

CHAPITRE I: PRESENTATION DU TERRITOIRE

I.1 Contexte géographique

Les Essarts-Le-Roi est une commune située dans le département des Yvelines en région Ile-de-France situées à 12 km au sud-ouest de Montigny-le-Bretonneux la plus grande ville des environs. Le village compte 6688 habitants¹ et une densité de 346,2 habitants par km². La commune a son point le plus haut situé à 181 m d'altitude environ. La rivière l'Yvette est le principal cours d'eau qui traverse ce territoire de 19,3 km².

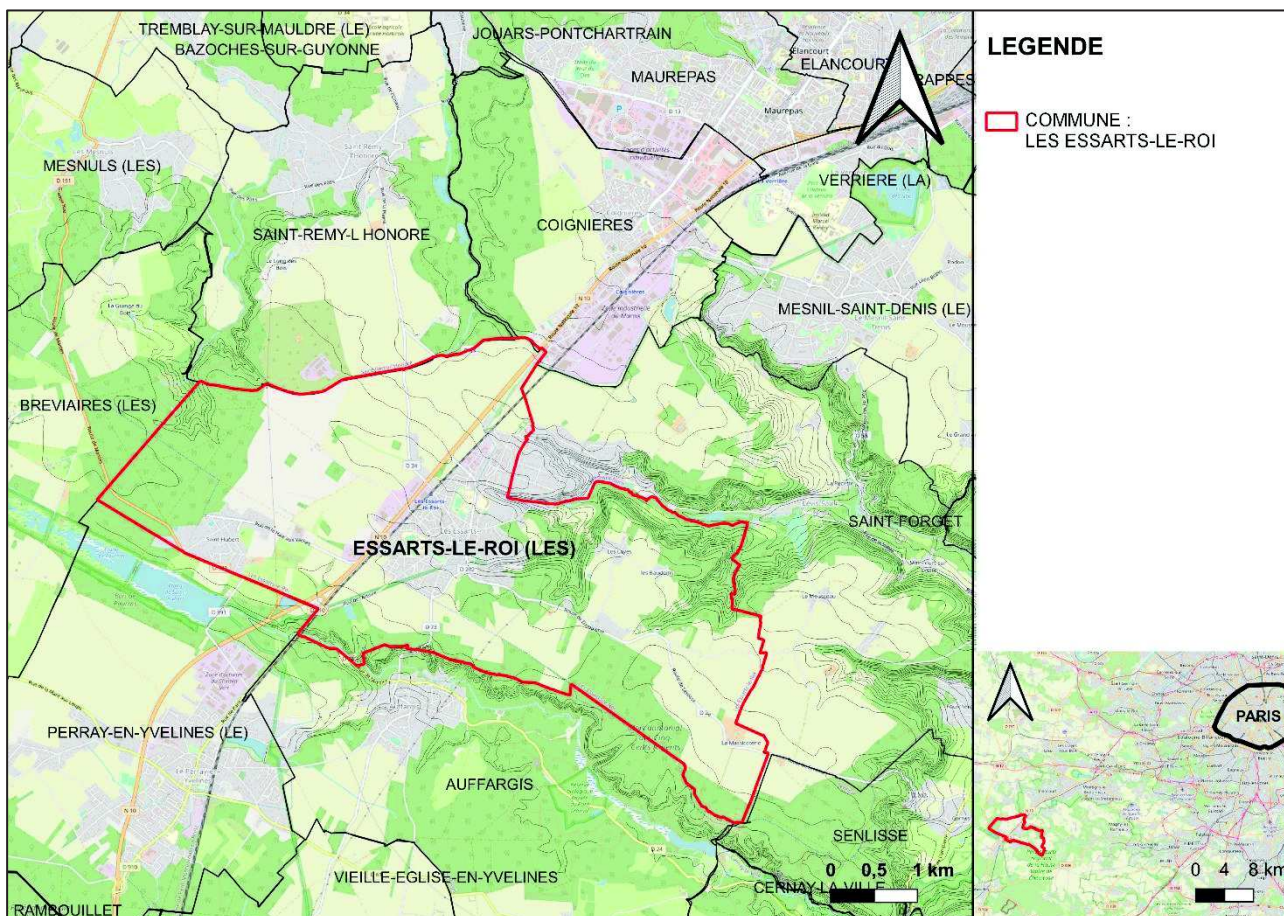


Figure 1 : Localisation de la commune des Essarts-le-Roi (source : IGC)

¹Données de l'INSEE 2018

I.2 Contexte géomorphologique

La carte ci-dessous illustre le secteur ; une région de plateaux oligocène profondément entamés par les vallées de la Bièvre et de l'Yvette. Ces réseaux hydrographiques sont orientés W-E et creusent leur lit dans les Sables de Fontainebleau dont l'épaisseur varie de 60 à 70 m. La commune des Essarts-Le-Roi se trouve entre la bordure sud-est de l'anticlinal de la Remarde et l'anticlinal de Beynes-Meudon au nord.

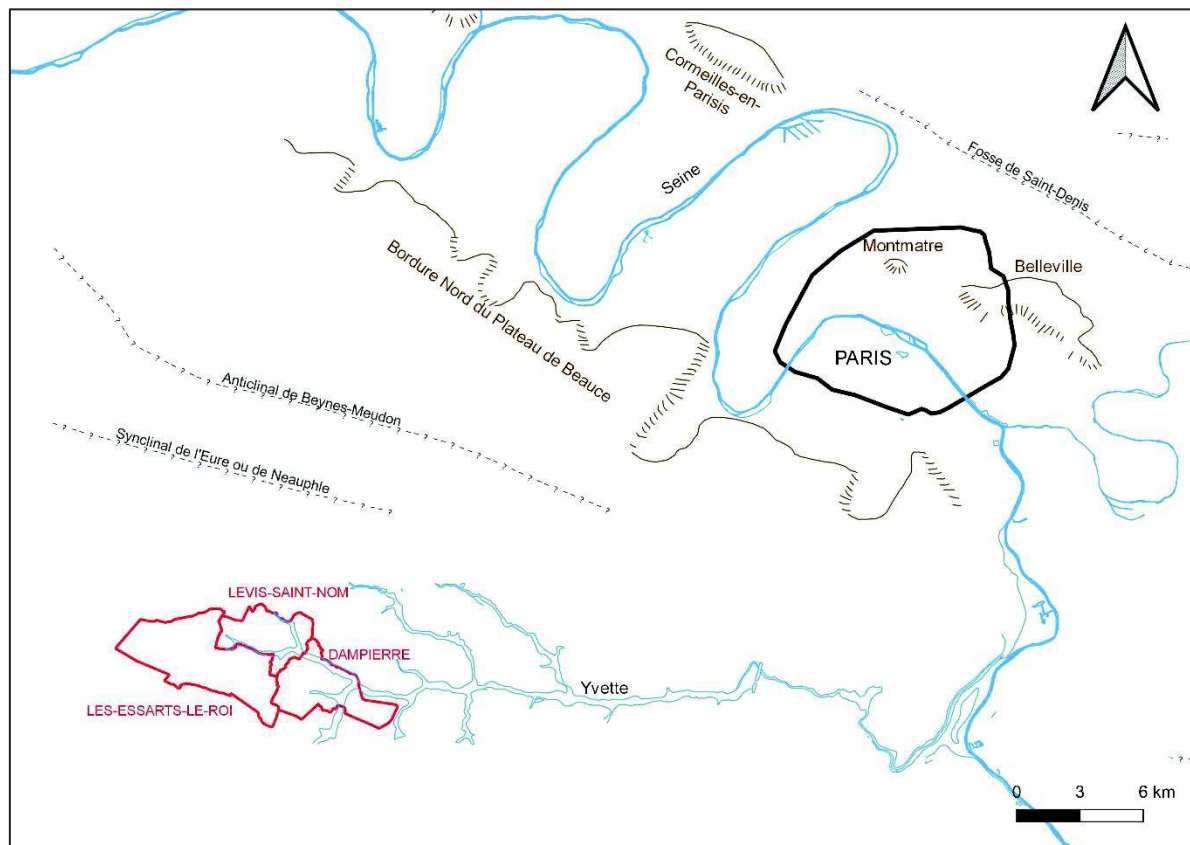


Figure 2 : Localisation de la commune des Essarts-Le-Roi dans son environnement morpho-structural (source : Charles Pomerol et BRGM)

I.3 Contexte géologique

La connaissance géologique permet de mettre en évidence la structure particulière du niveau de Marnes et Calcaire de Beauce, couche lithologique, dans laquelle les marnières ont été exploitées. Il ne s'agit pas d'une couche continue et d'épaisseur constante sous les plateaux. C'est au contraire un remplissage de cuvette marquant le toit des Sables de Fontainebleau. Au-dessus de ces sables, on trouve les argiles à Meulière souvent exploitées à ciel ouvert dans le secteur.

