

Site géologique de l'Auversien

Espace naturel sensible départemental

LIVRET PÉDAGOGIQUE

Conseil départemental du Val d'Oise

Service Trame Verte et Bleue
Direction de l'Environnement et du Développement Durable

Site géologique de l'Auversien

LIVRET PÉDAGOGIQUE

Informations pratiques

Le patrimoine géologique de ce site est très fragile et doit être transmis aux générations futures. Il est donc demandé de veiller à respecter scrupuleusement les consignes données pour les visites de cette carrière. Les prélèvements d'échantillons sont ainsi interdits, hormis dans le bac à échantillons géologiques créé à cet effet.

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 la carrière, contactez le Conseil départemental du Val d'Oise, Direction de l'Environnement et du Développement Durable : 01 34 25 31 76 ou tvb@valdoise.fr

Y. Vautier, C. Gagnaison, P. Barrier et C. Montenat (UniLaSalle, site de Beauvais) pour la partie concernant la géologie

Conseil départemental du Val d'Oise, Direction de l'Environnement et du Développement Durable, pour la partie concernant la biodiversité

Décembre 2018

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 ».

En 2001, 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 de l'Auversien est le second site géologique du Val d'Oise, après celui de Vigny-Longuesse, qui soit préservé dans le cadre de cette politique.

Il correspond aux anciennes sablières du Bois-le-Roi dans lesquelles, dès le 19^e siècle, l'exploration de sables et de grès a permis de découvrir un ensemble de couches très riches en fossiles, dites «Sables d'Auvers». Ces couches ont été prises pour référence lors de la création de l'étage géologique Auversien qui remonte à - 40 millions d'années.

Pour permettre sa préservation et sa valorisation auprès d'un large public, le Département en partenariat avec la Commune, le Parc naturel régional du Vexin français et Unilasalle, l'a équipé de trois fenêtres d'observation géologiques, de six panneaux pédagogiques, de bacs à roches et échantillons, équipements qui sont complétés par cinq vidéos.

Cet ouvrage scientifique et pédagogique 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 du Val d'Oise.



Marie-Christine CAVECCHI

Présidente du Conseil départemental du
Val d'Oise



Daniel DESSE

Vice-Président du Conseil départemental délégué à
l'Environnement et au Développement Durable

| SOMMAIRE

Édito	3
Auvers-sur-Oise, un site géologique exceptionnel	5
1. Généralités	6
2. Stratigraphie	8
3. Tectonique et sédimentation	8
4. Biodiversité et paléoenvironnement	9
Les affleurements de la sablière aux coquillages d’Auvers-sur-Oise	11
1. La formation des « Marnes et caillasses » du Lutétien supérieur	13
2. La carrière du grès auversien	14
3. Les faluns d’Auvers-sur-Oise	15
4. Les figures sédimentaires dans les sables d’Auvers	16
5. Les sables et grès de Beauchamp, dernier niveau de l’Auversien	17
6. Les formations géologiques de l’Auversien terminal et du Marinésien	18
Quelques thèmes d’études à développer lors des visites	19
1. Des sédiments et des roches	20
2. Relation entre la tectonique et la sédimentation	21
3. Diagenèse et la formation des grès	22
4. Paysages et climat à l’Auversien (notions d’environnements marins, régression marine et d’actualisme)	23
5. L’exploitation des roches à Auvers-sur-Oise	24
6. Milieux naturels, faune et flore actuels	25
7. Informations pour visiter le site	27
Bibliographie	28
Glossaire	29
Notes	30

AUVERS-SUR-OISE, UN SITE GÉOLOGIQUE EXCEPTIONNEL



Le site a été inauguré le 4 juillet 2018 par la Présidente du Conseil départemental du Val d'Oise.

1. Généralités

L'ancienne sablière du Bois-le-Roi est un site d'intérêt géologique majeur*.

Le Parc naturel régional du Vexin français est riche en sites géologiques historiques majeurs : les carrières de Vigny-Longuesse, la butte de Marines, la sablière d'Auvers pour ne citer que ces exemples (fig.1) [1]. Le site stratotypique de l'Auversien correspond aux anciennes sablières du Bois-le-Roi, situées sur la commune d'Auvers-sur-Oise [4 et 16] (Fig. 2 en couverture et 3).

Dès le XIX^e siècle, l'exploitation des sables et des grès a révélé un ensemble de couches fossilifères nommées les « Sables d'Auvers » (fig.4 et 6) [11, 13 et 20]. Ces couches ont été utilisées comme référence mondiale lors de la création de l'étage géologique Auversien (de -40 à -38 millions d'années selon la charte stratigraphique internationale) élaborée par G. F. Dollfus en 1880. Elles en constituent le stratotype (les strates ou les couches types) qui, selon les usages internationaux, accompagne toute définition d'un étage géologique [3, 4, 6 et 23].

L'étage Auversien a été défini par le géologue G. F. Dollfus en 1880, désignant un ensemble de sables et de grès reconnus dès les premières études sur le Bassin parisien et notamment dans la sablière du Bois-le-Roi, au nord d'Auvers-sur-Oise [3].

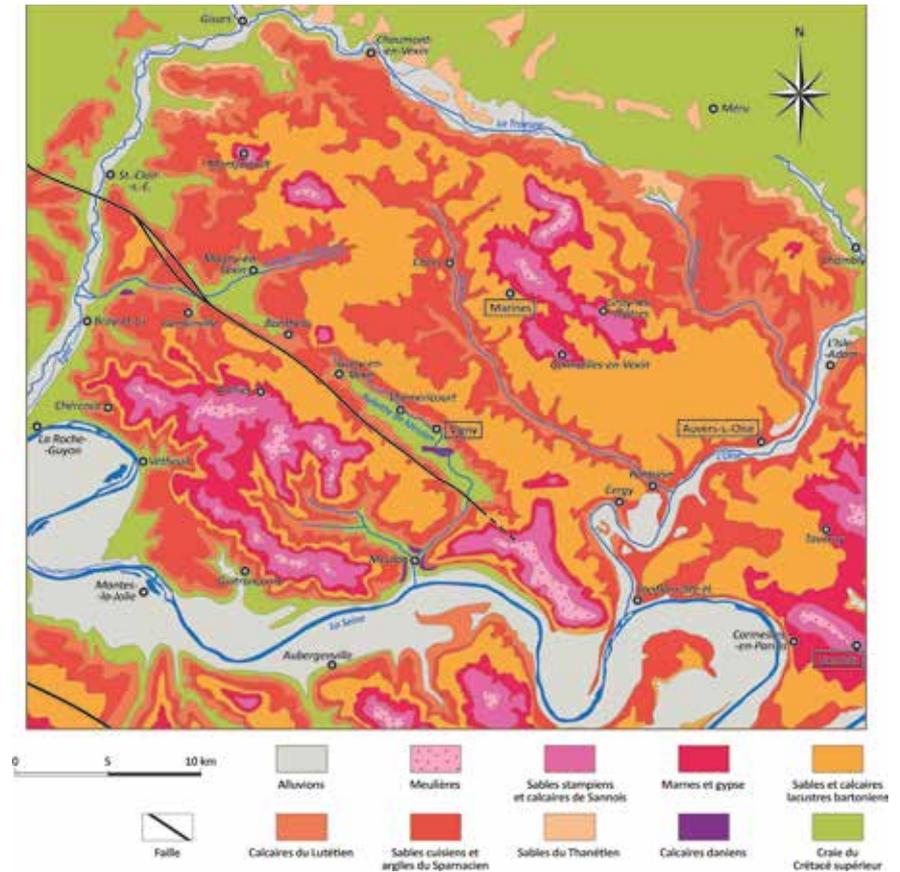


Fig.1. Carte géologique simplifiée de la région d'Auvers-sur-Oise. Noter la présence des trois localités où des stratotypes ont été définis : les anciennes carrières de calcaires de Vigny-Longuesse (co-stratotype du Danien), l'ancienne sablière de Marines (stratotype du Marinésien) et les anciennes sablières d'Auvers-sur-Oise (stratotype de l'Auversien).



Fig.3. Le début des travaux de la mise en valeur du site d'Auvers-sur-Oise en 2015.



Fig.4. Un exemple de collection paléontologique ancienne contenant des fossiles auversiens du Bassin parisien : la collection historique de l'Institut UniLaSalle (site de Beauvais).

* Des vidéos pédagogiques complémentaires sont consultables sur le site internet www.valdoise.fr

L'Auvervien repose sur le Lutétien (fig.5); il est surmonté par le Marinésien, autre étage défini par G. F. Dollfus dans le Val d'Oise. La durée de l'Auvervien est d'environ 2 millions d'années (Ma): de -40 à -38 Ma. L'Auvervien et le Marinésien sont aujourd'hui considérés comme des sous-étages d'usage régional (Bassin parisien), faisant partie de l'étage Bartonien (stratotype localisé à Barton en Angleterre), en usage au plan international (fig.7). L'Auvervien est également visible à Saint-Witz (Val d'Oise) sur le site du Guépelle.

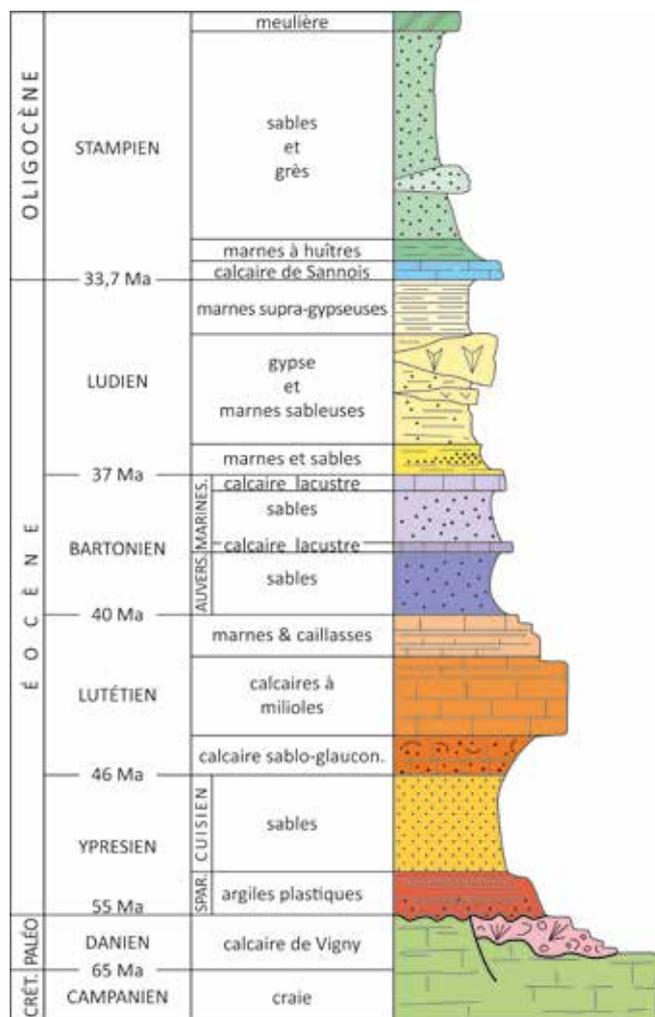


Fig.5. Succession stratigraphique des terrains affleurant dans le Vexin, avec indication des âges en millions d'années (Ma) [17 et 18].

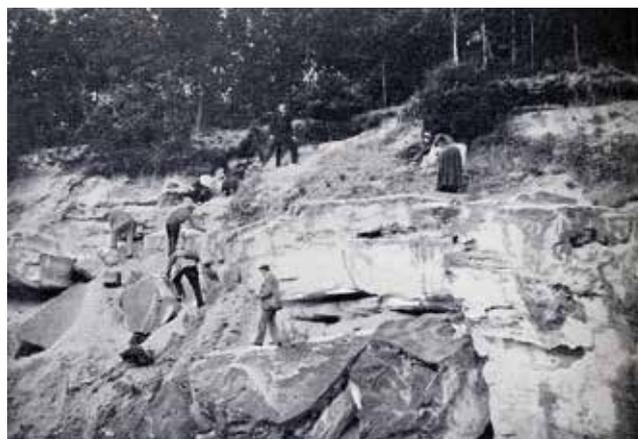


Fig.6. Visite de la carrière de grès par des amateurs de fossiles au début du XX^e siècle.



