Cette diversité floristique relativement faible s'explique notamment par la faible diversité des milieux et la forte artificialisation du site.



Figure 63 : pieds de Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)



Figure 64 : Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)

3. La faune

Les données faunistiques du site proviennent des inventaires réalisés en 2015 dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion, d'études menées sur le site dans le cadre de partenariats scientifiques et enfin des observations aléatoires réalisées lors de la présence des techniciens sur site.

Les Oiseaux

Les inventaires ont permis d'observer 33 espèces d'Oiseaux dont 17 sont nicheuses sur le site du Guépelle et 4 sont considérées comme migratrices, erratiques ou estivantes. Ce faible nombre d'espèces nicheuses s'explique par le caractère remanié et peu diversifié des habitats.

Bien que l'urbanisation croissante isole de plus en plus le site, il reste une zone favorable d'alimentation, de repos et de reproduction pour les espèces qui fréquentent les carrières et les milieux pionniers telles que le Guêpier d'Europe (*Merops aplaster*), l'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*), le Petit Gravelot (*Charadrius dubius*), l'Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*). Mais aussi pour les espèces nichant à proximité du site comme le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) (Figure 64) ou celles nichant sur le Guépelle dont une douzaine sont protégées comme l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) ou le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*).



Figure 65 : Crapaud commun (*Bufo bufo*)

Les Amphibiens

Deux espèces sont connues autour du site. Des pontes de Crapaud calamite (*Bufo calamita*) ont été trouvées à proximité du site mais aucun individu n'a été observé ou entendu. Un individu de Crapaud commun (*Bufo bufo*) a été observé en 2022 (Figure 65).

Le Guépelle présente un sol sableux, des zones d'abris et des pièces d'eau temporaires favorables à la présence d'espèces d'Amphibiens fréquentant les milieux pionniers comme le Crapaud calamite. Cependant l'absence de zones humides permanentes et de boisements rend le site peu favorable à la présence d'autres espèces telles que les Tritons ou les Grenouilles.

Les Reptiles

Bien que les fronts de taille, les zones de friche et les lisières constituent des milieux favorables aux Reptiles, aucune espèce n'a été recensée sur le site géologique du Guépelle.

Les Mammifères

Au moins 7 espèces de Mammifères terrestres fréquentent le site : le Renard roux (*Vulpes vulpes*) (Figure 66), le Chevreuil (*Capreolus capreolus*) (Figure 67), le Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*) ont été observés lors des inventaires. Les micromammifères tels que le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*), le Campagnol des champs (*Microtus arvalis*), le Campagnol roussâtre (*Myodes glareolus*) et la Musaraigne musette (*Crocidura russula*) ont été identifiés à partir des pelotes de réjection des rapaces nichant sur le Guépelle.

Aucune des espèces recensées sur le site n'a de statut de protection, cependant le Lapin de Garenne est considéré comme nuisible.



Figure 66 : Renard roux (*Vulpes vulpes*)



Figure 67 : Chevreuil (*Capreolus capreolus*)

Les Insectes

Les Odonates (libellules et demoiselles), les Rhopalocères (papillons de jour) et les Orthoptères (criquets, sauterelles, grillons) sont les trois groupes qui ont été inventoriés sur le site. L'absence de milieux aquatiques stagnants permanents et sa déconnexion de milieux aquatiques courants comme la Vallée de l'Ysieux, située à plus de 3,5 km, explique qu'aucune espèce d'Odonate n'ait été observée.

Cependant, les milieux ouverts herbacés du site peuvent occasionnellement servir d'habitat d'alimentation et de maturation aux imagos provenant des quelques zones humides à proximité (bassins, petits cours d'eau...).

Lors des inventaires, 12 espèces de Rhopalocères ont été recensées, représentant 6 familles :

LES HESPÉRIDÉS

La Sylvaine (*Oechlodes venatus*) dont l'habitat de reproduction herbacé est composé de divers plantes hôtes parmi les Graminées, les Malvacées ou les Fabacées.

LES LYCÉNIDÉS

L'Argus bleu (*Polyommatus icarus*) et le Collier de corail (*Aricia agestis*) utilisent les Fabacées des milieux ouverts chauds et secs comme plantes hôtes pour leurs chenilles.

LES NYMPHALIDÉS

Cette famille est représentée par 3 espèces ubiquistes des milieux ouverts et des lisières et liés aux Graminées ou aux Chardons : L'Amarylles (*Pyronia tithonus*), le Fadet commun (*Coenonympha pamphilus*) et la Belle-Dame (*Vanessa cardui*).

