



Projet de protection des sites d'intérêt géologique du Val-d'Oise via l'établissement d'arrêtés préfectoraux

DOSSIER DE PRESENTATION

DRIEAT Île-de-France – Service Nature et Paysage
DDT du Val-d’Oise – Service de l’Environnement, de l’Agriculture et de l’accompagnement des territoires



Panorama sur le bassin de la Seine depuis la Butte des Châtaigniers à Sannois (image DRIEAT- SNP)

Ce dossier présente le contexte historique et la valeur du patrimoine géologique pour l’Île-de-France. Il expose les enjeux de préservation de ce patrimoine naturel ainsi que les caractéristiques des sites géologiques nécessitant des mesures de protection dans le Val-d’Oise.

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Première partie – La notion de patrimoine géologique et les enjeux de protection au niveau régional.... | 3 |
| 1. La notion de patrimoine géologique | 4 |
| 2. L'historique de la reconnaissance du patrimoine géologique en Île-de-France | 5 |
| 3. Présentation des outils de protection..... | 6 |
| 4. Déploiement de la démarche de protection des sites géologiques en Ile-de-France et dans le Val-d'Oise | 9 |
| Deuxième partie – Présentation des sites géologiques proposés à la démarche de protection dans le Val-d'Oise | 11 |
| 1. Contexte géologique du Bassin parisien | 12 |
| 2. La géologie du département du Val-d'Oise..... | 15 |
| 2.1. Géologie régionale au Paléogène | 15 |
| 2.2. Sites à l'inventaire du patrimoine géologique | 16 |
| 3. Présentation des huit sites géologiques retenus pour la démarche de protection..... | 18 |
| 3.1 La craie campanienne et le calcaire danien de la carrière du Bois des Roches à Vigny et Longuesse (site n°1) | 19 |
| 3.2. Les sables cuisiens et le calcaire lutétien de l'étang de Vallière à Santeuil (site n°2)..... | 23 |
| 3.3. La rivière souterraine du Vieux Moutier dans le calcaire lutétien de la carrière des 15 Arpents à Villiers-Adam (site n°3) | 26 |
| 3.4. Le calcaire lutétien des carrières de Saillancourt à Sagy (site n°4) | 31 |
| 3.5. Le calcaire grossier lutétien de la carrière des Lézardières et l'Auversien de la carrière du Bois le roi à Auvers-sur-Oise (site n°5) | 34 |
| 3.6. Le gisement bartonien de la carrière du Guépelle à Saint-Witz (site n°6)..... | 40 |
| 3.7. Les sables de Cresnes de la carrière historique du Bois de l'Epinette à Chars (site n°7) | 44 |
| 3.8. Le Sannoisien et le gypse ludien du site historique de la Butte des Châtaigniers à Sannois (site n°8)..... | 47 |
| Conclusion | 51 |
| LEXIQUE | 52 |

Première partie – La notion de patrimoine géologique et les enjeux de protection au niveau régional



Le faciès de la formation des sables d'Auvers (image DRIEAT).

Sommaire

1. La notion de patrimoine géologique
2. L'historique sur la reconnaissance du patrimoine géologique en Île-de-France
3. Présentation des outils de protection
 - 3.1. L'arrêté préfectoral listant les sites d'intérêt géologique au niveau départemental
 - 3.2. L'arrêté préfectoral de protection de géotope (APPG)
 - 3.3. Les infractions relatives à l'application de ces arrêtés préfectoraux
 - 3.4. La procédure réglementaire d'établissement d'un arrêté relatif à la protection du patrimoine géologique
4. Le déploiement de la démarche de protection des sites géologiques en Ile-de-France et en Val-d'Oise

Afin de faciliter la lecture du document, un certain nombre de termes techniques couramment utilisés en géologie de terrain est défini dans un lexique, consultable en fin de document.



Les carrières de Saillancourt à Sagy (image DRIEAT)

1. La notion de patrimoine géologique

La géologie est une discipline des sciences naturelles qui vise à comprendre la nature, la distribution, l'histoire et la genèse des constituants de la Terre. À travers les âges, l'homme a composé avec la géologie que cela soit par l'exploitation des ressources minérales, le développement de l'agriculture, l'exploitation des sources hydrothermales à des fins médicinales ou bien encore la gestion de la ressource en eau. La géologie est également une composante déterminante de l'aspect de nos paysages ainsi que de la diversité des sols, régissant l'expression des différents types de végétations et par voie de conséquence la distribution des espèces.

Le patrimoine géologique considère tous les objets et sites relatifs aux disciplines de la géologie, allant du fossile jusqu'à un paysage de plusieurs km². Ceux-ci permettent de reconstituer les environnements passés et servent ainsi de référence pour reconstituer l'histoire géologique au niveau local comme régional. Certains sites géologiques sont le témoin de l'évolution des connaissances scientifiques ayant servi comme référence internationale (stratotype) pour définir un cadre temporel à l'histoire de notre planète avec l'échelle chronostratigraphique internationale. Enfin, d'autres sites apparaissent comme des clés de lecture du paysage, conséquence d'une longue évolution depuis des millions d'années. La valeur du patrimoine géologique est donc d'ordre historique, scientifique, culturel, et touristique.

Aujourd'hui la conservation et la gestion de ce patrimoine sont devenues un objet de préoccupation mondiale. Au niveau national, cela s'est traduit en 2007 par **la création de l'Inventaire national du patrimoine géologique (INPG)** pour favoriser la mise en place de politiques de gestion et de valorisation adaptées. Institué par la loi du 27 février 2002 relative à la Démocratie de proximité, reprise à l'article L.411-1A du code de l'environnement, l'inventaire a pour objectifs « d'inventorier et de hiérarchiser les sites géologiques les plus remarquables de France » (De Wever et al., 2006). Cette tâche est réalisée par chaque direction régionale en charge de l'environnement (DREAL, DEAL, DRIEAT), en association avec les commissions régionales du patrimoine géologique (CRPG), sur la base d'une méthodologie nationale. L'INPG constitue ainsi un élément majeur de la politique de connaissance et de prise en compte de la nature.

2. L'historique de la reconnaissance du patrimoine géologique en Île-de-France

Les études géologiques réalisées dans la région parisienne ont commencé dès la fin du XVIII^e siècle en cartographie et en paléontologie. Au XIX^e siècle, d'illustres auteurs comme A. Lapparent, G. Cuvier, G. Dollfus, A. Brongniart, G.P. Deshayes et A. d'Orbigny élaborent les bases de la géologie à travers les concepts de la paléontologie, de la sédimentologie et de la stratigraphie grâce à la description des fossiles du Bassin parisien et de l'étude des formations géologiques de cette région. De nombreux travaux scientifiques (thèses, livres, articles), ainsi que des guides géologiques régionaux ont été publiés sur les formations sédimentaires du Cénozoïque du Bassin parisien.

A partir des années 1970, face notamment à la pression urbaine de plus en plus importante, la communauté scientifique prend conscience de la question de la détérioration des sites géologiques et la nécessité de faire un état des lieux de la connaissance du patrimoine géologique francilien (Iaurp, 1975 ; Viette, 2000, 2005, 2007). Suite à la loi relative à la démocratie de proximité, affirmant la nécessité de conduire des inventaires du patrimoine naturel et géologique, un pré-inventaire est réalisé par Elise Auberger de 2014 à 2018, dans le cadre de ses travaux de doctorat à l'échelle de l'Île-de-France (Auberger, 2018). Ce travail permet d'inventorier les sites géologiques et de comprendre leur répartition spatiale afin d'identifier les formations géologiques menacées. Un total de 705 sites de natures différentes sont compris dans cette liste (carrières, géosites, karsts, sources, panoramas, musées publics et collections d'associations) ce qui souligne la grande géodiversité de la région. Cette liste a ensuite été affinée par 3 vagues successives d'inventaires, permettant de réaliser un diagnostic sur le terrain afin de retenir les sites à inscrire dans l'inventaire national du patrimoine géologique (INPG) : à ce jour, celui-ci se compose de 192 sites géologiques, chacun faisant l'objet d'une fiche descriptive et d'une évaluation de son intérêt patrimonial (trois, deux, une, ou zéro étoile).

Valeur patrimoniale du site inscrit à l'INPG

- | | |
|---|--|
| Pas d'étoile | → Intérêt local (note entre 0 et 10/48) |
|  | → Intérêt régional (note entre 11 et 20/48) |
|  | → Intérêt national (note entre 21 et 30/48) |
|  | → Intérêt international (note entre 31 et 48/48) |

Ces sites inscrits à l'inventaire sont le témoin du concept originel de plusieurs notions en géologie (stratigraphie, sédimentologie) introduites au cours du XIX^e siècle, des variations environnementales et climatiques passées, et de l'exploitation de la pierre par l'homme. Cet inventaire n'a pas vocation à être un simple bilan, témoignage pour les générations futures d'un patrimoine disparu ; il constitue une aide active à l'élaboration de la politique publique de protection du patrimoine naturel de l'Etat et des collectivités territoriales.

3. Présentation des outils de protection

Afin d'assurer la préservation du patrimoine géologique, la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement instaure un statut de protection spécifiquement adapté aux enjeux des sites géologiques. Il se traduit, conformément au décret n°2015-1787 du 28 décembre 2015 relatif à la protection des sites d'intérêt géologique, par deux outils de protection (articles R. 411-17-1 et 2 du code de l'environnement) :

- L'arrêté préfectoral listant les sites d'intérêt géologique au niveau départemental faisant l'objet d'une protection au titre de l'article L. 411-1 du code de l'environnement (articles R.411-17-1-I du code de l'environnement) ;
- L'arrêté préfectoral de protection de géotope (APPG) concernant des sites identifiés sur les listes départementales (article R. 411-17-1-III du code de l'environnement) fixant toutes mesures de nature à empêcher la destruction, l'altération ou la dégradation des sites.

Ces deux outils de protection relèvent de la compétence du préfet de département.

3.1. L'arrêté préfectoral listant les sites d'intérêt géologique au niveau départemental

Les sites d'intérêt géologique retenus pour intégrer une liste départementale doivent répondre au moins à l'un des critères suivants (au titre du II de l'article R. 411-17-1 du code de l'environnement) :

- constituer une référence internationale ;
- présenter un intérêt scientifique, pédagogique, ou historique ;
- comporter des objets géologiques rares.

Les sites d'intérêt géologique qui font partie de la liste de chaque département font l'objet des interdictions définies au 4° du I de l'article L. 411-1 :

« [...] Sont interdits [...]:

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites ».

Des autorisations exceptionnelles de prélèvements de fossiles, minéraux, et concrétions à des fins scientifiques ou d'enseignement peuvent être délivrées par le préfet au titre du IV de l'article R. 411-17-1 du code de l'environnement.

3.2. L'arrêté préfectoral de protection de géotope (APPG)

L'arrêté préfectoral de protection de géotope (APPG) peut être pris uniquement en complément sur l'un des sites déjà désignés par l'arrêté de liste départemental. L'APPG précise les aménagements, installations ou activités réglementées ou interdites sur le périmètre du site. Cela permet de réduire la part d'interprétation inhérente à la notion de dégradation ou d'altération en clarifiant la portée de protection tant pour les usagers que pour l'autorité administrative.

La réglementation adoptée est définie selon le III de l'article R. 411-17-1 du code de l'environnement :

« En vue de protéger les sites d'intérêt géologique figurant sur la liste mentionnée au I, le ou les préfets territorialement compétents peuvent arrêter toutes mesures de nature à empêcher leur destruction, leur altération ou leur dégradation.

Lorsque les mesures concernent la pêche maritime, l'arrêté est cosigné par le préfet de région compétent.

Cet arrêté tient compte de l'intérêt du maintien des activités existantes dans la mesure où elles sont compatibles avec les objectifs de protection du site d'intérêt géologique concerné ».

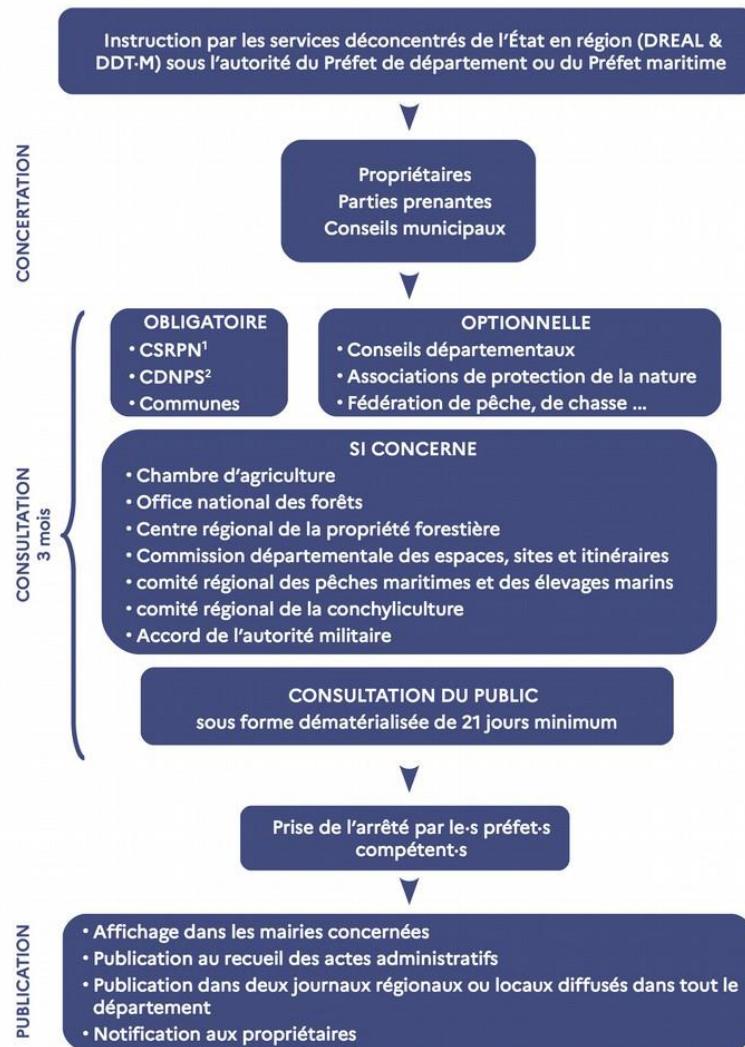
Il résulte de ces dispositions qu'il est de la compétence du préfet d'apprécier *in concreto* quelles sont les activités qui doivent être interdites et quelles sont celles qui sont compatibles avec la protection du site.

3.3. Les infractions relatives à l'application de ces arrêtés préfectoraux

Les arrêtés préfectoraux sont des mesures de police administrative. Contrevenir aux dispositions réglementaires prévues par des arrêtés préfectoraux constitue une infraction passible de l'amende pénale prévue pour les contraventions de quatrième classe (750 euros). La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique ainsi que le prélèvement, la destruction, ou la dégradation des fossiles, minéraux et concrétions présentes sur ces sites sont punis de deux ans d'emprisonnement et de 150 000 euros d'amende.

3.4. La procédure réglementaire d'établissement d'un arrêté relatif à la protection du patrimoine géologique

La **Figure 1** reprend les étapes de concertation et de consultation en amont de la prise d'un arrêté par le préfet ainsi que les obligations de publicité en aval. Les différentes instances consultées disposent d'un délai de trois mois pour donner leur avis une fois saisies. En l'absence de réponse leurs avis sont réputés favorables. La consultation du public d'un minimum de 21 jours peut se tenir de façon dématérialisée.



¹ Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
² Commission départementale de la nature des paysages et des sites en formation nature

Figure 1 : Procédure d'élaboration des arrêtés de protection relatif au patrimoine géologique

Au titre du III de l'article R. 411-17-2, la publicité est réalisée à la diligence du préfet de département, avec le concours des communes concernées. Lorsque l'identité ou l'adresse d'un propriétaire est inconnue, la notification mentionnée au 4° est valablement faite au maire qui en assure l'affichage et la communication à l'occupant des lieux si celui-ci est identifiable.

4. Déploiement de la démarche de protection des sites géologiques en Ile-de-France et dans le Val-d'Oise

Faisant suite à la stratégie nationale de création des aires protégées 2010-2020, la stratégie nationale pour les aires protégées à objectif 2030 a fixé comme objectif la mise sous protection forte de 10% du territoire national afin d'assurer la conservation à long terme des espèces, habitats et sites géologiques patrimoniaux. On entend par protection forte les réserves naturelles et biologiques, les cœurs de parcs nationaux, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope et, depuis leur instauration, les arrêtés préfectoraux visant à protéger les sites géologiques.

Sur la base de l'INPG, entre 2018 et 2023, la DRIEAT a missionné la Commission Régionale du Patrimoine Géologique (CRPG) pour proposer dans chaque département d'Ile-de-France des sites qui mériteraient d'être protégés. Initialement six sites géologiques prioritaires à protéger dans le Val-d'Oise ont été sélectionnés par les experts de la CRPG (**Tableau 1**) : ils ont été inscrits dans le plan d'action régional qui décline en Ile-de-France la stratégie nationale de création des aires protégées, en tant que sites prioritaires pour l'établissement d'un arrêté préfectoral fixant la liste départementale des sites géologiques à protéger dans le Val-d'Oise.