Fig.7. Une visite guidée sur ce site d'un grand intérêt scientifique et pédagogique (photographie L. Gransac).

2. Stratigraphie*

Sur ce site protégé, il est possible d'observer cinq formations géologiques bien distinctes toutes datées de l'Éocène (Paléogène : début du Cénozoïque) : la formation des « Marnes et caillasses » du Lutétien, le niveau de Mont-Saint-Martin de la base du Bartonien (Auversien), la formation des sables d'Auvers (Auversien, Bartonien), les Sables de Beauchamp (Auversien, Bartonien supérieur) et les différents formations du Marinésien (Bartonien supérieur) chapotées par les calcaires de Saint-Ouen (Bartonien supérieur) [2, 7 et 19] (fig.5).

Les calcaires lutétiens affleurent sur le site (fig.16), ils présentent le faciès classique de la formation des « Marnes et caillasses » de l'Ouest du Bassin parisien : il s'agit de marnes et de calcaires à faunes marines ou saumâtres voire complètement azoïque. Le passage Lutétien-Auversien et la base du niveau de Mont-Saint-Martin n'affleure pas dans le Bois-le-Roi. Lors des travaux d'aménagement, un sable carbonaté fin de couleur jaune a été observé au niveau de l'emplacement du « bac à échantillons » situé à l'extérieur du site. Dans la logique stratigraphique, le toit de cette formation correspond au grès massif à strates obliques visible à l'entrée du site (fig.20). La limite entre les grès de Mont-Saint-Martin et les Sables d'Auvers n'est pas plus visible. Ce changement est marqué par un enrichissement progressif en fossiles et galets de silex noirs au sommet de la formation gréseuse.

Les Sables d'Auvers (fig.26) sont représentés par différents niveaux à strates obliques de faluns riches en coquilles roulées associées à des lentilles de grès plus ou moins bioclastiques (fig.12, F2). Au niveau de la dernière fenêtre (fig.12, F3), il est possible d'observer un sable fin à passées argileuses marrons typique de la formation des Sables de Beauchamp (fig.30). Les formations du Marinésien, bien présentes, n'affleurent pas. Il faut aller les observer sous forme de « pierres volantes » dans les champs situés à proximité du chemin d'accès au site. Les

faciès les plus fréquemment observés sont des gros blocs de grès mamelonné à traces de racines du paléosol d'Ezanzille (fig.8) et des fragments de calcaires blancs laguno-lacustre à gastéropodes pulmonés (hydrobies, planorbes, limnées) (fig.32).

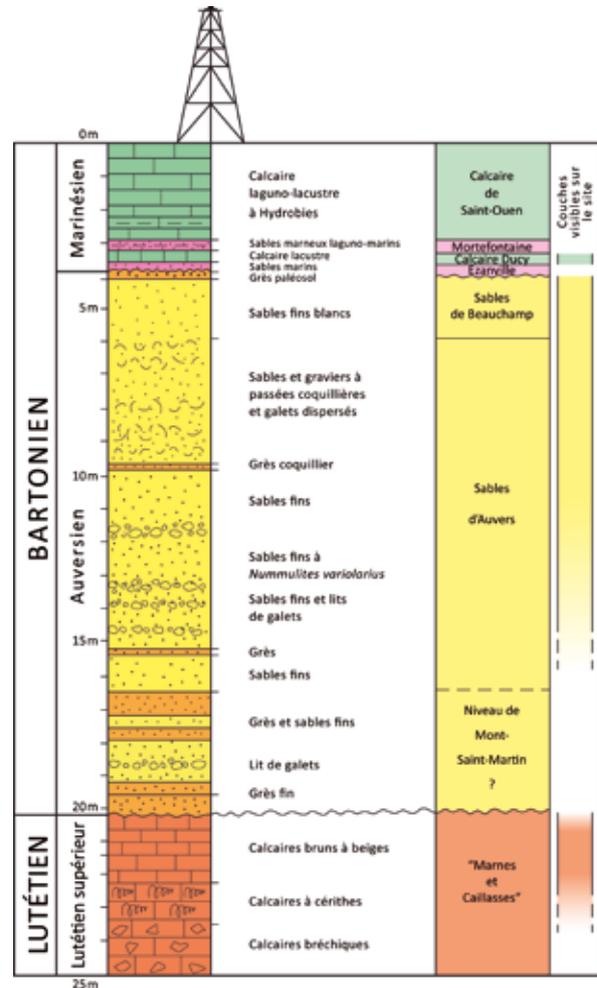


Fig.8. Le forage effectué dans le Bois-le-Roi traverse l'ensemble des formations géologiques du site protégé*.

3. Tectonique et sédimentation*

Pendant tout l'Éocène, l'orogénèse pyrénéenne génère des instabilités tectoniques dans l'ensemble du Bassin parisien [8 et 23]. Des failles crustales, héritées des événements orogéniques du Paléozoïque vont être réactivées : c'est le cas par exemple des failles de Banthelu et du Bray, de direction NO-SE, toutes deux bordées par un pli anticlinal. Cette tectonique va directement modeler les paysages et la sédimentation pendant l'Auversien.

Des reliefs se développent forment ainsi des terres émergées au milieu du Bassin parisien au niveau de l'actuel Pays de Bray mais

aussi localement à proximité des villes de Marines et de Château-Thierry [7, 12 et 21]. Le plus grand étant l'anticlinal du Pays de Bray (fig.9) qui subira dès le début de l'Éocène des phénomènes d'érosions (mécaniques, atmosphériques, biochimiques) pour permettre aux strates du Crétacé inférieur au Paléocène inclus d'affleurer. La mer de l'Auversien va venir « lécher » ces reliefs et ainsi remanier la silice contenue dans ces dépôts plus anciens (sables, silex et fossiles siliceux). Ils vont être transportés, usés et remobilisés dans les sédiments de la mer auversienne.

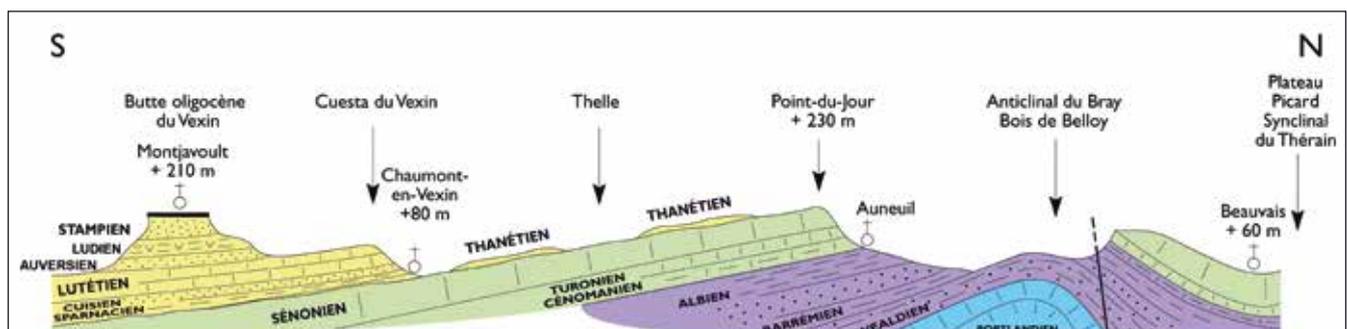


Fig.9. Coupe géologique de l'anticlinal du Pays de Bray*. Remarquer la forme dissymétrique de cette structure plicative qui présente un flanc sud dont le pendage devient quasiment horizontal au niveau du Vexin français.

* Des vidéos pédagogiques complémentaires sont consultables sur le site internet www.valdoise.fr

4. Biodiversité et paléoenvironnement

L'Auverisien est incontestablement, dans le Vexin français et les régions limitrophes, la seconde période (après le Lutétien) la plus fossilifère en invertébrés marins de tout le Cénozoïque : les paléontologues y dénombrent près de 1000 espèces de Mollusques [5 et 15] (fig.10). Ainsi, la mer auversienne foisonne de grands Foraminifères, Echinodermes, Crustacés, Bivalves et Gastéropodes, tous très diversifiés. Ces animaux indiquent un paléoenvironnement de mer peu profonde, laguno-côtière, sous un climat de type tropical, à périodes plus ou moins sèches.

Parallèlement, dans le milieu continental, les Vertébrés sont encore plus diversifiés : tortues terrestres et aquatiques, Crocodiliens et Mammifères (Créodontes, Carnivores, Périssodactyles, Artiodactyles, Rongeurs, Proboscidiens). Leur présence implique des terres émergées à proximité de la côte avec des lacs, des rivières, des forêts et de grandes prairies à herbacées (fig.11).

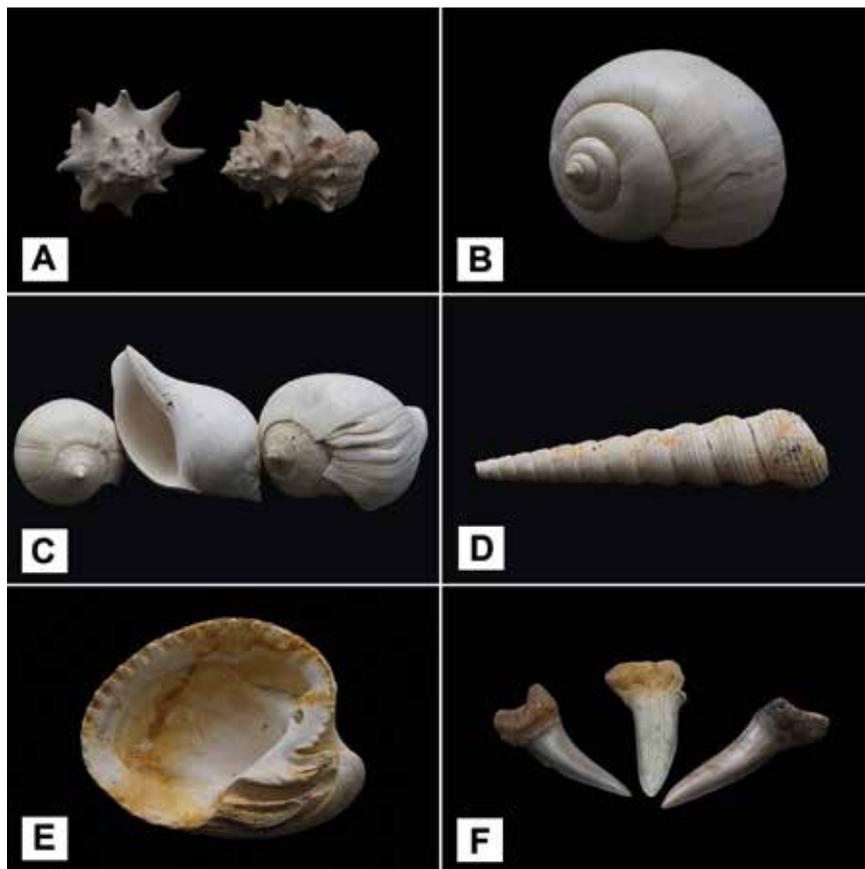


Fig.10. Plusieurs exemples de fossiles typiques du site géologique d'Auvers-sur-Oise : A, *Melongena* (*Cornulina*) *minax*; B, *Ampullina* sp.; C, *Sycostoma* *bulbus*; D, *Torquesia* (*Ispharina*) *sulcifera*; E, *Venericor* *planiscota*; F, dents de requin (*Striatolamia* *macrota*) (collection UniLaSalle).