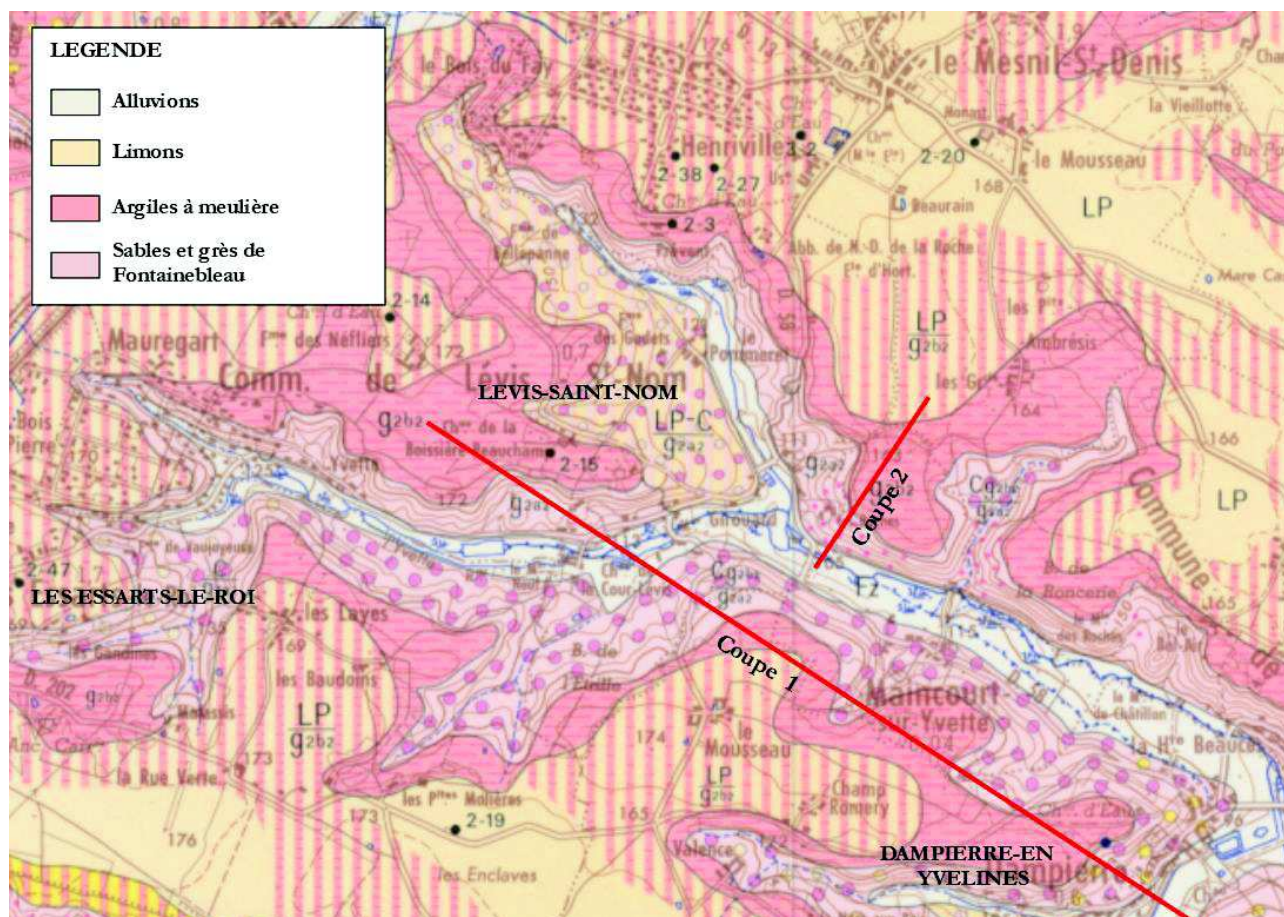


Figure 3 : Carte géologique du secteur (source : BRGM). Les coupes 1 et 2 correspondent, respectivement, aux figures 4 et 5.

Schématiquement, on observe la série stratigraphique suivante (à partir des terrains les plus récents) :

- **Alluvions.** Il n'existe dans ce secteur que des alluvions récentes ; le plus fréquemment elles sont sableuses.
- **Limons.** L'épaisseur des limons est généralement faible comprise entre cinquante centimètres et un mètre.
- **Sables de Lozère.** Ces sables sont disposés en placages ou en poches profondes de plusieurs mètres et s'enfoncent dans le Calcaire d'Etampes ou l'Argile à meulière.
- **Argiles à meulière de Montmorency.** C'est une argile ferrugineuse renfermant des blocs de meulière compacte ou caverneuse. De nombreuses excavations sur les plateaux témoignent d'une intense activité d'extraction aujourd'hui éteinte. L'épaisseur de l'Argile à meulière est de quelques mètres.

- **Calcaire d'Etampes ou Marno-Calcaire de Beauce.** C'est un calcaire marneux blanc ou jaunâtre, noduleux. Son épaisseur reconnue en sondage peut atteindre une dizaine de mètres.
- **Sables et grès de Fontainebleau.** C'est la formation géologique la mieux représentée avec une épaisseur de 65 à 70 mètres.
- **Marnes à Huîtres.** Marnes calcaireuses plus ou moins sableuses, de couleur gris jaunâtre ou verdâtre avec une épaisseur de 4 à 5 mètres.
- **Marnes supra-gypseuses.** Argiles vertes de Romainville et Calcaire de Brie. Son épaisseur varie de 2 à 6 mètres.
- **Eocène moyen et supérieur.** Les formations de cet âge ne sont pas connues en affleurement dans ce secteur.

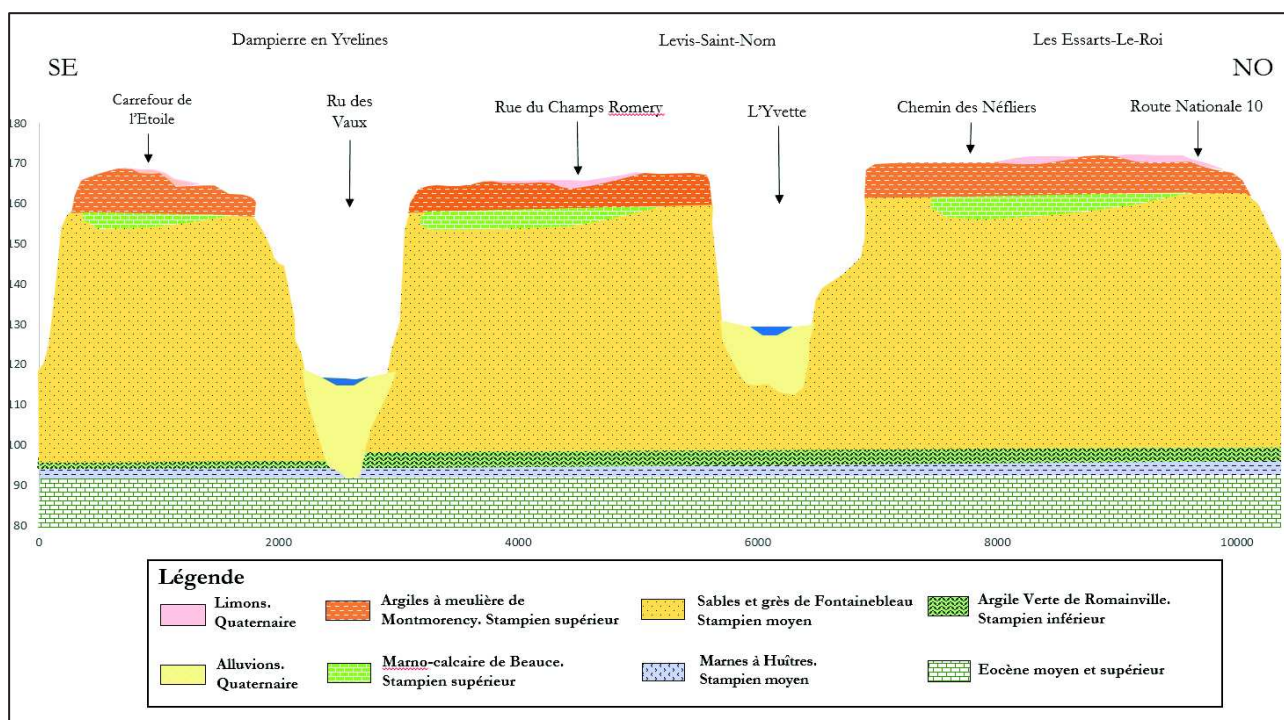


Figure 4 : Coupe schématique de la géologie du secteur passant par la commune des Essarts-Le-Roi (correspond à la coupe 1 de la Figure 3)