L'élaboration des arrêtés de protection par les services de l'Etat (DRIEAT et Direction départementale des territoires du Val-d'Oise) s'inscrit donc dans la mise en œuvre de ce plan d'actions régional. Les six sites pré-sélectionnés ont fait en 2024 l'objet de visites techniques de terrain par la DRIEAT et la DDT du Val-d'Oise, accompagnés d'experts de la CRPG, afin de confirmer l'intérêt de les inscrire dans l'arrêté de liste et si c'était le cas, de définir le périmètre exact des parcelles cadastrales qui en feraient l'objet (**Tableau 2**). A ces occasions, les échanges entre experts et acteurs locaux (conseil départemental, mairies) ont mené à intégrer deux sites supplémentaires à cette liste du fait de l'importance patrimoniale de ceux-ci et des menaces sur leur pérennité (**Tableau 1**). Ce pré-cadrage a servi de base lors du lancement officiel de la démarche à une réunion d'information des maires le 18 octobre 2024 en préfecture.

| Sites géologiques initialement retenus par la CRPG |
|--|
| Site de la carrière du bois des Roches à Vigny-Longuesse : note patrimoniale 48/48 , besoin de protection 3/12 |
| Site de la carrière des 15 Arpents à Villiers-Adam : note patrimoniale 37/48 , besoin de protection 8/12 |
| Site de la carrière du Bois-le-Roi à Auvers-sur-Oise : note patrimoniale 46/48 , besoin de protection 7/12 |
| Site de la carrière du Guépelle à Saint-Witz : note patrimoniale 44/48 , besoin de protection 8/12 |
| Site du bois de l'Epinette à Chars : note patrimoniale 35/48 , besoin de protection 8/12 |
| Site de la butte du Châtaigniers à Sannois : note patrimoniale 34/48 , besoin de protection 10/12 |
| Sites géologiques ajoutés suite aux différents échanges entre acteurs du territoire |
| Site de l'étang de Vallière à Santeuil : note patrimoniale 31/48 , besoin de protection 7/12 |
| Site des carrières de Saillancourt à Sagy : note patrimoniale 25/48 , besoin de protection 8/12 |

Tableau 1 : sélection des sites géologiques qui intégreront l'arrêté de liste départemental du Val-d'Oise.

Suite à cette réunion d'information générale des maires, une série de rencontres à l'échelle locale pour chacun des sites a été engagée entre la fin d'année 2024 et le premier semestre 2025 (**Tableau 2**). Réunissant mairie, propriétaires et usagers connus, représentants de l'Etat et de la CRPG, ces réunions/visites de terrain avaient pour objectifs de présenter la démarche à tous les acteurs locaux, de mieux comprendre les enjeux de la préservation des sites, de localiser les objets géologiques et d'affiner le périmètre le plus pertinent à inscrire dans l'arrêté de liste.

Ces réunions de concertation avec les acteurs du territoire ont permis :

1/ de délimiter avec précision le périmètre sur lequel s'appliquerait l'arrêté préfectoral de liste, afin qu'il soit le plus juste et proportionné possible au regard des enjeux de protection des sites géologiques et des activités présentes. Ainsi, les périmètres se basent sur les parcelles cadastrales cependant sur plusieurs sites des points GPS ont été enregistrés, lorsqu'il s'est avéré que le site géologique à protéger ne concernait qu'une partie d'une parcelle cadastrale et qu'il n'était donc pas pertinent de la retenir en totalité.

2/ de définir si un arrêté préfectoral de protection de géotope (APPG) devait compléter l'arrêté de liste, afin de clarifier la portée de protection tant pour les usagers que pour l'autorité administrative. C'est notamment le cas pour la carrière des 15 Arpents et les sites de Vigny-Longuesse, Saint-Witz et Auvers-sur-Oise qui bénéficient d'aménagements de valorisation des objets géologiques.

| Phase d'élaboration des arrêtés de protection du patrimoine géologique du Val-d'Oise | |
|---|---|
| Date | Réunion |
| Période du 26/02/2024 au 19/09/2024 | Inspection des sites : Analyse de l'intérêt patrimonial à l'aide d'experts de la CRPG sur le patrimoine géologique |
| 10/10/2024 | Réunion sur le site des 15 Arpents avec le gestionnaire sur les enjeux de préservation du site |
| 18/10/2024 | Réunion d'information des maires sur la démarche engagée à la préfecture du Val-d'Oise |
| 12/11/2024 | Réunion sur le site de Saillancourt avec la mairie de Sagy |
| 22/11/2024 | Echange en visioconférence sur le site de Saillancourt avec la mairie et les acteurs locaux sur les enjeux de préservation du site |
| 04/04/2025 | Réunion sur le site du Bois de l'Epinette à Chars avec les acteurs locaux et prise de points GPS pour le périmètre |
| 04/04/2025 | Réunion sur le site de l'étang de Vallière à Santeuil avec la mairie et les acteurs locaux et prise de points GPS pour le périmètre |
| 29/04/2025 | Echange en visioconférence avec la mairie de Villiers-Adam sur le site des 15 Arpents |
| 05/05/2025 | Réunion en mairie et sur le site de Sannois sur les enjeux de préservation du site |
| 22/05/2025 | Présentation de la démarche aux membres du CSRPN |
| 23/06/2025 | Réunion en mairie de Sannois pour la prise de points GPS pour le périmètre |
| 01/07/2025 | Réunion sur le site du Guépelle avec la mairie de Saint-Witz et les acteurs locaux sur les enjeux de préservation du site |
| 11/07/2025 | Echange en visioconférence sur le site du Guépelle avec la mairie et plusieurs acteurs locaux concernant des parcelles spécifiques |
| 04/07/2025 | Réunion d'information des acteurs locaux sur le site des 15 Arpents en mairie de Villiers-Adam et prise de points GPS pour le périmètre |
| 08/07/2025 | Réunion publique d'information sur le site d'Auvers-sur-Oise : mairie d'Auvers-sur-Oise |
| Juillet-août 2025 | Rédaction du dossier de présentation et des projets d'arrêtés |
| Second semestre 2025 | Lancement des consultations |
| Premier trimestre 2026 | Prise des arrêtés préfectoraux |

Tableau 2 : Processus d'élaboration de la démarche de protection des sites géologiques du Val-d'Oise.

En dernière étape de ce processus d'élaboration, le dossier de présentation ainsi que les arrêtés préfectoraux ont été rédigés durant l'été 2025 avant l'étape de la consultation lors du second semestre 2025, dans l'objectif de proposer des projets d'arrêtés préfectoraux à la décision du préfet du Val-d'Oise au cours du premier semestre 2026.

Deuxième partie – Présentation des sites géologiques proposés à la démarche de protection dans le Val-d’Oise



Illustration de plusieurs objets géologiques observés sur les sites du Val-d’Oise (image DRIEAT).

Sommaire

1. Contexte géologique du Bassin parisien
2. La géologie du département du Val-d’Oise
3. Présentation des huit sites géologiques retenus pour la démarche de protection
 - 3.1. La craie campanienne et le calcaire danien de la carrière du Bois des Roches à Vigny et Longuesse (site n°1)
 - 3.2. Les sables cuisiens et le calcaire lutétien de l’étang de Vallière à Santeuil (site n°2)
 - 3.3. La rivière souterraine du Vieux Moutier dans le calcaire lutétien de la carrière des 15 Arpents à Villiers-Adam (site n°3)
 - 3.4. Le calcaire lutétien des carrières de Saillancourt à Sagy (site n°4)
 - 3.5. Le calcaire grossier lutétien de la carrière des Lézardières et l’Auversien de la carrière du Bois-le-Roi à Auvers-sur-Oise (site n°5)
 - 3.6. Le gisement bartonien de la carrière du Guépelle à Saint-Witz (site n°6)
 - 3.7. Les sables de Cresnes de la carrière historique du Bois de l’Epinette à Chars (site n°7)
 - 3.8. Le Sannoisien et le gypse ludien du site historique de la Butte des Châtaigniers à Sannois (site n°8)
4. Conclusion

LEXIQUE

1. Contexte géologique du Bassin parisien

La région Île-de-France se trouve au cœur du Bassin parisien. Il s'agit d'un vaste bassin sédimentaire intracratonique subcirculaire d'un diamètre proche de 500 km, limité géographiquement par des massifs anciens (~500 Ma, le socle hercynien) : le Massif armoricain à l'Ouest, le Massif central au Sud, le Morvan et le plateau de Langres au Sud-Est, les Vosges à l'Est, et les Ardennes au Nord-est. Le Bassin parisien est en communication avec le bassin d'Aquitaine par le seuil du Poitou. Selon le découpage en différentes tranches de temps du « calendrier temporel de l'histoire de la Terre » appelé échelle stratigraphique internationale (ou échelle des temps géologiques), la série sédimentaire contenue dans cette vaste dépression s'étend sur 250 Ma environ de la période dite du « Trias » à la période du « Néogène » (251,9-2,58 Ma) (**Figures 1 et 2**).

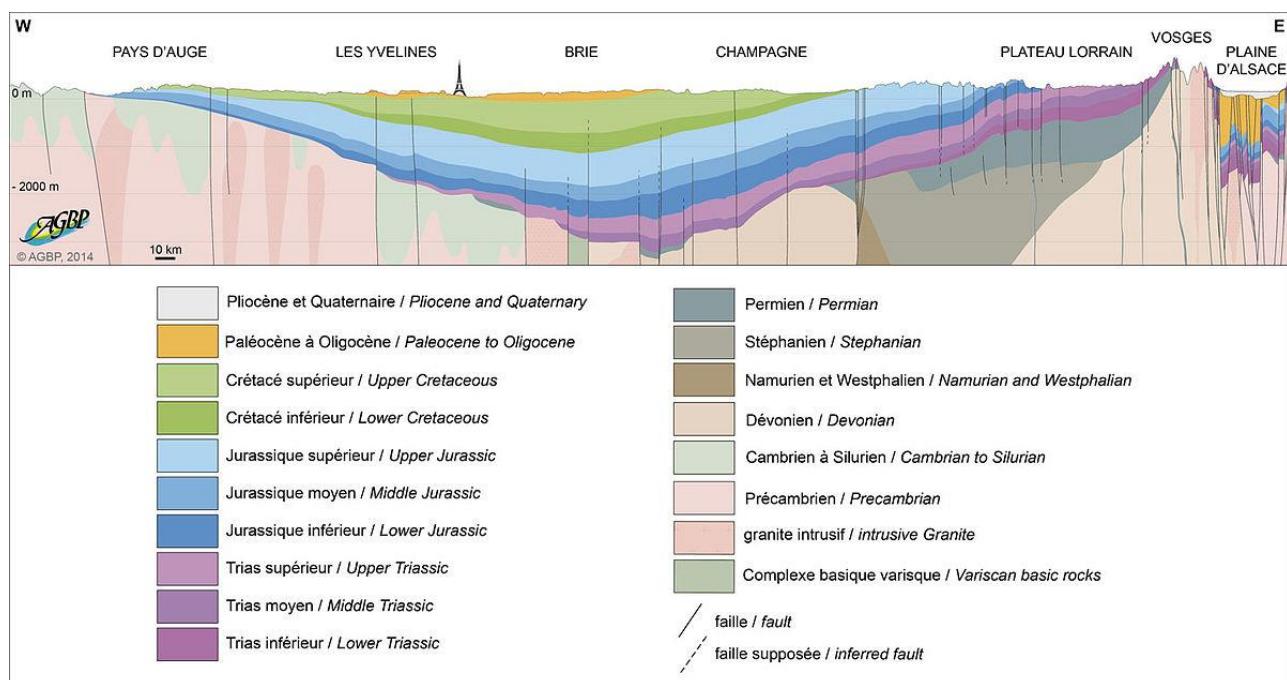


Figure 1 : Coupe géologique du Bassin parisien et du fossé Rhénan (d'après AGBP, 2014).

La région est donc concernée par l'ensemble de la série stratigraphique du Mésozoïque (= Secondaire, 251,9-66 Ma) et du Cénozoïque (=Tertiaire, 66-0 Ma). Elle est constituée de roches d'origines marine, lacustre, lagunaire, puis fluviatile qui se présentent en bandes parallèles et concentriques (auréoles du bassin de Paris) d'épaisseur croissante vers le centre du bassin (**Figure 1**). En surface, la région a été modelée par un ensemble de terrains d'âge Tertiaire (66-0 Ma) reposant sur les formations crayeuses du Crétacé supérieur (100,5-66 Ma) (**Figure 2**). Plus en profondeur, les formations du Crétacé inférieur (145-100,5 Ma) jusqu'au Trias (251,9-201 Ma) ne sont plus visibles à l'affleurement (**Figure 1**). L'ensemble tertiaire francilien est compartimenté en une série de plateformes structurales définissant, avec le tracé des vallées, les différentes régions naturelles qui composent l'Île-de-France. La Seine ainsi que ses principaux affluents définissent de vastes vallées alluviales formées de dépôts du Quaternaire (2,58-0 Ma).

Le phénomène de subsidence, en particulier au Mésozoïque, a permis aux sédiments, alimentés par l'érosion et l'altération des reliefs périphériques, de s'accumuler et d'être conservés dans ce bassin : environ 3500 m d'épaisseur maximum de sédiments s'y sont déposés, au gré des avancées et des retraits de la mer sur des millions d'années (Ma). Les assises du Bassin parisien ne sont pas uniformément horizontales car elles ont été déformées par la naissance des Alpes et des Pyrénées, entre la fin du Crétacé (66 Ma) et la fin du Néogène (2,5 Ma).

L'historique de cette sédimentation, donnant lieu aux couches géologiques présentes aujourd'hui, est synthétisée ci-après. Les numéros des paragraphes correspondent aux numéros associés aux différents étages géologiques sur la **Figure 2** (page suivante).

1. La formation du Bassin parisien débute au début du Mésozoïque, au **Trias** (251,9 Ma) lorsqu'un phénomène tectonique fracture le socle hercynien issu de la formation d'anciens massifs vieux de 500 Ma. Les sédiments les plus anciens, déposés dans le bassin, sont des sédiments continentaux ;
2. Au **Jurassique** (201 Ma à 145 Ma), sous un climat chaud de type subtropical, une sédimentation marine importante permet à 1500 m de sédiments (marnes, calcaires) de se déposer au cours d'une alternance de transgressions et de régressions.
3. Au **Crétacé inférieur** (145 Ma à 100,5 Ma), la mer se retire alors que le climat tropical perdure et de ce fait l'érosion par les fleuves ainsi que la dissolution et la karstification importante des calcaires émergés donnent naissance à des "formations rouges" riches en fer et en kaolinite.
4. Au **Crétacé supérieur** (100,5 à 66 Ma), le bassin est à nouveau envahi par la mer. Cette transgression est d'ampleur mondiale et résulte du contexte extensif lié à l'ouverture de l'Océan Atlantique. Le Massif central et le massif de Londres – Brabant sont toujours émergés alors que le Massif armoricain est en partie recouvert par la mer. La sédimentation est principalement de nature crayeuse. À la fin du Crétacé (66 Ma), la mer se retire dans les zones les plus basses.
5. Au cours de l'ère **Cénozoïque** (66 à 0 Ma), différentes transgressions se font par le Nord, mais ne parviennent pas à recouvrir totalement le bassin, ce qui donne lieu à une sédimentation lacustre et détritique en bordure de bassin. Les terrains antérieurs sont érodés par un réseau constitué de fleuves à l'origine d'une importante sédimentation détritique.
6. Enfin, le **Pléistocène** (2.58-0 Ma) correspond au départ définitif de la mer, et à l'**Holocène** (derniers 100 000 ans) le Bassin parisien prend progressivement sa configuration actuelle, avec des mouvements tectoniques qui ont porté les dépôts d'âge mio-pliocènes à des altitudes très variables au-dessus du niveau marin actuel.

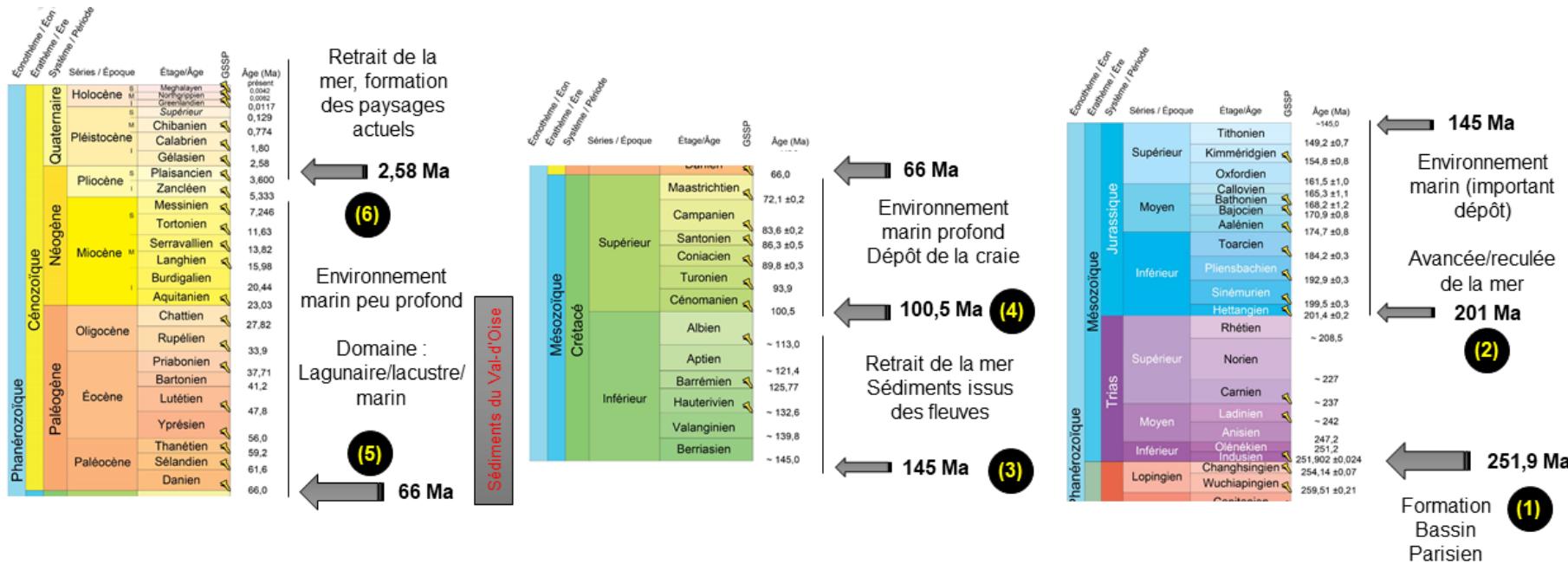


Figure 2 : Echelle chronostratigraphique internationale (version septembre 2023 source « International Commission on Stratigraphy ») et principales étapes de l'évolution du Bassin parisien.