LES PIÉRIDÉS

La Piéride de la Rave (*Pieris rapae*) est ubiquiste des milieux ouverts (prairies, pelouses, cultures...) où elle utilise diverses Crucifères comme plantes hôtes. Le Fluoré (*Colias alfacariensis*) et le Souci (*Colias crocea*) privilégient les Fabacées des milieux de friches prairiales thermophiles.

4. Une gestion conservatoire

Une gestion adaptée aux différents milieux du site du Guépelle est nécessaire. Le but de ces actions de gestion est de maintenir et favoriser la biodiversité mais aussi de préserver et valoriser le patrimoine géologique du site.

La plantation et le maintien de haies et de bosquets est propice à la nidification et l'alimentation de petites espèces d'oiseaux. Le maintien des milieux ouverts



Figure 68 : Machaon (*Papilio machaon*)

LES SATYRINÉS

Le Némusien ou l'Ariane (*Lasiommata maera*) pond sur les feuilles de Poacées des pelouses et prairies, des lisières, des talus et des pentes rocheuses.

LES PAPILIONIDÉS

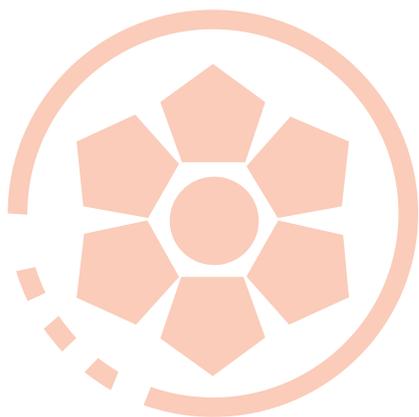
Cette famille est représentée par 2 espèces. Le Machaon (*Papilio machaon*) (Figure 68) qui fréquente les milieux ouverts où ses chenilles se développeront sur les feuilles d'Apiacées et le Flambé (*Iphiclides podalirius*) qui privilégie les Rosacées arbustives des milieux ouverts ou semi-ouverts.

Quinze espèces d'Orthoptères ont été répertoriées :

- 8 espèces de sauterelles dont une protégée au niveau régional, le Conocéphale gracieux (*Ruspolia nitidula*).
- 5 espèces de criquets.
- 2 espèces de grillons dont une également protégée au niveau régional, le Grillon d'Italie (*Ecanthus pellucens*).

Cette diversité peu élevée est surtout liée aux milieux herbacés mésophiles et xérophiles.

nécessite des fauches tardives et une lutte contre l'envahissement par les ligneux. Des aménagements (noues, mares...) ont été créés pour gérer le ruissellement des eaux de surface. La nature pionnière des milieux nécessite également des actions de surveillance et de lutte vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes floristiques et des lapins qui déstabilisent les fronts de taille.



MODALITÉS DE VISITE



Le site géologique ne se visite que sur demande auprès du Conseil départemental du Val d'Oise.

Pour le grand public :

Des visites guidées sont possibles sur inscription par internet dans le cadre des Sorties Natures proposées par le Département : www.valdoise.fr/114-sorties-nature.htm

Pour les groupes scolaires :

Les demandes de visite avec vos classes doivent être faites par internet grâce à la plateforme des services en ligne du Conseil départemental du Val d'Oise : services-en-ligne.valdoise.fr

Le Département organise chaque année deux visites destinées aux enseignants afin de vous présenter le site mais aussi les outils pédagogiques mis à votre disposition : maquette 3D, boîte de spécimens...

Pour vous inscrire à ces visites ou pour tout autre renseignement, vous pouvez contacter le Service Espaces Naturels :

Par mail : tvb@valdoise.fr

Par téléphone : **01 34 25 31 76**

Le Conseil départemental s'associe également avec le Musée Archéa de Louvres et la Maison de la Pierre de Saint-Maximin afin de vous permettre de compléter votre visite du site du Guépelle avec une autre visite ou un atelier. Pour tout complément d'information :

Musée ARCHEA

Toutes les informations sur les visites du musée sont accessibles à l'adresse suivante :

archea.roissypaysdefrance.fr/groupes/groupes-scolaires

Pour toute demande de visite, vous pouvez contacter le musée au **01 34 09 01 02**

Maison de la Pierre

Les ateliers géologie proposés sont destinés aux cycles 3 et 4.