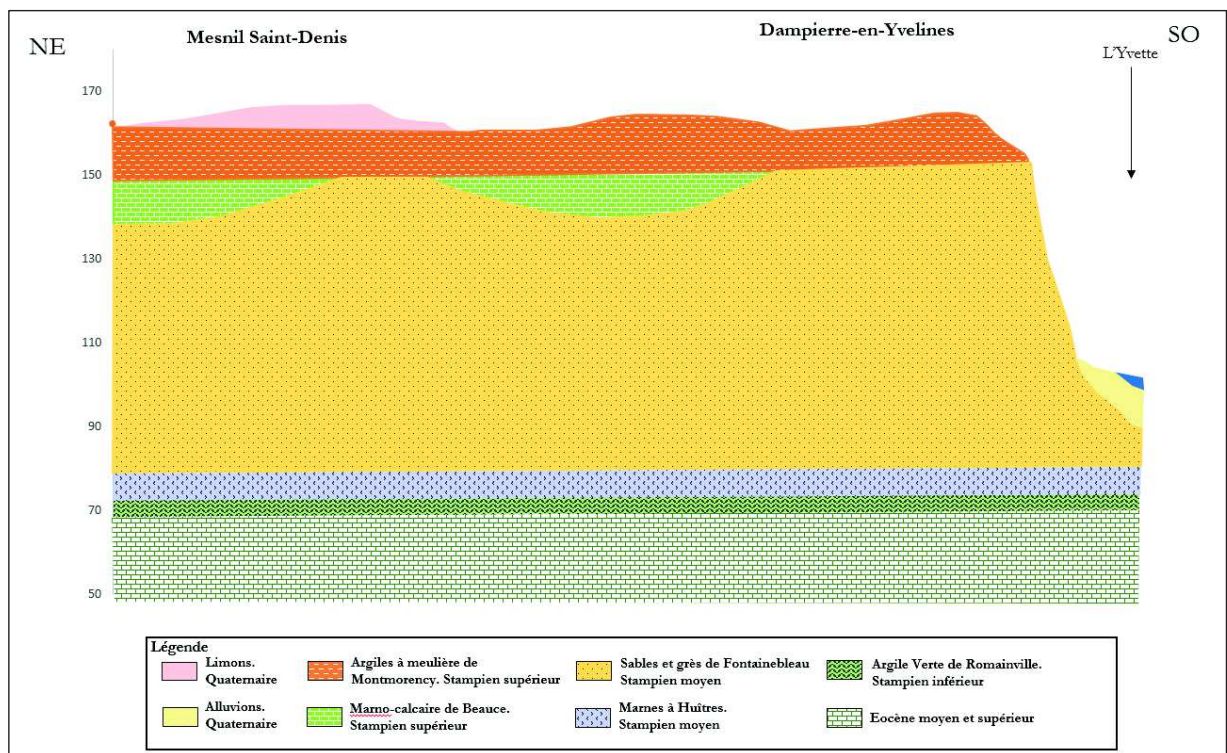


Figure 5 : Coupe schématique de la géologie du secteur (correspond à la coupe 2 de la Figure 3)

CHAPITRE II: MARNIERES DANS LE CALCAIRE DE BEAUCE

II.1 Histoire extractive des marnières

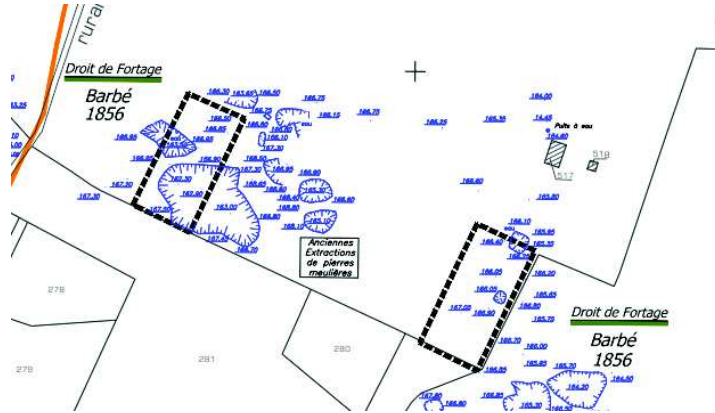
II.1.1 *Etat des connaissances*

L'histoire extractive du secteur semble débuter, d'après les archives consultées, au XIXe siècle. À partir de la surface des plateaux, des puits et des chambres souterraines, dénommées marnières ont été creusées de façon artisanales. Ces marnières sont des exploitations de matériaux calcaires tendres dans le Marno-calcaire de Beauce destinée à l'amendement des terres agricoles. En effet, le marnage fait augmenter le PH du sol et améliore la production céréalière et l'accessibilité des champs trop argileux. Les campagnes d'épandage de marne étaient renouvelées en tant que de besoin.

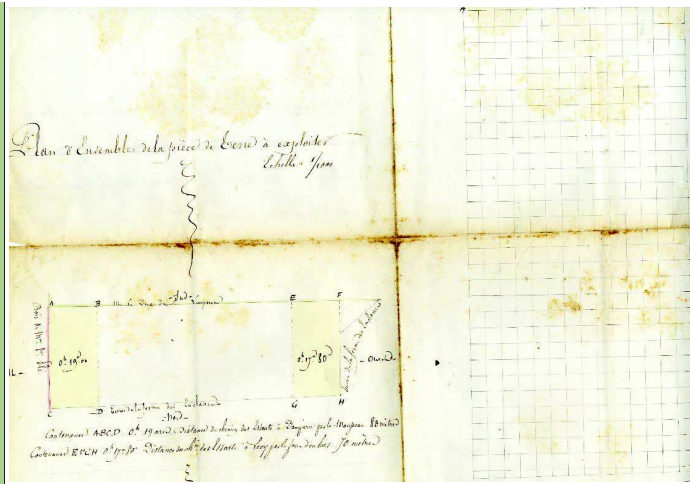
Les marnières sont situées dans les zones où les calcaires tendres sont épais et peuvent être localisées à proximité des villages et des hameaux et en bordure d'anciens chemins d'exploitation disparus au cours des remembrements des sols.

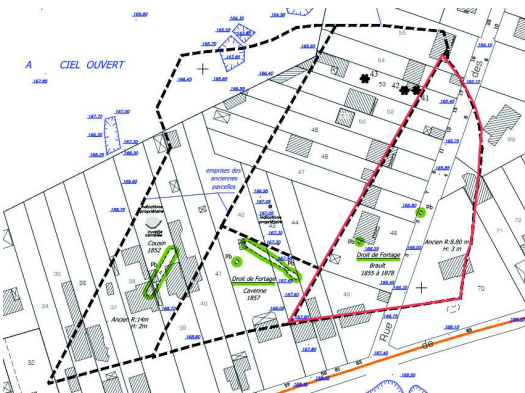
Des archives étudiées, seules des demandes et des autorisations d'exploitation existent. Aucune archives concernant la surveillance de ces exploitations n'ont été trouvées. Il semble que les marnières n'ont pas fait l'objet de la même attention de la part de l'autorité régulatrice de l'époque ; ce qui peut s'expliquer par la faible ampleur des exploitations et de l'éloignement de la cité administrative. Il est fort probable également que des marnières aient été creusées sans enregistrement et que les archives consultées soient incomplètes.

Grace à la présence d'anciens plans retrouvés dans les archives, certains droits de forrages ont pu être localisés ce qui permet une première identification des zones d'exploitations.

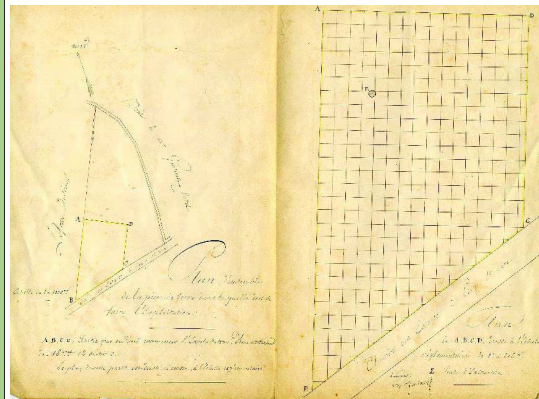
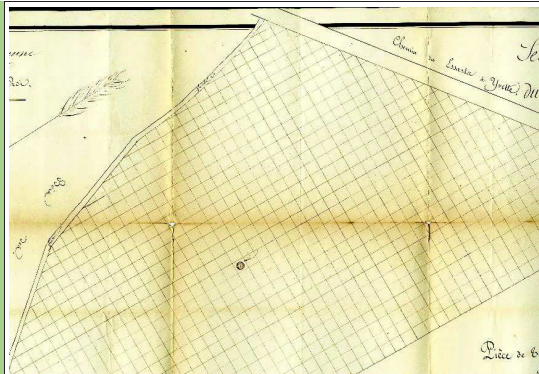
Nom de(s) exploitant(s)	BARBE
Date d'autorisation	1856
Éléments d'archives	<p>« Plusieurs autres carrières de marnes ont été ouvertes précédemment et sans autorisation mais elles sont épuisées et les trous bouchés »</p> <p>« Il est permis à M. Barbé d'exploiter par puits une carrière de Marne [...] les galeries auront au plus deux mètres de largeur et trois mètres de hauteur [...] lieu-dit le four d'en bas »</p>
Référence - archives	2652W 210 – réf. 78.220
Localisation actuelle section – parcelles extrait de plan	