2. La géologie du département du Val-d’Oise

D'une superficie de 1250 km² le département du Val-d’Oise constitue la partie nord-ouest de l'agglomération parisienne. L'ouest et le nord du département, essentiellement constitués de zones rurales, possèdent un patrimoine naturel remarquable couvert par deux parcs naturels régionaux : le Vexin français à l'Ouest et l’Oise-Pays de France au nord-est. La carte suivante permet de visualiser la localisation des huit sites géologiques.

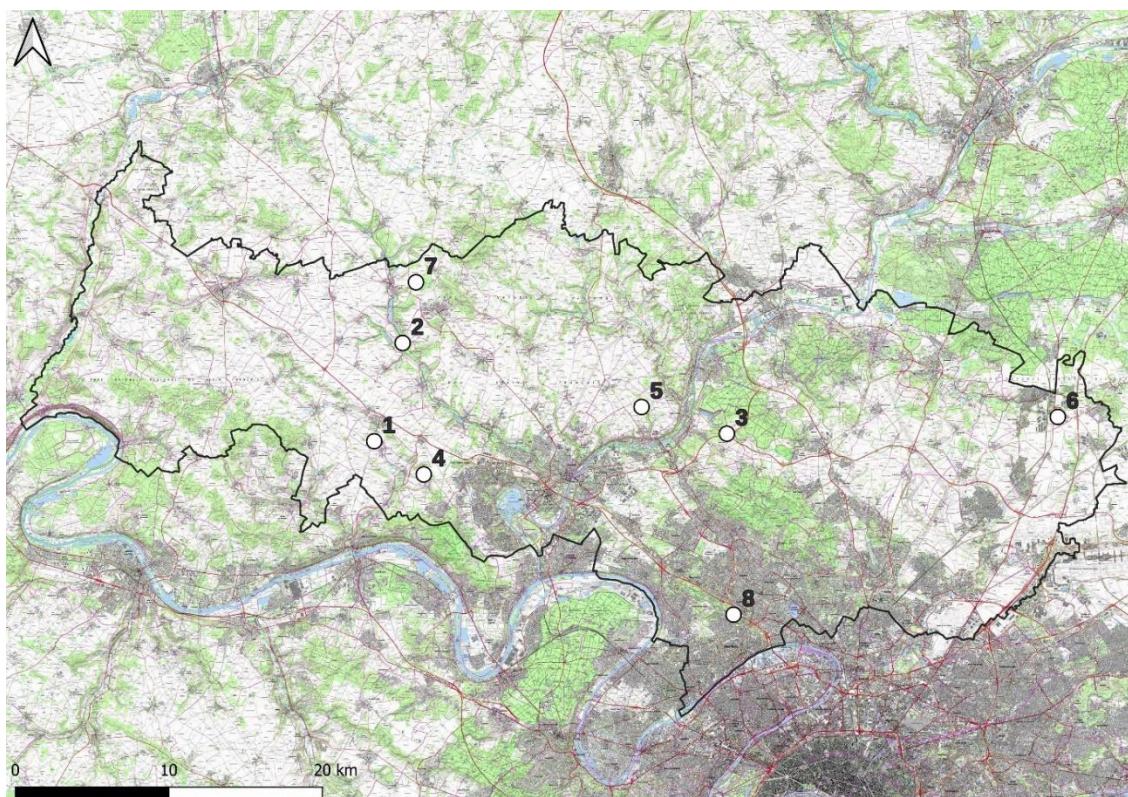


Figure 3 : Localisation des 8 sites géologiques retenues pour la démarche de protection. Les numéros font référence à la présentation individuelle des sites dans le chapitre suivant.

2.1. Géologie régionale au Paléogène

Les séries sédimentaires paléogènes (66-23 Ma) du Val-d’Oise sont le témoin du passé marin du Bassin de Paris dans une période de faible subsidence (numéro 5 sur **Figure 2**). A cette époque celui-ci a constitué un golfe marin dont les limites approximatives fluctuent suivant l'ampleur des avancées marines (transgressions), faisant ainsi évoluer les faciès entre dépôts marins, laguno-marins, voire lacustres. La nature, l'épaisseur et la répartition des différents dépôts sont également influencés par la tectonique avec une forte déformation de la plaque européenne dans un contexte de convergence Afrique-Ibérie-Eurasie qui est venu modeler le bassin en une succession de bombements (anticlinaux) et de cuvettes (synclinaux). Cette configuration du bassin influence fortement le trajet des avancées marines ainsi que les sources de sédiments provenant du continent. Le bassin se retrouve alors alimenté par différents phénomènes :

- un réseau de fleuves actifs entraîne l'érosion des séries sédimentaires plus anciennes, ce qui fournit un important flux de matériaux constitués d'argiles ou de sables ;

- ou bien il s'accumule dans l'eau des coquilles et/ou des fragments de squelettes organiques en carbonate,
- ou il y a un mixte des deux.

Enfin, le contexte climatique global du Paléogène (66-23 Ma) est ponctué par deux brusques réchauffements à la transition Paléocène/Eocène (56 Ma) et au tout début du Bartonien (41 Ma). Cet intervalle enregistre aussi un optimum climatique à l'Eocène inférieur (56-41 Ma) qui sera suivi par un refroidissement à long terme de l'Eocène inférieur (41 Ma) jusqu'à la transition Eocène/Oligocène (33,9 Ma). Cette transition marque le début de l'engagement de l'Antarctique. Depuis 3 millions d'années le climat oscille entre des périodes glaciaires et interglaciaires.

Dans ce contexte, ces différents facteurs (climatique-tectonique-niveau des mers) vont gouverner la nature, la répartition, et l'épaisseur des différents dépôts au Paléogène avec une sédimentation à dominante calcaire durant le Montien et le Lutétien, sableuse durant le Thanétien, le Cuisien et le Bartonien, argileuse durant le Sparnacien, et gypseuse durant le Ludien. Les couches sédimentaires du Val-d'Oise représentent des archives grande nature, héritage des grands traits de l'évolution de la structure du Bassin parisien et du contexte climatique et marin du début du **Cénozoïque**. Les protéger est un enjeu majeur pour la compréhension de l'évolution de ce territoire depuis 66 Ma.

2.2. Sites à l'inventaire du patrimoine géologique

Sur le territoire du Val-d'Oise, 40 sites ont été répertoriés au titre de l'inventaire du patrimoine géologique (INPG). Cela représente un peu plus de 20% de l'ensemble des sites de la région Ile-de-France concentrés sur 10% de la surface totale du territoire francilien. Parmi ces sites, 15 sont classés trois étoiles, 20 deux étoiles, 4 une étoile et 1 zéro étoile, ce qui traduit la richesse géologique de ce territoire (**Figure 4 – voir légende des étoiles en page 5**).



Figure 4 : Répartition des sites géologiques du Val-d'Oise à l'inventaire en fonction de l'intérêt patrimonial.

Dans le département du Val-d'Oise, huit sites ont été proposés par la commission régionale du patrimoine géologique (CRPG) pour faire l'objet de mesures de protection au titre de l'arrêté préfectoral fixant une liste départementale des sites d'intérêt géologique (article R.411-17-1 du Code de l'environnement). Ces sites **géologiques remarquables** sont le témoin de l'histoire géologique du Bassin de Paris au Paléogène sur un intervalle de temps allant de la limite **Crétacé/Tertiaire** à la transition **Eocène/Oligocène** (**Figure 5**). Ils répondent systématiquement au minimum à l'un des trois critères qui justifient d'une telle mesure de protection au vu des enjeux (spécifié au II de l'article R. 411-17-1 du code de l'environnement) :

- ✓ Constituer une référence internationale ;
- ✓ Présenter un intérêt scientifique, pédagogique, ou historique ;
- ✓ Comporter des objets géologiques rares.

8. Butte des Châtaigniers à Sannois



7. Carrière du bois de l'Epinette à Chars

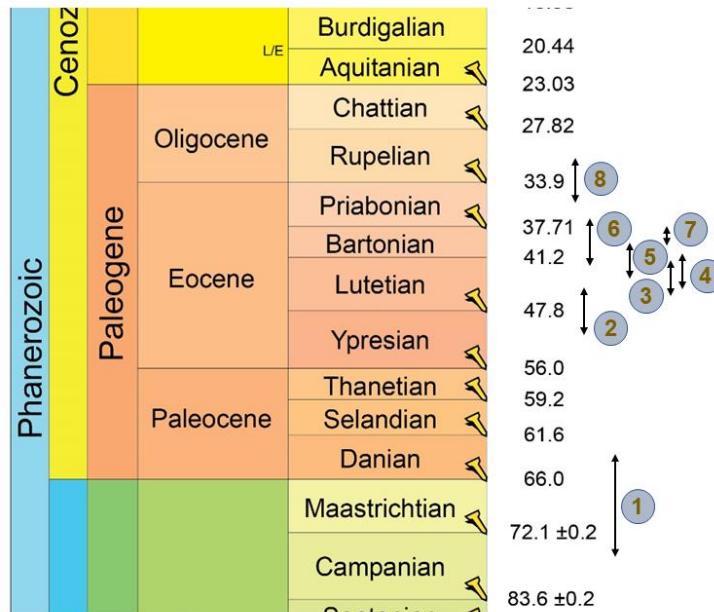


Figure 5 : Répartition stratigraphique des sites du Val-d'Oise retenus en fonction de la charte chronostratigraphique internationale.

6. Carrière du Guépelle à Saint-Witz



5. Carrière de Bois-le-Roi à Auvers-sur-Oise



4. Carrière de Saillancourt



3. Carrière des 15 arpents à Saint-Witz



2. Etang de Vallière à Santeuil



1. Bois-des-Roches à Vigny-Longuesse



3. Présentation des huit sites géologiques retenus pour la démarche de protection

Le **Tableau 1** reprend l'ensemble des sites proposés par la CRPG.

| Site Numéro | Identifiant INPG | Nom du site | NB étoile | Communes | Intérêt géologique principal | Valeur patrimoniale selon la méthodologie de l'INPG |
|-------------|--------------------|---|-----------|------------------------------------|------------------------------|---|
| 1 | IDF0035 | La craie campanienne et le calcaire du bois des roches à Vigny | 3 | Vigny (95450) Longuesse (95450) | Stratigraphique | International |
| 2 | IDF0102 | Les sables cuisiens et le calcaire lutétien de l'étang de Vallière à Santeuil | 3 | Santeuil (95640) | Paléontologique | International |
| 3 | IDF0070 | Rivière souterraine du Vieux Moutier dans le calcaire lutétien à Villiers-Adam | 3 | Villiers-Adam (95840) | Hydrogéologie | International |
| 4 | IDF0051 | Le calcaire lutétien des carrières de Saillancourt à Sagy | 2 | Sagy (95450) | Stratigraphique | National |
| 5 | IDF0038 et IDF0157 | Le calcaire grossier lutétien de la carrière des Lézardières et l'Auversien de la carrière du Bois-le-roi à Auvers-sur-Oise | 3 | Auvers-sur-Oise (95430) | Stratigraphique | International |
| 6 | IDF0034 | Le gisement bartonien de la carrière du Guépelle à Saint-Witz | 3 | Saint-Witz (95470) | Stratigraphique | International |
| 7 | IDF0075 | Les sables de Cresnes de la carrière historique du Bois de l'Epinette à Chars | 3 | Chars (95750) | Stratigraphique | International |
| 8 | IDF0074 | Le Sannoisien et le gypse ludien du site historique de la Butte des Châtaigniers à Sannois | 3 | Sannois (95110) | Stratigraphique | International |

Tableau 1 : Synthèse des sites retenus par la CRPG pour être inclus dans l'arrêté de liste des sites géologiques.

La présentation ci-après de chacun des sites inscrits dans l'arrêté de liste est effectuée à partir des observations faites sur le terrain lors de la visite de chacun des sites et des fiches de saisie de données de l'INPG qui constituent le document d'inventaire des sites géologiques.

Rappel : Afin de faciliter la lecture, un certain nombre de termes techniques couramment utilisés en géologie de terrain est défini dans un lexique, consultable en fin de document.

3.1 La craie campanienne et le calcaire danien de la carrière du Bois des Roches à Vigny et Longuesse (site n°1)



3.1.1. Présentation du site

Le site géologique de la carrière du Bois des Roches, d'une superficie de 22 ha, se situe sur les communes de Vigny (95450) et de Longuesse (95450). Ce site exceptionnel est une ancienne carrière exploitée au cours des XIX^{ème} et XX^{ème} siècles qui expose un front de taille de 450 m de long, pouvant atteindre 20 m de haut. Il a été acquis par le conseil départemental du Val-d'Oise, au titre de sa politique des Espaces Naturels Sensibles (ENS) et aménagé pour recevoir le public : des panneaux pédagogiques sont installés tout au long d'un parcours, qui informent les visiteurs sur les intérêts géologiques, historiques, faunistiques, et floristiques du site.

Fleuron des sites géologiques, cette carrière est actuellement classée en réserve naturelle régionale et représente une référence de niveau international pour comprendre l'évolution de la biodiversité au début de l'ère Tertiaire.

Carte géologique BRGM à 1/50 000 : Pontoise n°152

Stratigraphie : Campanien (81 Ma) – Danien moyen-supérieur (60 Ma).

3.1.2. Intérêts patrimoniaux

Evaluation patrimoniale du site : note patrimoniale 48/48 intérêt international

Intérêts géologiques : ★★☆

Stratigraphie. En 1837, Charles d'Orbigny étudia pour la première fois le site et démontra une affinité entre la faune tertiaire et celle de Vigny. En 1848, le géologue et paléontologue Edouard Desor signala les similitudes paléontologiques existant entre les calcaires de Vigny, ceux de Laversines (Oise), et les couches de Kakse au Danemark. Il désigna ces trois gisements comme référence pour la création d'un nouvel étage géologique, le Danien. Encore aujourd'hui le site correspond au **co-stratotype de valeur internationale** de l'étage géologique du Danien (Montenat et al., 2010) et est donc utilisé comme référence par la communauté scientifique.

Paléontologie. Le site de la carrière de Vigny est l'un des gisements de fossiles les plus importants du Tertiaire parisien. Les calcaires de Vigny ont livré 350 espèces de fossiles, dont

une trentaine d'espèces de coraux madrépores (**Figure 5**). Les algues calcaires y tiennent une place importante (Montenat, 2010). Le site offre aussi la plus riche faune de mollusques fossiles du Danien en Europe (>200 taxons) et la plus ancienne du Tertiaire français, ce qui en fait un site bien plus riche en fossile que les autres co-stratotype du Danien (Pacaud et al., 2000). En 2016, plusieurs espèces de crustacés ont été découvertes (Robin et al., 2016). Ce site constitue ainsi un point-clé pour comprendre l'évolution de la biodiversité au début du Cénozoïque, permettant d'appréhender les mécanismes de restauration de la biodiversité après l'une des cinq grandes crises majeures de l'histoire géologique : l'extinction de masse à la transition Crétacé-Tertiaire.

Tectonique. Le site de Vigny présente des objets tectoniques uniques dans la région : failles visibles, miroirs de failles et diaclases. La carrière permet d'étudier des objets géomorphologiques remarquables en bon état de conservation.

La géométrie des dépôts daniens et leurs relations avec la craie campanienne environnante s'avèrent très complexes avec une tectonique qui induit de nombreux glissements sous-marins au cours du temps et va déstabiliser le récif corallien et créer des escarpements (ou falaise sous-marine) de craie (**Figure 5**).

Sédimentologie. Le front de taille expose trois formations :

- La craie campanienne ;

- Le calcaire de Vigny d'âge Danien avec deux faciès : d'une part le calcaire à algues dit « pisolithique » majoritairement constitué de débris d'algues rouges roulées et qui présente aussi des débris de coraux, mollusques et oursins ; d'autre part le calcaire récifal qui est un calcaire micritique blanc à madrépores (organisme colonial marin à squelette calcaire, d'environnement récifal). Seul complexe récifal préservé et connu dans le Tertiaire du bassin de Paris il comprend parfois des algues, des foraminifères, des mollusques, des oursins, des bryozoaires ;

- Les limons des plateaux quaternaires formés de lœss plus ou moins remaniés par ruissellements superficiels.

Intérêt patrimonial :

Outre son intérêt scientifique, la pierre de Vigny a servi pour la construction (mur circulaire de la fontaine d'Amboise, XVI^e ou XVII^e siècle) ou la restauration (château de Vigny et la chapelle de l'église de Vigny) de monuments. Bien des immeubles à Paris, en Île-de-France ou en Normandie (chapelle à Etretat) sont bâtis dans ce matériau.

Intérêts de biodiversité : Faune et flore

Outre son intérêt géologique, la carrière de Vigny présente localement des pelouses calcicoles, thermophiles, des fourrés secs et du boisement. On y rencontre des espèces floristiques et faunistiques remarquables.

