



HAL
open science

Le Sables de Fontainebleau à Darvault : les sables blancs, la disposition et l'altération des grès, le calcaire.

Médard Thiry

► **To cite this version:**

Médard Thiry. Le Sables de Fontainebleau à Darvault : les sables blancs, la disposition et l'altération des grès, le calcaire.. 2012, pp.12. <hal-00762301>

HAL Id: hal-00762301

<https://minesparis-psl.hal.science/hal-00762301v1>

Submitted on 6 Dec 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Cordée de la Réussite

Le Sables de Fontainebleau à Darvault : les sables blancs, la disposition et l'altération des grès, le calcaire

Sortie géologique du 14 novembre 2012
sur les pas de l'excursion de la Société géologique de France à Darvault, le 20 juin 1913



Médard Thiry

Novembre 2012
No. : E121114MTHI

Cordée de la Réussite

Le Sables de Fontainebleau à Darvault : les sables blancs, la disposition et l'altération des grès, le calcaire

Sortie géologique du 14 novembre 2012
sur les pas de l'excursion de la Société géologique de France à Darvault, le 20 juin 1913

Médard Thiry

Référence :
N° E121114MTHI

Ecole des Mines de Paris – Centre de Géosciences²
Groupe Géosystèmes - Equipe Géologie
35, rue Saint Honoré
77300 Fontainebleau, France

Tél. (33) 01 64 69 49 27
Fax (33) 01 64 69 49 87

Référence :

Thiry M. (2012). Le Sables de Fontainebleau à Darvault : les sables blancs, la disposition et l'altération des grès, le calcaire. Sortie géologique du 14 novembre 2012, sur les pas de l'excursion de la Société géologique de France à Darvault, le 20 juin 1913 - Cordée de la Réussite, livret guide, N° E121114MTHI, Centre de Géosciences, Ecole des Mines de Paris, Fontainebleau, France, 12 p.

Ce document a été élaboré dans le cadre d'un partenariat Mines-ParisTech avec les collèges Honoré Balzac et Arthur Rimbaud de Nemours ; le collège Paul Eluard de Montereau et le lycée Etienne Bézout de Nemours.

| | |
|--------|----------------|
| EQUIPE | GEOLOGIE |
| VISA | Isabelle Cojan |

sommaire

LE SABLES DE FONTAINEBLEAU À DARVAULT : les sables blancs, la disposition et l'altération des grès, le calcaire

Cadre géologique des Sables de Fontainebleau

Carte géologique
Extension et épaisseur des Sables de Fontainebleau
Coupe Géologique
Les bandes gréseuses
Géomorphologie du site de Darvault

Silicification des Sables de Fontainebleau

Disposition et distribution des grès
Développement de la silicification
Cimentation du sable
Dissolution des grès dans la couche de sable
Altération des grès à l'affleurement (en surface)

Darvault au rythme des carrières

Cordée de la Réussite

Sortie géologique du mercredi 14 novembre 2012

sur les pas de l'excursion de la Société géologique de France à Darvault, le 20 juin 1913

LE SABLES DE FONTAINEBLEAU À DARVAULT : les sables blancs, la disposition et l'altération des grès, le calcaire

Médard Thiry

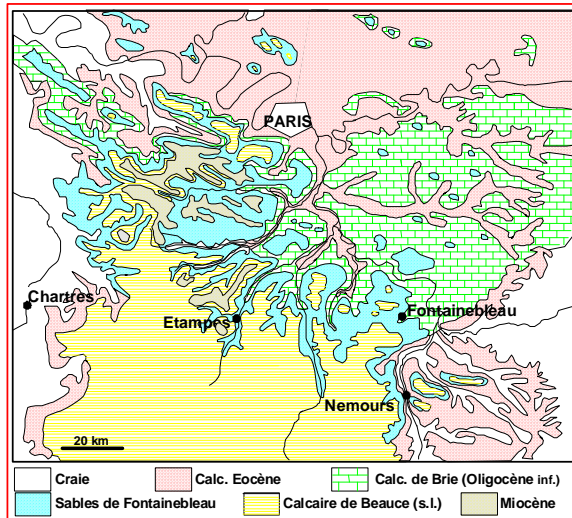
Mines-ParisTech
Centre de Géosciences
35, rue St Honoré,
77305 Fontainebleau