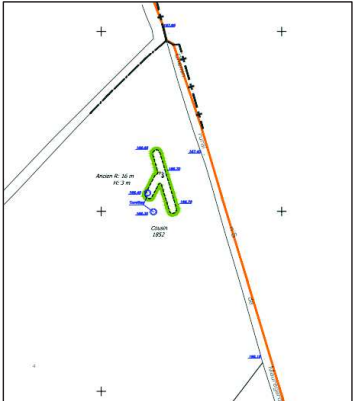
Plans archives



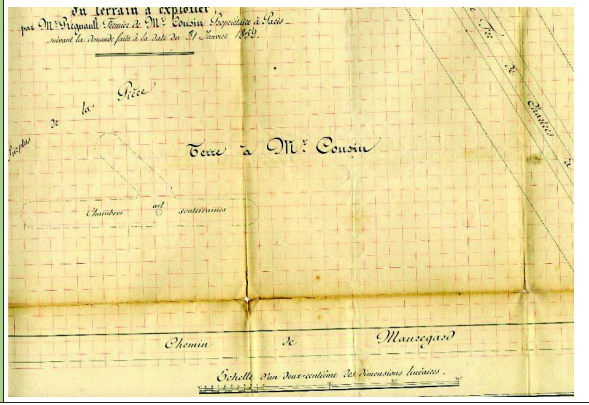
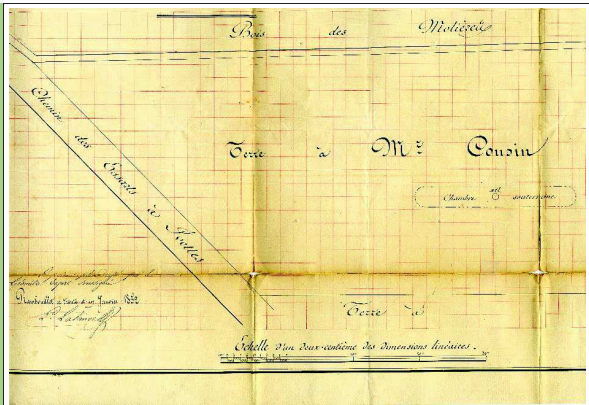
Nom de(s) exploitant(s)	BRAULT
Date d'autorisation	1855
Éléments d'archives	« Ouvrir une carrière souterraine de marnes [...] le terrain que le demandeur se propose de fouiller est situé à 900 mètres environ au nord-est du village [...] le chemin qui conduit de ce village au hameau d'Yvette [...] la masse de la marne qu'il s'agit d'exploiter a une épaisseur de 6 m [...] les terres de recouvrements compris le ciel de la carrière ont une épaisseur de 6,80 m [...] les employés pourront extraire 1200 m cube environ [...] exploitation aura lieu par puits [...] »
Référence - archives	2652W 210 – réf. 78.220 – 96C
Localisation actuelle section – parcelles extrait de plan	<p>Section AP – droit de fortage Brault 1855 à 1878</p> 

Plans archives



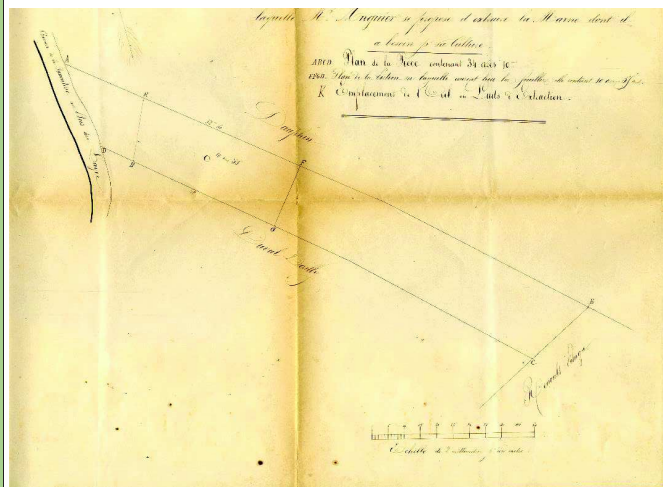
Nom de(s) exploitant(s)	COUSIN
Date d'autorisation	1852
Éléments d'archives	« Demande présentée le 31 janvier 1852 [...] servant à obtenir l'autorisation d'ouvrir 2 marnières souterraines au lieu-dit [...] le Bois des Mollières »
Référence - archives	2652W 210 – réf. 78.220 – 24 C
Localisation actuelle section – parcelles extrait de plan	Section AW lieu-dit « Mauregard » Section AP
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>


Plans archives



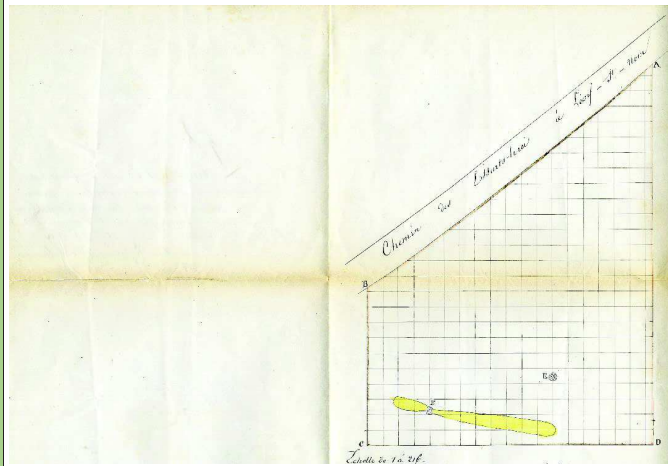
Nom de(s) exploitant(s)	AUGUIER
Date d'autorisation	1871
Éléments d'archives	« Auguier [...] se propose d'ouvrir une carrière pour y extraire de la marne [...] dont il a besoin pour sa culture, et ce, par galeries souterraines au moyen d'un œil ou puits d'extraction [...] 24 ares [...] n°475 de la section E [...] au lieu-dit la Cillerie [...] la marne a exploité [...] se compose d'une terre argileuse mêlée de pierre d'une épaisseur d'environ 6 mètres et de 6 mètres de Marne [...] »
Référence - archives	2652W 210 – réf. 78.220
Localisation actuelle section – parcelles extrait de plan	