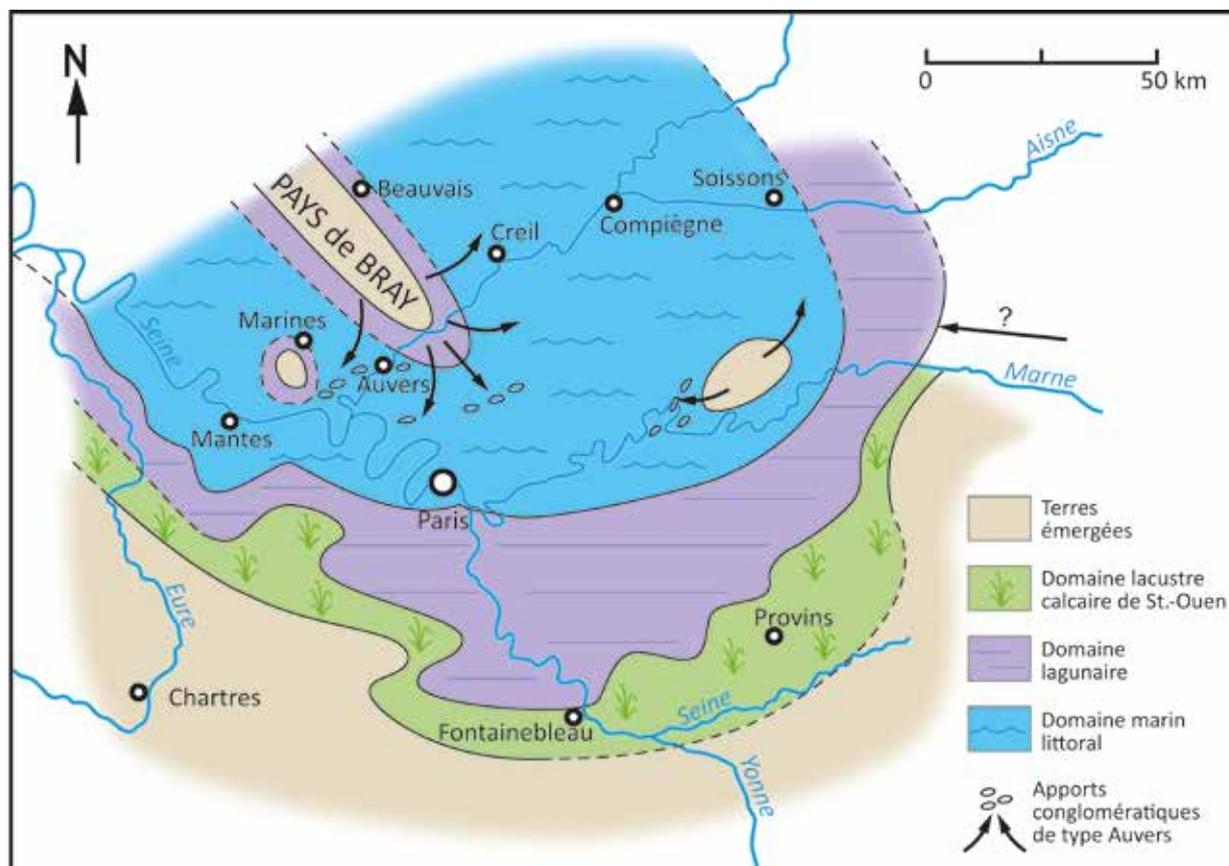


Fig.11. Reconstitution paléogéographique du Bassin parisien à l'Auverisien.



Représentation du paléo environnement sur un système de fermeture et protection des fenêtres géologiques.

**LES AFFLEUREMENTS
DE LA SABLIERE
AUX COQUILLAGES
D'AUVERS-SUR-OISE**



Il est possible d'observer les couches stratigraphiques en 5 points d'observation.

Sur ce site protégé, cinq affleurements et deux « bacs à échantillons » sont accessibles pour toutes les visites.

Un parcours pédestre a été aménagé afin de permettre la découverte des affleurements à partir de 3 fenêtres d'observation (Fig.12).

Il est recommandé de suivre le sens de la boucle en commençant par se diriger vers l'Est, afin de suivre la logique de découverte élaborée par le Conseil départemental du Val d'Oise. Pour des questions de sécurité et de préservation du site, il est important de rester sur le parcours.



Fig.13. Un groupe d'étudiants en géologie observant les échantillons d'un « bac à échantillons » (photographie L. Gransac).

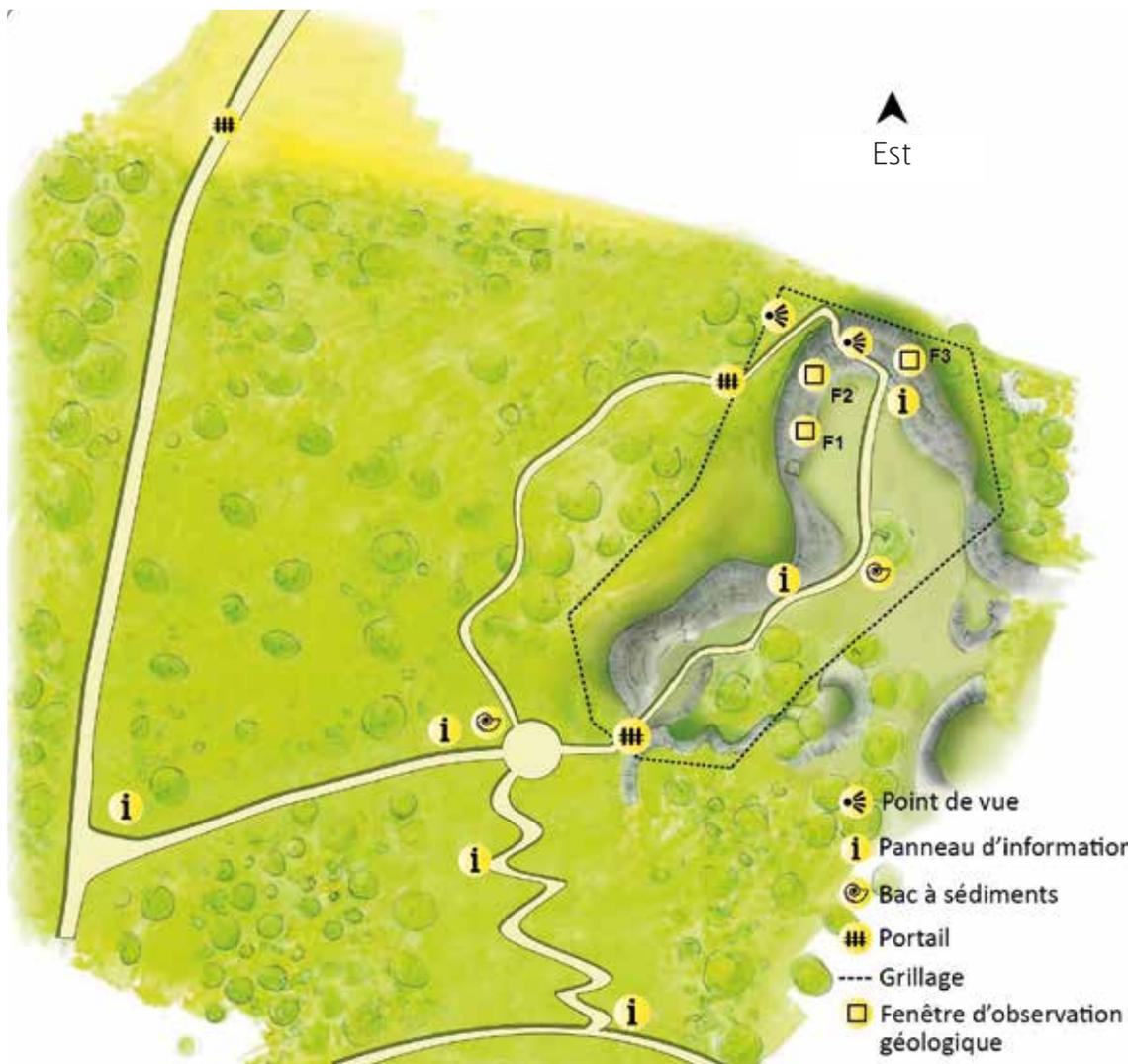


Fig.12. Plan de circulation du site géologique d'Auvers-sur-Oise (F1 à F3 : fenêtres d'observations des coupes géologiques).

1. La formation des « Marnes et caillasses » du Lutétien supérieur

Le Lutétien (-46 à -41 millions d'années) est caractérisé par le développement des sédiments calcaires déposés dans une mer peu profonde aux eaux tièdes (fig.14) [14], abritant des faunes et flores abondantes et variées. Vers la fin du Lutétien, la mer abandonne, en se retirant, la vaste étendue de lagune des « Marnes et caillasses » à faune saumâtre (le calcaire à cérithes).

Utilisé depuis l'Antiquité pour la construction, le calcaire lutétien du Val d'Oise, « la pierre du Vexin », montre d'innombrables exploitations en carrières souterraines.

À Auvers-sur-Oise, de nombreuses entrées d'exploitation souterraine sont visibles sur toute la partie nord de la rue Daubigny ; mais aussi à l'entrée de la Ravine des Vallées en partant de la Côte de la Thibaude. Un bel affleurement de ce calcaire lutétien est visible le long de la D928 au-dessus du château d'Auvers-sur-Oise. Cette pierre à bâtir calcaire a été utilisée principalement pour la construction : maisons, corps de ferme, église (fig.15).

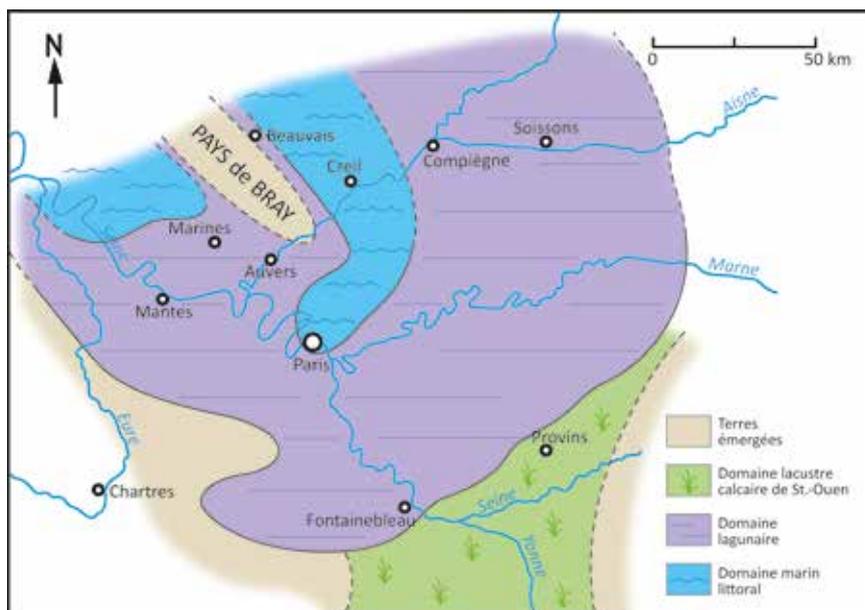


Fig.14. Carte paléogéographique du Bassin parisien au Lutétien supérieur.

Le site du Bois-le-Roi montre seulement la partie supérieure du Lutétien (« Marnes et caillasses ») qui détermine la pente très raide du sous-bois en dessous de la carrière de grès. Ces niveaux sont visibles à la faveur de petites exploitations de pierres à bâtir, sans doute très anciennes (médiévales ?). Certains blocs extraits impropres à la taille sont restés sur

place. En cassant ces blocs, il est possible d'observer trois faciès différents : un calcaire marin à fragments de Mollusques et foraminifères (milioles) (fig.17), des calcaires à faune de Gastéropode (faune monospécifique de Cerithium) (fig.18) ainsi que des calcaires à empreintes de végétaux indiquant un milieu marécageux.