- Flore : Campanule agglomérée, Ibéris amer, Bugrane naine, Centaurée à appendice étroit ;
- Faune : Alyte accoucheur, , Conocéphale gracieux, Bourdon grisé, Noctuelle épaisse...

3.1.3. Intérêts scientifiques à travers les ouvrages, livrets, ou publications

La géologie de Vigny, très complexe, a suscité de nombreuses études et controverses depuis près de deux siècles (e.g. D'Orbigny, 1836, 1837, 1950 ; Desor, 1847 ; Hébert, 1848 ; Lemoine, 1911, 1937 ; Dolfus et Lemoine, 1912 ; Abrard, 1925 ; Marie, 1937 ; Damotte, 1964 ; Guillemin, 1977 ; Pacaud et al., 2000 ; Montenat et al., 2002, 2010 ; Montenat et Barrier, 2008 ; Levêque et Roux, 2012 ; Bétard et al., 2013 ; Robin et al., 2016). Les nombreuses publications, ouvrages, ou notes témoignent de l'importance de ce site exceptionnel pour la compréhension de la géologie du Bassin de Paris tout comme certains concepts scientifiques internationaux toujours en vigueur.



Figure 5 : Exemple d'un glissement sous-marin de blocs récifaux (le promontoire site G7 de la carrière, à gauche), et exemple de coraux lamellaires ondulés (à droite).

3.1.4. Protection envisagée pour le site

Le site est une réserve naturelle régionale (RNR « site géologique de Vigny-Longuesse ») depuis 2009, pour une durée de 12 ans. Gérée par le conseil départemental du Val-d'Oise, la réserve naturelle régionale est très visitée par les scolaires et propose des manifestations à thème pour le grand public tout au long de l'année, qui permettent de découvrir son patrimoine géologique à travers des points d'observation aménagés, des bacs à échantillons et des panneaux d'information. Cette protection assurée par son statut de RNR explique que la note d'évaluation du besoin de protection se traduise dans la fiche INPG par 3/12.

Cependant ce statut est limité dans le temps et n'empêche pas les menaces anthropiques : des intrusions illégales dans le périmètre de l'ancienne carrière et des fouilles sauvages entraînant des dégradations du front de taille sont régulièrement constatées par le gestionnaire.

Stratotype de référence au niveau international, ce site a une importance majeure pour la compréhension de l'histoire géologique, ce qui justifie de l'inclure dans l'arrêté préfectoral listant les sites d'intérêt géologique du Val-d'Oise, afin de pérenniser sur le long-terme sa protection. Un arrêté complémentaire de protection de géotope est également nécessaire pour réglementer l'activité du gestionnaire en accord avec les mesures de protections applicables dans le périmètre de la réserve naturelle.

Propositions de réglementation :

Il est donc proposé de protéger le périmètre recouvrant la RNR, qui correspond à celui de la fiche INPG. Il s'agit, sur une surface totale de 22,27 hectares, des parcelles suivantes numérotées :

- Sur la commune de Vigny : C1177, C0861, C0862, C1183, C1184, C1185, C1186, C1187, C1188, C1189. Ces parcelles appartiennent au zonage N (zone naturelle) du plan local d'urbanisme de la commune.
- Sur la commune de Longuesse : B0790, B0791, B0792, et B0814. Ces parcelles appartiennent au zonage N (zone naturelle) du plan local d'urbanisme de la commune, avec les trois premières en espace boisé classé.

Cette protection se traduirait par l'inscription de ces parcelles dans l'arrêté préfectoral de liste, ainsi que par un arrêté préfectoral de protection de géotope, avec la réglementation suivante :

Sont interdits dans le périmètre du site :

- le prélèvement, la destruction et la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions à l'exception du prélèvement des échantillons présents dans les bacs disposés sur le site à des fins pédagogiques ;
- le dépôt de quelque nature que ce soit, à l'exception des roches et sédiments crétacés et daniens ;
- l'accès à l'emprise clôturée du site géologique en dehors des horaires d'ouverture et des activités encadrées par le gestionnaire, à l'exception des propriétaires et de leurs ayants-droits, des gestionnaires et de leurs mandataires ;
- la circulation des personnes au sein du site géologique en dehors des parcours et zones d'observation aménagés à cet effet, présentés au sein du plan de gestion en vigueur, à l'exception des propriétaires et de leurs ayants-droits, des gestionnaires et de leurs mandataires ;
- la circulation des véhicules à moteur thermique et électrique en dehors des interventions nécessaires à la gestion et à la surveillance du site, ainsi que pour l'accès des personnes à mobilité réduite.

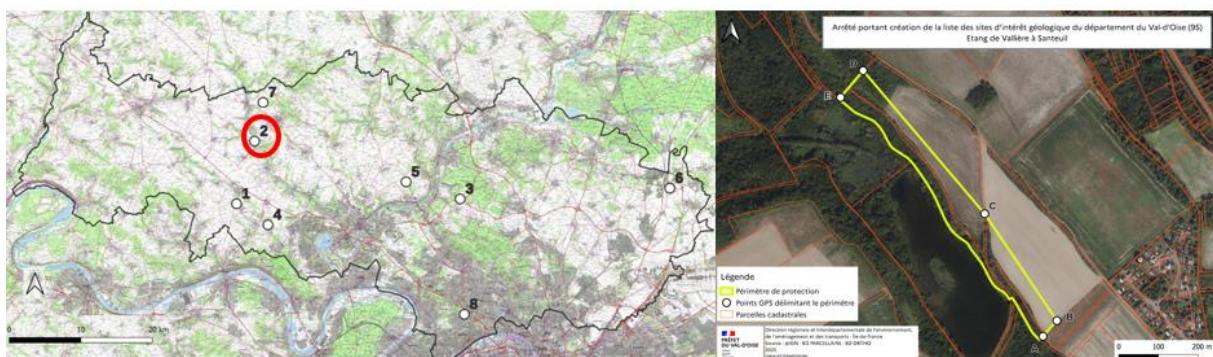
Sont autorisés dans le périmètre du site :

- les opérations et travaux concourant à la conservation et à la mise en valeur des géotopes, menés par le gestionnaire. Les matériaux issus de ces opérations pourront être mis à disposition du public dans les bacs à échantillons prévus à cet effet ;
- les aménagements à des fins pédagogiques et d'accueil du public, dès lors qu'ils ne portent pas atteinte à l'intégrité et l'accessibilité des couches géologiques ;
- la circulation en dehors des chemins prévus à cet effet pour les propriétaires et leurs ayants-droits, les gestionnaires et leurs mandataires, ainsi que les services publics et de police de l'environnement en cas de nécessité ;

Cette réglementation s'applique sans préjudice des autres dispositions réglementaires en vigueur et des actions courantes prévues par le plan de gestion du site de la RNR et approuvé par le Conseil régional après avis du CSRPN et le Conseil régional de la Région Île-de-France.

Des autorisations exceptionnelles de prélèvement à des fins scientifiques ou d'enseignement peuvent être délivrées par le préfet conformément aux articles R. 411-17-1 et R. 411-17-2 du code de l'environnement.

3.2. Les sables cuisiens et le calcaire lutétien de l'étang de Vallière à Santeuil (site n°2)



3.2.1. Présentation du site

Le site géologique de l'étang de Vallière, d'une superficie de 5,75 ha, se situe sur la commune de Santeuil (95640). Le site se compose d'un affleurement important présentant un front de taille de 500 m de long et de 3-4 m de haut. Un chemin pédestre achemine les visiteurs le long de la rive nord de l'étang, jusqu'aux affleurements patrimoniaux : un front de taille accessible à tous, sur des terrains qui appartiennent à la fédération de pêche du Val-d'Oise, surplombé de parcelles agricoles privées. Depuis 2007, une partie du site est inscrite en Espace Naturel Privé d'intérêt Départemental. Par convention avec la fédération de pêche, le Département du Val-d'Oise, qui gère un espace naturel sensible à l'extrémité ouest du front de taille, assure le maintien du chemin pédestre et a mis en place quelques panneaux pédagogiques expliquant l'intérêt du site géologique. En surplomb, afin de réduire le risque d'éboulements, la collectivité départementale a également, en accord avec l'exploitant agricole, mis en place une ligne d'arbustes, ce qui permet d'éviter aux engins agricoles de trop s'approcher de la limite de la falaise.

Il s'agit d'un site riche en fossiles, particulièrement remarquable en Ile-de-France, car il visualise la transition entre deux tranches de temps (étages) de l'histoire de la Terre : le Cuisien et le Lutétien. Cet intervalle de temps marque le retour de la mer, et s'inscrit dans l'histoire géomorphologique du Bassin parisien.

Carte géologique BRGM à 1/50 000 : Pontoise n°152

Stratigraphie : Yprésien supérieur (Cuisien supérieur 48,5 Ma) – Lutétien inférieur (47 Ma).

3.2.2. Intérêts patrimoniaux

Evaluation patrimoniale du site : note patrimoniale 31/48 intérêt international

Intérêts géologiques : ★★☆

Paléontologie. La localité de Santeuil est connue par les paléontologues et les stratigraphes dès la fin du XIX^e siècle (Bury, 1884). Les sables au sommet du Cuisien et le calcaire sableux lutétien révèlent de nombreux fossiles variés (dents de requins et de raies, mollusques, polypiers).

Stratigraphie. C'est un site qui présente le contact entre deux tranches de temps de l'histoire de la Terre avec un remarquable contact entre le Cuisien et le Lutétien parmi les mieux conservés d'Île-de-France.

Sédimentologie. Cet affleurement qui présente une coupe du Cuisien supérieur au Lutétien inférieur se compose de deux formations (**Figure 6**) :

- La formation des sables de Cuise (Cuisien, Yprésien supérieur) qui se caractérise par un sable fin, jaune, ocre à grisâtre contenant des fossiles et galets remaniés et d'un calcaire lacustre et palustre à traces de racines de végétaux ;

- La formation du calcaire grossier du Lutétien inférieur qui est un calcaire verdâtre, sableux, glauconieux et très riche en fossiles (dents de poissons, de requins, de raies, mollusques, polypiers).

C'est un site remarquable où sont visibles les tous premiers dépôts transgressifs du Lutétien, avec un passage des niveaux de calcaires lacustres et palustres à traces de racines de végétaux, ce qui indique une émersion, à un calcaire grossier glauconieux comportant de nombreux mollusques, témoin du retour de la mer dans le Bassin Parisien par le Nord à travers la Picardie (**Figure 6**).

Géomorphologie. Il est à noter enfin la présence d'un bloc qui est en train de se fracturer et qui menace dans le futur (lointain) de glisser et de s'effondrer : ce bloc correspond à un marqueur pédagogique de l'évolution « vivante » de la morphologie des paysages du Vexin. Ces glissements peuvent représenter une menace particulièrement forte dans le contexte du dérèglement climatique marqué par des variations du climat qui peut être abrupte en termes de pluviométrie et/ou de température.



Figure 6 : Coupe de l'affleurement de l'étang de Vallière montrant (à gauche) le contact entre le sable Cuisien jaune ocre et le calcaire Lutétien glauconieux, et (à droite) le bloc fracturé en lien avec les variations du climat, ce qui participe au façonnement des paysages.

Intérêt historique :

L'étang de Vallière, aménagé au XV^e siècle par les moines de l'abbaye de Saint-Denis pour fournir au diocèse les poissons du Carême, représente l'un des plus anciens plans d'eau du département et a subi de nombreuses transformations au cours de son histoire. Il est retenu dans sa partie aval par une digue à contreforts entièrement d'époque, qui a récemment été restaurée par la fédération départementale de pêche.

Intérêts de biodiversité : Faune et flore

Outre son intérêt géologique, on trouve sur ce site une mosaïque d'habitats différents comme les milieux aquatiques, un cours d'eau, un marais, une roselière, un bois humide (aulnes, frênes), des milieux calcicoles (pelouse semi-sèche), et un îlot ornithologique. Ces conditions exceptionnelles font de ce site un refuge pour la biodiversité notamment pour :

- la flore : Bois gentil, Gentianelle d'Allemagne, Fougère des marais, Laiteron des marais, Laîche aiguë ;
- les oiseaux : Hibou moyen-duc, Martin-pêcheur ;
- 5 espèces de chiroptères dont le Murin d'Alcathoe ou la Pipistrelle de Nathusius ;
- près de 30 espèces de libellules dont le Cordulégastre annelé ;
- plusieurs amphibiens, dont l'Alyte accoucheur.

3.2.3. Intérêts scientifiques à travers les ouvrages, livrets, ou publications

Le site de l'étang de Vallière à Santeuil a fait l'objet de nombreuses études dès la fin du XIX^{ème} et tout au long du XX^{ème} siècle pour sa faune remarquable (De Boury, 1884 ; Abrard, 1925 ; Fleuguer, 1947 ; Blondeau, 1965 ; Merle, 2008).

3.2.4. Protection envisagée pour le site

Sur la fiche INPG la note de besoin de protection du site a été évaluée à 7/12, car son patrimoine géologique, facilement accessible et riche en fossiles, est particulièrement prisé par les géologues amateurs : le niveau calcaire au-dessus des sables cuisiens est régulièrement fouillé et gratté à la recherche de fossiles, ce qui entraîne une déstabilisation de tout le front de taille et un risque d'effondrement du calcaire massif le composant. De plus des blocs sont déjà fracturés naturellement avec l'évolution des conditions climatiques, rajoutant une instabilité forte pour le front de taille. Par conséquent une surveillance accrue est nécessaire, non seulement pour empêcher la détérioration du site géologique, mais aussi pour garantir les conditions de sécurité le long du front de taille pour les usagers.

L'inscription du site géologique dans l'arrêté préfectoral listant les sites d'intérêt géologique du Val-d'Oise permettra d'apporter une protection réglementaire en faveur de ces deux enjeux de préservation et de sécurité.

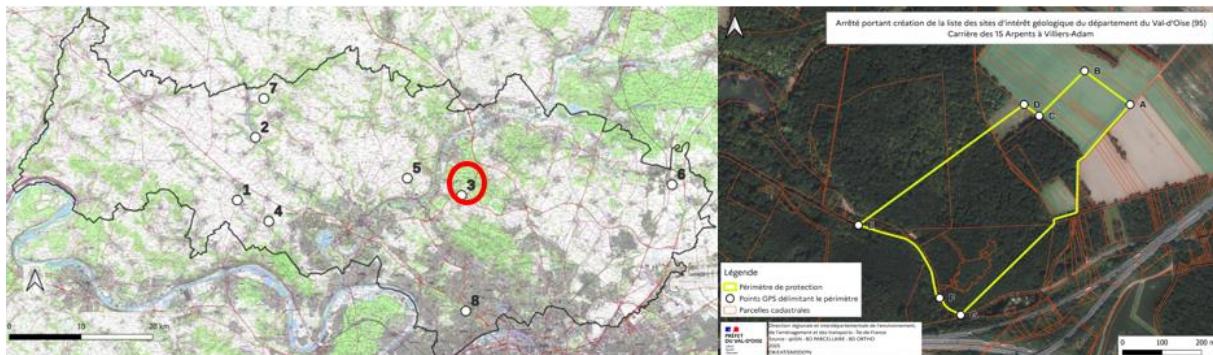
Propositions de réglementation :

Il est donc proposé de protéger le périmètre du front de taille sur une surface qui va du bloc fracturé visible à l'est, longe la berge nord de l'étang de Vallière jusqu'à l'extrémité du front de taille, avant l'espace naturel sensible départemental. Il s'agit, sur une surface totale de 5,75 hectares, des 4 parcelles suivantes numérotées :

- en totalité : OC0007, OC0008,
- en partie (avec délimitation via des points GPS) : ZA0003, ZA0004.

Par rapport au périmètre inscrit dans la fiche INPG, il a été retenu la même longueur Est-Ouest, mais une surface Nord-Sud grandement réduite, afin que le périmètre de protection se limite aux abords du front de taille nécessitant d'être protégé et ne comprenne pas la totalité des parcelles agricoles en surplomb. Des points GPS ont donc été enregistrés sur site, afin de ne retenir qu'une partie des parcelles cadastrales qui correspondent à l'exploitation agricole. Ils sont précisés dans l'arrêté préfectoral.

3.3. La rivière souterraine du Vieux Moutier dans le calcaire lutétien de la carrière des 15 Arpents à Villiers-Adam (site n°3)



3.3.1. Présentation du site

Le site géologique de la carrière souterraine des 15 Arpents, d'une superficie de 16,84 hectares, se situe sur la commune de Villiers-Adam (95840). Cette carrière, datée du XIX^e siècle, a recoupé la rivière souterraine du Vieux Moutier. La résurgence de cette rivière se situe dans le parc de l'ancienne abbaye du Val. Les galeries sont, en moyenne, hautes de 2,5 m. Le comité départemental de spéléologie du Val-d'Oise, qui possède certaines parcelles foncières de l'emprise de la carrière, a investi les galeries souterraines pour ses activités de formation des spéléologues, réalisant un important travail de nettoyage, de désobstruction, de confortation, et de valorisation de l'ensemble du site. En surface, la carrière est invisible, cependant des puits y débouchent, qui sont indispensables pour la ventilation de la carrière et la pérennisation du patrimoine géologique.

La carrière des 15 Arpents est un site exceptionnel à plusieurs titres :

- elle témoigne de l'histoire géologique à travers les dépôts sédimentaires, notamment la pierre de Méry, couche sédimentaire qui s'est déposée il y a environ 45 millions d'années, et a fait l'objet d'une exploitation pour la construction de bâtiments (comme l'Ecole militaire de Paris) ;
- elle se caractérise par une géologie encore en mouvement : la rencontre entre l'eau et la roche produit un réseau karstique toujours en évolution, qui produit de nombreux objets géologiques. Cependant c'est un site extrêmement fragile car ceux-ci sont très vulnérables à tout changement de température ou de composition des galeries souterraines.