Pour toute demande de renseignement ou de visite, vous pouvez contacter le **03 44 61 76 80** ou par mail : helene@maisondelapierre-oise.fr





BIBLIOGRAPHIE

- ABERHAN, M ; FURSICH, F.T. (1991)** - Paleoecology and paleoenvironments of the Pleistocene deposits of Bahia la Choya (Gulf of California, Sonora, Mexico). *Zitteliana* 18, p.135-163.
- AGUERRE-CHARIOL, O. (2023)** - Stratigraphie, sédimentologie et paléoenvironnements dans le site du Guépelle (Saint-Witz, Val d'Oise). *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, 2023, 60 (3), p. 3-32
- ALIMEN, H. (1936)** - Etude sur le Stampien du Bassin de Paris. *Mémoires de la S.G.F. Paris*, mémoire n°31.
- BERNIER, P. ; BONVALLOT, J. ; DALONGEVILLE, R. ; PRIEUR, A. (1990)** - Le *beach-rock* de Temae (Ile de Moorea - Polynésie française). Signification géomorphologique et processus diagénétiques. *Z. Geomorph. N.F.* 34 (4), p.435-450.
- BUGE, E. (1946)** - Catalogue des Bryozoaires types et figurés de la collection du Laboratoire du Muséum national d'histoire naturelle. *Bull. Mus. Nat. Hist. nat.*, (2), 18, n° 4, p. 366-371.
- Le CALVEZ, Y. (1980)** - Les foraminifères de l'Auversien de Baron (Oise). *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, 17 (2) p.73-75.
- CARON, V. (2011)** - Contrasted textural and taphonomic properties of high-energy wave deposits cemented in beachrocks (St. Bartholomew Island, French West Indies). *Sedimentary Geology* 237 (2011), p.189-208.
- CHAVANON, S. ; MARTIN, M. ; SAUBADE, A.M. (1977)** - Buts et méthodes en paléoécologie. Le falun de Pont-Pourquey, Saucats (Gironde). *Centre régional de documentation pédagogique de Bordeaux*.
- CUVIER, G. ; BRONGNIART, A.(1810)** - Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris. *Paris, éditions Firmin Didot frères, fils et Cie*
- CUVIER, G. (1822)** - Recherches sur les ossements fossiles. *Chez G. Dufour et E. D'Ocagne, libraires, Paris*.
- DOLIN, C. et L. ; LE RENARD, J. (1980)** - Inventaire systématique des mollusques de l'Auversien de Baron (Oise) et remarques paléontologiques. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, 17 (2) p.26-48.
- DOLIN, C. et L. ; GITTON, J.L. ; LOZOUET, J. ; MAESTRATI, P. (1983)** - Faciès marins de l'Eocène et de l'Oligocène du Bassin de Paris (France). Lyon, France, 18-23 juillet 1983.
- DOLLFUS, G.F. (1879)** - Contribution à la stratigraphie parisienne. Sur les sables parisiens moyens dits de Beauchamp. *B. S. G. F.*, t. VIII, p.171.
- DOLLFUS, G.F. (1880)** - Essai sur l'extension des terrains tertiaires dans le Bassin anglo-parisien. *Bull. Soc. Géol. de Normandie*, t. VI, p. 584-605.
- DOLLFUS, G.F. (1905)** - Critique du nom de Bartonien et de la classification de M. Leriche. *B. S. G. F.*, t. V, p.660, 685, 745.
- ESCARGUEL, G. (1999)** - Les rongeurs de l'Eocène inférieur et moyen d'Europe Occidentale. Systématique, Phylogénie, Biochronologie et Paléobiogéographie des niveaux-repères MP 7A à MP 14. *Palaeovertebrata*, Montpellier, 28 (2-4): 89-351.
- FOLLIOT, M. (1993)** - Les dépôts néogènes de la région de Salles et Mios. *Thèse Univ. Bordeaux I*.
- GALL, J.C. (1976)** - Environnements sédimentaires anciens et milieux de vie. Introduction à la paléoécologie. *Strasbourg : Institut de Géologie – Université Louis-Pasteur*, 1976. pp. 3-228. (Sciences Géologiques. Mémoire, 42);
- GÉLY J.P. (2016)** - Le Paléogène du Bassin de Paris : corrélations et reconstitutions paléogéographiques. *Bull. inf. Géol. Bass. Paris*, vol. 53 (4) : 2-13
- GELY, J.P. ; LORENZ, C. (1991)** - Analyse séquentielle de l'Eocène et de l'Oligocène du Bassin parisien (France). *Revue de l'Institut Français du Pétrole*, vol. 46, N° 6, nov. Déc. 1991.
- GINSBURG, L. ; MONTENAT, C. ; POMEROL, C. (1965)** - Découverte d'une faune de Mammifères terrestres dans les couches marines de l'Auversien (Bartonien inférieur) du Guépelle (Seine-et-Oise). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 260, p.3445-3446.