medard.thiry@mines-paristech.fr
<http://members.geosciences.ensmp.fr/medard/>

MEMENTO POUR UNE VISITE

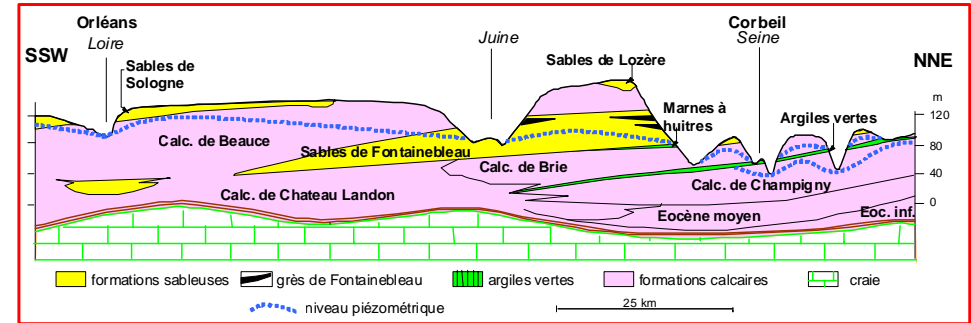
Cadre géologique des Sables de Fontainebleau

Carte géologique

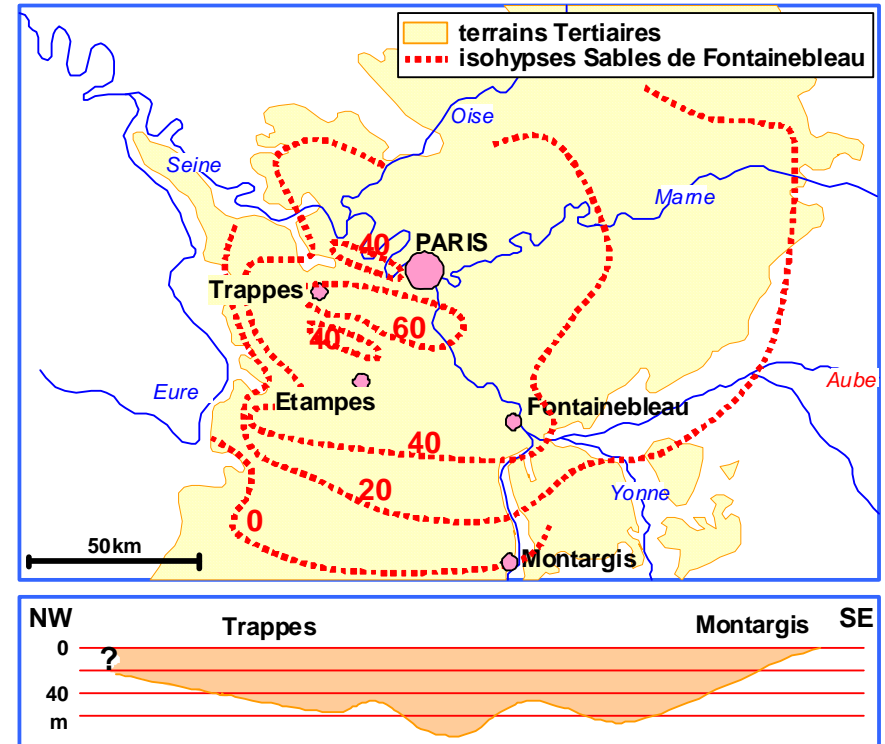


Les Sables de Fontainebleau affleurent largement au Sud de la Seine. Ils constituent une puissante couche meuble, facilement érodable, comprise entre les assises de calcaires durs des plateaux de Brie et de Beauce. Ils forment des talus raides, de plus de 50 m de dénivelé, sur les rebords du plateau de Beauce.