Carte géologique BRGM à 1/50 000 : L'Isle-Adam n°153

Stratigraphie : Lutétien moyen (46 Ma) – Lutétien supérieur (44 Ma).



Entrée de la carrière des 15 Arpents (photo DRIEAT-SNP)

3.3.2. Intérêts patrimoniaux

Evaluation patrimoniale du site : note patrimoniale 37/48 Intérêt international

Intérêts géologiques : ★★★

Hydrogéologie. Le réseau karstique de la carrière des 15 Arpents est extrêmement varié et unique dans le bassin de Paris. C'est le seul site de la région qui présente autant de variétés de concrétions dont certaines sont d'une extrême rareté de par la chimie des eaux (**Figure 7**) :

- Dans la partie sommitale des niveaux calcaréo-dolomitiques s'est développée la rivière souterraine du Vieux Moutier dont la résurgence se situe dans le parc de l'ancienne abbaye du Val. Elle est visible par des fenêtres dans le plancher de la carrière ou par recouplement de conduits karstiques verticaux affectant la masse calcaire ;
- Source « rousse » : karst actif avec des griffons d'eau ferrugineuse sur lesquels se développent des colonies de bactéries ferro-oxydantes et sulfato-réductrices (microbialites) ;
- Source « bleue » (adjectif attribué du fait de la limpidité de l'eau qui lui donne cette couleur) : eau potable non calcaire qui fait l'objet d'analyses tous les ans. Elle fut exploitée industriellement au début du XX^e siècle ;
- Pisolithes ou « perles des cavernes » : uniques en Île-de-France, ce sont des gouttes d'eau sursaturées en CaCO₃ en agitation permanente qui permettent d'obtenir pour chacune une structure parfaitement sphérique ;
- Carbidimites ou les « trompettes de Chavenay » : ne se rencontrent que dans les carrières de calcaire se caractérisant par une hygrométrie particulière et dont les parois ont été chaulées, ce qui est souvent le cas dans les champignonnières où la chaux servait d'antiparasitaire. C'est une concréction assez rare de calcite centimétrique en forme de trompette due à une réaction chimique de l'hydroxyde de calcium avec le gaz carbonique présent dans l'air ;
- Concrétion immergée : concrétion sous forme de cône sous-marin ;
- Fines stalactites couvrant certains ciels de galerie ;
- Succession de gours et de bassins (« trottoirs » le long des parois des bassins) : la concentration en carbonate de calcium augmente et de la calcite se dépose aux abords de la flaque d'eau. Les gours sont étagés sur 40 cm les uns à la suite des autres en cascade.



Figure 7 : Ensemble de concrétions présentes sur le site de la carrière souterraine des 15 Arpents.

Sédimentologie. Une coupe géologique synthétique permet de situer la carrière souterraine des 15 Arpents dans la formation du calcaire grossier du Lutétien moyen. En détail, il s'agit de différents bancs qui portent chacun un nom attribué par les carriers des XVII et XVIII^e siècles : le banc de Vergelé (*Orbitolites complanatus* et échinodermes), la pierre de Méry qui se compose du banc royal à *Orbitolites complanatus* et à milioles surmonté par le banc franc à milioles (Lutétien moyen), et le banc vert à végétaux marins du sommet du Lutétien moyen.

Cette évolution des faciès peut être interprétée comme une évolution du milieu d'un environnement de golfe marin profond de 10 à 15 m (banc vergelé et pierre de Méry) à un milieu de moins de 5 m de profondeur (banc vert). La partie supérieure du Lutétien peut être observée à l'entrée de la carrière en front de taille avec le banc à « Cérites » suivi par le faciès des marnes et caillasses.

Paléontologie. A la base du banc Vert (sommet du Lutétien moyen), en ciel de galerie, de nombreux végétaux marins sont observés ainsi que des bioturbations.

Minéralogie. La dolomitisation affectant la base du calcaire grossier du Lutétien, fréquent dans les Hauts de France, est le témoin le plus méridional connu à ce jour. L'affleurement en galerie permet d'étudier parfaitement la transition entre dolomie et calcaire.

Tectonique. Les nombreuses galeries permettent d'étudier les relations entre la fracturation tectonique (diaclasses verticales) et le développement des drains karstiques actifs et fossiles.

Intérêt patrimonial :

En plus de son intérêt scientifique, la pierre de Méry dans la carrière des 15 Arpents a été activement exploitée au XIX^e siècle pour fournir les grands chantiers haussmanniens de Paris. Des vestiges archéologiques de cette exploitation sont visibles dans la carrière avec des traces des techniques utilisées pour l'extraction du calcaire du Lutétien, d'anciens ateliers d'extraction, et des preuves de vie quotidienne des carriers (signature, graffiti). Enfin, jusqu'en 1982 ces anciennes carrières ont été ensuite utilisées comme champignonnière.

Intérêts de biodiversité : Faune et flore

C'est un site d'hibernation régulier pour plusieurs espèces patrimoniales et protégées de chauve-souris dont le Grand Murin (*Myotis myotis*).

3.3.3. Intérêts scientifiques à travers les ouvrages, livrets, ou publications

Le site de la carrière des 15 Arpents a été mentionné dans de nombreuses publications depuis le milieu du XX^{ème} siècle (Blondeau, 1965 ; Albouy et al., 1980 ; Merle, 2008 ; Kovacs, 2013).

3.3.4. Protection envisagée pour le site

Ce site exceptionnel pour le patrimoine francilien ne dispose actuellement d'aucune protection, sinon celle qui est assurée par les gestionnaires actuels de la carrière, représentants du comité départemental de spéléologie, conscients de sa valeur. Pourtant le besoin de protection, évalué à 8/12 sur la fiche INPG du site géologique, est à la hauteur de la vulnérabilité très forte des objets géologiques qui font la richesse unique de ce site sur le territoire francilien et national. En effet, le maintien de l'équilibre entre les températures, la concentration en carbonate de calcium et la composition chimique de l'atmosphère souterraine est primordial pour maintenir la complexité du site. Modifier un de ces paramètres revient à menacer l'intégrité des objets géologiques.

De fait, plusieurs problématiques peuvent porter atteinte au patrimoine géologique :

- En surface, la mise à mal ou le comblement des puits de ventilation entraînerait des modifications de température et d'hygrométrie qui feraient disparaître les concrétions exceptionnelles qui se forment à travers le temps. Par le passé, un dépôt de fumier a percolé jusqu'à la carrière souterraine à travers le sol, risquant de polluer la rivière souterraine.
- En souterrain, des intrusions ont été constatées par le passé, occasionnant des dégradations (feu de camp notamment) et les gestionnaires doivent pallier au risque de fontis dû à l'ancienneté du lieu.

Il convient donc de protéger ce site remarquable en l'inscrivant dans l'arrêté préfectoral listant les sites d'intérêt géologique du Val-d'Oise. Il est proposé de le compléter d'un arrêté préfectoral de protection de géotope (APPG) afin de réglementer en surface et en souterrain toute activité pouvant dégrader les objets géologiques. De plus, en souterrain, les mesures doivent être proportionnées en fonction des secteurs concernés : en effet, les activités de spéléologie se concentrent sur des zones particulières (dites « zone blanche » dans le projet d'arrêté), distinctes de celles où se trouvent majoritairement les concrétions géologiques (dites « zone verte » dans l'arrêté). Enfin la rivière souterraine se trouve physiquement à plusieurs mètres en dessous du niveau de la carrière souterraine, et doit également être protégée.

Propositions de réglementation :

Il est donc proposé de protéger le périmètre recouvrant la carrière souterraine. Il s'agit, sur une surface totale de 16,84 hectares, des parcelles suivantes numérotées :

- En totalité : 0A0332, 0A0333, 0A0699, 0A0700, 0A0701, ZC0018, ZC0019, ZC0020, ZC0021, ZC0073,
- En partie : 0A0341, 0A0702, 0A1048, 0A1049, ZC0013, ZC0014, ZC0015, ZC0016. Des points GPS précisés dans l'arrêté permettent de délimiter précisément le périmètre de protection.

Cette protection se traduirait par l'inscription de ce périmètre dans l'arrêté préfectoral de liste, ainsi que par un arrêté préfectoral de protection de géotope, avec la réglementation suivante :

En surface, sont interdits :

- la réalisation de forages sur l'ensemble du périmètre ;
- le dépôt ou le stockage de déchets et de matériaux chimiques ou fermentés ;
- la destruction ou le comblement des puits d'extraction et de ventilation, situés respectivement sur la parcelle ZC0019 et sur la parcelle ZC0013 ;
- Tout aménagement empêchant l'écoulement de la résurgence de la rivière du Vieux Moutier, située sur la parcelle A1048.

En surface :

- les activités agricoles, forestières et de chasse s'exercent librement sur l'ensemble du périmètre ;
- sont autorisés : les travaux permettant l'entretien de la résurgence de la rivière du Vieux Moutier, située sur la parcelle A1048.

En souterrain, sont interdits :

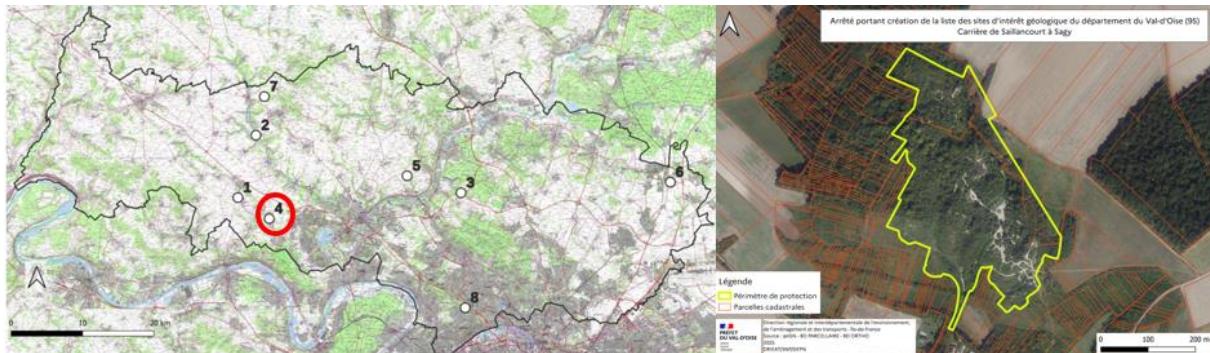
- le prélèvement et la dégradation de fossiles, sédiments et concrétions sur le sol, en toit, ou sur les parois, sur l'ensemble du périmètre. Des autorisations exceptionnelles de prélèvement à des fins scientifiques ou d'enseignement peuvent être délivrées par le préfet conformément aux articles R.411-17-1 et R.411-17-2 du code de l'environnement ;
- l'activité de spéléologie en zone verte ;
- le remblaiement de la carrière ;
- le stockage et le déversement de produits chimiques industriels ;
- le dépôt d'ordures ou de déchets ;
- l'accès à la carrière souterraine en dehors des activités encadrées par les propriétaires ou leurs ayants-droits. Cette interdiction ne s'applique pas aux propriétaires et leurs ayants-droits.

En souterrain, sont autorisés, à condition de ne pas porter atteinte à l'intégrité des objets géologiques :

- l'activité de spéléologie en zone blanche et zone bleue ;
- l'installation de mobilier pour canaliser la circulation du public, de panneaux pédagogiques, et l'organisation de visites pour le public encadrées par les propriétaires ou les ayants-droits sur l'ensemble du périmètre.

Toute modification de l'état ou de l'aspect des parties souterraines et de leurs accès est interdite. Des dérogations pourront être accordées par le préfet, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, pour la réalisation de travaux d'urgence et de sécurité publique.

3.4. Le calcaire lutétien des carrières de Saillancourt à Sagy (site n°4)



3.4.1. Présentation du site

Le site géologique des carrières de Saillancourt, d'une superficie de 11,40 hectares, se situe sur la commune de Sagy (95450), en propriété privée. Ce sont d'anciennes carrières de pierre de taille avec des fronts de taille qui peuvent être à ciel ouvert ou partiellement souterrains sur des hauteurs comprises entre 5 et 12 mètres. La « pierre de Saillancourt », réputée pour sa résistance particulière, a été utilisée pour construire des ponts, églises et autres bâtiments.

La carrière représente un site majeur pour l'histoire de la géologie, trois types de calcaires pouvant y être relevés, ainsi que des paléo-chenaux, suggérant un milieu marin de faible profondeur lors des dépôts de sédiments. De nombreux fossiles y sont visibles à la loupe.

Carte géologique BRGM à 1/50 000 : L'Isle-Adam n°153

Stratigraphie : Lutétien moyen (45 Ma).

3.4.2. Intérêts patrimoniaux

Evaluation patrimoniale du site : note patrimoniale 25/48 intérêt national

Intérêts géologiques : ★★

Le site présente un grand intérêt sédimentologique, paléo-environnemental, stratigraphique et fossilifère.

Sédimentologie. Les différents fronts de taille de cette ancienne carrière, d'une qualité remarquable, permettent de lever une coupe synthétique d'âge Lutétien moyen avec la succession de trois formations calcaires (**Figure 8**) qui se sont déposées dans un milieu marin chaud de faible profondeur, probablement dans un delta dû à une forte concentration en éléments apportés par les fleuves (grains de quartz). L'analyse de ces formations suggère une évolution probable d'un milieu représentatif de la zone de battement des marées (= intertidal) à un milieu plus profond constamment immergé (= infralittoral supérieur).

Stratigraphie. Ce site est historiquement lié à la compréhension de la stratigraphie du bassin de Paris avec plusieurs coupes remarquables du Lutétien moyen du Vexin français.

Paléontologie. L'analyse à la loupe binoculaire et au microscope a révélé la présence d'une très grande richesse de fossiles et microfossiles dans les faciès de la carrière de Saillancourt : foraminifères, mollusques, algues rouges, bryozoaires, gastéropodes (Duchemin, 2016).



Figure 8 : Photographies montrant les formations calcaires des séries sédimentaires de la carrière de Saillancourt.

Intérêt patrimonial :

La pierre de la carrière de Saillancourt a été exploitée dès l'Antiquité pour la construction et ce jusqu'au XX^{ème} siècle pour la restauration de monuments. L'âge d'or de l'exploitation de la carrière de Saillancourt a eu lieu au milieu du XVIII^{ème} pour réaliser d'importants édifices, notamment par Jean-Rodolphe Perronet, « premier ingénieur du roi » et directeur de l'école des ponts et chaussées, qui appréciait la pierre de Saillancourt pour sa qualité et sa résistance supérieures aux autres pierres des carrières près de Paris (13 MPa de résistance mécanique). Il l'utilisa notamment pour construire des ponts à grandes arches, suivant une conception novatrice, tels que ceux de Mantes-la-Jolie (période de construction : 1757-1765, détruit depuis), de Neuilly-sur-Seine (période de construction : 1768-1774), et de la Concorde (période de construction : 1786-1791). La pierre de Saillancourt a ainsi marqué les ouvrages d'art dans le temps, avec ces ponts permettant une moindre résistance au courant et un plus grand passage à la navigation.

Intérêts de biodiversité : Faune et flore

Outre son intérêt géologique, on trouve des chauves-souris qui hibernent sur ce site. Au niveau de la flore, des plantes thermophiles, de nombreuses orchidées rares et d'autres flores remarquables peuvent être observées.

3.4.3. Intérêts scientifiques à travers les ouvrages, livrets, ou publications

Cette carrière représente un site majeur pour l'histoire de la géologie : A.L. Lavoisier la décrit en 1766 dans son « voyage du Beauvaisis et du Vexin ». Ce site a aussi été étudié par G. Cuvier et A. Brongniart dans leur ouvrage intitulé « Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris », publié en 1811. Il fut enfin mention de cette carrière dans bon nombre de travaux (Lavoisier, 1862-1893 ; Cuvier et Brongniart, 1835) jusqu'au processus d'inscription du site en zone de préemption d'Espace Naturel Sensible en 2015 par le conseil départemental du Val d'Oise et approuvé par le CSRPN, afin de soutenir toute mesure de protection et de valorisation de ce site géologique remarquable.

3.4.4. Protection envisagée pour le site

Situé en propriété privée, le site géologique ne bénéficie actuellement d'aucune protection réglementaire, en dépit de son caractère patrimonial. La fiche INPG évalue ainsi la note de besoin de protection du site à 8/12. La concertation locale lors des visites de terrain a fait émerger plusieurs problématiques :

- Dans les parties couvertes certaines cavités ont un plafond fissuré, ce qui entraîne un problème de sécurité pour les personnes de passage.
- La falaise porte également les marques d'usage de l'escalade :
 - avec l'installation sur place de relais pour poser des cordes sur plusieurs voies. Il s'agit d'installations mises en place par les sapeurs-pompiers pour des actions de formation, autorisées ces dernières années par le propriétaire du site via une convention. Cette pratique de l'escalade utilisant les aspérités naturelles des blocs n'est pas incompatible avec la préservation du site géologique.
 - avec des prises artificielles réalisées en entaillant le rocher pour créer des trous dans la falaise avec ajout de béton. Cette pratique représente une dégradation nette du patrimoine géologique. Il semblerait que des entreprises privées, sans accord du propriétaire et à son insu, aient réalisé ce type de dégradation afin de proposer des formations à l'escalade.

Il convient donc de protéger ce site remarquable en l'inscrivant dans l'arrêté préfectoral listant les sites d'intérêt géologique du Val-d'Oise, afin d'interdire sa détérioration.

