



***Une balade en Alsace de Colmar à Strasbourg en
passant par Bouxwiller : géologie, patrimoine
historique, culturel et viticole***



Organisée par Frédéric Sommer et Jérôme Pizon

17 au 23 septembre 2017

Avec la participation de Jean-Claude Gall et André Schaaf

Edition et mise en pages : Alain Jourdan

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	2
LISTE DES PARTICIPANTS	5
PROGRAMME ET CARTES DES ITINERAIRES	6
INTRODUCTION	8
LES GRANDS TRAITS DE LA GEOLOGIE DES VOSGES, DE LA FORET NOIRE ET DU FOSSE RHENAN	9
1. Ere primaire : les Vosges cristallines, jalon de la chaîne hercynienne	9
1.1. PRINCIPALES SUBDIVISIONS DU MASSIF	10
1.2. LES VOSGES SEPTENTRIONALES	11
1.3. LES VOSGES MOYENNES	12
1.4. LES VOSGES DU SUD	13
1.5. Synthèse rapide	13
2. Ere secondaire : la couverture mésozoïque du massif cristallin Vosges/Forêt Noire	14
2.1. TRIAS	14
2.1.1. Grès des Vosges	14
2.1.2. Grès à Voltzia	15
2.1.3. Muschelkalk	15
2.1.4. Keuper	16
2.2. JURASSIQUE	16
2.2.1. Lias	16
2.2.2. Dogger	16
3. Ere tertiaire : la formation de la plaine d'Alsace	17
3.1. EOCENE	17
3.2. OLIGOCENE	21
3.3. MIO-PLIOCENE	21
3.4. QUATERNAIRE	21
4. EN RESUME	22
LUNDI 18 SEPTEMBRE	24
5. Obernai	24
6. Molsheim	24
7. Soultz-les-Bains.	26
8. Kronthal	28
9. Haut Barr	32
10. Bouxwiller	34
10.1. Dogger du sommet du Bastberg	37

10.2.	Lutétien lacustre de Bouxwiller	37
10.3.	Oligocène	40
10.4.	Les légendes du Bastberg	41
11.	Musée Lalique	42
12.	Musée Gallé et site verrier de Meisenthal	43
13.	Le Château de Lichtenberg : neuf siècles d'histoire mouvementée au château.	47
MARDI 19 SEPTEMBRE		49
14.	Strasbourg	49
15.	La cathédrale de Strasbourg	53
16.	Pechelbronn : l'Alsace, pionnière du pétrole	55
16.1.	La naissance de Schlumberger	56
16.2.	Le pilote de Marienbronn	57
16.3.	Thermalisme	58
16.4.	Un peu de géologie pétrolière	59
17.	L'Alsace et les productions d'énergies	64
17.1.	Hydroélectrique	64
17.2.	STEP (station de pompage et de turbinage) du lac Blanc-lac Noir	66
17.3.	Le Nucléaire : Fessenheim	67
17.4.	Géothermie	67
17.4.1.	Principe de fonctionnement	67
17.4.2.	Le projet EGS (Enhanced Geothermal System) de Soultz-Sous-Forêts en chiffres :	68
17.4.3.	Les déboires de la géothermie : Landau et Lochwiller	69
17.4.4.	Géothermie basse température : Lochwiller	70
17.5.	Le solaire	71
17.6.	L'éolien	72
18.	Domaine viticole de Pierre et Frédéric Becht	74
MERCREDI 20 SEPTEMBRE		77
19.	Mont National	77
20.	Mont Sainte Odile	77
21.	LE HAUT KOENIGSBOURG	80
22.	Bergheim : Contact conglomérat / Grande Oolithe du Kantzlerberg	83
23.	Le domaine Marc Koeberlé Bléger	83
JEUDI 21 SEPTEMBRE		90
24.	Sigolsheim	90
25.	Florimont	90
26.	Letzenberg	93