Plans archives

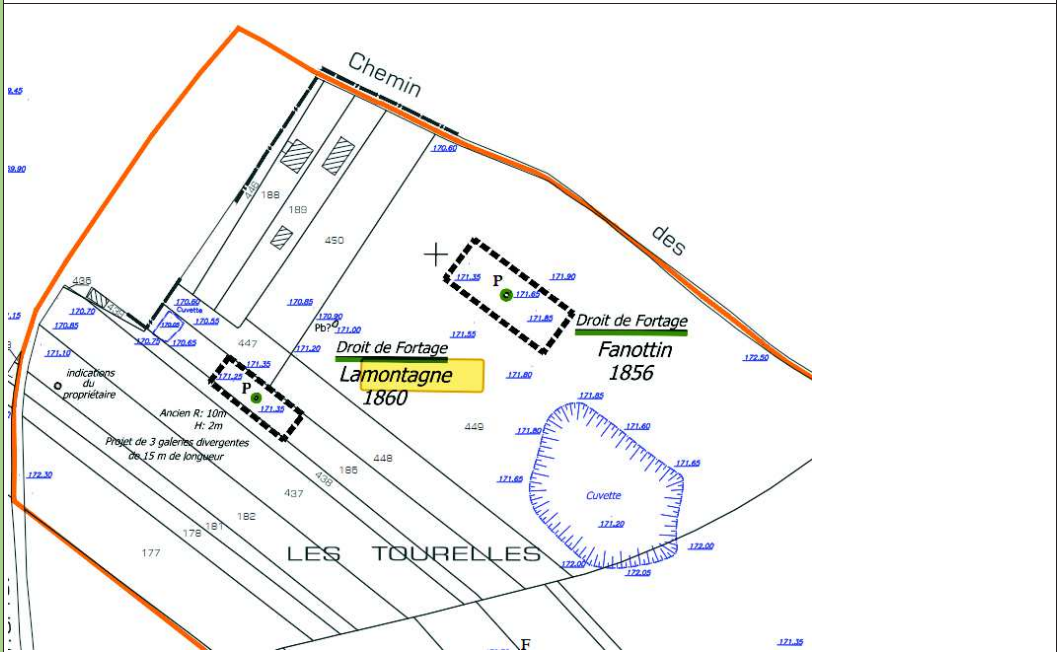


Nom de(s) exploitant(s)	CAVENNE
Date d'autorisation	1857
Éléments d'archives	« Cavenne [...] obtenir par puits une carrière de Marne située dans la commune [...] au lieu-dit les Graviers [...] les galeries auront plus de deux mètres de largeur sur trois mètres de hauteur [...] les travaux d'exploitations devront être arrêtés à deux mètres des propriétés voisines »
Référence - archives	2652W 210 – réf. 78.220
Localisation actuelle section – parcelles extrait de plan	 <p>The image is a detailed cadastral plan of the Cavenne area. It shows several parcels numbered 33 through 70. A red dashed line outlines a specific area, likely the quarry mentioned in the text. Annotations include 'CIEL OUVERT' (open sky), 'emprises des anciennes parcelles' (old parcel encroachments), 'Ancien R: 14m H: 2m', 'Cousin 1852', 'Droit de Fortage Brault 1855 à 1878', 'Cavenne 1857', 'Ancien R: 8,80 m H: 3 m', and 'Rue de'. Elevation points are marked with numbers like 167.80, 168.00, 168.20, etc. There are also symbols for wells or pits (Pb) and various other markers.</p>

Plans archives

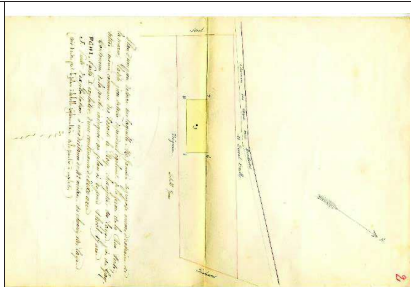
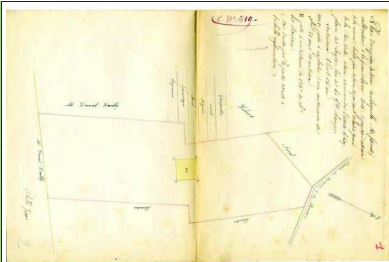


Nom de(s) exploitant(s)	LAMONTAGNE-COIGNASSON
Indications de localisation anciennes	« Lieu-dit champtier du Gay près du hameau de Layes »
Date d'autorisation	1855
Éléments d'archives	<p>« Obtenir l'autorisation d'exploiter souterrainement par puits une carrière de Marne située dans la commune des Essarts-Les-Roi, au lieu-dit Champtier du Gay près du hameau de Layes [...] Il est permis à Monsieur Lamontagne Denis d'exploiter par puits la carrière de marne [...] les travaux d'exploitation ne devront s'approcher à plus de dix mètres des propriétés, [...] des chemins et notamment du chemin des Layes à la rue Verte [...] »</p> <p>« puits [...] 10 à 12 m de profondeur [...] on se propose de l'approfondir jusqu'au sables [...] et de pratiquer ensuite 3 galeries divergentes [...] séparer par des piliers [...]. Les galeries ne font généralement pas plus de 2 mètres de largeur sur autant de hauteur et 15 mètres de profondeur [...]</p>
Référence - archives	2652W 210 – réf. 78.220
Localisation actuelle section – parcelles extrait de plan	Non Localisé
Plans archives	AUCUN

Nom de(s) exploitant(s)	LAMONTAGNE
Date d'autorisation	1860
Éléments d'archives	« Obtenir l'autorisation d'exploiter souterrainement une carrière de marne sise aux Layes commune des Essarts-les-Roi au lieu-dit La Tournelle [...] Il est permis à M. Lamontagne d'exploiter par puits la carrière de marne [...] les galeries auront plus de deux mètres de largeur sur trois mètres de hauteur [...] »
Référence - archives	<p>262652W 210 – réf. 78.220</p> 

Nom de(s) exploitant(s)	FANOTTIN	
Date d'autorisation	1856	
Éléments d'archives	« Obtenir l'autorisation d'extraire de la marne dans deux pièces de terre, situées dans ladite commune des Essarts-le-Roi, la première au lieu-dit les grands Champs (plane ?) des Layes et la seconde au lieu-dit le Champier Des Layes près du Gay [...] d'exploiter par puits les deux carrières de marnes mentionnées [...] les galeries auront au plus deux mètres de largeur sur trois mètres de hauteur [...] les terrains que le demandeur se propose de fouiller sont situés à 2 (km ?) ½ à l'est du village des Essarts le Roi et limités tous deux par un chemin à voitures [...] la masse exploitée par puits a une puissance de 8 m et se trouve recouverte par 8 à 9 m de terres argileuses [...] la masse extraite dans chacune de ces carrières servira à l'amendement des terres du demandeur.»	
Référence - archives	2652W 210 – réf. 78.220	
Localisation actuelle section – parcelles extrait de plan	<p>SECTION E2</p>	

Plans archives



Nom de(s) exploitant(s)	CLERICE
Date d'autorisation	1864
Éléments d'archives	« Obtenir l'autorisation d'exploiter souterrainement la marne existante dans un terrain situé dans la commune des Essarts-le-Roi au lieu-dit [...] ou Mauregard [...] est autorisé à exploiter par puits la carrière de Marne [...] l'exploitation ne pourra jamais être poussée à une distance moindre de dix mètres des chemins à voiture [...] et notamment du chemin des Essarts à Coignièrès [...] les galeries auront au plus deux mètres de largeur sur trois mètres de hauteur [...] les piliers auront au moins quatre mètres d'épaisseurs à leur base [...]
Référence - archives	2652W 210 – réf. 78.220
Localisation actuelle section – parcelles extrait de plan	Non localisé

II.1.2 Méthode d'exploitation des marnières

L'accès au Marno-Calcaire se faisait par un puits, une galerie était réalisée donnant accès aux chambres d'exploitation.

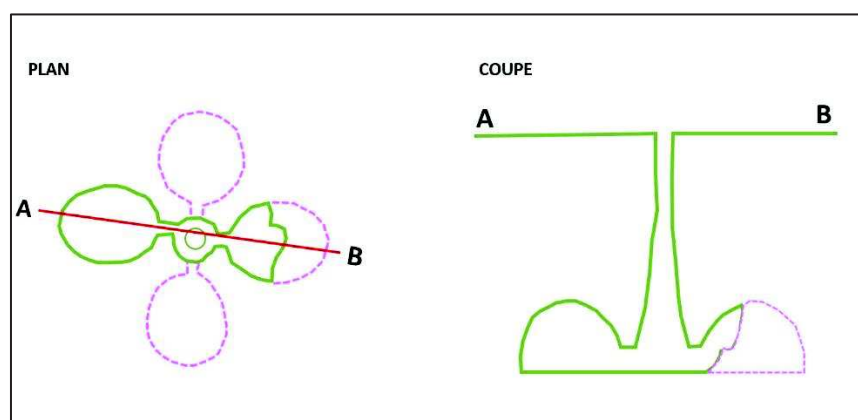


Figure 6 : Illustration d'une marnière en plan (à droite) et en coupe (à gauche)

Lors de l'abandon, les marnières n'étaient pas comblées. Mais le puits était obturé. Trois techniques pouvaient être utilisées pour reboucher le puits :

- les couloirs d'accès aux chambres d'exploitation étaient murés et le puits comblé avec des matériaux divers ;
- des poutres étaient ancrées dans l'argile, poutres sur lesquelles on disposait des fagots de bois et de la terre végétale pour constituer un bouchon. On procédait alors au comblement partiel du puits sur 2 ou 3 mètres de profondeur ;
- le puits était fermé en surface par un plancher.

Ainsi l'exploitation des marnes a laissé sur les plateaux, en certains endroits, des vides souterrains.