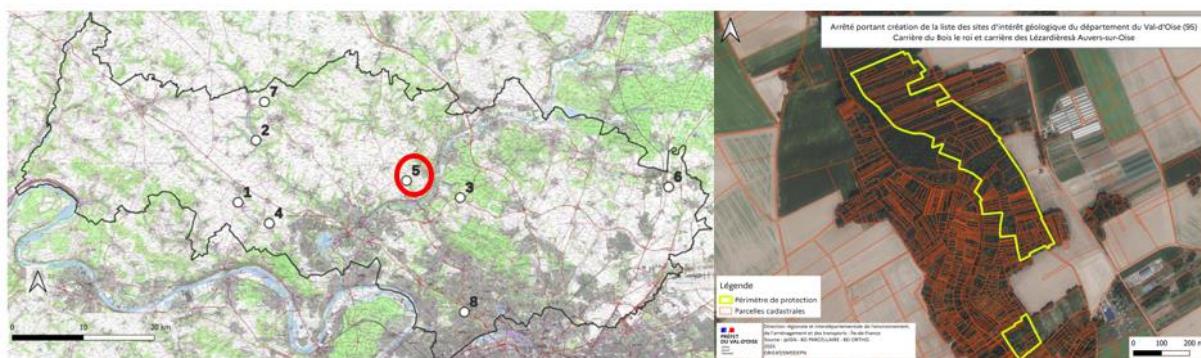
Propositions de réglementation :

Il est proposé de protéger le périmètre correspondant aux fronts de taille à ciel ouverts ou partiellement souterrains. Il s'agit, sur une surface totale de 11,40 hectares, des parcelles suivantes numérotées :

- ZD0046,
- OB0498,
- OB0744.

Le périmètre retenu est légèrement réduit par rapport à celui qui est inscrit dans la fiche INPG, car la visite de terrain a permis de mieux circonscrire le territoire correspondant à la falaise et aux fronts de taille qu'il est nécessaire de protéger.

3.5. Le calcaire grossier lutétien de la carrière des Lézardières et l'Auversien de la carrière du Bois le roi à Auvers-sur-Oise (site n°5)



3.5.1. Présentation du site

Le site géologique de la carrière des Lézardières ainsi que de la carrière du Bois le Roi, d'une superficie totale de 15,93 ha, se situe sur la commune d'Auvers-sur-Oise (95430). Il se compose de deux secteurs (voir polygones jaunes sur l'illustration ci-dessus) :

- Au nord, le secteur de l'ancienne sablière et carrière d'Auvers-sur-Oise, située dans le Bois le roi, expose plusieurs coupes étagées sur près de 20 m de hauteur. Sur une petite partie de ce secteur, le conseil départemental du Val-d'Oise, en concertation avec la commune, a créé un aménagement avec des « fenêtres », d'environ 2 m de haut sur 1,5 m de large, qui permettent aux visiteurs d'appréhender le géopatrimoine. Des panneaux pédagogiques y accueillent les visiteurs et les informent des intérêts géologique et historique.
- Au sud, le secteur de l'ancienne carrière à ciel ouvert des Lézardières forme un quadrilatère de 25 m de largeur sur 35 m de longueur, avec un front principal d'une hauteur de 7-8 m. L'affleurement se situe dans un cadre boisé sur le versant nord d'un vallon.

Ce site géologique était auparavant une référence internationale pour le stratotype d'étage de l'Auversien (devenu « Bartonien inférieur ») et demeure important pour l'ensemble de la communauté scientifique, à travers ses formations géologiques et sa richesse en fossiles d'invertébrés.

Carte géologique BRGM à 1/50 000 : L'Isle-Adam n°153

Stratigraphie : Lutétien moyen (47,8 Ma) – Bartonien supérieur (Marinésien inférieur 37 Ma).

3.5.2. Intérêts patrimoniaux

Evaluation patrimoniale du site : note patrimoniale 46/48 Intérêt international

Intérêts géologiques : ★★★

Secteur sud - Carrière des Lézardières (Lutétien moyen et supérieur) (fiche INPG IDF0157)

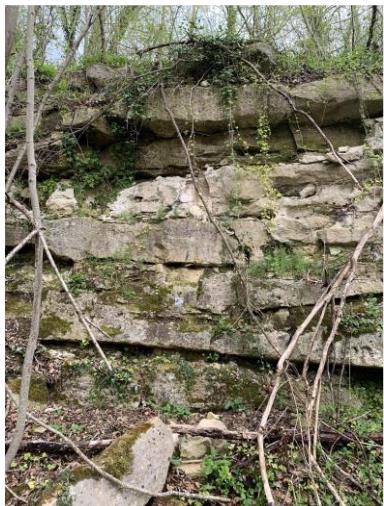


Figure 9 : Le calcaire grossier

lutétien de la carrière
des Lézardières.

Sédimentologie. Ce site présente un affleurement remarquable montrant plusieurs bancs bien stratifiés avec diverses figures sédimentaires (**Figure 9**) :

- Des calcaires marins blanc-jaunâtres riches en fossiles (foraminifères, mollusques). Ces calcaires correspondent aux différents bancs qui portent chacun un nom attribué par les carriers des XVII et XVIII^e siècles : le banc « royal », « Vergelés », et « Lambourdes » ;
- La formation des « marnes et caillasses » du Lutétien supérieur se compose de calcaires marneux verdâtres alternant avec un calcaire marneux blanc fragmenté avec des niveaux argileux.

Secteur nord - Carrière du Bois le roi (Bartonien inférieur-supérieur) (fiche INPG IDF0038)

Stratigraphie. Ce site est historiquement lié à la compréhension de la stratigraphie du Bassin parisien mais aussi au développement de concepts en stratigraphie/sédimentologie. Les couches fossilifères de la carrière du Bois le roi ont été utilisées comme référence mondiale (stratotype d'unité) pour la création, par le géologue G.F. Dollfus en 1880, d'un étage géologique : l'Auversien (Bartonien inférieur).

En effet, le stratotype historique de l'Auversien se compose de la succession des horizons du Mont Saint Martin aux sables de Beauchamp (**Figures 10-12**). Or, ce site présente plusieurs coupes étagées et bien exposées du Lutétien supérieur au Marinésien inférieur :

- Marnes et caillasses (Lutétien supérieur) : calcaires marneux alternant avec des niveaux argileux ;
- Horizon du Mont Saint Martin (7 m) : sables et grès compact avec quelques galets de calcaires, peu fossilifères (**Figure 10**) ;



Figure 10 : grès compact
de l'horizon du Mont Saint
Martin.

- Des sables d'Auvers (6 m) : sable bioclastique grossier à nombreux graviers et contenant de très nombreux fossiles (coquilles roulées ou brisées) et des sables plus fins à coquilles fragiles, intactes (**Figure 11**) ;



Figure 11 : Grès calcaire à coquilles roulées (à gauche) et stratification entrecroisée dans l'horizon des sables d'Auvers (à droite).

- Des sables de Beauchamp (5 m) : sable très fin bien classé, gris, peu fossilifère, avec bancs de grès compacts, durs à surface irrégulière (**Figure 12**) ;

- Du calcaire lacustre de Lucy (Marinésien).



Figure 12 : Sable très fin de l'horizon des sables de Beauchamp.

Paléontologie. Outre l'intérêt stratigraphique, le gisement auversien est très riche en fossiles d'invertébrés et présenté comme un exemple classique d'accumulation sous-marine formée sous l'influence de courants plus ou moins forts (**Figure 11**) : mollusques (565 espèces dont *Turritella sulcitera*, *Cerithium sp.*, *Ostrea sp.*), gastéropodes, bivalves, polypiers, échinodermes, bryozoaires, foraminifères, poissons et algues variés (Cavelier et al., 1980).

Sédimentologie. Enfin, la présence de figures sédimentaires remarquables (stratifications obliques) dans les grès sous-jacents et dans les sables auversiens, ainsi que la granulométrie grossière témoignent d'un dépôt en milieu côtier agité au sein de chenaux littoraux.

Intérêt patrimonial

Le calcaire du Lutétien des Lézardières a été exploité à ciel ouvert comme roche de construction. Les bancs de grès massif auversiens ont aussi autrefois été exploités pour la confection de pavés. De nombreux exemples de pavement provenant de l'exploitation de cette ancienne carrière sont observés dans les communes sur le territoire du Vexin.

Intérêts de biodiversité : Faune et flore

Quelques espèces remarquables sont retrouvées dans le Bois le Roi : Dryoptéride de Borrer, Polystic à aiguillons, Polystic à soies, Néflier, Néottie nid d'Oiseau (AR), etc. La faune est encore peu étudiée mais on note tout de même la présence de la Chouette hulotte, de grands mammifères tels que chevreuils, sangliers. Plusieurs gîtes d'hibernation des chauves-souris ont pu être observés à proximité de la ravine.

3.5.3. Intérêts scientifiques à travers les ouvrages, livrets, ou publications

Le Lutétien de la localité d'Auvers-sur-Oise a été étudié par Dollfus et Vasseur (1878), Dollfus (1900), Courty et Hamelin (1908), Abrard (1925), Morellet (1924) et Blondeau (1965) qui cite : « *J'ai étudié le Lutétien supérieur (zone IV) à la carrière des Lézardières (x = 588, OS ; y = 153,48). J'ai récolté un calcaire tendre en plaquettes, riche en Milioles et Orbitolites complanatus* ». G. Dollfus (1900) publie une bonne coupe de la carrière (alors dénommée Carrière Poussain) dans les calcaires marins blancs-jaunâtres tendres à durs, riches en miliolidés, cérithes, et orbitolites complanatus (Lutétien moyen), surmontés des « Caillasses » du Lutétien supérieur.

G. Dollfus, dans son *Essai sur l'étendue des terrains tertiaires dans le bassin anglo-parisien* (1880), décrit le gisement fossilifère et la localité d'Auvers-sur-Oise comme « typique ». Il propose alors la création de l'Auversien. En 1900, Dollfus reconnaît les travaux de nombreux auteurs comme Constant Prevost (1822), Deshayes (1822), Hébert, etc. qui ont étudié ce gisement « sans épouser l'intérêt qui s'y rattache ». Alcide d'Orbigny (1851) aurait décrit les sables d'Auvers comme « *un exemple classique d'accumulation sous-marine formée sous l'influence de courants plus ou moins forts* ». Les horizons de la carrière du Bois le Roi ont été étudiés par Prévost (1922), Morellet et Morellet (1948), Feugueur (1959), Pomerol (1962, 1965), Blondeau et al. (1965), De Lapparent (1967), Pomerol et Feugueur (1968), Roucan (1974), ou encore par Cavelier et al. (1980).

3.5.4. Protection envisagée pour le site

Constituant un site de référence pour l'histoire de la géologie, anciennement stratotype de niveau international, ces deux secteurs sur la commune d'Auvers-sur-Oise sont divisés en de multiples petites parcelles (170 parcelles). L'ensemble du boisement est en zone de préemption « Espace naturel sensible » mais la grande majorité de ces parcelles est en propriété privée et leur devenir demeure incertain, ce qui peut mettre à mal la cohérence d'ensemble du site géologique. La fiche INPG a ainsi évalué la note de besoin de protection du site à 7/12.

Sur la partie privée, les principales menaces anthropiques pouvant porter atteinte au patrimoine géologique du site d'Auvers-sur-Oise sont le remaniement des sols à des fins de travaux ou de fouilles sauvages, ainsi que la collecte en elle-même de fossiles, régulièrement constatées dans le boisement, ainsi que les phénomènes d'érosion qui, sans entretien, limitent l'accès aux couches géologiques. Sur la partie aménagée par le conseil départemental du Val-d'Oise, sont proposées des visites pour les scolaires et les enseignants, qui permettent de découvrir le patrimoine géologique à travers des « fenêtres d'observation » aménagées, des bacs à échantillons et des panneaux d'information. Cependant des intrusions illégales dans le périmètre aménagé et des fouilles sauvages entraînant des dégradations sont régulièrement constatées par le gestionnaire.

Ces éléments justifient d'inclure le site dans l'arrêté préfectoral listant les sites d'intérêt géologique du Val-d'Oise, afin de renforcer sa protection. Un arrêté complémentaire de protection de géotope (APPG) est également nécessaire pour réglementer l'activité du gestionnaire dans la valorisation de ce patrimoine, à la fois pour les travaux de maintenance des « fenêtres » de valorisation du patrimoine et pour rendre possible la sanction des intrusions et fouilles illégales. Cet APPG s'appliquerait uniquement sur les parcelles correspondant à l'aménagement public de valorisation du patrimoine.

Propositions de réglementation :

Il est donc proposé de protéger l'ensemble des deux secteurs délimités dans l'INPG en les insérant dans l'arrêté listant les sites d'intérêt géologique du Val-d'Oise. Il s'agit, sur une surface totale de 15,93 hectares, des parcelles suivantes numérotées :

- Secteur nord : C71, C72, C73, C74, C75, C76, C77, C78, C79, C80, C81, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89, C90, C91, C105, C106, C107, C108, C109, C111, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18, D19, D20, D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28, D29, D30, D31, D51, D52, D0053, D0054, D0056, D0057, D58, D59, D60, D61, D62, D63, D64, D65, D66, D67, D68, D76, D77, D78, D79, D80, D81, D82, D83, D84, D85, D86, D87, D88, D89, D90, D91, D92, D93, D94, D95, D96, D97, D98, D99, D100, D101, D102, D103, D104, D105, D106, D107, D108, D109, D110, D111, D112, D113, D114, D115, D116, D117, D118, D119, D120, D121, D122, D143, D144, D145, D146, D147, D148, D149, D150, D151, D152, D153, D154, D155, D156, D157, D158, D159, D160, D161, D162, D163, D164, D165, D166, D167, D168, D169, D170, D171, D172, D200, D201, D202, D203, D416, D417.
- Secteur sud : D263, D264, D265, D314, D315, D316, D317, D318, D319, D320, D321, D322, D323, D324, D325, D326, D327, D328, D329, D330.

L'interdiction générale de dégradation et d'altération du site géologique, ainsi que de prélever des fossiles et sédiments s'y appliquerait.

En complément, il est proposé d'établir, via un arrêté préfectoral de protection de géotope, des mesures de protection complémentaires pour l'aménagement public, ce qui représente 6 parcelles appartenant au conseil départemental et à la commune d'Auvers-sur-Oise (sur 1,195 hectares) : D53, D56, D83, D85, D92, D93.

Il s'agirait des mesures suivantes :

Sont interdits :

- le prélèvement, la destruction et la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions à l'exception du prélèvement des échantillons présents dans les bacs disposés sur le site à des fins pédagogiques ;
- le dépôt de quelque nature que ce soit, à l'exception des roches et sédiments lutétiens et bartoniens ;
- les activités de bivouac, camping, et les feux de camp ;
- l'accès à l'emprise clôturée en dehors des horaires d'ouverture et des activités encadrées par le gestionnaire, à l'exception des propriétaires et de leurs ayants-droits, des gestionnaires et de leurs mandataires, ainsi que les services publics et de police de l'environnement en cas de nécessité ;
- la circulation des piétons et des cyclistes en dehors des parcours et zones d'observation aménagés à cet effet, à l'exception des propriétaires et leurs ayants-droits, des gestionnaires et de leurs mandataires ;
- la circulation des véhicules à moteur thermique et électrique en dehors des interventions nécessaires à la gestion et à la surveillance du site, ainsi que pour l'accès des personnes à mobilité réduite.

Sont autorisés :

- les opérations et travaux concourant à la conservation et à la mise en valeur des géotopes, menés par le gestionnaire. Les matériaux issus de ces opérations pourront être mis à disposition du public dans les bacs à échantillons prévus à cet effet.
- les aménagements à des fins pédagogiques et d'accueil du public, dès lors qu'ils ne portent pas atteinte à l'intégrité et l'accessibilité des couches géologiques ;
- la circulation en dehors des chemins prévus à cet effet pour les propriétaires et leurs ayant-droits, les gestionnaires et leurs mandataires ;

Des autorisations exceptionnelles de prélèvement à des fins scientifiques ou d'enseignement peuvent être délivrées par le préfet conformément aux articles R.411-17-1 et R.411-17-2 du code de l'environnement.

3.6. Le gisement bartonien de la carrière du Guépelle à Saint-Witz (site n°6)



3.6.1. Présentation du site

Le site géologique de la carrière du Guépelle, d'une superficie de 26,94 hectares, se situe sur la commune de Saint-Witz (95470). Cette ancienne carrière, qui a été partiellement remblayée, présente aujourd'hui un front de taille de 15-20 m de haut sur 400 m de long environ situé sur la partie sud de l'exploitation de l'ancienne carrière. La partie non remblayée couvre environ 3 hectares.

De renommée internationale, le site permet de visualiser l'Auversien et le Marinésien dans la formation bartonienne, mais aussi d'étudier la présence de niveaux marins, lagunaires et continentaux sur le même site, avec de nombreux fossiles permettant de comprendre l'évolution de la biodiversité au Bartonien (il y a 47,8 à 37,8 millions d'années). Une partie du site géologique tel que décrit dans la fiche INPG est actuellement aménagée et valorisée par le conseil départemental du Val-d'Oise, sur l'ancienne carrière ; deux secteurs de parcelles agricoles, au Sud et au Nord-Est, correspondent à des parties non exploitées, dans le sous-sol duquel les couches géologiques sont encore préservées et de ce fait particulièrement intéressantes pour la communauté scientifique. L'espace aménagé (hormis une petite parcelle privée) et les parcelles agricoles au Nord-Est sont propriétés du conseil départemental et inscrites comme Espace naturel sensible ; les parcelles agricoles au Sud sont privées.