27.	Rouffach : carrière du Strangenberg	98
28.	Hohneck et Hautes Vosges	102
29.	Le village de Kayzersberg	108
30.	<i>A propos du pays Welche</i>	109
30.1.	<i>La langue welche : une origine lorraine</i>	109
30.2.	<i>Le pays welche est une unité administrative</i>	109
30.3.	<i>Le pays welche est un pays rural</i>	109
30.4.	<i>Le pays welche est une région frontière</i>	110
31.	<i>Albert Schweitzer</i>	110
32.	<i>Roger Hassenforder : une figure du cyclisme français</i>	112
VENDREDI 22 SEPTEMBRE		113
33.	Le Ried	113
34.	Nappe phréatique de la vallée du Rhin	114
35.	Le Kaiserstuhl	115
36.	Limburgites	117
37.	Loess	119
38.	Carbonatites	119
39.	Phonolites	121
40.	Colmar : son histoire en bref	123
40.1.	Histoire	123
40.2.	<i>Climat</i>	123
40.3.	<i>Les Incontournables</i>	124
40.3.1.	La Statue de la Liberté	124
40.3.2.	La Vieille Ville avec le Koifhus (Ancienne Douane) et la Petite Venise	125
40.3.3.	Le musée Unterlinden	125
BREVE HISTOIRE DE L'ALSACE : UNE HISTOIRE MOUVEMENTEE		127
41.	<i>Histoire de l'Alsace</i>	127
42.	<i>Le Costume alsacien</i>	131
43.	<i>Les cigognes alsaciennes de retour au bercail</i>	133
BIBLIOGRAPHIE		135
ITINERAIRE ROUTIER		137

LISTE DES PARTICIPANTS

Remy et Françoise ANFRAY

Pierre René BAUQUIS et Wendy LEGRAND

Jean-Pierre BOUJU

Pierre et Elisabeth BOT

Yves et Michèle CARO

Christian et Martine CASSAIGNEAU

Dominique et Marie-José COMTE

Michel et Medy COUDEYRE

Bernard et Françoise DESBORDES

Bernard et Francine DUVAL

Jean FERRAT et Evelyne MAZOYER

Joseph et Geneviève FERRERO

Jean et Françoise GERARD

Alain et Noëlle JOURDAN

Dominique LAURIER

Pierre et Marie-Thérèse LEHMANN

Christophe et Corinne LOMBARD

Lucio et Marina MARGHERITA

Gérard et Claude MARION

Jean-François et Béatrice MUGNIOT

Jean-Luc et Mireille PITTION

Jérôme et Anne PIZON

Marie-Paule POULON

Jean-Claude et Colette RAGOT

Pierre et Marianne RAINGEARD

Francine RIMBERT

Jean et Marie-France ROPERS

Claude et Danièle SALZE

Frédéric et Lucie SOMMER

Jean-Michel et Christiane STORZ

Jean-Jacques STROBEL

Marie-Claire VALLET

PROGRAMME ET CARTES DES ITINERAIRES

➤ *Dimanche 17 septembre*

Réception à la Cour d'Alsace, hôtel situé au centre-ville à Obernai à partir de 16 heures ; pot d'accueil à 19 heures et mot de bienvenue aux « petits nouveaux ». Dîner à l'hôtel.

➤ *Lundi 18 septembre*

Obernai – Molsheim – le Kronthal – Saverne ; les grès des Vosges au Château du Haut Barr; Bouxwiller, montée au Bastberg : calcaire du Bajocien et conglomérat stampien.

Repas au restaurant Aux Comtes de Hanau à Ingwiller.

Visite du Musée Gallé à Meisenthal et démonstration des souffleurs de verre.

Montée au château de Lichtenberg avec visite du musée consacré à la géologie du Trias.

➤ *Mardi 19 septembre*

Visite de Strasbourg avec guides et spectacle de l'Horloge astronomique de la cathédrale.

Repas au Dauphin en face de la cathédrale.

Route vers Pechelbronn via Haguenau et visite du Musée du Pétrole.

Au retour, halte à Dorlisheim pour une dégustation chez Pierre et Frédéric Becht.