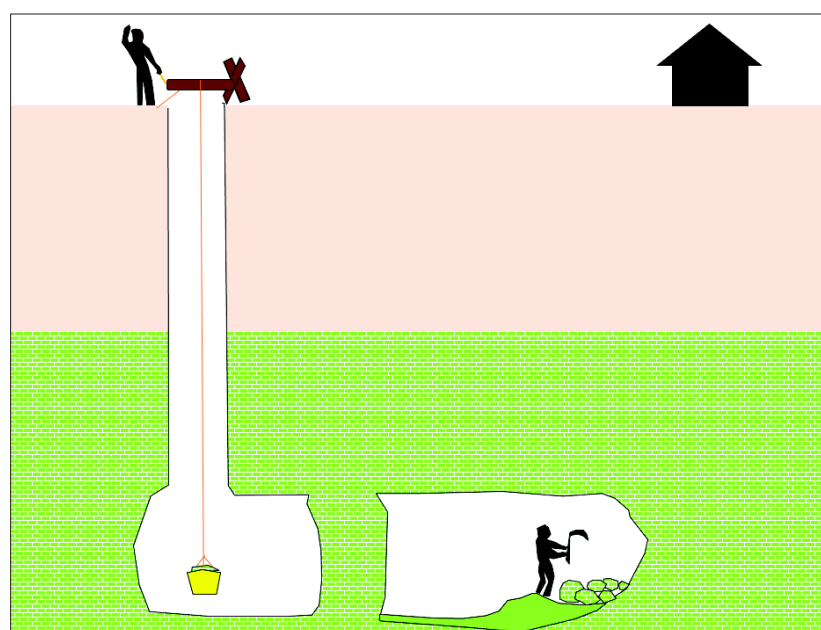


Figure 7 : Illustration d'une marnière exploitée par puits

CHAPITRE III: ENQUETE SUR LA LOCALISATION DES MARNIERES

Les marnières n'étant pas accessibles sur la commune des Essarts-Le-Roi, il n'existe que très peu d'indice sur ces cavités, notamment sur leur extension et leur profondeur. Une enquête a été réalisée afin de mieux connaître ces exploitations notamment : la délimitation géographique des zones et l'épaisseur des masses exploitées. L'objectif est de réaliser un zonage géologique faisant apparaître les zones où le risque de trouver d'anciennes marnières est plus grand.

III.1 Les indices

III.1.1 Cycles paléogéographiques et condition de dépôt

L'évolution paléogéographique du bassin parisien permet une meilleure compréhension des phénomènes qui ont déterminé le cadre géologique actuel et notamment de comprendre dans quelle condition le Marno-Calcaire de Beauce s'est déposé.

Pendant la période du Stampien, après la transgression marine et le dépôt des Sables de Fontainebleau, la mer stampienne se retire et laisse derrière elle une topographie ondulée par une succession de chenaux et de cuvettes, de dômes et de cordons alignés suivant une direction Nord-Ouest / Sud-Est.



Figure 8 : Exemple de topographie caractéristique à la fin de la mer stampienne

La fin du stampien est marquée par le dépôt des calcaires d'Etampes, considérés comme la base du Calcaire de Beauce au sens large. Le relief ondulé et cloisonné des Sables de Fontainebleau retient les étendues d'eau à la fin du Stampien. Les dépôts du Marno-Calcaire de Beauce à l'ère stampienne sont de deux types :

- Dans les chenaux profonds de 15 à 20 mètres, des boues calcaires se déposent lentement. Restées enfouies sous la nappe, elles évolueront peu par diagenèse et formeront des calcaires crayeux.
- Dans les cuvettes plates et à la partie supérieure des chenaux, sur une épaisseur de 2 mètres. Ils sont situés dans la zone de fluctuation du niveau des eaux.

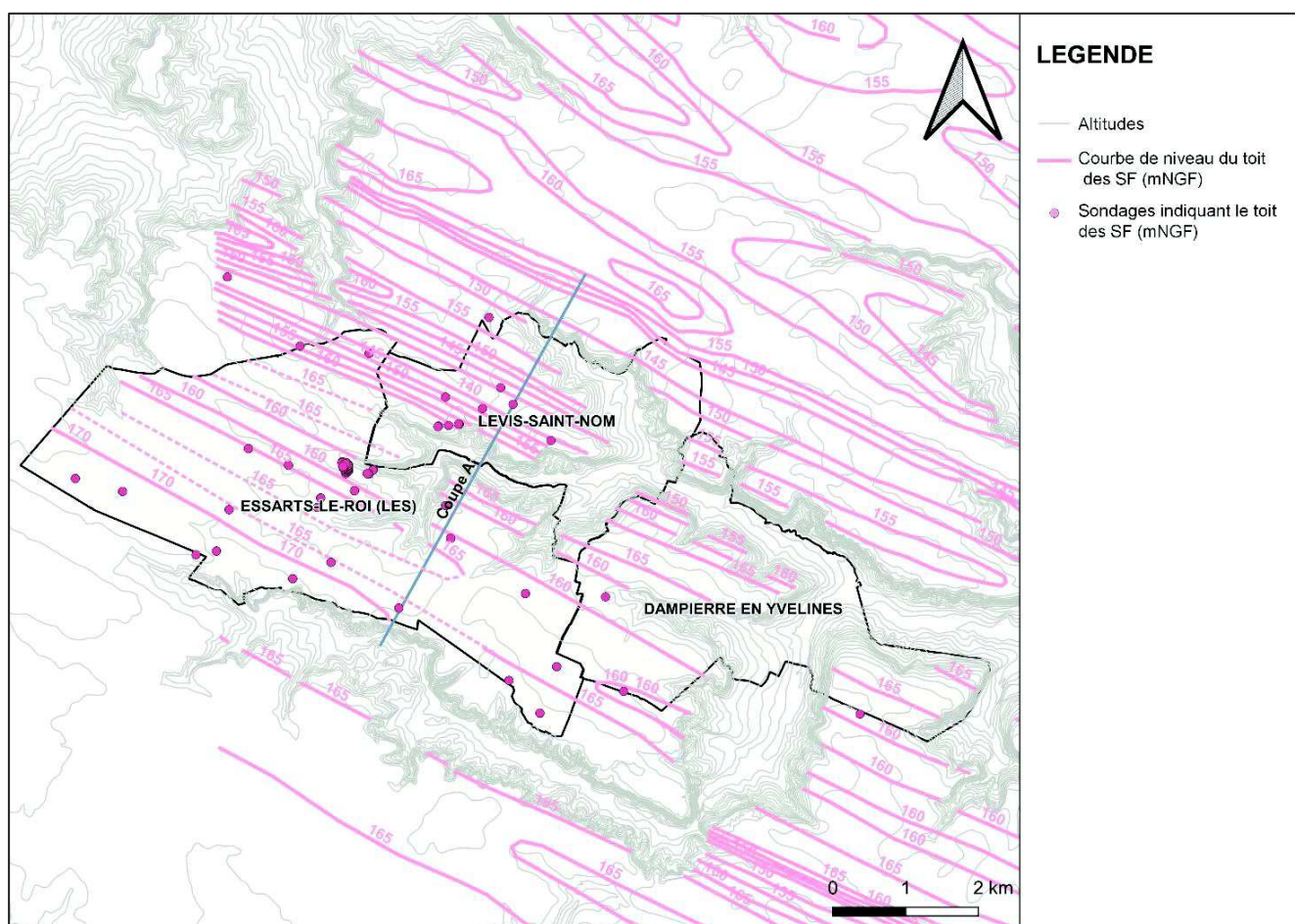
À L'aquitaniens, le repli définitif de la mer stampienne délimite plus au sud une cuvette peu profonde dans laquelle se déposent les calcaires de Beauce au sens strict.

Le miocène est marqué par un important apport fluviatile sablo-argileux appelé sables de Lozères. Au pliocène le bassin de Paris se soulève. Les terrains subissent de profondes modifications au Quaternaire ; enfoncement des vallées, modelage du relief et dépôts des limons des plateaux.

De cette évolution paléogéographique, on retiendra que la couche du Marno-Calcaire de Beauce n'est pas continue et n'a pas une épaisseur constante, c'est **un remplissage de chenaux et cuvettes marquant le toit des Sables de Fontainebleau**. On retrouve des marnières dans les zones correspondant aux points « bas » (chenaux) des sables de Fontainebleau. La localisation de ces chenaux est donc essentielle afin de localiser les zones de marnières.

III.1.2 Localisation des chenaux

A partir de la connaissance géologique du département et de documents existants, la carte des toits des sables de Fontainebleau² a été réalisée³.



La figure ci-dessus permet d'observer les différents chenaux de direction Nord-Ouest / Sud-Est dans

² Source : Aspects de la géologie de l'Île-de-France Sud – Centre d'Orsay – Cahiers de l'université Paris-Sud – N°3 – Mars 1982 – R.Cojan – Carte 1/50 000

³ L'échelle de la carte étant importante (1/50000) par rapport au secteur étudié, les courbes de niveau des toits des SF ne sont pas localisées avec une grande précision.

lesquels la couche de Marno-Calcaire de Beauce s'est déposée. Ce sont les zones correspondant aux points « bas » du toit des Sables de Fontainebleau. Le profil géologique du toit des Sables de Fontainebleau (Figure 10) permet d'illustrer les chenaux dans le secteur étudié.