Fig.15. La célèbre église d'Auvers-sur-Oise peinte par Vincent Van Gogh en juin 1890. Remarquez les murs en pierre du Vexin : le calcaire jaune et bioclastique du Lutétien (photographie de L. Glémas).

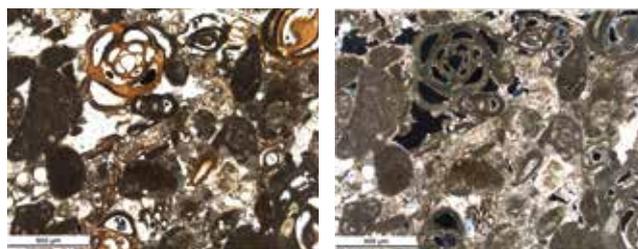


Fig.17. Vue au microscope du calcaire lutétien à foraminifères (milioles) et à débris de fossiles divers. La vue en lumière polarisée (en haut) montre les petits cristaux de calcite qui cimentent les grains (en bas).



Fig.16. Des traces d'exploitation du calcaire du Lutétien sont visibles en aval du site protégé.



Fig.18. Un exemple de calcaire lutétien à empreintes de coquilles de Gastéropodes (Cerithium) (collection UniLaSalle).

2. La carrière du grès auversien

Cette ancienne extraction de roche est visible dès l'entrée du site protégé (fig.19). Son front de taille dépasse les six mètres de hauteur. Les carriers ont extrait et taillé soit des moellons de construction (voir le muret à l'entrée de la carrière), soit des pavés rectangulaires pour la voirie. Le grès est une roche détritique composée de grains de sable liés entre eux par un ciment (différents selon leur origine et leur histoire). Sa stratification renseigne sur le type de dépôt, la nature des courants, leur intensité, leur direction et sens.

De grandes strates obliques de dunes sous-marines sont visibles sur cet affleurement (fig.20). Le dépôt à strates obliques et entrecroisées montre une alternance de lits minces de sable fin (voir de silt) et de couches épaisses de sédiments coquilliers plus grossiers. Ces rythmes sont liés à des variations de force des courants (fig.21). Pendant les périodes d'émersion se formaient des grès à ciment calcaire (« grès de plage »), comme on en rencontre sur les plages actuelles dans les pays méditerranéens ou tropicaux (fig.22), dans la zone de contact entre l'eau douce et l'eau de mer. Ces dalles gréseuses, à surface inférieure très irrégulière, ont au contraire une surface supérieure presque plane, qui recoupe horizontalement des stratifications obliques [24].

De telles surfaces attribuées à des dessous de plages fossiles ont également été reconnues dans le Lutétien de la région [21].



Fig.19. Vue générale de la carrière de grès.



Fig.20. Un édifice dunaire à stratifications entrecroisées, transformé en grès lors de la diagenèse

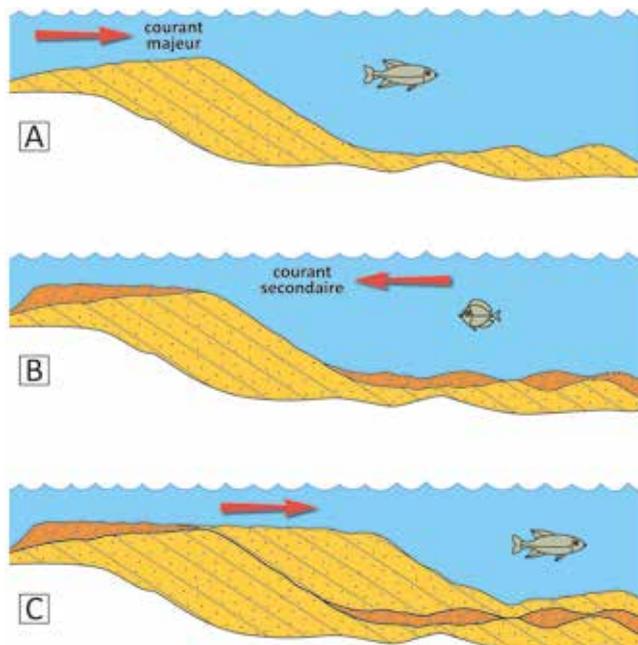


Fig.21. Une série de trois schémas explicatifs illustrant la formation des dunes sous-marines. A : un courant faible déplace le sable qui s'accumule en couches inclinées à l'avant de la dune (hauteur de quelques décimètres à un mètre), B : un courant faible de sens contraire remanie un volume moindre de sable, redéposé en couches obliques successives, C : édifice dunaire résultant de la succession des deux phénomènes.



Fig.22. En terme analogue, un fond marin actuel de Guadeloupe à grandes dunes influencées par les courants de marées (photographie de C. Delcausse).

3. Les faluns d’Auvers-sur-Oise

La formation des sables d’Auvers débute par un grès bioclastique à galets de couleur jaune à orangée (fig.23). Il est visible au sommet du front de taille de la carrière de grès mais aussi sur le petit affleurement situé en aval de la première fenêtre d’observation (fig.12 : F1).

Au-dessus, les faluns de la formation d’Auvers se développent sur une puissance d’au moins cinq mètres. Ils sont visibles sur les deux premières fenêtres d’observations (fig.12 : F1 et F2). Il s’agit de sables bioclastiques grossiers à nombreux graviers et débris de Mollusques cassés et roulés (fig.24) organisés sous forme de corps sédimentaires clinostatifiés (lire paragraphe suivant). La renommée de ce site de référence provient de la richesse paléontologique de ses faluns.

Il contient des milliers de fossiles de toute nature. En 1974, C. Pomerol et L. Feugueur [22] proposent une liste des principaux fossiles communs de la sablière d’Auvers-sur-Oise dont des Foraminifères (*Nummulites variolarius* : fig.25), des Gastéropodes (*Bayania lactea*, *Ampullina (Natica) parisiensis*, *Sycum bulbosus*, *Ancilla obesula*, *Cerithium tuberculatum*, *C. mutabile*, *Turritella sulcifera*), des Bivalves (*Venericardium planicosta*, *Ostrea cucullaris*, *Cardium porulosum*), des Scaphopodes (*Dentalium grande*), des Polypiers (*Madrepora solanderi*), des algues (*Dactylopora cylindracea*) et quelques dents de requins (fig.10).

De nos jours, cette association classique de fossiles est toujours d’actualité ; et il est possible de l’observer en se promenant sur les chemins de randonnée dans le Bois-le-Roi. Cet assemblage fossile représente un paléoenvironnement un milieu marin littoral peu profond (0-5m) [10 et 16].



Fig.23. Illustration du grès à coquilles roulées de la base de la formation des « sables d’Auvers » : une vue générale (en haut) et une vue détaillée (en bas).



Fig.24. Les gros éléments des sables d’Auvers. Remarquez l’arrondi prononcé des coquilles, ainsi que la présence des galets perforés par les Mollusques lithophages et les graviers noirs de silex crétacés.



Fig.25. Un foraminifère typique des sables d’Auvers : *Nummulites variolarius*.

4. Les figures sédimentaires dans les sables d'Auvers

En ouvrant cette seconde fenêtre, le visiteur peut observer de grandes strates progradantes vers le Nord associées à des strates de sens opposé (fig.26).

Ces stratifications entrecroisées (faciès « charriés » des anciens auteurs) correspondent à la progradation d'un talus de dessous de plage affecté par des chenaux [24]. En regardant en détail, le visiteur pourra observer des granoclassements positifs (fig.27) liés à des diminutions de l'énergie de dépôt avec des petits galets et les grosses coquilles (fig.28) à la base et des sables fins, voire argileux au sommet.



Fig.26. Les grandes strates obliques progradantes vers le Nord, visibles au niveau de la seconde fenêtre d'observation.



Fig.27. Une alternance de lits sableux fins et plus grossiers, coquilliers, due aux variations périodiques de la force des courants. Les strates obliques sont interrompues par un arrivage brutal grossier à galets et coquilles.



Fig.28. Détail d'une imbrication de coquilles cassées de Mollusques. Ce genre d'organisation des grains du sédiment indique le sens du courant sur la dune sous-marine.

5. Les sables et grès de Beauchamp, dernier niveau de l’Auversien

Cette formation géologique est bien visible au niveau de la fenêtre d’observation (fig.12, F3) située à l’extrémité Est du site protégé du Bois-le-Roi (fig.29).

Elle est caractérisée par un sable très fin, bien classé, peu à pas fossilifère (bioclastes indéterminables). Sa puissance maximale d’observation est de 4 mètres. De grandes et fines strates obliques peu marquées sont enregistrées dans cette formation. Ces dernières ressortent à la faveur de l’érosion différentielle mais aussi par la présence de traces ferrugineuses liées à des émergences temporaires.

Le paléoenvironnement de ce faciès est comparable au domaine des dunes éoliennes à grandes herbacées du domaine d’arrière-plage (fig.31). À partir de ce moment, le phénomène de régression marine s’accroît dans tout le Bassin parisien.



Fig.29. Le contact entre les sables d’Auvers et les sables de Beauchamp (partie sommitale de F2).



Fig.30. Les sables de Beauchamp visibles au niveau de la troisième fenêtre du site protégé.



Fig.31. Illustration d’un environnement actuel de dunes d’arrière-plage (Europe, Mer du Nord).

6. Les formations géologiques de l'Auver sien terminal et du Marinésien

Au-dessus des sables de Beauchamp, quatre formations géologiques sont présentes : la formation d'Ezanville (Auversien terminal-Marinésien), le calcaire de Ducy, la formation de Mortefontaine et le calcaire de Saint-Ouen (fig.8).

Aucune de ces formations n'est visible à l'affleurement sur le site d'Auvers-sur-Oise ; seuls des échantillons de grès à traces de racines de la formation d'Ezanville peuvent être observés à proximité des fenêtres F1 et F3 (fig.12) ainsi que des fragments des calcaires de Ducy et de Saint-Ouen qui affleurent sous forme de pierres volantes dans les champs. Même si des passées de sables marins ou lagunomarinés sont connues au niveau des formations d'Ezanville et Mortefontaine, la fin de l'Auver sien et le Marinésien présentent des faciès à dominance continentale (fig.33) : grès à paléosol dans la formation d'Ezanville ou encore des calcaires lacustres à gastéropodes pulmonés (Ducy et Saint-Ouen).

À la fin de l'Éocène, un paysage lagunaire va s'installer durablement annonçant la future implantation du bassin gypseux du Ludien (fig.34). Il faudra attendre le Stampien (Oligocène, -37 Ma) pour qu'une nouvelle transgression marine envahisse le Bassin parisien [7 et 8] (fig.35).



Fig.32. Le calcaire lacustre de Ducy, riche en petits gastéropodes pulmonés.



Fig. 34. Cristal de gypse en forme de « fer de lance » du Ludien du Bassin parisien.

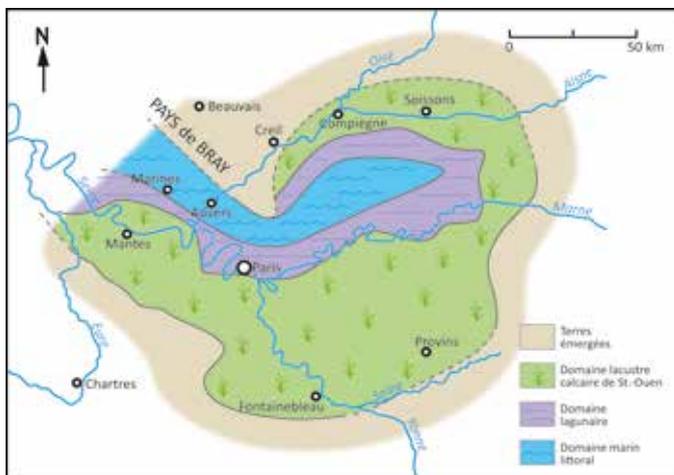


Fig.33. Reconstitution paléogéographique du Bassin parisien au Marinésien.