Extension et épaisseur des Sables de Fontainebleau

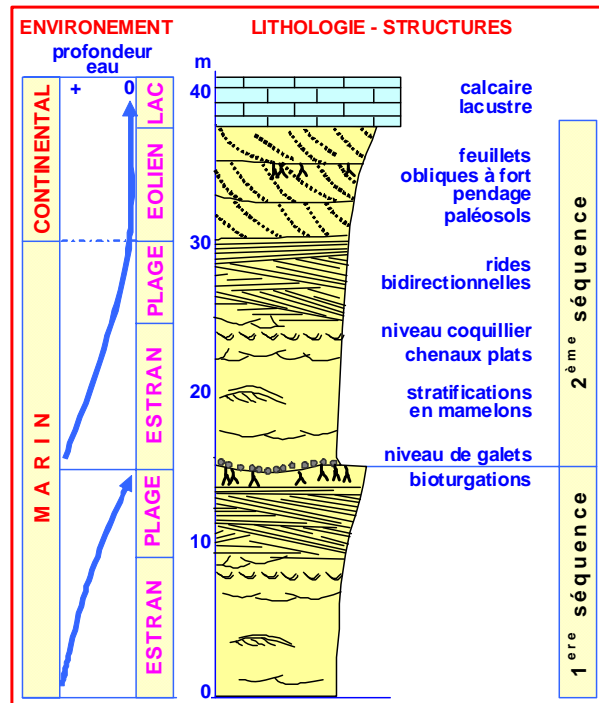


Vers le Sud, sous le plateau de Beauce, leur épaisseur se réduit régulièrement et ils disparaissent à la latitude de Montargis.



C'est au Sud de Paris, vallée de Chevreuse, que l'épaisseur des sables est maximale.

Coupe Géologique

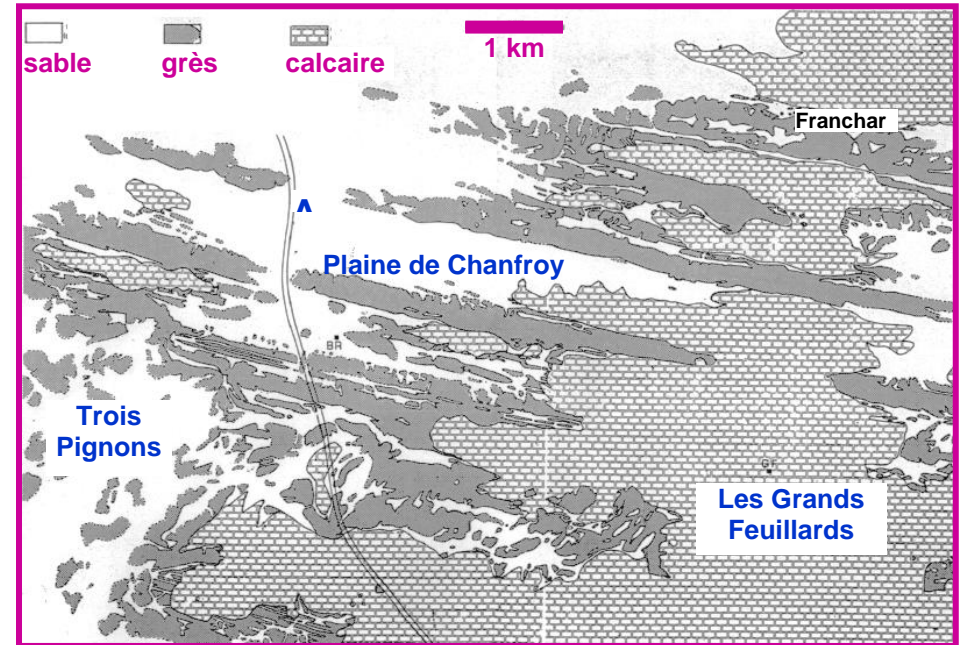


Les Sables de Fontainebleau marquent une grande transgression dont les dépôts marins s'organisent en 2 séquences qui correspondent à des enfoncements rapides de la plateforme ou à des remontées du niveau marin.

Les séquences de dépôt sont dites "régressives", avec diminution de la profondeur de dépôt au fur et à mesure que l'espace disponible se comble.