- GITTON, J.L. (1978)** - Apport de la paléoécologie à la reconstitution et à l'évolution d'un bassin sédimentaire : l'analyse de la macrofaune des marnes bleues nummulitiques des environs de Castellane, Alpes-de-Haute-Provence. *Paléontologie. Université Paris Sud - Paris XI*.
- GITTON, J.L. ; LOZOUET, P. ; MAESTRATI, P. (1986)** - Biostratigraphie et paléoécologie des gisements types du Stampien de la région d'Etampes (Essonne). *Géologie de la France n°1*, p. 3-101.
- GOUBERT, E. (1861)** - Coupe dans les sables moyens. *B. S. G. F.*, 2 s., t. XVIII, p. 445.
- DE LAPPARENT, A. de (1888)** - La géologie en chemin de fer. *Ed. F. Savy*.
- LESPORT, J.F. ; CAHUZAC, B. (2005)** - Découverte des sables à Mactres de la base du Burdigalien à Martillac (Nord Aquitaine ; SW France) ; données paléontologiques. *Annales de Paléontologie* 91 (2005) p. 73-116.
- MARTINUS, A.W. (1995)** - Macrofauna associations and formation of shell concentrations in the Early Eocene Roda Formation (southern Pyrenees, Spain). *Scripta Geol.*, 108:1-39.
- MAYER-EYMAR K.D.W. (1857)** - Tableau synchronistique des terrains tertiaires de l'Europe, 3e éd., Zurich.
- MERLE, D. (1986)** - Contribution à l'étude paléontologique du gisement cuisoen de Gan (Pyrénées Atlantiques) : systématique, évolution et paléoécologie. Thèse Ecole pratique des Hautes Etudes, Laboratoire de Préhistoire et de Paleoécologie du Quaternaire.
- MEUNIER, S. (1882)** - Excursions géologiques à travers la France. *Ed. G. Masson*.
- MORELLET, L. et J. (1930)** - Observations sur la zone du Guépelle. *B.S.G.F.* t. XXX, p. 119-127.
- MORELLET L. et J. (1948)** - Le Bartonien du Bassin de Paris. *Mém. Serv. Expl. carte géol. Fr.*, Paris, Impr. Nat., 437 p., 1 carte h. texte.
- PERES, J.M ; PICARD, J. (1964)** - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, Bull. n°31, fasc. n°47.
- PLAZIAT, J.C. ; AHMAMOU, M. (1998)** - Les différents mécanismes à l'origine de la diversité des séismites, leur identification dans le Pliocène du Saïss de Fès et de Meknès (Maroc) et leur signification tectonique. *Geodinamica Acta*, 11:4, p. 183-203.
- POMEROL, C. (1958)** - Réouverture de deux gisements bartoniens classiques, Le Guépelle et Beauchamp (Seine-et-Oise). *Cahier des Naturalistes, Bulletin des Naturalistes Parisiens*, n.s. 14, 1958, p. 1.
- POMEROL, C. (1965 a)** - Les sables de l'Eocène supérieur (Ludien et Bartonien) des Bassins de Paris et de Bruxelles. *Mém. expl. carte géol. dét. Fr.*, Thèse, Paris, 1967, 1 vol. 216 p., BRGM, Orléans.
- POMEROL, C. ; DAMOTTE, R. ; GINSBURG, L. ; MONTENAT, C. ; LORENZ, J. ; TOUTIN, N. (1965 b)** - Étude paléontologique et sédimentologique du Bartonien inférieur (Auversien) dans la localité-type du Guépelle (Seine-et-Oise). *B.S.G.F.*, (7), VII, p. 257-267.
- POMEROL, C. ; TRICHET, J. (1969)** - Présence de grès de plage dans l'Auversien et le Marinésien du Bassin de Paris. *C.R. somm. Soc. géol. France*, Paris, p. 129-130.
- RAMOND, G. ; COMBES, P. ; MORIN, M. (1909)** - Etudes géologiques dans Paris et sa banlieue. *C.R. 37e congrès A.F.A.S.*, Clermont-Ferrand, p. 476-493.
- ROMAN, J. (1983)** - Un échinide spatangoïde muni de ses piquants dans le Bartonien (Eocène) du Val d'Oise. *C.R. du 108e congrès national des sociétés savantes*, Grenoble, 1983, Paris, C.T.H.S.
- S.A.G.A. (2005)** - Paléontologie, stratigraphie, écologie de la carrière d'Isles-les-Meldeuses (Seine-et-Marne). *S.A.G.A, M.N.H.N.*, Paris.
- SENARMONT, H. de (1844)** - Essai d'une description géologique du département de Seine-et-Oise. *Imprimerie de Béthune et Plon*, Paris.