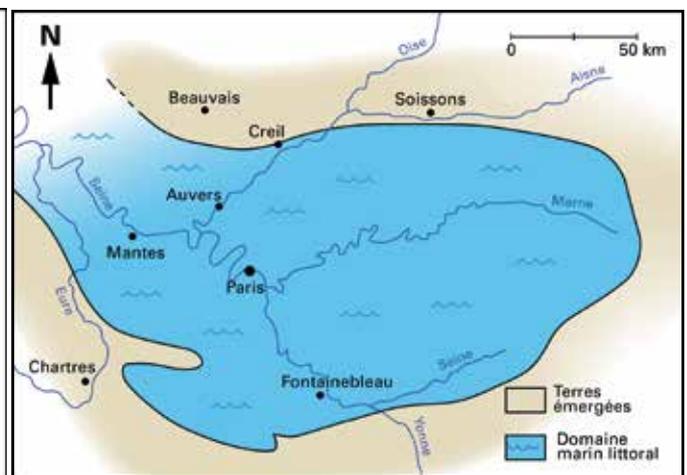


Fig.35. Reconstitution paléogéographique du Bassin parisien au Stampien inférieur.

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



1. Des sédiments et des roches

Tous les sédiments et les roches des faciès auversiens sont constitués d'une partie minérale (lithoclaste) et d'une partie biologique (bioclaste). En regardant en détails, il est possible d'en déduire des informations sur le milieu de dépôt du sédiment mais aussi sur la genèse de la roche.

Les sédiments auversiens comportent...

1 Une partie minérale...

dont les éléments sont de tailles variées...

- des sables à grains de quartz abondants
- des graviers
- des galets

Ces matériaux ont diverses origines...

- sables, graviers et galets remaniés des couches crétacées et tertiaires soumises à l'érosion
- sable de quartz issu de l'érosion du socle hercynien en périphérie du bassin parisien
- galets de silex issus de la craie ou déjà présents dans le sable du Thanétien remanié
- galets de calcaires et de grès issus de l'érosion du Lutétien et de couches auversiennes en cours de dépôt

Ces éléments détritiques ont différents comportements dans la sédimentation

- Fréquence des dépôts sableux à stratifications obliques ou entrecroisées
- De nombreux galets sont perforés ou encroûtés par des organismes lithophages ou fixés (huîtres) en eaux littorales peu profondes

Conclusion

- Le milieu de dépôt est peu profond et périodiquement agité par de forts courants marins
- Érosion de l'arrière-pays bordant le bassin marin en réponse à une activité tectonique contemporaine de la sédimentation auversienne (soulèvement du Pays de Bray)

2 Une partie biologique...

Ces fossiles sont...

- d'abondants petits débris de coquilles = bioclastes
- de nombreux fossiles souvent cassés et usés
- les représentants d'une faune marine très abondante et variée

Ces organismes témoignent...

- d'une forte agitation des eaux avec remaniement de cordons sableux littoraux
- d'un environnement marin franc, peu profond
- d'eaux tempérées tièdes (coraux, mollusques, numulites)
- d'un milieu bien oxygéné et d'une forte production organique

à propos du climat et de l'environnement...

- L'Auversien est l'une des périodes les plus chaudes de l'Eocène du bassin de Paris.
- Les communications avec l'océan Tethys permettent la migration d'espèces marines tropicales.
- La configuration du golfe auversien favorise la multiplication des espèces (endémisme).

Conclusion

- Dépôt côtier infralittoral (10 à 20 m d'eau) sous influence de forts courants de marée.
- Productivité organique et biodiversité élevées dans un environnement à caractère sub-tropical

2. Relation entre la tectonique et la sédimentation

Pendant tout l'Éocène, les phénomènes tectoniques liés à l'orogénèse pyrénéo-provençale vont accentuer les reliefs anciens situés autour du Bassin parisien (les massifs cristallophylliens paléozoïques), mais aussi en créer de nouveaux comme l'anticlinal du Pays de Bray, structure anticlinale remarquable du Nord de la France [9 et 25]. Tous ces reliefs vont être érodés et fournir des sédiments (sables, galets et fossiles crétacés) à la mer auversienne (fig.36).

L'origine des particules sableuses est en grande partie continentale avec notamment :

- reprise des sables du Thanétien et de l'Éocène au nord ;
- remaniement des sables du Crétacé, du Trias et du Paléozoïque au nord-est et à l'est du Bassin parisien, confirmé par la présence de rares galets du Paléozoïque ardennais ;
- des apports plus locaux comme les faciès albiens à disthène du Pays de Bray retrouvés sous forme de galet dans les sables d'Auvers (Fig.37),
- des apports plus lointains composés d'hornblendes, épidotes et grenats d'origine nordique par exemple [24].

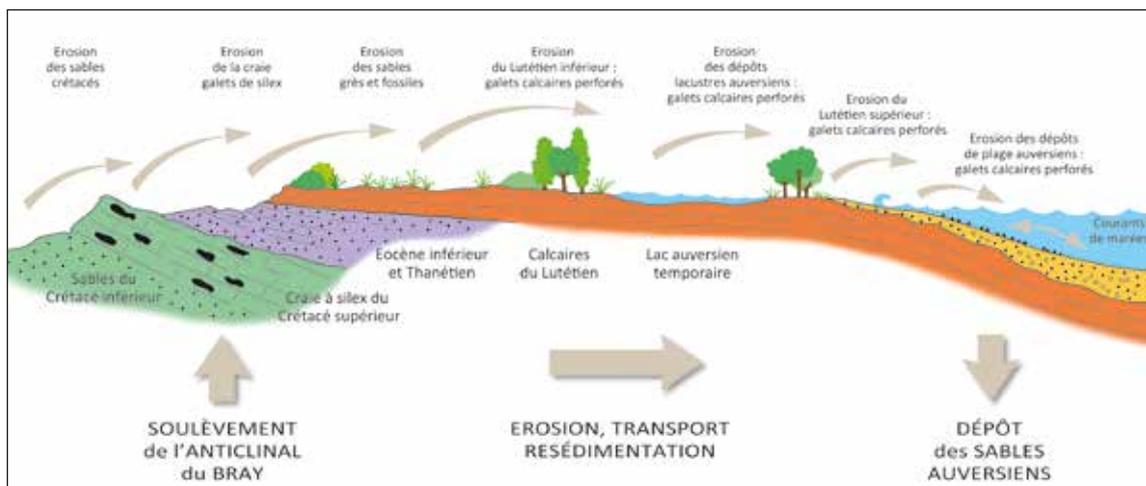


Fig.36. Coupe géologique représentant les différents apports de sédiments entre le Pays de Bray et le bassin sédimentaire auversien.

Dans la sablière du Bois-le-Roi, les principaux grains venus d'ailleurs sont : le sable d'origine crétacé et paléogène, des galets de calcaires lutétiens perforés par des Mollusques lithophages (Pholas), des galets de calcaires lacustres de l'Auversien, des galets de silex du Crétacé supérieur provenant du Pays de Bray (fig.37). Quelques fossiles remaniés du Crétacé (oursins, brachiopodes, ammonites) et des restes de vertébrés de l'Éocène (fragments de carapaces de tortues terrestres, dents de crocodiliens et de mammifères) ont été également retrouvés.

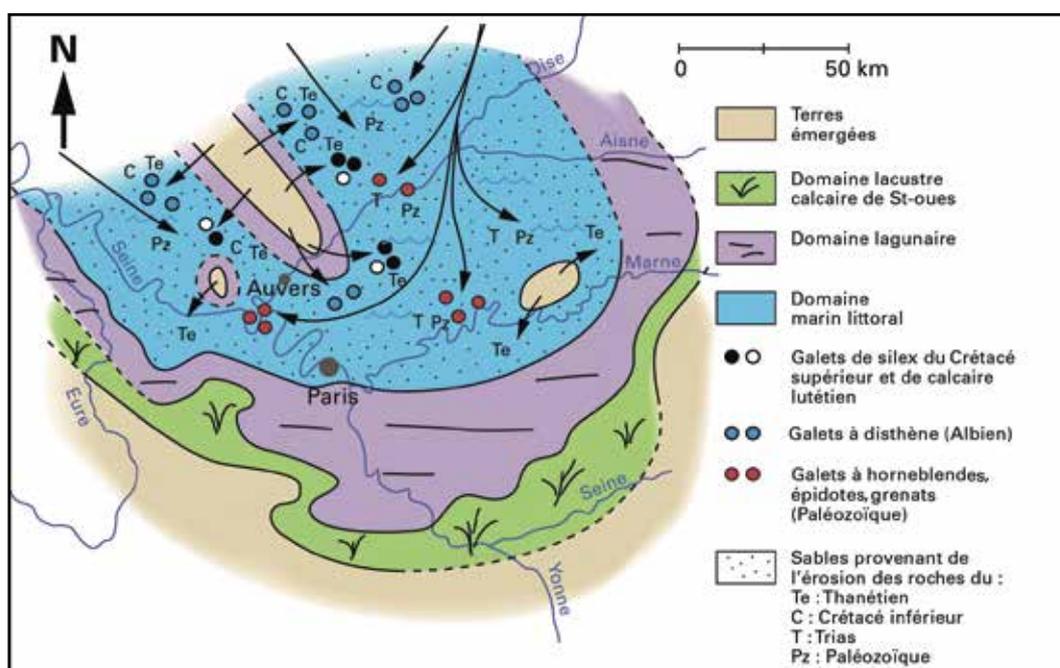


Fig.37. Carte de provenance des différents lithoclastes (minéraux et roches) rencontrés dans la formation des « sables d'Auvers ».

| 3. Diagenèse et la formation des grès*

Par définition, un grès est une roche sédimentaire détritique terrigène principalement composée de grains de quartz de la taille du sable (63µm à 2mm) (fig.38). Le reste des grains pouvant être des bioclastes, de la glauconie et/ou d'oxydes. La phase de liaison des grès est souvent de la silice mais elle peut être des carbonates ou des oxydes de fer.

Ce phénomène est complexe et se développe pendant la diagenèse. La transformation d'un sable en grès peut apparaître de manière irrégulière, en relation avec les circulations d'eau souterraine. Ainsi, dans la carrière, les lentilles de grès sont discontinues et disparaissent latéralement dans les sables. Le sable présente des vides plus ou moins importants entre les grains, c'est la porosité intergranulaire. Ces pores, connectés les uns aux autres, créent une perméabilité dans la formation sableuse permettant ainsi aux fluides (eau et gaz) de circuler aisément entre les grains.

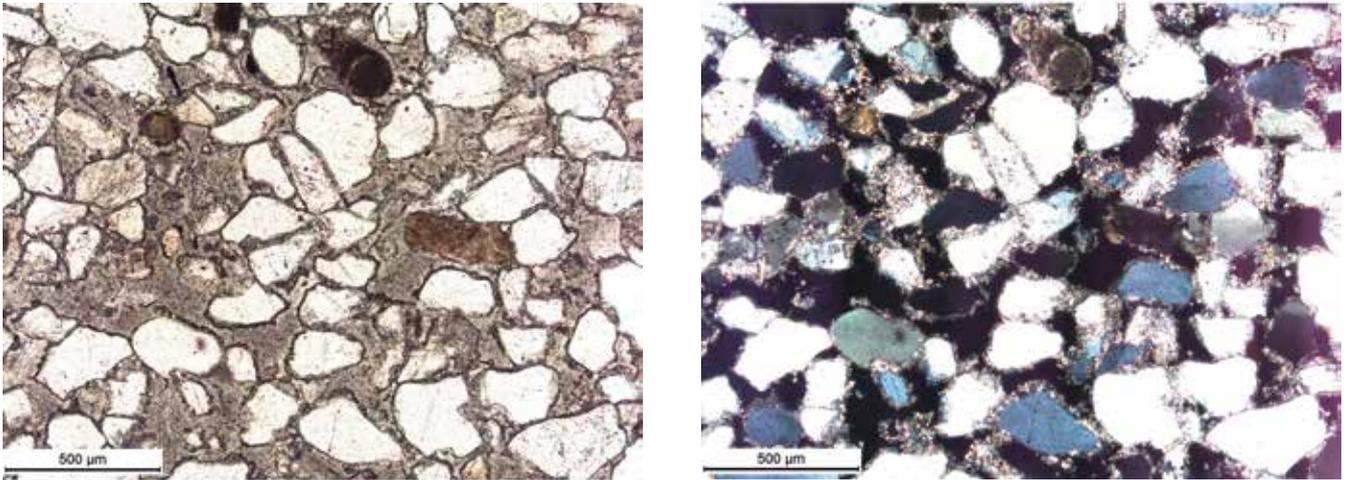


Fig.38. Un exemple de grès vu au microscope en lumière naturelle (à gauche) ou polarisée (à droite) faisant apparaître la fine enveloppe de petits cristaux qui cimentent les grains.