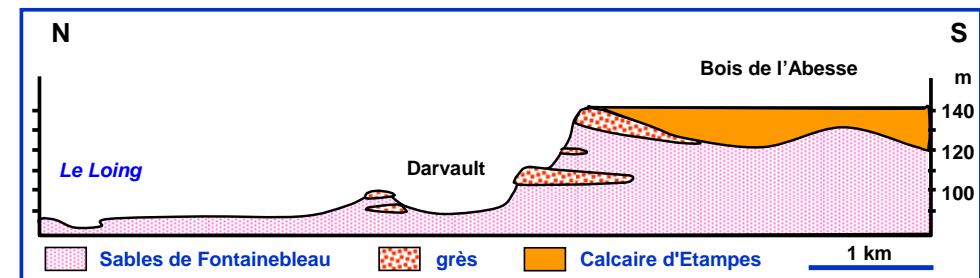
Les figures sédimentaires permettent de remonter aux milieux de dépôt.

Les bandes gréseuses



Les grès se disposent selon de grandes bandes pluri-kilométriques qui forment l'originalité des reliefs du Massif de Fontainebleau. Ces bandes correspondent aux alignements dunaires du sommet des Sables de Fontainebleau et qui ont été grèsifiés (cimentés par de la silice).

Géomorphologie du site de Darvault



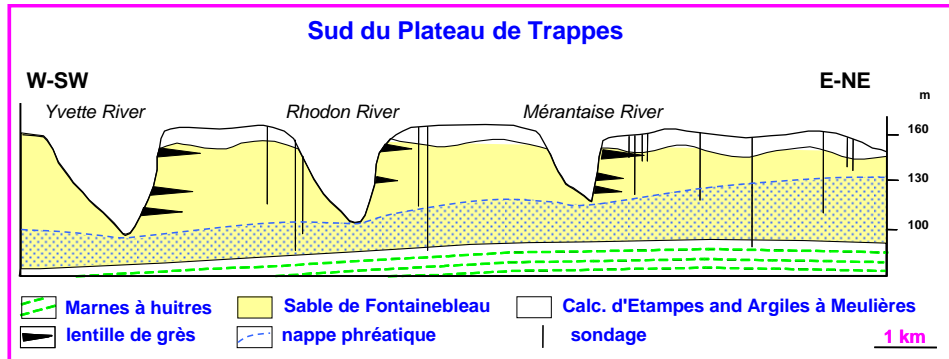
L'escarpement de Darvault correspond à un alignement dunaire, il se poursuit vers l'est en passant par ST-Pierre-les-Nemours et le Puisselet, puis s'enfonce sous le Plateau de Beauce.

Silicification des Sables de Fontainebleau

Pour bien comprendre les morphologies des grès et le développement des sables blancs tels qu'ils nous apparaissent dans les carrières de la région bellifontaine il faut d'abord rappeler comment ces grès se sont mis en place.

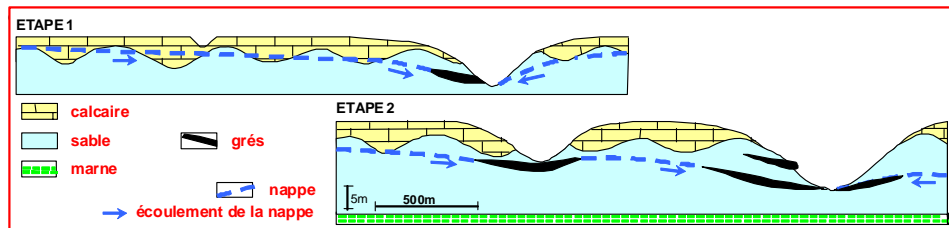
Disposition et distribution des grès

Les données de sondage qui ont traversé les sables de Fontainebleau (385) indiquent que les grès qui affleurent sur les flancs des vallées ne s'étendent pas sous la couverture calcaire des plateaux. De plus, les dalles de grès sont toujours situées au-dessus de la nappe phréatique.



La liaison étroite entre la localisation des grès et la géomorphologie actuelle suggère une grésification à une époque relativement récente, au voisinage des zones d'affleurement.

La disposition des grès en dalles sub-horizontales conduit à envisager un contrôle de leur genèse par des nappes phréatiques : chaque niveau correspondrait à un ancien niveau de nappe.