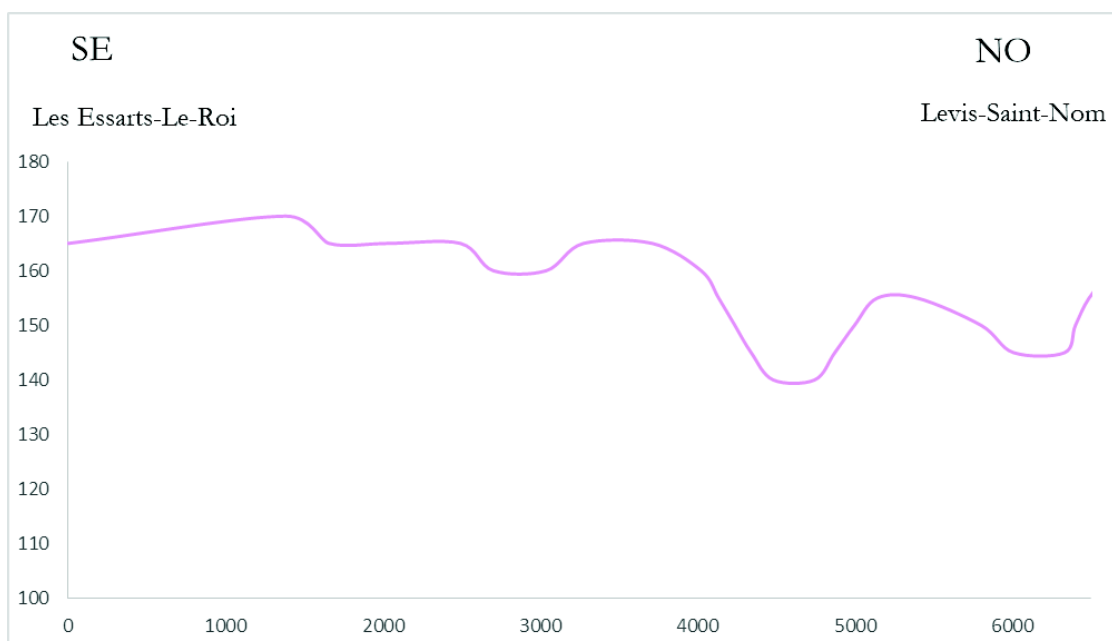


Figure 10 : Profil géologique schématique du toit des Sables de Fontainebleau

Les archives et les études de sol, réalisées dans le secteur, vont permettre de confirmer la localisation de ces chenaux et d'apporter des éléments sur les épaisseurs exploitées.

III.1.3 Secteur d'exploitation et épaisseur exploitée

- Le dépouillement des archives sur la commune des Essarts-le-Roi a permis d'avoir des premiers éléments concernant les recouvrements et hauteur des vides des secteurs d'exploitation. Elles sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Nom de l'exploitant – Section – parcelle(s)	Recouvrements (m NGF)	Hauteur de vide (m NGF)	Ciel et sol <i>supposés</i> (m NGF)
Cousin 1852 - Section AW - parcelle 4	16	3	150,5 à 147,5
Cousin 1852 - Section AP - parcelles 38 et 39	14	2	154,7 à 152,7
Brault 1855 à 1878 -Section AP - parcelle 46	8,8	3	157,2 à 154,2
Lamontagne 1860 - section E2 - parcelle 186	10	2	167,2 à 165,2
Auguier 1871 - section E2 - parcelle 222	7	3	159 à 156

Tableau 1 : Résumé des archives retrouvées sur la commune

- Une étude de sol⁴, réalisée au collège des Bois Les Molières, indique des anomalies comprises entre 3,7 m et 10,8 m d'épaisseur. Le niveau minimum auquel ont été repérées ces anomalies est de 151 m NGF et le niveau maximum de 162,8 m NGF.

⁴ Sondages recensés IGC - section AP parcelle 127 – lieu-dit « Bois Molières » sur le cadastre napoléonien
Note de présentation – PAC LES-ESSARTS-LE-ROI

D'autres sondages⁵ sur la commune permettent de mettre en évidence le niveau de Marno-Calcaire de Beauce.

- La ligne de niveau 150 m NGF a été retenue par l'IGC pour délimiter la zone du Marnocalcaire de Beauce. En effet, en deçà de cette ligne, on ne retrouve plus cette couche lithologique car le sable de Fontainebleau affleure.

Compte tenu des différents éléments, la zone présumée de marnières a été localisé dans le secteur (voir Figure 11).

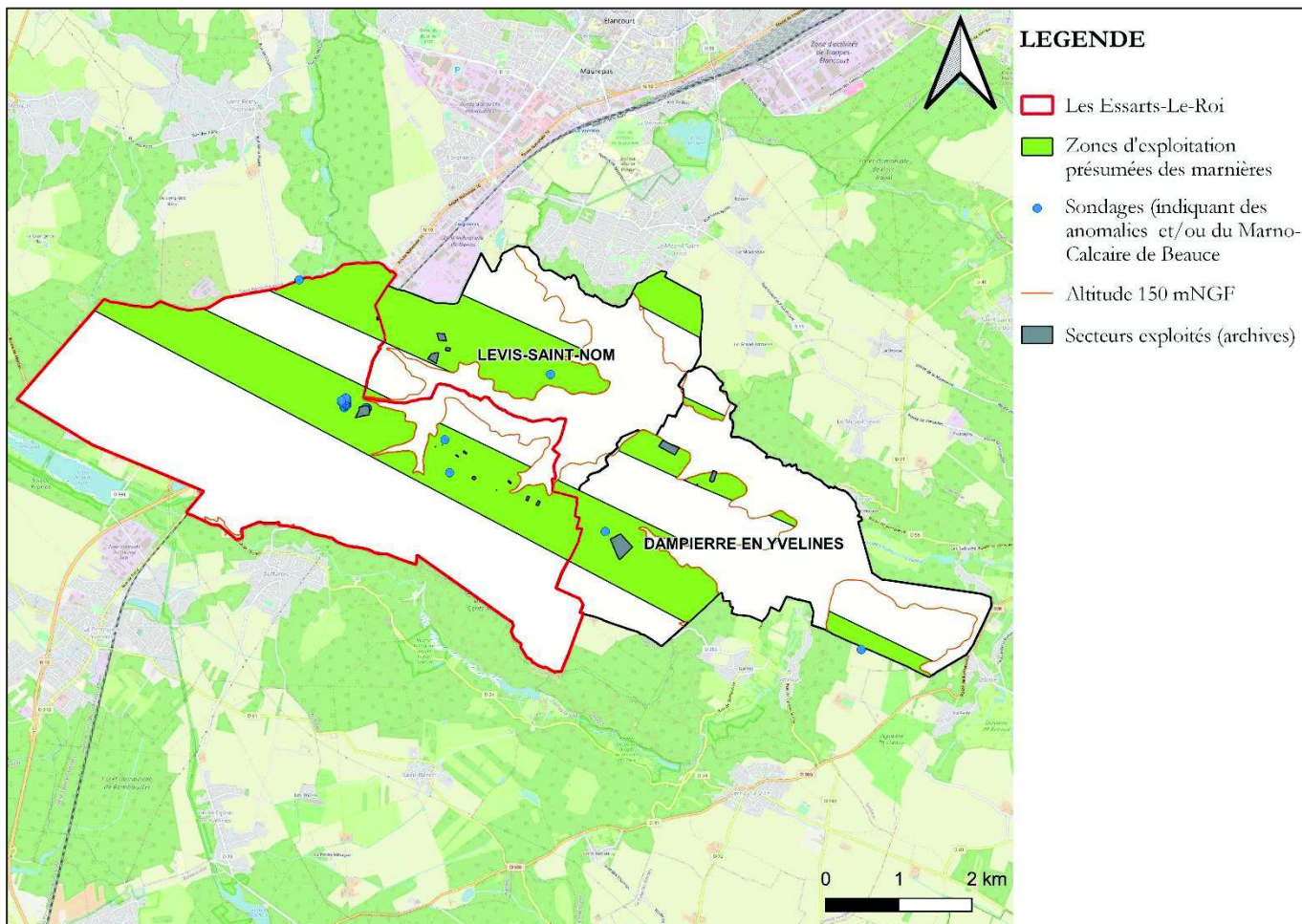


Figure 11 : Zones présumées d'exploitation des marnières sur la commune des Essarts-Le-Roi

⁵ Recensés par le BRGM

CHAPITRE IV: LES PHENOMÈNES REDOUTÉS

IV.1 Description

La lente altération des matériaux et leur comportement différé sous l'effet des contraintes sont à l'origine de la dégradation des conditions de stabilité des carrières souterraines.

Le processus de dégradation qui s'est développé lentement au cours des siècles a pu s'accélérer sous l'effet des actions anthropiques : par exemple les infiltrations d'eau, les vibrations, la réalisation d'ouvrages et d'infrastructures à l'aplomb.

Enfin, lors de l'exploitation d'une marnière, le souci premier des exploitants était la rentabilité et non la stabilité à long terme. Les matériaux étaient parfois extraits jusqu'à la limite de stabilité des cavités, on assiste donc à une évolution plus ou moins rapide de ces exploitations vers la ruine.

Les désordres affectant les marnières peuvent être de deux types : **des débourrages de puits** et **un effondrement localisé**.