Cette eau peut contenir de faibles quantités de substances dissoutes (silice, calcaire, oxydes) qui peuvent dans certaines conditions précipiter en petits cristaux millimétriques. Un ciment apparaît alors progressivement et soude partiellement les grains entre eux (fig. 39). Cette cimentation peut aller jusqu'à la disparition totale de la porosité du grès qui devient imperméable et très dur à casser.

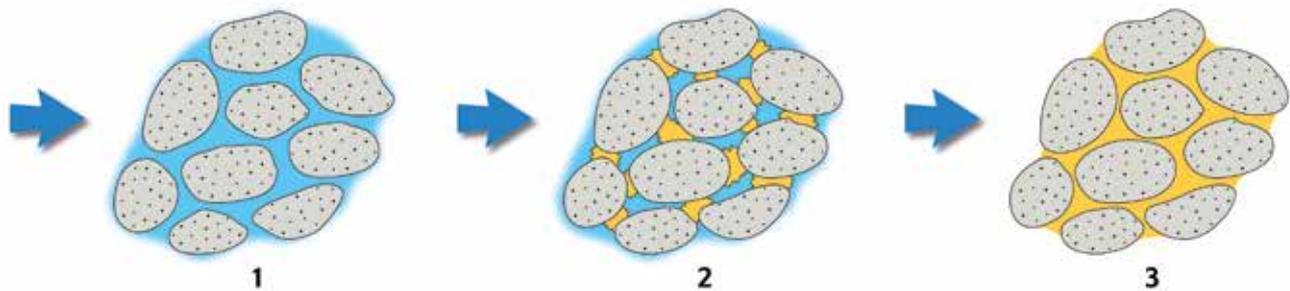


Fig.39. Une série de trois schémas expliquant la grésification*. 1 : Les fluides (eau ou gaz) circulent entre les grains (espaces intergranulaires) ; 2 : De petits cristaux précipitent et commencent à lier les grains entre eux ; 3 : La cimentation peut être totale si le grès devient entièrement imperméable.

*Des vidéos pédagogiques complémentaires sont consultables sur le site internet www.valdoise.fr

4. Paysages et climat à l'Auversien (notions d'environnements marins, régression marine et d'actualisme)

Un peu moins étendue que la mer lutétienne, la mer auversienne est aussi un peu plus isolée. Séparée du Bassin belge par le dôme de l'Artois [22], elle englobe tout le nord de la Picardie actuelle dont le Pays de Bray. Au Sud, elle a franchi l'anticlinal de Meudon, mais sans dépasser celui de la Remarde [24].

Dans nulle autre formation éocène les variations latérales de faciès n'ont été aussi fréquentes, sous-entendant de subtils changements paléoenvironnementaux des fonds sous-marins (fig.40).

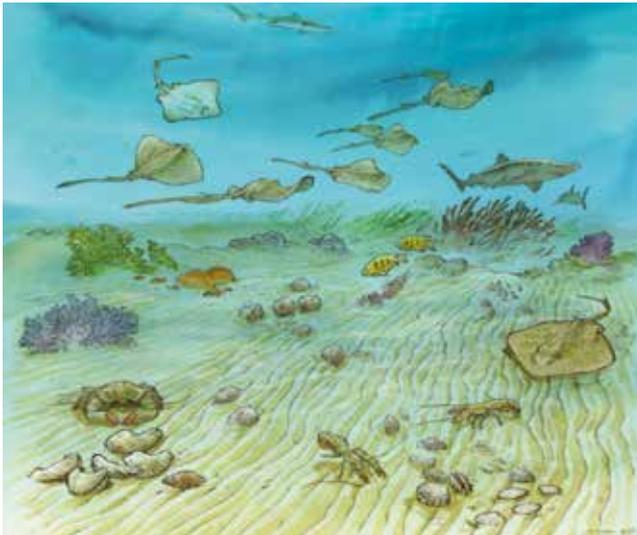


Fig.40. Reconstitution d'un paysage sous-marin à l'Auversien (dessin de P. Lavaud).

Le plus remarquable correspond au passage latéral entre les sables à coquilles roulées et cassées associées à de nombreux galets (site de Saint-Honoré) indiquant un fond sous-marins à nombreux chenaux ; et les faluns à coquilles intactes même les plus fragiles (site du Guépelle) caractéristiques d'un paléoenvironnement de fond sous-marin de mer calme et peu profonde. La riche faune marine (Gastéropodes, Bivalves, petits coraux (fig.41) et requins) s'inscrit très bien dans cette mer chaude peu profonde semblable à celle que l'on rencontre sur les abords des îles tropicales de nos jours (fig.42 et 43).



Fig.41. Deux exemples de coraux fossiles provenant de la sablière d'Auvers-sur-Oise: une petite colonie (*Stylocoenia* sp.) et une forme isolée (*Trochoseris distorta*).



Fig.42. Un exemple d'une petite colonie actuelle de coraux en forme de boule (photographie de C. Delcausse).

Sur le rivage, les mammifères herbivores se regroupent en troupeaux (*Lophiodon*, *Propaleotherium*, *Plagiolophus*, *Palaeotherium*) dans la plaine alors que les crocodiliens et les tortues aquatiques (*Emys*, *Trionyx*) nageaient dans des rivières ou des lacs riches en poissons sous un couvert végétal important (palmiers, forêts galeries et plaine à grandes herbacées) (fig.44).

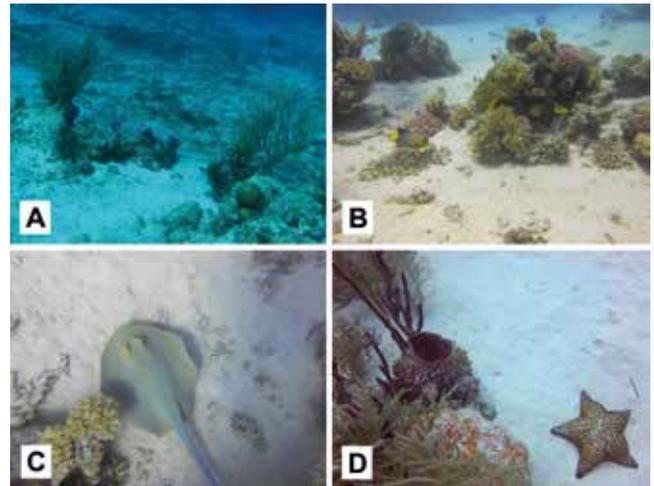


Fig.43. Quelques paysages sous-marins actuels équivalents à ceux de l'Auversien. A et B : fonds sous-marins à petites colonies de coraux, C et D : animaux marins typiques des fonds sableux peu profonds (requins, raies, éponges, étoile de mer...) (photographies de C. Delcausse et A. Garnier).

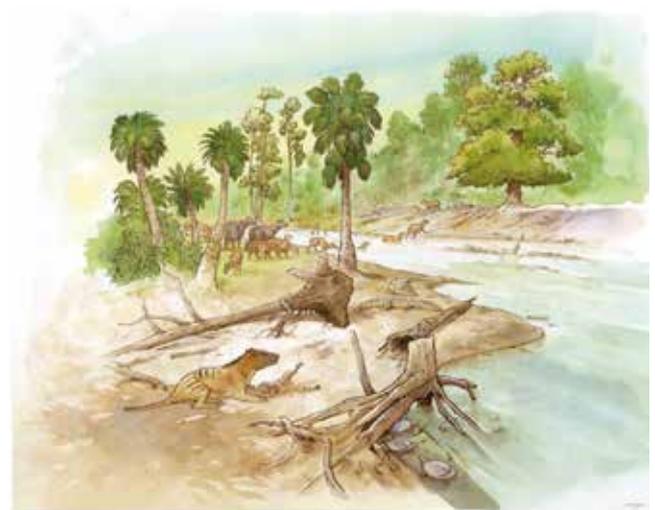


Fig.44. Reconstitution d'un paysage terrestre à l'Auversien (dessin de P. Lavaud).

5. L'exploitation* des roches à Auvers-sur-Oise

Que ce soit à Auvers-sur-Oise ou à Méry-sur-Oise, les coteaux bordant l'Oise sont percés de carrières souterraines en galeries de la fin du XIX^{ème}/début XX^{ème} siècle où les calcaires massifs du Lutétien étaient exploités pour faire de la pierre de construction (fig.45). Cette pierre calcaire a beaucoup contribué à l'urbanisation de l'Île-de-France. Il suffit de se promener dans les rues d'Auvers-sur-Oise pour faire des observations sur ces pierres de calcaire jaune, bioclastiques. L'église d'Auvers-sur-Oise est un bel exemple de bâtiment où il est possible de faire des observations d'objets géologiques: des fossiles (oursins, huitres), des bioturbations (annélides) et même des structures sédimentaires (strates obliques et granoclassements). De nombreuses anciennes entrées de carrières sont encore visibles de nos jours. Il est interdit de s'y introduire sans autorisation du propriétaire. Certaines carrières sont ouvertes à la visite (« la maison de la pierre » à Saint-Maximin au Sud de Creil par exemple) ou en cours de mise en valeur par le Conseil départemental du Val d'Oise : les anciennes carrières de Saillancourt situées à proximité de Cergy-Pontoise (fig.46). Plusieurs traces d'exploitation des roches auversiennes sont visibles dans le Bois-le-Roi ou encore à côté de l'actuel collège

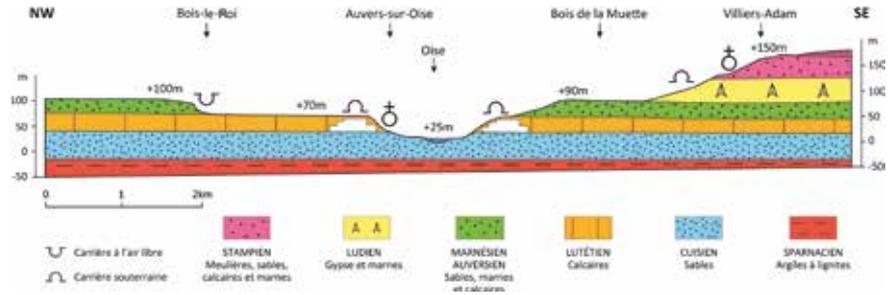


Fig.45. Une coupe géologique illustrant les différentes strates entre le site protégé du Bois-le-Roi et la butte-témoin de l'Isle-Adam. Remarquez les différentes zones d'extractions de roches.

d'Auvers-sur-Oise. À chaque fois l'exploitation fut double : le sable à graviers était utilisé dans les travaux de voirie, et les grès étaient taillés pour la construction (murets et pavés) (fig.47). Un exemple de pavement en grès auversien peut être observé à l'entrée de l'église d'Auvers-sur-Oise. En Picardie ou dans le Val d'Oise, les autres carrières exploitant ces roches sont rares ou abandonnées. À Crépy-en-Valois, les sables auversiens sont très fins et purs et sont de ce fait utilisés dans l'industrie du verre mais aussi dans la fabrication de moules de pièces de moteurs (entreprise Montupet de Laigneville) (figs.48 à 50).