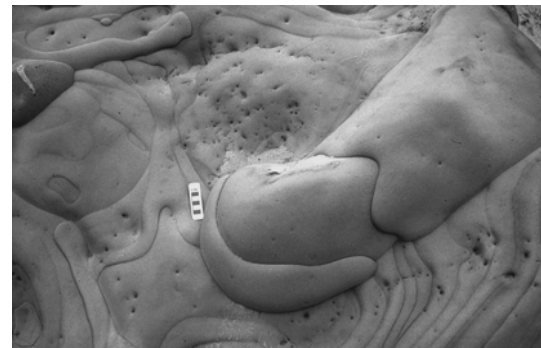


L'aspect discontinu de la silicification, avec superposition de dalles séparées, est dû au rythme d'enfoncement des vallées.

Développement de la silicification

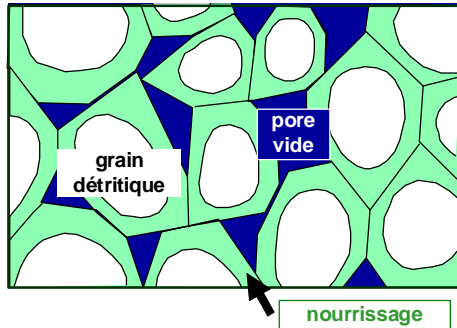


Plusieurs dalles se superposent dans la carrière. Les lentilles de grès ont des formes allongées, en fuseaux, qui évoquent les écoulements de l'eau de la nappe, ... l'allongement est en direction de la vallée.

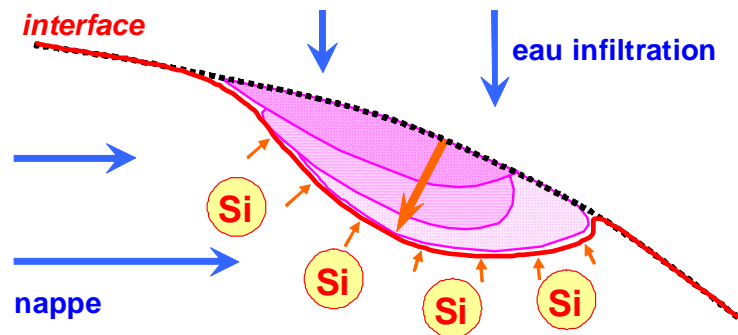


Les grès montrent quelquefois des zones plus ou moins silicifiées qui forment des couches concentriques, en "pelures d'oignon", ... elles matérialisent la "croissance" centrifuge des grès. ... par adjonction de couches successives d'épaisseur centimétrique

Cimentation du sable



Les lames minces montrent que les grès proviennent de la croissance des grains de sable qu'on dit nourris. C'est l'eau qui circule entre les grains de quartz (pores) qui dépose la silice, jusqu'à ce que le pore se ferme (se bouche) et que l'eau ne peut plus circuler.



La précipitation de la silice intervient à l'interface entre les eaux d'infiltration et les eaux de la nappe. Les niveaux de grès grossissent par cimentation de couches successives ... vers l'extérieur ... car ce n'est que là où l'eau circule que la silice peut se déposer ... et il faut renouveler les solutions, car les teneurs en Si sont faibles (environ 10 ppm au-dessus de la saturation du quartz)

... on peut calculer l'eau nécessaire pour faire une dalle :

eau de nappe = 15 ppm de SiO_2 (ppm = parties par million) ...

dont 10 ppm peuvent nourrir le quartz

il faut 100 000 L d'eau (100 m^3) pour faire 1 000 000 ppm de SiO_2 ...

donc 1 kg de SiO_2 (quartz)

comme le quartz a une densité d'environ 2,5

et le sable au départ a une porosité de 25% ...

il faut environ 0,6 Kg de silice pour cimenter un dm^3 de sable ...

et donc 60 m^3 d'eau pour cimenter un dm^3 de grès ...

pour une dalle $100 \times 30 \times 2 \text{ m} = 6000 \text{ m}^3$ il faut $120\,000\,000 \text{ m}^3$ d'eau ... énorme !

mais si la dalle se cimente en 2 000 ans cela correspond à un débit de :

$60\,000 \text{ m}^3 / \text{an} = 16 \text{ m}^3 / \text{jour} = 6 \text{ m}^3 / \text{heure}$...

ce qui correspond à une belle source, mais sans plus

Dissolution des grès dans la couche de sable

Alors que les dalles inférieures se forment, les dalles supérieures, au-dessus du niveau de la nappe, sont soumises aux infiltrations des eaux de pluie qui conduisent à la dissolution de la silice et à l'altération de la partie supérieure des sables.