IV.1.1 Débourrages de puits

Les anciens puits de service ou d'extraction, utilisés comme moyen d'accès dans les marnières, n'ont pas toujours été comblés de manière satisfaisante, et ne sont pas nécessairement ceinturés à leur base. Des infiltrations d'eau peuvent provoquer un tassement des remblais, et des boues peuvent se répandre dans les anciennes galeries, provoquant un débourrage. Ce phénomène aboutit au dégagement de l'ancienne tête du puits, provoquant en surface un trou de diamètre au moins égal à celui du puits initial.

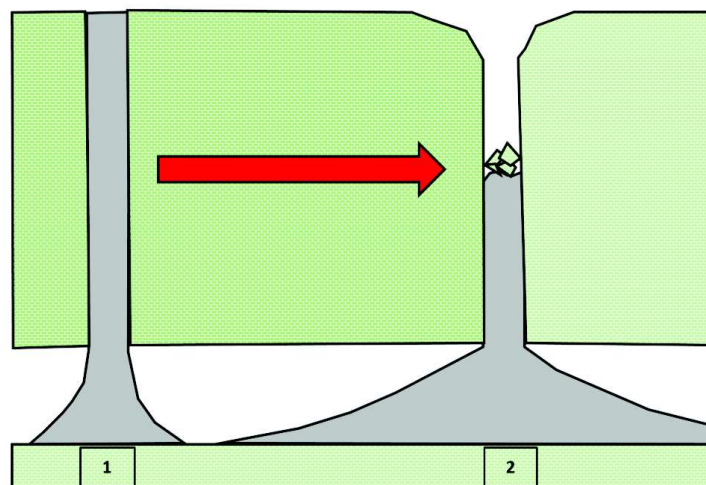


Figure 12 : Schéma de débourrage de puits (source : IGC)

Lors de l'exploitation du Marno-Calcaire de Beauce, les carrières utilisaient un puits pour extraire les matériaux. De nombreux puits ont été bouchés une fois l'exploitation terminée sur la commune des Essarts-Le-Roi. Ce phénomène est donc susceptible de se produire sur ce territoire.

IV.1.2 Effondrement localisé

Un fontis ou effondrement localisé est provoqué par l'arrivée à la surface d'une « cloche de fontis ». On appelle montée de cloche de fontis un vide qui progresse vers la surface par ruptures successives des terrains surmontant le vide initial. Ce processus est amorcé par un décollement de banc puis par une rupture locale au toit de la carrière.

Lorsque le sommet de la cloche de fontis arrive à la base des matériaux meubles, il provoque une chute de bloc des matériaux de recouvrement, à la manière d'un sablier. Si le volume disponible en surface est suffisant, le fontis en surface peut alors atteindre une profondeur très importante de l'ordre d'une dizaine de mètres, pour un diamètre du même ordre.

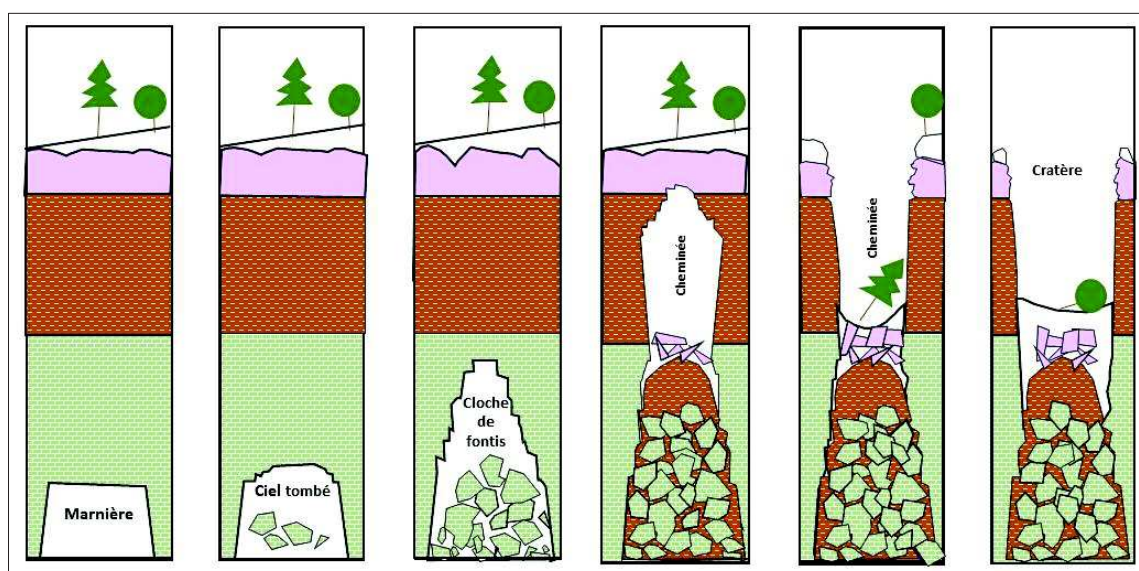


Figure 13 : Illustration d'un effondrement localisé

D'après les reconnaissances sur le terrain, deux fontis ont été relevés sur la commune avec des diamètres de 3 mètres. Ce type de désordre peut donc survenir dans le secteur.

IV.1.3 Les évènements recensés sur la commune

Localisation	Type de désordre	Date	Extrait de plan
Section E1 – parcelles 151 et 152	Fontis	?	
Section E1 – parcelle 147	Fontis	?	
Section E2 – parcelle 197	Fontis	?	

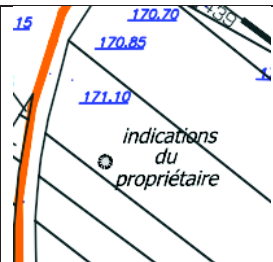
Section E2 – parcelle 182	Fontis	?	
---------------------------	--------	---	---

Tableau 2 : Type d'évènements recensés sur la commune des Essarts-Le-Roi

IV.2 Détermination de l'aléa

IV.2.1 Nature de l'aléa

Les mouvements de terrain liés à la dégradation des cavités abandonnées résultent d'une combinaison de plusieurs facteurs liant étroitement des contextes géologiques et hydrogéologiques du site mais également les contextes géographiques et anthropiques.

Les mouvements de terrain sont ainsi conditionnés par les facteurs déterminants suivants :

- La présence (ou présence supposée) de marnières dans des zones bien localisées,
- l'état de stabilité du cavage et les caractéristiques des cavités (méthode d'excavation, hauteur des vides, etc.),
- l'épaisseur et la nature des terrains de recouvrement.

Complétés par les facteurs aggravants ou déclenchants ci-dessous :

- Une perturbation de l'hydrogéologie du secteur,
- l'évolution des charges à la surface du sol.

IV.2.2 Détermination de l'aléa

➤ Prédiposition à l'occurrence

L'approche pour les mouvements de terrain dus aux marnières va s'appuyer sur l'analyse du caractère évolutif des cavages, c'est-à-dire les prédispositions à l'endommagement et à l'évolution de vides. Toutes les cavités sont susceptibles de provoquer à terme des venues à jour de fontis, des tels évènements se sont déjà produits aux Essarts-le-Roi.

Dans ce présent cas, le critère déterminant est donc le positionnement dans la zone d'extension du Marno-Calcaire de Beauce.

L'évaluation des prédispositions à l'occurrence pour les mouvements de terrain liés aux anciennes marnières abandonnées de la commune est définie selon la grille suivante :

Type de cavités	Prédiposition à l'occurrence
Zone de marnières	Fortement sensible
Zone présumée de marnières	Peu sensible
Zone de travaux	-

Tableau 3 : Evaluation de la prédiposition à l'occurrence pour les marnières de la commune des Essarts-le-Roi

➤ Intensité

L'intensité correspond aux types de manifestations susceptibles d'affecter la surface. Les principaux critères de détermination de cette intensité sont donc l'ampleur et les caractéristiques des différents types de mouvements de terrains relevés sur le territoire communal et régional pour les cavités aux caractéristiques similaires (marnières).

Type de cavités	Description	Intensité
Zone de marnières	Effondrement localisé diamètre < 5m	Modéré à élevé
Zone présumée de marnières	Effondrement localisé diamètre < 5m	Limité à modéré
Zones de travaux	-	-

Tableau 4 : Détermination du niveau d'intensité associée à la zone présumée de marnières des Essarts-le-Roi

➤ Aléa

En croisant les probabilités d'occurrence et d'intensité des phénomènes, on obtient le tableau ci-dessous :

Zones exposées	Occurrence	Intensité	Aléa
Zone de marnières	Fortement sensible	Modéré à élevé	Fort
Zone présumée de marnières	Peu sensible	Limité à modéré	Faible
Zone de travaux	-	-	-

Tableau 5 : Aléa déterminé sur la zone présumée de marnières