GLOSSAIRE

Adventice : Se dit d'une plante qui pousse sur un milieu sans y avoir été volontairement semée.

Anticlinal : Plissement des strates de l'écorce terrestre avec convexité vers le haut, les couches les plus anciennes étant au centre.

Azoïque : Ne présente aucune trace de vie.

Beach-rock : Grès à ciment calcaire se formant dans la zone de balancement des marées. Il emprisonne fréquemment du sable et/ou des débris coquilliers ou coralliens.

Biocénose : Ensemble d'un écosystème donné, préservé tel quel dans le sédiment.

Biofilm : Communauté de micro-organismes adhérant entre eux et à une surface par l'intermédiaire d'une matrice adhésive et protectrice. Se forme généralement en milieu aqueux.

Byssus : Ensemble de fibres sécrétées par certains bivalves, leur permettant d'adhérer à leur substrat.

Circalittoral : Étage compris entre la limite inférieure de l'étage infralittoral et la profondeur maximale de la possibilité de photosynthèse (environ 100 m).

Coelentérés : Groupe d'animaux marins invertébrés comprenant en particulier les coraux, les méduses et l'anémone de mer.

Concordant : Couche qui repose normalement sur une couche plus ancienne non plissée, ni basculée, ni inclinée. L'orientation générale de la sédimentation est la même entre les deux couches.

Détritique : Composé de débris de roches préexistantes.

Diagénèse : Ensemble des processus chimiques et physiques aboutissant à la lithification d'un sédiment.

Granoclassement : Répartition différentielle, selon leur taille, des constituants particuliers d'un sédiment.

Héliophile : Se dit d'une plante se développant sur des milieux exposés au soleil.

Hétérométrie : Quantifie l'étendue d'une distribution granulométrique. Une hétérométrie nulle correspond à une distribution monodisperse.

Imago : Forme adulte ou finale des insectes.

Infralittoral : Étage compris entre les basses eaux et la limite des algues brunes (laminaires) et des algues rouges (10 à 40 m selon turbidité de l'eau).

Karstifié : Sédiment érodé par circulation d'eaux souterraines.

Mésophile : Se dit d'une plante terrestre adaptée à un milieu ni particulièrement sec ni particulièrement humide.

Métamorphisme : Transformations chimiques, physiques ou thermiques d'une roche, sous l'effet de la température, de la pression ou de la circulation de fluides chargés en minéraux.

Nitrophile : Se dit d'une plante adaptée ou nécessitant des sols riches en azote.

Paléopodzol : Sol acide et lessivé, plutôt typique des climats froids.

Pédologique : Qualifie ce qui a trait à un sol.

Périal : Qualifie le secteur où se termine un pli anticlinal, dans le prolongement de son axe.

Régressif : Se dit d'une couche déposée dans une phase de retrait de la mer.

Rudéral : Se dit de plantes qui poussent spontanément sur un milieu anthropisé modifié du fait de l'activité ou de la présence humaine.

Sparitique : Relatif à une roche calcaire dont la taille des grains est inférieure à 10 micromètres.

Thanatocénose : Enregistrement post-mortem de la biocénose, modifié par le transport des organismes, la prédation, l'accumulation, sous l'effet de causes diverses. Sa fossilisation incomplète (non-préservation des corps mous...) aboutit à une taphocénose.

Transgressif : Se dit d'une couche déposée dans une phase d'avancée de la mer.

Xérophile : Se dit de plantes adaptées aux milieux secs.

Conseil départemental du Val d'Oise - Direction de l'Environnement, du Développement Durable et de l'Agriculture - 2024
Conception graphique Stéphane Flutet Graphiste | Crédits photos : Conseil départemental du Val d'Oise, AESSEFG



Conseil départemental du Val d'Oise
2 avenue du Parc
CS 20201 CERGY
95032 CERGY-PONTOISE CEDEX

Tél 01 34 25 31 76
Fax 01 34 25 38 52
www.valdoise.fr
environnement@valdoise.fr

val
d'oise 
le département