Au-dessus de la nappe les grès sont dissous par les eaux d'infiltration ... ils présentent des figures de dissolutions comparables à celles des karsts calcaires. Le sommet de la dalle est complètement troué, les conduits sont moins importants vers la base et plus réguliers, verticaux.



roches éponge

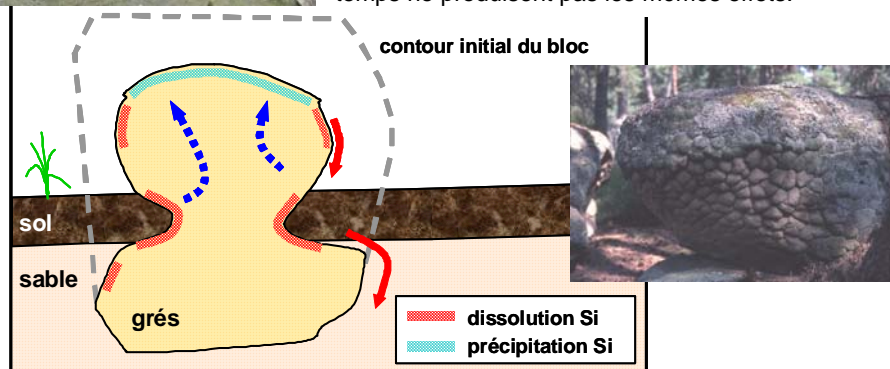
L'altération des grès et a pour origine le lessivage des sables par les eaux de pluie qui s'infiltrent. Ces eaux sont diluées et relativement enrichies en acides organiques. Cette altération s'accompagne de la mobilisation d'oxydes de fer dans les sols qui se développent sur les platières affleurantes. Ces oxydes de fer sont localement redéposés en profondeur et imprègnent les sables de pigments ocre ou forment des concrétions et plaquages d'oxydes (de rouille) sur les dalles de grès.



Altération des grès à l'affleurement (en surface)



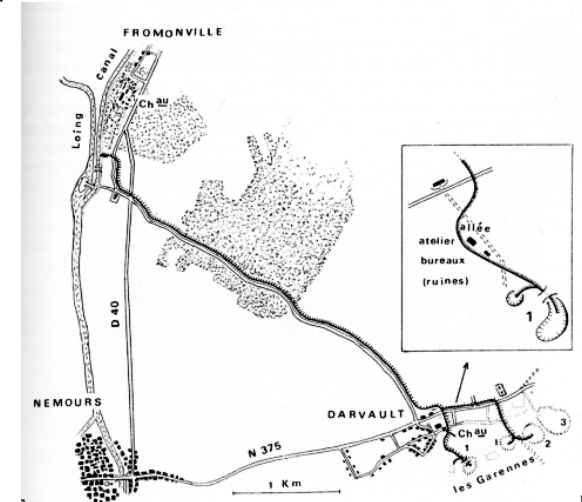
Au sommet des blocs l'eau contenue dans les pores du grès s'évapore et se concentre, La silice précipite et cimente les grains pour former la croûte
 Sur les flancs et au contact du sol l'eau de pluie se charge en silice et s'écoule en emportant cette silice, il y a dissolution du grès
 Le climat transforme les grès ; la pluie et le beau temps ne produisent pas les mêmes effets.



Darvault au rythme des carrières

Les carrières de grès et de sables sont très anciennes sur le territoire de Darvault. Un acte enregistré en 1791 mentionne déjà plusieurs carrières en exploitation. Ont été exploités toutes les ressources du Stampien : les sables blancs pour la verrerie, les grès pour les pavés et le calcaire pour la chaux. Toute la colline est percée de carrières à ciel ouvert ainsi que de nombreuses carrières souterraines avec un vaste réseau de galeries toujours accessibles (mais murées par sécurité et pour la protection des chauve-souris). La sablière visitée au-dessus du cimetière, route de Montereau, n'a été ouverte qu'après la dernière guerre. Par contre, la carrière du Château, celle avec le souterrain, a perdu beaucoup de son activité avec le début de la guerre de 14-18. Elle n'a pas, ou plus guère, été exploitée après la guerre et elle a définitivement été fermée en 1930. Une main-d'œuvre importante était affectée à ces carrières. Deux lignes ferrées ont été établies en 1891 pour conduire les matériaux extraits au port de Fromonville sur le Canal du Loing. Les voies ont été réquisitionnées et démontées en 1914 pour équiper le front de la Marne.