L'Homme exploite le gypse dans le Val d'Oise pour fabriquer du plâtre depuis l'antiquité (fabrication de sarcophages). Quelques rares traces d'exploitation du gypse ludien sont présentes à la base de la butte-témoin de l'Isle-Adam. Dernièrement, les carrières à ciel ouvert de Cormeilles-en-Parisis sont passées en exploitation souterraine (fig.51).

Les dépôts les plus récents, de sables et graviers, ont également fait l'objet d'exploitation comme cette ancienne terrasse quaternaire de l'Oise au niveau du quartier de Porquessis dans le centre d'Auvers-sur-Oise.



Fig.46. Visite géologique au sein d'une ancienne exploitation de calcaire lutétien: la carrière de Saillancourt (Val d'Oise) (photographie de F. Olivier).



Fig.47. Utilisation du grès auversien comme pavement dans les rues d'Auvers-sur-Oise.



Fig.48. La carrière de sable auversien exploitée par l'entreprise Montupet pour la fabrication de moules de pièces de moteurs (photographie de S. Laurent-Charvet).



Fig.49. Une série de noyaux de fonderie dédiés à la fabrication de pièces de moteurs en aluminium (photographie communiquée par l'entreprise Montupet : Montupet Linamar - Light Metal Casting).



Fig.50. Deux exemples de pièces de moteurs en aluminium sortant de l'usine Montupet (photographie communiquée par l'entreprise Montupet : Montupet Linamar - Light Metal Casting).



Fig.51. La carrière de Cormeilles-en-Parisis (Val d'Oise) exploitant le gypse ludien (photographie de M. Vilcalvi, ©Placoplatre).

* Des vidéos pédagogiques complémentaires sont consultables sur le site internet www.valdoise.fr

6. Milieux naturels, faune et flore actuels.

Le Bois-le-Roi est situé dans le Vexin français, sur la commune d'Auvers-sur-Oise. Il couvre une surface d'environ 99 ha. L'espace est essentiellement boisé, installé en partie sur le rebord du plateau agricole, et sur une ravine en connexion avec la vallée de l'Oise. Le fond de la ravine est parcouru par un sentier de randonnée : le GR 1⁰. Le site est en majorité privé. Le Conseil départemental est propriétaire d'environ 3,7 ha, dont il assure la gestion.

6.1. Les habitats actuels

L'espace est composé de 8 groupements végétaux différents (fig.52). Seuls les groupements arborescents sont bien représentés, ceux des lisières et friches étant ponctuels (Fruticées médio-européennes à Prunelliers et Troènes, Franges des bords boisés ombragés, Terrains en friche).

Les boisements sont composés de plantations de Robiniers, de Hêtraies neutroclines à Mélèque, de Hêtraies calciclinales à Jacinthe des bois, de Forêts de ravin à Frêne et Sycomore, de Frénaies calciphiles lutétiennes.

• **Les formations à Robinier** se localisent aux marges du site, notamment dans la partie septentrionale.

• **Les Hêtraies neutroclines à Mélèque** occupent une grande partie du haut de la ravine et du rebord du plateau, sur les sables d'Auvers et de Beauchamp. Localement, le Châtaignier forme des sylvo-faciès presque purs.

• **Les Hêtraies calciclinales à Jacinthe des bois** sont bien développées sur les pentes des ravines, et plus particulièrement dans la partie en aval du site, où elles occupent de vastes superficies. Cette répartition suit en grande partie la couche géologique des calcaires du Lutétien. Localement le Frêne élevé se substitue au Hêtre, traduisant une forme juvénile et dégradée de l'habitat suite à l'intervention de l'homme (surexploitation du Hêtre et des Chênes).

• **La Forêt de ravin à Frêne et Sycomore** n'est présente sur le site que de manière ponctuelle, à la faveur d'un substrat localement plus frais sur les bas de pentes des ravines. Ainsi, il s'observe la jonction entre deux ravines : le Fossé Coteux et la Ravine des Vallées. À cet emplacement, les conditions stationnelles permettent le développement d'une certaine richesse en fougères (8 espèces, dont 2 Polystics).

• **La Frénaie calciphile lutétienne** se rencontre dans le fond de la ravine principale (Ravine des Vallées), ainsi que sur certaines pentes, à la faveur de marnes affleurantes. C'est notamment le cas sur la pente nord du Fossé Coteux.

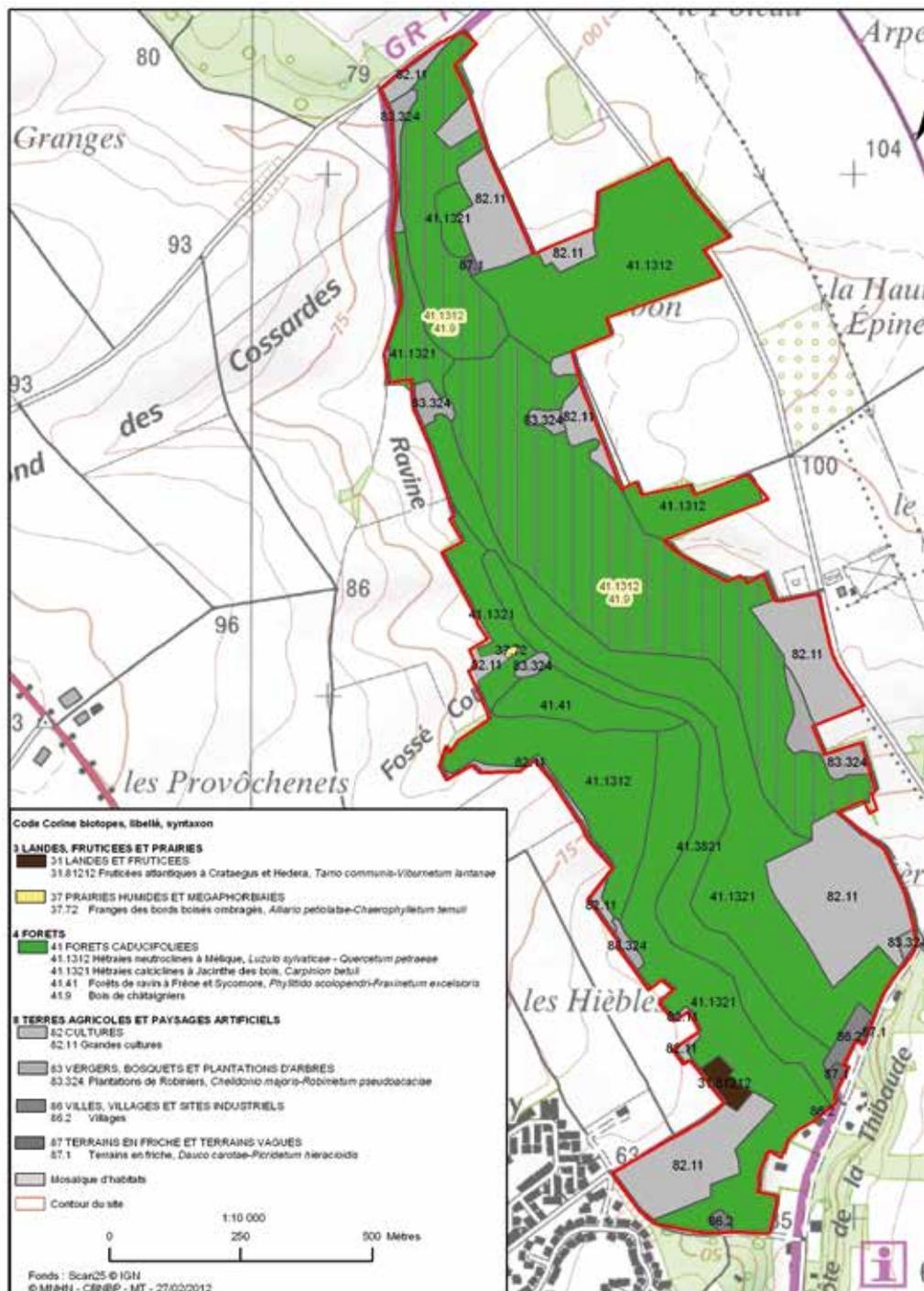


Fig.52. Cartographie des habitats de la Carrière aux Coquillages.

La strate arborescente, normalement dominée par le Chêne pédonculé, est sur l'ensemble du site dominée par le Frêne, auquel est associé le Merisier. La strate arbustive est occupée essentiellement par le Charme et le Noisetier. Les habitats sont dans l'ensemble dégradés car dominés par des faciès à Châtaignier, Robinier et Érable, qui sont appauvris par le contexte agricole et périurbain dans lequel s'insère la ravine. Néanmoins, deux d'entre eux abritent les fougères patrimoniales.

6.2. La flore

La diversité floristique est relativement peu élevée (132 espèces). Parmi ces espèces 11 ne sont pas indigènes (elles sont naturalisées), ce qui traduit un caractère anthropique important.

Trois espèces de fougères sont patrimoniales :

- le Dryoptéris de Borrer ;
- le Polystic à aiguillons (fig.53)
- le Polystic à soies.

Le Polystic à aiguillons est présent en Europe, en Afrique du Nord et en Asie du Sud-Ouest. C'est une espèce

présente dans presque toute la France, surtout dans les massifs montagneux, le nord, le nord-est et le pourtour du Massif central. Elle se développe dans les forêts de ravins (chênaies-frênaies sur sols calcaires bien drainés, hêtraies calcaricoles et tiliaies-acénaies sub-montagnardes calcaricoles), sur des rochers, ou au bord de ruisseaux, voire contre des vieux murs ombragés. Elle est souvent en colonies et associée à d'autres fougères. Cette fougère bénéficie d'un statut de protection à l'échelle régionale.



Fig.53. Polystic à aiguillons © CBNBP-MNHN

6.3. La faune

Les oiseaux

Les boisements abritent 42 espèces d'oiseaux en nidification et 26 espèces en hivernage. Le nombre d'espèces reste relativement peu élevé, au regard du nombre d'espèces nicheuses régulières en Île-de-France (environ 150). Ce nombre est cependant à relativiser. Il s'explique par la faible diversité des milieux, essentiellement forestiers.

Les espèces présentes sont majoritairement forestières et généralistes. Les espèces les plus fréquentes sont : le Merle noir, le Grimpereau des jardins, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pigeon ramier, le Pinson des arbres, le Troglodyte mignon.

Les espèces les plus remarquables sont la Bondrée apivore, le Pic noir, le Bruant jaune, le Pouillot fitis et la Fauvette grisette. Elles sont toutefois présentes en effectifs limités.

Parmi les 17 espèces nicheuses d'Île-de-France, spécialistes des milieux forestiers, 10 fréquentent le site.

Autres espèces

D'autres espèces fréquentent les boisements : l'Écureuil roux, le Renard roux, le Blaireau, le Sanglier, le Lièvre et la Taupe d'Europe.

6.4. Une gestion conservatoire

Afin de maintenir et favoriser cette biodiversité, une gestion adaptée aux milieux est nécessaire (fig.53) : création et maintien des clairières, renforcement des ourlets herbacés le long des chemins principaux (en pratiquant des coupes d'éclaircissement sur leurs abords), préservation des espèces d'accompagnement (aubépines, Sureau, Prunelliers, Lierre, etc.), permettant la nidification et l'alimentation des petites espèces d'oiseaux, conservation des vieux arbres.