Carte géologique BRGM à 1/50 000 : Dammartin n°154

Stratigraphie : Lutétien supérieur (40,8 Ma) – Bartonien supérieur (38 Ma).

3.6.2. Intérêts patrimoniaux

Evaluation patrimoniale du site : note patrimoniale 44/48 intérêt international

Intérêts géologiques : ★★★

Stratigraphie. Le site du Guépelle est le seul site accessible du Bassin Parisien qui présente une succession aussi complète des formations d'âge Bartonien (41,2-37,71 Ma).

Sédimentologie. Le site présente une succession de 9 faciès parfaitement bien préservés de la base de l'Auversien jusqu'au Marinésien (**Figure 13**) :

- Sables du Guépelle (10 m) : niveau qui a été exploité et qui se compose de sables moyens blanc/gris avec des accumulations localisées de fossiles. C'est une sédimentation sous une profondeur d'eau relativement faible et en milieu calme ;
- Agrégat coquiller du Guépelle (1,5 m) : sables calcaires jaunes gréseux présentant des poches très fossilifères. Il est surmonté par un faciès typique de plage (ou « beach-rocks ») (Mégnien, 1980) (**Figure 13**) ;
- Les sables à *Modiolaria arenularia* (2 m) ;
- Les sables d'Ermenonville (0,2 m) : sables argileux à cérithes comportant une accumulation importante de faunes saumâtres mélangées à des formes marines ;
- Les sables de Beauchamp (4 m) : sables moyens blanc/gris, très fossilifères avec des structures obliques qui témoignent de la présence de courants marins comme dans un chenal actuel. C'est un horizon qui dans sa partie terminale se caractérise par un paléosol de type podzol avec des traces de racines, traduisant une émersion de dépôt d'arrière plage ;
- Les sables argileux d'Ezanville (0,3 m) ;
- Le calcaire de Lucy (1 m) : calcaire laguno-lacustre ;
- Les sables de Mortefontaine (0,4 m) ;
- Le calcaire de Saint Ouen (2 m) : calcaire laguno-lacustre.



Figure 13 : Agrégat coquiller surmonté par le faciès de beach-rocks (à gauche) et vue d'ensemble de la carrière avec les niveaux calcaires de Lucy et Saint Ouen (à droite).

Paléontologie. L'ensemble des niveaux du site du Guépelle est très fossilifère. La faune est composée d'une majorité de mollusques (présence de plus de 600 espèces), de vertébrés (dents de requins et de poissons, tortues), de coraux (au moins une dizaine d'espèces), de crustacés, d'algues calcaires, de bryozoaires, de foraminifères, d'oursins, de gastéropodes, de restes de mammifères.

Minéralogie. La présence de minéraux lourds dans les sables permet de déterminer la polarité de ces apports détritiques.

Intérêt patrimonial

La carrière du Guépelle ouvre en 1962, dans le contexte de la construction de l'autoroute A1, qui nécessite des matériaux. L'exploitation s'est concentrée sur l'horizon des sables du Guépelle, en-dessous du calcaire lacustre de Saint Ouen qui affleure en surface, autrement dit l'exploitant a dû creuser sur une dizaine de mètres avant d'atteindre le banc sableux exploitable.

Intérêts de biodiversité : Faune et flore

Outre son intérêt géologique, la carrière du Guépelle présente des faunes et flores pionnières sur les remblais avec quelques espèces rares détectées sur le site.

3.6.3. Intérêts scientifiques à travers les ouvrages, livrets, ou publications

Le secteur du Guépelle a fait l'objet d'une vingtaine de publications, y compris avant l'exploitation de la carrière. En effet, dès 1835 Cuvier et Brongniart mentionnent ce secteur dans un ouvrage intitulé « Description géologique des environs de Paris ». Par la suite ce sont d'illustres paléontologues et géologues tels que De Séenarmont, Goubert, Deshayes, Munier-Chalmas, Dolfus, Carez, Meunier qui l'ont étudié. Ce site a ensuite fait l'objet d'un intérêt croissant au cours du XX^{ème} siècle, qui se matérialise par une série importante d'ouvrages (Raymond et al., 1908 ; Morellet et Morellet, 1929, 1930 ; Ginsburg et al., 1965 ; Pomerol et al., 1965 ; Fabre, 1970 ; Mégnien, 1980 ; Roman, 1983 ; Pomerol et Feugueur, 1986 ; Pascaud et Marcomini, 1994 ; Aguerre et al., 2009). L'importance stratégique du site pour la compréhension du Bartonien est admise en particulier par les études des frères Morellet « *Le Bartonien du Bassin de Paris* » et de C. Pomerol avec son « *Guide géologique régional* » qui restent encore aujourd'hui des ouvrages de référence pour la compréhension de la géologie du Bassin de Paris.

3.6.4. Protection envisagée pour le site

Sur la fiche INPG la note de besoin de protection du site a été évaluée à 8/12 : de fait la majorité du site est aménagée par le conseil départemental, qui veille à son entretien, et le couvert agricole du reste du site géologique permet de préserver les couches géologiques sous-jacentes. Le règlement du plan local d'urbanisme (zones N et A) et l'espace naturel sensible du Département, sur ses propriétés, apportent une première protection. L'activité agricole actuelle ne menace pas en elle-même la préservation du patrimoine géologique.

Cependant le site demeure menacé de façon importante par des facteurs naturels et anthropiques :

- Lors des épisodes de forte pluie, les eaux en provenance des parcelles aujourd'hui agricoles, au sud et à l'est, se déversent naturellement dans le site aménagé. Si ces parcelles devenaient imperméabilisées, l'accélération du ruissellement des eaux de pluie compromettrait largement la pérennité du site aménagé. Or de nombreux projets d'urbanisation et de remblais se développent sur la commune de Saint-Witz ;
- Dans le site aménagé et clôturé, des intrusions illégales et des fouilles sauvages entraînant des dégradations sont régulièrement constatées par le gestionnaire. Ce dernier ne peut faire intervenir la police de l'environnement pour sanctionner ces exactions, sans arrêté préfectoral de protection.

Ces éléments justifient d'inclure le site dans l'arrêté préfectoral listant les sites d'intérêt géologique du Val-d'Oise, afin de renforcer sa protection. Un arrêté complémentaire de protection de géotope (APPG) est également nécessaire pour réglementer l'activité du gestionnaire dans la valorisation de ce patrimoine, à la fois pour les travaux de maintenance des « fenêtres » de valorisation du patrimoine et pour rendre possible la sanction des intrusions et fouilles illégales, mais aussi pour éviter les remaniements de sols et l'imperméabilisation des parcelles agricoles. Cet APPG s'appliquerait sur le même périmètre que celui inscrit dans l'arrêté de liste.

Propositions de réglementation :

Il est donc proposé de protéger le site en l'inscrivant dans l'arrêté listant les sites d'intérêt géologique du Val-d'Oise. En termes de périmètre, il a été décidé de légèrement diminuer celui qui était inscrit dans l'INPG, en retirant un morceau d'une parcelle privée agricole en bordure est de la carrière, afin de privilégier un ensemble cohérent de parcelles prises en totalité. Le périmètre se compose donc, sur une surface totale de 26,94 hectares, des parcelles suivantes numérotées :

- A0154, A0157, A0158, A0159, A0160, A0161, A0162, A0217, A0218, A0220, A0228, A0229, A0232, A0234, A0678, A0680, A0684, A0685, A0686, A0687, A0688, A0691, A0692, A0693, A0694, A0696, A0697.

Cette protection se traduirait par l'inscription de ces parcelles dans l'arrêté préfectoral de liste, ainsi que par un arrêté préfectoral de protection de géotope, avec la réglementation suivante :

Sont interdits dans le périmètre du site :

- le prélèvement, la destruction et la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions à l'exception du prélèvement des échantillons présents dans les bacs disposés sur le site à des fins pédagogiques ;
- le dépôt de quelque nature que ce soit, à l'exception des roches et sédiments bartonien ;
- les activités de bivouac, camping, et les feux de camp ;
- les excavations, affouillements et exhaussements de sol ;
- l'imperméabilisation des sols ;
- les activités industrielles et commerciales ;
- l'accès à la partie clôturée du site géologique (parcelles cadastrales A0154, A0157, A0158, A0159, A0217, A0218, A0220, A0228, A0229, A0232, A0234) en dehors des horaires d'ouverture et des activités encadrées par le gestionnaire, à l'exception des propriétaires et de leurs ayants-droits, des gestionnaires et de leurs mandataires ;
- la circulation des véhicules à moteur thermique et électrique dans la partie clôturée du site géologique (parcelles cadastrales A0154, A0157, A0158, A0159, A0217, A0218, A0220, A0228, A0229, A0232, A0234) en dehors des interventions nécessaires à la gestion et à la surveillance du site, ainsi que pour l'accès des personnes à mobilité réduite.

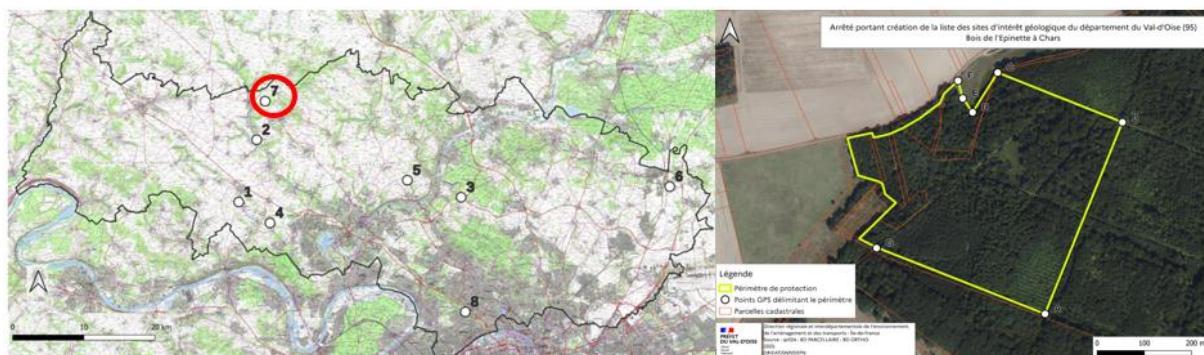
L'exploitation courante des fonds ruraux s'exerce sans contraintes.

En outre, sont autorisés dans le périmètre du site :

- les opérations et travaux concourant à la conservation et à la mise en valeur des géotopes, menés par le gestionnaire. Les matériaux issus de ces opérations pourront être mis à disposition du public dans les bacs à échantillons prévus à cet effet.
- les aménagements à des fins pédagogiques et d'accueil du public, dès lors qu'ils ne portent pas atteinte à l'intégrité et l'accessibilité des couches géologiques.

Des autorisations exceptionnelles de prélèvement à des fins scientifiques ou d'enseignement peuvent être délivrées par le préfet conformément aux articles R.411-17-1 et R.411-17-2 du code de l'environnement.

3.7. Les sables de Cresnes de la carrière historique du Bois de l'Epinette à Chars (site n°7)



3.7.1. Présentation du site

Le site géologique de la carrière du Bois de l'Epinette, d'une superficie de 17,75 hectares, se situe sur la commune de Chars (95750). Il s'agit d'anciennes carrières recouvertes par des boisements. Situé majoritairement en propriété privée et en terrain boisé, le site présente de petites excavations de quelques mètres qui permettent d'observer les sables de Cresnes (Marinésien) (**Figure 14**). Pour la communauté scientifique, la carrière du Bois de l'Epinette est importante car elle est devenue le meilleur site d'Ile-de-France où il est actuellement possible d'étudier ces sables.

Carte géologique BRGM à 1/50 000 : Méru n°126

Stratigraphie : Marinésien (Bartonien moyen, 38,5-38 Ma).

3.7.2. Intérêts patrimoniaux

Evaluation patrimoniale du site : note patrimoniale 35/48 intérêt international

Intérêts géologiques : ★★★

Le site présente un grand intérêt stratigraphique, sédimentologique, et fossilifère.

Stratigraphie. Dans le Vexin, le stratotype du Marinésien (Bartonien moyen) se compose de la succession des formations suivantes :

- les sables argileux d'Ezanville ;
- le calcaire de Saint Ouen au sens large qui se décompose par une succession incluant : le calcaire laguno-lacustre de Lucy, des sables laguno-marins de Mortefontaine, du calcaire laguno-lacustre de Saint Ouen au sens strict ;
- des sables de Cresnes ;
- des sables de Marines ;
- du calcaire lacustre dit du Bois du Mulot qui affleure uniquement localement dans le Vexin septentrional (carte de Gisors).

Le Bois de l'Epinette représente le meilleur point d'observation où l'on puisse étudier le faciès marin des sables de Cresnes, car l'ancienne carrière du site historique du stratotype du Marinésien, qui se trouvait à Marines (95) et a donné son nom à ce stratotype, a été totalement

comblée. Des déchets anthropiques et la végétation recouvrent totalement le patrimoine géologique, et seuls quelques témoins de ce patrimoine affleurent dans les cultures à proximité.



Figure 14 : Sables quartzeux de Cresnes riches en galets et fragment de silex et avec de nombreux fossiles d'invertébrés variés (mollusques, polypiers, et foraminifères).

Sédimentologie. Les différentes excavations dans le Bois de l'Epinette permettent d'observer l'horizon des sables de Cresnes (Bartonien moyen) qui fait suite au faciès marno-calcaire de Saint-Ouen également visible : ce sont des sables quartzeux fins, très grossiers avec des galets et fragments de silex, et riches en coquilles remaniées de formations et d'étages antérieurs (Crétacé et Lutétien) (**Figure 14**). Ce faciès sédimentaire est caractéristique d'un environnement de plage, et représente le témoin de la dernière avancée majeure de la mer au Bartonien.

Paléontologie. Ce site livre de nombreux fossiles d'invertébrés variés et bien préservés : mollusques, polypiers, et foraminifères (*Nummulites variolarius*) (**Figure 14**).

3.7.3. Intérêts scientifiques à travers les ouvrages, livrets, ou publications

Le site de Chars découvert par Hebert en 1851 (in De Raincourt, 1884) a été étudié tout au long du XX^{ème} siècle pour sa faune remarquable d'invertébrés (Morellet, 1908 ; Fritel, 1910 ; Abrard, 1925, 1933, 1950 ; Le Calvez, 1974 ; Pomerol et Feugueur, 1986).

3.7.4. Protection envisagée pour le site

La fiche INPG évalue la note de besoin de protection du site à 8/12. A présent meilleur site où peuvent s'observer les sables ayant fondé le stratotype historique du Marinésien, le bois de l'Epinette a une importance historique et patrimoniale de niveau international. Les usages actuels, notamment de gestion de sauvegarde de la forêt par le groupement foncier rural qui possède la majorité des parcelles cadastrales, sont compatibles avec la préservation du patrimoine géologique.

Celui-ci est cependant très menacé, d'une part du fait de l'érosion naturelle inhérente à la végétalisation, mais surtout à cause de fouilles sauvages non contrôlées, effectuées à l'insu des propriétaires, dont attestent des excavations récentes avec prélèvement de fossiles. Cette seule menace anthropique pour un site aussi majeur justifie son inscription dans l'arrêté listant les sites géologiques du Val-d'Oise afin de le protéger réglementairement.

Propositions de réglementation :

Il est donc proposé de protéger le périmètre du site géologique en l'inscrivant préfectoral listant les sites géologiques du Val-d'Oise. Il s'agit, sur une surface totale de 17,75 hectares, des parcelles suivantes numérotées :

- en totalité : ZB1, A555, A563, A825, A827,
- en partie (avec délimitation via des points GPS) : A828, ZA16.

En termes de périmètre, les visites de terrain avec les propriétaires et la commune de Chars ont permis de constater que celui qui était inscrit dans la fiche INPG devait être révisé. Un nouveau périmètre a donc été défini pour circonscrire de la façon la plus précise possible la surface où se trouvaient les sables de Cresnes à protéger. Cela a donné lieu à l'enregistrement sur site de points GPS dans le bois, qui sont précisés dans l'arrêté préfectoral.

3.8. Le Sannoisien et le gypse ludien du site historique de la Butte des Châtaigniers à Sannois (site n°8)



3.8.1. Présentation du site

Le site géologique de la Butte des Châtaigniers, d'une superficie de 2,35 hectares, se situe sur la commune de Sannois (95110). Issu d'une ancienne carrière de gypse, ce vaste géosite comporte deux secteurs d'intérêt géologique :

- un ancien front de taille long d'environ 250 m et haut de 20 m avec une végétation très dense qui nuit à l'observation de la quasi-totalité des formations géologiques. Il est particulièrement visible en période hivernale sur deux endroits du front de taille, depuis le parking du centre commercial qu'il surplombe ;
- un point de vue bien dégagé situé à 127 m d'altitude, sur la butte, avec un panorama sur la ville de Paris et les buttes environnantes, dites « Buttes de Parisis ». Il est à noter que la butte elle-même appartient à la Région Ile-de-France et gérée en tant que parc régional par Ile-de-France Nature.

La Butte des Châtaigniers à Sannois constitue historiquement le stratotype de référence pour le « Sannoisien » (Stampien inférieur) dans l'échelle des temps géologiques. Si cet étage n'existe plus (les géologues utilisent à présent l'étage dit du « Rupélien »), l'intérêt du site au niveau historique demeure majeur pour les géologues, y compris au niveau international, car c'est celui qui a permis de définir les spécificités du Sannoisien.

Carte géologique BRGM à 1/50 000 : L'Isle-Adam n°153

Stratigraphie : Priabonien supérieur (Ludien supérieur inférieur 35 Ma) – Rupélien inférieur (Stampien inférieur : Sannoisien 32 Ma).