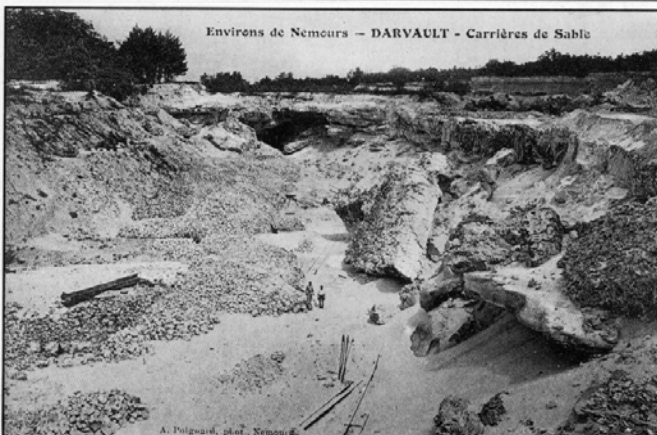
A la création des communes sous la Révolution, Darvault (composé de 2 hameaux distincts Darvault et la Baraude) était rattaché à la commune de Fromonville. A partir des années 1880 s'est engagée une lutte pour obtenir l'érection de Darvault en commune. La commune a été acquise en 1914, le territoire délimité comprenait une bande de terrain le long du chemin dénommé Rue des Morts pour préserver l'accès au Canal du Loing. La Rue des Morts était dénommé ainsi car il menait à l'église et au cimetière de Fromonville, l'église de Darvault ayant été construite qu'en 1936.



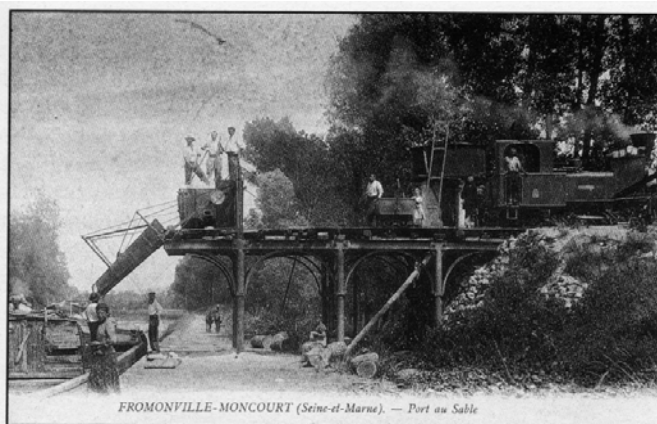
Plan de la ligne de chemin de fer à voie étroite qui reliait les carrières de Darvault au port de Fromonville sur le Loing. Extrait de Chaintreau (1989)



Carrière du Château, entrée de la carrière, avec voie ferrée sous la dalle de grès. Au vue de l'empilement de pavés à l'entrée du tunnel, les carrières souterraines n'étaient pas encore ouvertes ?
Extrait de Chaintreau (1989).



Carrière du Château ? Vue générale qui montre bien les dalles superposées et les morphologies de dissolution au sommet de la dalle supérieure. Noter aussi l'amoncellement de stocks importants de pavés. Ce stock résulte probablement du volume important des dalles grès par rapport au sable et peut-être aussi à la difficulté d'écouler les grès.
Extrait de Chaintreau (1989).



Déchargement de wagonnet de sable au port de Fromonville.
Extrait de Chaintreau (1989).

Extrait de :
Dollfus G.-F., 1913, Excursion de la Société géologique de France à Darvault, près Nemours, le 20 juin 1913. Bull. Soc. géol. Fr., (4) 13, p. 432-436

bibliographie

Chaintreau J., 1989, Fontainebleau – Nemours. Des Chemins de fer des sablières au Tacot des Lacs : 150 ans d'histoire. Ed. Amatteis, Le Mée-sur-Seine, 141 p.