Les papillons

Les boisements, lisières et clairières abritent 26 espèces de papillons de jour : la Sylvaine, l'Hespérie de la Houque, le Cuivré commun, le Collier-de-Coraïl, l'Azuré des Nerpruns, l'Azuré de la Bugrane, le petit Sylvain, le Paon-du-jour, la petite Tortue, la Carte géographique, le Vulcain, la Belle-Dame, le Procris, le Tircis, l'Amaryllis, le Souci, le Citron, le Myrtil, la Piéride du Chou, la Piéride du Navet, la Piéride de la Rave, le Demi-Deuil, le Robert-le-Diable, le Tristan, l'Aurore ainsi que le Thécla de l'Orme (protégé à l'échelle régionale).

Les boisements sont plus favorables au groupe des papillons de nuit (Macro-hétérocères). 168 espèces ont été observées, dont 5 espèces présentent un intérêt patrimonial « fort » pour le département et la région :

- l'Eubolie âpre,
- l'Eupithécie de la Myrtille,
- la Nonagrie fluide,
- la Noctuelle leucographe,
- la Noctuelle verte.

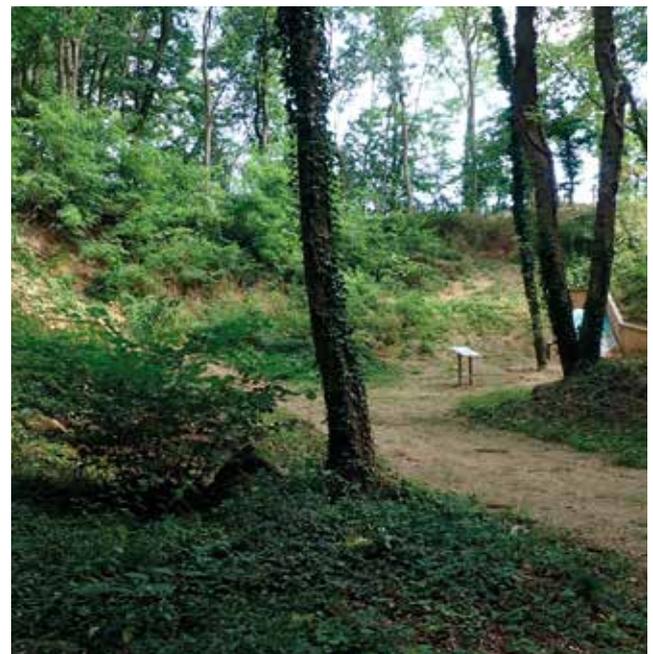


Fig.54. L'entretien des clairières permet de préserver les fenêtres d'observation géologiques, tout en favorisant la biodiversité.

| 7. Informations pour visiter le site

Le boisement est majoritairement privé. Il est cependant accessible et traversé par un chemin de randonnée, le GR 1^o.

Le site géologique est quant à lui fermé. Il se visite sur demande auprès du Conseil départemental.

Visites pour les scolaires :

- par email : tvb@valdoise.fr
- par téléphone : au 01 34 25 31 76

Visites familiales : dans le cadre des Sorties Nature : www.valdoise.fr/506-les-sorties-nature.htm

Des visites sont possibles en famille lors de Sorties Nature organisées par le Département ou l'Office de tourisme d'Auvers-sur-Oise.



| Bibliographie

- [1] ARMENGAUD C. et SILIO A., 2008, « Valorisation de sites bartoniens dans l'Oise et le Val-d'Oise », Mémoire d'Aptitude à la Géologie, LaSalle-Beauvais, 445, 100 p.
- [2] BLONDEAU A., CAVELIER C., POMEROL C. et FEUGUEUR L., 1965, « Stratigraphie du Paléogène du Bassin parisien en relation avec les bassins avoisinants », Bulletin de la Société géologique de France, 7 : 200-221.
- [3] BLONDEAU A. et POMEROL C., 1968, « Qu'est-ce que l'Auvervien ? » Mémoire BRGM, n°58 : 561-564.
- [4] CAVELIER C. & ROGER J., 1980, « Les étages français et leurs stratotypes », Mémoire du B. R. G. M., n°109, 295 p.
- [5] COSSMANN M. et PISSARRO G., 1904-1913, « Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris », Hermann, Paris, 65 pl.
- [6] FEUILLÉE P., 1962, « Historique de l'utilisation du terme Bartonien dans le Bassin parisien », Colloque sur le Paléogène, Bordeaux, BRGM, France, n°28, 13 p.
- [7] GÉLY J.-P., 2016, « Le Paléogène du Bassin de Paris : corrélations et reconstitutions paléogéographiques », Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris, vol. 53, n°4 : 2-13.
- [8] GÉLY J.-P. et LORENZ C., 1991, « Analyse séquentielle de l'Éocène et de l'Oligocène du Bassin parisien (France). Revue de l'Institut Français du Pétrole, Volume 46, 6 : 713-747.
- [9] GÉLY J.-P. et HANOT F. (dir.), AMÉDRO F., BERGERAT F., DEBEGLIA N., DELMAS J., DEROIN J.-P., DOLIGEZ B., DUGUE O., DURAND M., EDEL J.-B., GAUDANT J., HANZO M., HOUEL P., LORENZ J., ROBASZYNSKI F., ROBELIN C., THIERRY J., VICELLI J., VIOLETTE S., VRIELYNCK B., WYNS P. et coll., 2014, « Le Bassin parisien, un nouveau regard sur la géologie », Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris, Mémoire hors-série 9, 228 p., 1 pl.
- [10] GUERNET C., 2013, « La stratigraphie du Paléogène et les ostracodes du Bassin de Paris », Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris, vol. 50, n°2 : 5-16.
- [11] LAPPARENT A.F., 1942, « Excursions géologiques dans le Bassin parisien », Actualités Scientifiques, 910, Hermann et Cie Edit.
- [12] MÉGNIEN C. et MÉGNIEN F., 1980, « Synthèse géologique du Bassin parisien. Stratigraphie et paléogéographie », Mémoire BRGM n°101, vol. 1, 466 p.
- [13] MÉGNIEN F., 1980, « Synthèse géologique du Bassin parisien. Lexique des noms de formation », Mémoire BRGM n°103, vol. 3, 467 p.
- [14] MERLE D. (coord.), 2008, « Stratotype Lutétien », Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, Biotopie et BRGM éd., 288 p.
- [15] MERLE D., 2017, « Le gisement lutétien de Grignon du Konzentrat Lagerstätte au point chaud de la biodiversité » Géochronique, n°141 : 44-50.
- [16] MONTENAT C., 2007, « Les sablières de l'Auvervien. Un patrimoine scientifique et pédagogique », In, « Géologie. Patrimoine géologique du Val-d'Oise », Edition du Conseil général du Val-d'Oise : 8-9.
- [17] MONTENAT C. et BARRIER P., 2007, « Mémoire de Roches. Promenades géologiques dans le Vexin français », Courrier scientifique du Parc Naturel Régional du Vexin Français, numéro spécial, 42 p.
- [18] MONTENAT C., BARRIER P., ROUX F., BALLEUX C., GIRARD S., 2010, « Les carrières du bois des Roches à Vigny dans le Val d'Oise », Edition du Conseil général du Val-d'Oise, 44 p.
- [19] MORELLET L. et MORELLET J., 1948, « Le Bartonien du Bassin de Paris », Mém. Explic. Carte Géol. France, 437 p.
- [20] MUNIER-CHALMAS E., 1906, « Note sur la zone d'Auvers », Bulletin Société géologique de France, Paris : 261-264.
- [21] OTT D'ESTEVOU P., BARRIER P., ROMANEK C. & MAILLE T., 2013, « Mise en évidence d'un « Beachrock » dans le Lutétien inférieur de Chaumont-en-Vexin (Sud-Ouest de l'Oise) : conséquences paléogéographiques et environnementales.
- [22] POMEROL C., 1961, « Les sables de l'Eocène supérieur (Lédien et Bartonien) des Bassins de Paris et de Bruxelles. » Mém. Expl. Carte Géol. Dét. France, 1965, 1 vol., 215 p.
- [23] POMEROL C. (coord.), 1981, « Stratotypes of Paleogene Stages », Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris, mémoire hors-série, n°2, 301 p.
- [24] POMEROL C. et FEUGUEUR L., 1974, « Guides géologiques régionaux – Bassin parisien – Île-de-France et Pays de Bray », Masson et Cie éd., Paris, seconde édition, 216 p.
- [25] POMEROL C., BLONDEAU A. et CAVELIER C., 1964, « Influence de la tectonique du Pays de Bray sur les formations paléogènes au voisinage de sa terminaison orientale », Bulletin société géologique de France, (7), VI : 357-367.
- [26] VIETTE P. 2007 & 2012. Avant-Projet Sommaire (APS) de mise en valeur du site géologique du Bois Honoré. Bureau d'études IN SITU.

| Glossaire

Anticlinal : plissement de terrain convexe formant une voûte ; à l'opposé, le synclinal est un pli concave formant une gouttière.

Bioclaste : débris (claste) d'organisme (bio) à coquille ou squelette le plus souvent calcaire.

Clinostratifié : lamines ou fines strates présentant une pente d'origine sédimentaire.

Créodonte : grand mammifère placentaire fossile. Cette forme de prédateur a vécu du Paléocène au Pliocène.

Diagenèse : ensemble des phénomènes naturels physico-chimiques transformant un sédiment meuble en roche. Exemple : un sable de plage en grès.

Épidote : ces minéraux (de la famille des Sorosilicates) se présentent souvent en grains, parfois en fibres, ou encore en prismes allongés, striés en long et à clivage assez facile. Les teintes courantes sont vertes. L'épidote se trouve principalement dans les roches métamorphiques et parfois sous la forme de minéral accessoire dans certaines roches magmatiques.

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

Falun : accumulation de coquilles ou de débris de coquilles dans un sable plus ou moins consolidé. Roche utilisée pour amender les terres et pour les travaux de voiries.

Granoclassement : classement des grains par taille progressivement croissante ou décroissante dans des sédiments détritiques, généralement dû au dépôt plus rapide des grains les plus gros lorsque le courant de transport perd de son énergie.

Gypse : sulfate hydraté $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, du système monoclinique, à clivages parfaits, à aspect vitreux translucide, nacré ou soyeux suivant les faces, en cristaux tabulaires ou lenticulaires. Il montre fréquemment des macles simples dont la plus connue est la forme en fer de lance. Ce minéral est utilisé pour la fabrication du plâtre.

Hornblende : amphibole calcique, brune ou verte, très commune, comportant de nombreuses variétés. Ce minéral se retrouve dans de nombreuses roches magmatiques et métamorphiques.

Lithoclaste : débris (claste) de roche (litho) de toute nature.

Lithophage : organisme (algue, champignon, éponge, Mollusque, oursin) perforant les roches, de préférence calcaires.

Littoral : zone côtière correspondant à la zone d'influence des marées et des vagues.

Monospécifique : adjectif utilisé pour un environnement ou un faciès ne contenant qu'une seule espèce biologique.

Orogenèse : tout processus conduisant à la formation de reliefs (chaîne de montagnes).

Paléoenvironnement : ensemble des caractères physico-chimiques et biologiques des milieux passés.

Progradation : dépôt des sédiments en feuillets inclinés successifs, formant un talus progressant dans une direction donnée. Le phénomène s'opère à toutes échelles.

Régression : retrait de la mer, dû à une baisse générale du niveau de la mer ou à un soulèvement de la partie continentale.

Socle : ensemble de terrains souvent déformés et métamorphisés sur lesquels reposent des terrains sédimentaires.

Strate : une strate (ou couche) est un ensemble sédimentaire homogène et bien distinct des strates sous-jacentes et des strates sus-jacentes.

Stratotype : coupe ou ensemble de coupes stratigraphiques étalon, représentatif d'un étage géologique.

Transgression : avancée de la mer sur les continents, due à une hausse générale du niveau de la mer ou un affaissement de la partie continentale.



Conseil départemental du Val d'Oise - Direction de l'Environnement et du Développement Durable - 2018 - Conception graphique Markedia
Crédits photos : Conseil départemental du Val d'Oise, UniLaSalle



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