3.8.2. Intérêts patrimoniaux

Evaluation patrimoniale du site : note patrimoniale 34/48 intérêt international

Intérêts géologiques : ★★☆

Stratigraphie. Le site correspond au stratotype historique du Sannoisien (Stampien inférieur, Rupélien inférieur) qui comprend l'intervalle entre les formations de Glaise à Cyrènes et du Calcaire de Sannois. Encore aujourd'hui, les scientifiques admettent sa valeur de faciès régional, en conservant la coupe de Sannois comme le « type » du faciès sannoisien.

Paléontologie. Niveaux fossilifères situés dans les marnes bleues d'Argenteuil, les argiles vertes de Romainville et le calcaire de Sannois. On y trouve des mollusques, et surtout une microfaune variée en ostracodes et foraminifères.

Sédimentologie. Le front de taille de cette ancienne carrière révèle une coupe du Priabonien supérieur au Rupélien inférieur avec des faciès caractéristiques d'un dépôt en milieu littoral à lagunaire. Une description complète en 1964 et en 1965 a été effectuée par Cavelier qui comprend de bas en haut les formations suivantes :

- La première masse de gypse (Ludien, 4-5 m) ;
- Marnes bleues d'Argenteuil (Ludien, 8 m) : marnes argileuses bleuâtres avec des restes de poissons (origine marine) ;
- Marnes blanches de Pantin (Ludien, 2,8 m) : marnes calcaires blanches avec des niveaux de gypse ;
- Gypse Marabet (Ludien 40 cm) : banc de gypse saccharoïde (terme qui s'applique aux roches ayant un grain analogue à celui du sucre cristallisé) à intercalations de marnes blanches ;
- Glaises à Cyrènes (Sannoisien, 1 m) : marnes argileuses grises à jaunâtres qui s'intercalent avec des niveaux de gypse (dépôt laguno-marin). Cette unité est marquée par un important renouvellement des espèces de la transition Eocène/Oligocène (33,9 Ma) ;
- Argiles vertes de Romainville (Sannoisien, 7 m) : argiles subdivisées en argiles vertes inférieures, marnes blanches, et argiles vertes supérieures. Les marnes blanches à faune et flore lacustres témoignent d'un épisode de retrait de la mer (Cavelier, 1965) ;
- Caillasses d'Orgemont (Sannoisien, 2 m) : alternance d'argiles grises ou vertes et de bancs calcaires blanchâtres ou brunâtres ;
- Calcaire de Sannois (Sannoisien, 2 m) : alternances de marnes et de calcaires riche en nombreux fossiles (foraminifères, ostracodes, mollusques) ;
- Les marnes à huitres : argiles brunes, jaunâtres mêlées à du sable calcaire.

Aujourd'hui seules les formations de la première masse gypseuse et du Calcaire de Sannois sont visibles (**Figure 15**).



Figure 15 : Vue d'ensemble de l'affleurement avec les formations du calcaire de Sannois (photo de gauche) et de la première masse de gypse (photo de droite).

Géomorphologie. La Butte des Châtaigniers propose également aux visiteurs un belvédère avec un panorama remarquable sur le synclinal de la Seine et les buttes témoins environnantes d'Orgemont et de Montmartre (**voir photo en page 1**).

Intérêt patrimonial :

Avec le développement de l'industrie du plâtre sur le territoire, le gypse fut exploité à Sannois à partir de 1911 avec plusieurs entreprises cuisant du plâtre qui se sont installées en 1919 le long de la route qui conduit de la gare de Sannois à Argenteuil. Les couches de calcaires et de marnes mélangés extraits pour atteindre le gypse servaient en complément à la fabrication de la chaux et du ciment tandis que d'autres couches sédimentaires comme la formation des Glaises à Cyrènes étaient utilisées pour la fabrication des tuiles et briques (briqueterie de Sannois ouverte en 1901). L'exploitation des carrières provoquant des éboulements, la ville de Sannois fut contrainte au milieu du XX^{ème} siècle d'arrêter leur exploitation par crainte de voir le cimetière communal descendre dans le fond de cet immense trou. De 1950 à la fin des années 1990 les galeries de la carrière souterraine ont été remblayées par des matériaux de démolition, des ordures ménagères, et des remblais extraits du chantier de l'A15.

Intérêts de biodiversité : Faune et flore

Outre son intérêt géologique, le site de Sannois présente localement des pelouses calcicoles, thermophiles, des fourrés secs et du boisement. On y rencontre des espèces floristiques et faunistiques remarquables.

3.8.3. Intérêts scientifiques à travers les ouvrages, livrets, ou publications

La géologie du Sannoisien a été étudiée par de nombreux auteurs : Dolfus, Janet, Denizot, Rey, Soyer, Feugueur, Munlier-Chalmas, de Lapparent, d'Orbigny, Cavelier, etc. Munlier-Chalmas et de Lapparent en 1893 ont créé le terme « Sannoisien » pour décrire les séries comprises entre la dernière masse de gypse et les marnes à huîtres, remettant en cause l'étage Stampien décrit par d'Orbigny en 1852. Le Sannoisien contenait aussi les Marnes bleues d'Argenteuil et les Marnes blanches de Pantin. La limite inférieure de cet étage a été débattue pendant près d'un siècle. En 1965, Cavelier propose de supprimer cet étage de l'échelle stratigraphique internationale en conservant tout de même le terme sannoisien comme référence régionale des Glaises à Cyrènes au Calcaire de Sannois. Le site a enfin fait l'objet de nombreuses publications scientifiques : Munier-Chalmas et de Lapparent (1893), Girard d'Albissin (1955), Cavelier (1964, 1965, 1981), Viette (2005).

3.8.4. Protection envisagée pour le site

Du fait de sa situation, avec un front de taille peu accessible (clôturé au niveau du parc régional et difficilement accessible par le haut du fait d'une végétation très dense ; accès en contrebas fermé par les infrastructures du centre commercial) et de son statut en tant que Butte du Parisis valorisée au niveau régional, le site géologique n'est guère menacé que par l'érosion naturelle due à une végétalisation importante.

Cependant il demeure un site majeur pour la géologie du Val-d'Oise, en tant que stratotype historique du Sannoisien au niveau international, ce qui est méconnu des acteurs locaux qui pourraient, si la propriété foncière et le statut de la butte venaient à se modifier à l'avenir, ne pas agir si sa préservation était menacée. C'est pourquoi la fiche INPG évalue la note de besoin de protection du site à 10/12, le considérant comme un site prioritaire. Cela justifie d'inclure le site dans l'arrêté préfectoral listant les sites d'intérêt géologique du Val-d'Oise afin de garantir sa préservation dans le futur.

Propositions de réglementation :

Il est donc proposé de protéger le périmètre du site géologique en l'inscrivant dans l'arrêté préfectoral listant les sites géologiques du Val-d'Oise. Il s'agit, sur une surface totale de 2,35 hectares, des parcelles suivantes numérotées :

- en totalité : AO151, AO152, AO164, AO166, AO190, AO194, AO355, AO356,
- en partie (avec délimitation via des points GPS) : AO357, AO308.

En termes de périmètre, les visites de terrain avec les gestionnaires de la Butte, du centre commercial et la commune de Sannois ont permis de constater qu'une partie de celui qui était inscrit dans la fiche INPG correspondait à des zones remblayées. Un nouveau périmètre a donc été défini, sur une surface plus réduite, pour circonscrire de la façon la plus précise possible la surface où se trouvaient le front de taille à protéger. Cela a donné lieu à l'enregistrement de points GPS, qui sont précisés dans l'arrêté préfectoral.

Conclusion

Le patrimoine géologique n'appartient pas à la sphère du vivant. Ainsi, si un impact peut être réduit ou compensé dans une certaine mesure au titre du patrimoine biologique, avec des effets de reprise espérés, il n'en est rien concernant le patrimoine géologique qui est irrémédiablement perdu en cas d'atteinte à son intégrité.

Le patrimoine géologique du département du Val-d'Oise se révèle majeur car il comprend des sites d'intérêt géologique de référence internationale et il comporte des objets géologiques rares qui méritent d'être prioritairement protégés. Plusieurs de ces sites ont en effet servi de base pour les géologues de la planète afin de définir un cadre temporel à l'histoire de notre planète, à travers les stratotypes du Danien, de l'Auversien, du Marinésien et du Sannoisien. Leur contenu fossifère a aussi permis le développement de nouveaux concepts en paléontologie. Dès la fin du XVIII^e siècle d'illustres scientifiques comme A. Lapparent, G. Cuvier, G. Dollfus, A. Brongniart, G.P. Deshayes, et A. d'Orbigny avaient ainsi déjà relevé l'importance de ces formations géologiques et utilisé ces sites comme marqueurs de l'histoire des sciences de la géologie.

Outre ces sites, les autres sites retenus, comme à Santeuil, Sagy, Saint-Witz et Villiers-Adam, contribuent également, grâce à la qualité préservée des couches sédimentaires et des fossiles en place, à la connaissance et à la compréhension de l'histoire de nos paysages dans les temps anciens, façonnés par les différents climats et les mouvements de la terre et de la mer. Cette compréhension est utile aujourd'hui pour mieux appréhender les modifications à venir dans un contexte de changement climatique.

Or ces sites, le plus souvent méconnus, ne bénéficient aujourd'hui pas de protection réglementaire au titre du patrimoine géologique et sont menacés par les actions anthropiques, actuelles ou à venir. C'est pourquoi il est important de les protéger via les outils réglementaires de protection au titre du code de l'environnement, afin de compléter ou conforter l'action des deux Parcs naturels régionaux et du conseil départemental en matière de valorisation du patrimoine géologique.

Sur la quarantaine de sites valdoisiens listés par l'inventaire national du patrimoine géologique, il a été fait le choix de ne retenir que ceux qui apparaissaient comme majeurs et prioritaires. Presque tous remplissent ainsi les trois critères alternatifs demandés au titre de l'article R.411-17-1 du code de l'environnement en vue de leur inscription à la liste départementale des sites d'intérêt géologique. Cette nouvelle protection en Val-d'Oise garantira la préservation d'un patrimoine historique et naturel remarquable et ouvrira la voie à l'émergence du projet de label UNESCO Géoparc du Vexin porté par divers acteurs institutionnels.

LEXIQUE

Argile : phyllosilicate hydratés, se présentant en très petits cristaux. Leur structure est identifiable par la superposition de feuillets composés de couches tétraédriques et de couches octaédriques. Entre les feuillets se placent divers éléments.

Bioturbation : ensemble des petits dérangements dans un sédiment dus à des déplacements d'organismes vivants (terriers, galeries, traces de fouissements ou de reptation).

Calcaire : roche sédimentaire carbonatée contenant au moins 50% de calcite CaCO_3 .

Craie : roche sédimentaire marine calcaire (90% ou plus de CaCO_3) à grain très fin, blanche, poreuse, tendre et friable. Elle est majoritairement formée d'une accumulation de coccolites (pièce calcaire de 2 à 10 microns de végétaux unicellulaires).

Diagenèse : ensemble des processus physico-chimiques et biochimiques par lesquels les dépôts de sédiments meubles sont transformés en roches sédimentaires.

Échelle des temps géologiques : L'échelle des temps géologiques englobe l'histoire de la Terre de son origine au temps présent. On divise les temps géologiques en éons, qui se subdivisent en ères, puis en périodes, en époques et finalement en âges (Figure 1). Actuellement nous vivons dans l'époque appelée Holocène depuis 10 000 ans. La définition des périodes géologiques est du ressort de « l'International Commission on Stratigraphy » (site internet : <https://stratigraphy.org/>).

Environnement : palustre (qui se rapporte aux marais), lacustre (qui se rapporte aux lacs), lagunaire (préfixe laguno- utilisé dans laguno-marin pour des séries sédimentaires concernant une étendue d'eau plus ou moins salée séparée de la mer par un cordon littoral), marin (ensemble des mers et des domaines qu'elles occupent, au moins temporairement), eau saumâtre (eau de transition dont la teneur en sel dissous est supérieur à l'eau douce mais inférieur à l'eau de mer).

Eustatique : se réfère au niveau des mers.

Faciès : pour les formations sédimentaires, catégorie dans laquelle on peut ranger une roche ou un terrain et qui est déterminée par un ou plusieurs caractères lithologiques (roche) ou paléontologique (exemple : faciès calcaire).

Formation : (1) terrain possédant des caractères communs et constituant un ensemble que l'on juge utile de distinguer (exemple : une formation marno-calcaire). (2) Ensemble de strate formant une unité lithostratigraphique cartographiable à laquelle on associe un nom, généralement de lieu (exemples : formation des sables de Fontainebleau, formation des calcaires de Saint-Ouen).

Gypse : sulfate hydraté $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Par chauffage entre 60 et 200°C, il se déshydrate plus ou moins et donne des formes métastables qui réduites en poudre constituent le plâtre.

Grès : roche sédimentaire détritique terrigène composée à 85% au moins de grains de quartz plus ou moins arrondis de 1/16 mm à 2 mm.

Glaconie : association de minéraux argileux à forte teneur en Fe^{3+} , se formant en milieu marin le plus souvent à des profondeurs de 50 à 500 m parfois en association avec des minéraux phosphatés.

Horizon : niveau mince que l'on peut distinguer au sein d'une série sédimentaire (exemple horizon calcaire).

Karst : qui tire son origine des plateaux calcaires à l'est de Trieste en Slovénie, et qui correspond à un type de relief dont les roches ont été dissoutes (pays calcaires, gypseux, ...) par les eaux météoriques chargées de gaz carbonique. On peut y distinguer des formes en surface (vallée sèche, doline, relief ruiniforme, résurgence) et des formes souterraines (lac souterrain, rivière souterraine, réseau de galerie).

Limon : dépôt détritique meuble argileux, et silteux, à grain très fin, continental et d'origine fluviatile, lagunaire, ou encore éolienne.

Loess : dépôt sédimentaire détritique meuble, non stratifié, argilo calcaire, et silteux à grain inférieur à 63 micron continental et d'origine éolienne. Ces dépôts nommés aussi limon des plateaux sont de nature périglaciaire (zone située à proximité des glaciers).

Marne : roche sédimentaire constituée d'un mélange de calcaire et d'argile (pour 35 à 65%).

Micrite : calcite finement cristalline constituant tout ou partie de certaines roches carbonatées.

Podzol : type de sol acide se formant généralement dans les régions à climat froid et humide et qui se développe sur une roche gréseuse ou sableuse, laquelle présente sous l'humus un horizon cendré formé de grains de quartz puis par un horizon de couleur rouille riche en oxydes ferriques.

Régime hydrologique : Ensemble de variations de l'état et des caractéristiques d'une formation aquatique qui se répètent régulièrement dans le temps et dans l'espace et passent par des variations cycliques, par exemple saisonnières.

Régression : retrait de la mer en deçà de ses limites antérieures avec émersion de zones plus ou moins vastes, dû soit à une baisse du niveau de la mer, soit à un soulèvement général du continent, soit à un apport important de sédiments, ces trois phénomènes pouvant se combiner.

Résurgence : source, parfois à fort débit, correspondant à la réapparition d'une rivière aérienne ayant effectué un parcours souterrain.

Roche argileuse : roche sédimentaire à grains très fins auxquels peuvent s'ajouter d'autres minéraux très divers.

Roche détritique : qui est formé en totalité ou en partie de débris.

Roche sédimentaire : résultant de l'accumulation d'éléments (fragments minéraux, débris coquilliers ...) et/ou de précipitations à partir de solutions. Les principales catégories sont les roches détritiques, les roches biogènes, et les physico-chimiques.

Sable : sédiment détritique meuble dont les grains sont en majorité compris entre 1/169 mm et 2 mm. La nomenclature fait intervenir le grain, et la nature des éléments dominants (sable calcaire) ou d'éléments particuliers (sables feldspathiques).

Sédiment : ensemble constitué par la réunion de particules plus ou moins grosses ou de matières précipitées ayant séparément subi un certain transport. Après un dépôt un sédiment subit une diagenèse et devient une roche sédimentaire.

Strate : synonyme de couche (ensemble sédimentaire compris entre deux surfaces approximativement parallèles qui correspondent à des discontinuités ou à de brusques variations de roches).

Stratotype (d'unité) : le stratotype est un affleurement désigné comme type qui permet de définir un étage géologique, c'est-à-dire un étage de l'échelle stratigraphique. Les stratotypes sont représentés et regroupés dans une échelle stratigraphique.

Structure sédimentaire : tout arrangement relatif de composants d'origine sédimentaire. Cette notion s'applique à n'importe quelle échelle et dans un espace à n'importe quel nombre de dimensions.

Subsidence : c'est un affaissement de la surface de la croûte terrestre sous l'effet d'une charge qui vient s'ajouter soit au-dessus de la croûte (eau, sédiments, volcan, calotte glaciaire, chaîne de montagnes, plaques lithosphériques, ...), soit à l'intérieur de celle-ci (changement de phase par métamorphisme), soit au-dessous (matériel mantellique lourd). La subsidence a d'abord été connue en surface par la géologie des bassins sédimentaires. En effet, les conséquences de la subsidence sont particulièrement apparentes dans les régions où se sont accumulées de grandes épaisseurs de sédiments sous une faible tranche d'eau durant l'enfoncement du fond du bassin, et non par un comblement progressif d'une dépression préexistante.

Transgression : Avancée de la mer au-delà de ses limites antérieures avec submersion de zones plus ou moins vastes des parties basses des continents. Elle est due soit à une montée du niveau de la mer, soit à l'enfoncement d'ensemble du continent, ces deux phénomènes pouvant se combiner.