Thiry M., Bertrand Ayrault M., Grisoni J.-C., Ménillet F., Schmitt J.M. (1988).- Les Grès de Fontainebleau : silicifications de nappes liées à l'évolution géomorphologique du bassin de Paris durant le Plio-Quaternaire.- Bull. Soc. géol. France, (8), 4, p. 419-430.

Thiry M., Maréchal B. (2001) - Development of tightly cemented sandstone lenses within uncemented sand: Example of the Fontainebleau Sand (Oligocene) in the Paris Basin. Jour. Sedim. Research, 71/3, p. 473-483.

L'après-midi, les membres de la Société, guidés par l'un des propriétaires exploitants, ont gagné en voiture les carrières de Darvault, situées à 3 km. à l'Est de Nemours, sur la commune de Fromonville. Au-dessus d'une petite avenue qui fait face à l'ancien château, on monte dans un terrain boisé pour arriver brusquement, devant l'entrée de la carrière, qui se présente comme une grotte profonde à la base d'un escarpement gréseux. La masse de grès n'a pas moins de 5 à 6 m. et le sable est déblayé au-dessous sur 4 à 5 m.; ménageant un tunnel qui n'a pas moins de 150 m. de longueur et qui débouche dans une très vaste excavation à ciel ouvert, qui est la sablière proprement dite.

Ce tunnel permet de voir avec détails, la base de la table gréseuse, son concrétionnement irrégulier, les cavités, les apophyses, les contacts immédiats du sable et du grès qui sont de grains identiques, mais seulement délimités par l'agglutination.

L'excavation qui peut avoir 300 m. de long sur 80 de largeur et 30 de hauteur, donne une coupe très complète, avec des particularités importantes.

Quelques coups de pioche font découvrir que l'exploitation s'arrête à la base sur une couche de calcaire marneux, blanchâtre analogue au Calcaire de Beauce, mais qui est ici au milieu de la formation des Sables de Fontainebleau; c'est le Calcaire de Darvault, que sa faune avec *Cyclostoma*, *Limnæa* et *Planorbis*, relie au Calcaire de Beauce inférieur.

Dans la partie meuble des sables de la carrière, on remarque des couches à stratification entrecroisée, des tubulures d'Annélides, des traces d'anciennes racines, enfin tous les caractères qui précisent les sables des dunes, l'action du vent, le classement des éléments et leur reprise en lits obliques. M. Dollot en a pris d'intéressantes photographies.

Les grès apparaissent très irréguliers, très épais, au Nord de la carrière; ils diminuent et vont disparaissant vers le Sud; leur surface est extrêmement irrégulière, c'est l'image d'une mer houleuse qui aurait été brusquement congelée; toutes les inégalités sont nivelées par un sable blanc qui devient grisâtre et calcaireux vers le haut, variant de 1 m. 50 à 1 m. 80 d'épaisseur, et qui renferme quelques fossiles, principalement *Ostrea cyathula*, variété de taille moyenne, souvent bivalve. Ce sable passe à un calcaire gréseux, blanchâtre, qui contient en abondance *Potamides conjunctus* et quelques autres fossiles de l'horizon d'Ormeau (Oligocène supérieur, étage kasselien). Par continuité, les lits deviennent entièrement calcaires dans le haut, et le calcaire d'Étampes, (Calcaire de Beauce inférieur), se présente avec sa faune habituelle: *Cyclostoma antiquum*, *Limnæa fabula*, *Planorbis cornu*.

La coupe se complète par des lits jaunes et grisâtres de calcaires fendillés, sur une épaisseur de 4 à 5 mètres; le limon est insignifiant.

Toutes ces couches sont en stratification continue, et il ne paraît pas facile d'y tracer quelque subdivision naturelle.

Quittant cette carrière sans avoir pu en épuiser l'intérêt, nous nous sommes rendus sur l'ancien chemin qui monte de Darvault au plateau, pour y examiner la position du calcaire lacustre, inférieur. Tout le village de Darvault, à l'altitude de 95 à 105 m., est dans les sables; mais au second lacet du chemin montant, on trouve l'horizon du calcaire lacustre sur 1 m. 50 à 2 m. d'épaisseur, formant une barre bien marquée; les Sables de Fontainebleau reprenant au-dessus.