➤ *Mercredi 20 septembre*

Montée au Mont National qui domine Obernai.

Route vers Molsheim, Soultz les Bains et visite d'une carrière de Muschelkalk.

Retour vers Obernai et le Mont Sainte Odile.

Déjeuner au monastère.

Petite promenade digestive sur le chemin de croix pour admirer le conglomérat puis route vers le Haut Koenigsbourg ; visite du château ; descente vers Bergheim et observation du contact Bajocien-conglomérat oligocène près du cimetière des Allemands.

Sur le chemin du retour dégustation au domaine d'Henri Bleger à Saint Hippolyte.

Retour à Obernai.

➤ *Jeudi 21 septembre*

Départ vers Colmar ; stop à la colline qui domine Sigolsheim où est édifiée la Nécropole nationale ; beau point de vue sur la plaine d'Alsace, le Florimont et les Hautes Vosges ; poursuite vers Turckheim au pied du Letzenberg pour observer un bel affleurement de conglomérat Oligocène.

Montée vers la route des crêtes en passant à Munster et le col de la Schlucht et montée au Hohneck.

Déjeuner au restaurant Au Pied du Hohneck.

Poursuite de la route des crêtes vers le Nord, arrêt au Lac Blanc puis au Lac Noir ; descente vers le Pays Welche, petite promenade à Kayzersberg et retour vers Obernai.

➤ *Vendredi 22 septembre*

Départ pour le Kaiserstuhl via Sélestat et le barrage sur le Rhin de Marckolsheim. Arrêt à Limburg pour voir la limburgite puis poursuite jusqu'au cœur du volcan pour observer la carbonatite.

Déjeuner à Ihringen, au restaurant du Goldener Engel, puis direction Colmar via Neuf-Brisach pour une visite de la ville et du Musée Unterlinden.

Retour à Obernai, cocktail et dîner de gala.

➤ *Samedi 23 septembre*

Départ pour Strasbourg pour les voyageurs SNCF

INTRODUCTION

Comprendre la formation d'une chaîne de montagnes comme on vous le présentera l'année prochaine dans les Alpes ce n'est pas pareil que comprendre la formation d'un fossé d'effondrement ; l'Alsace, c'est vrai, c'est une chaîne de montagnes qui s'appelle les Vosges et puis c'est un graben qui correspond à l'ouverture d'un océan avorté comme il y en a plein à travers la planète. La grosse différence c'est que, pour les Alpes, vous avez le résultat devant vous ; pour l'Alsace et le fossé rhénan, vous l'avez sous vos pieds.

Concernant les Vosges, il y a bien sûr un tas de géologie à faire, mais la chaîne a été bien érodée et il ne reste que ses racines à étudier ; mais ceci relève surtout de la pétro-physique, de la minéralogie et de la tectonique de socle.

Heureusement qu'il y a les champs de fractures bordés par la faille vosgienne à l'ouest et la faille rhénane à l'est pour nous faire découvrir la couverture sédimentaire du massif Vosges-Forêt Noire et nous permettre d'observer quelques témoins du cataclysme qui a accompagné la formation du graben : ces témoins sont rares et ne reflètent que les faciès bordiers du graben qui devraient vous convaincre que l'effondrement du fossé rhénan ce n'est pas de la subsidence tranquille ; le reste du bassin est enfoui sous des centaines voire des milliers de mètres de sédiments tertiaires qu'on ne connaît que grâce aux nombreux forages qui ont permis de mettre en valeur les ressources minérales du fossé rhénan : principalement pétrole dans le Nord de l'Alsace et potasse dans le Sud et, plus récemment, via l'accès aux ressources géothermiques.

Les grands traits de la géologie des Vosges, de la Forêt Noire et du Fossé Rhénan

En gros, on peut diviser l'histoire géologique de cette région en trois épisodes qui épousent les trois grandes ères des temps géologiques : Primaire, Secondaire et Tertiaire. Si l'on s'intéresse au passé récent on peut y rajouter le Quaternaire et le modelé des paysages par les glaciations intervenues pendant cette période

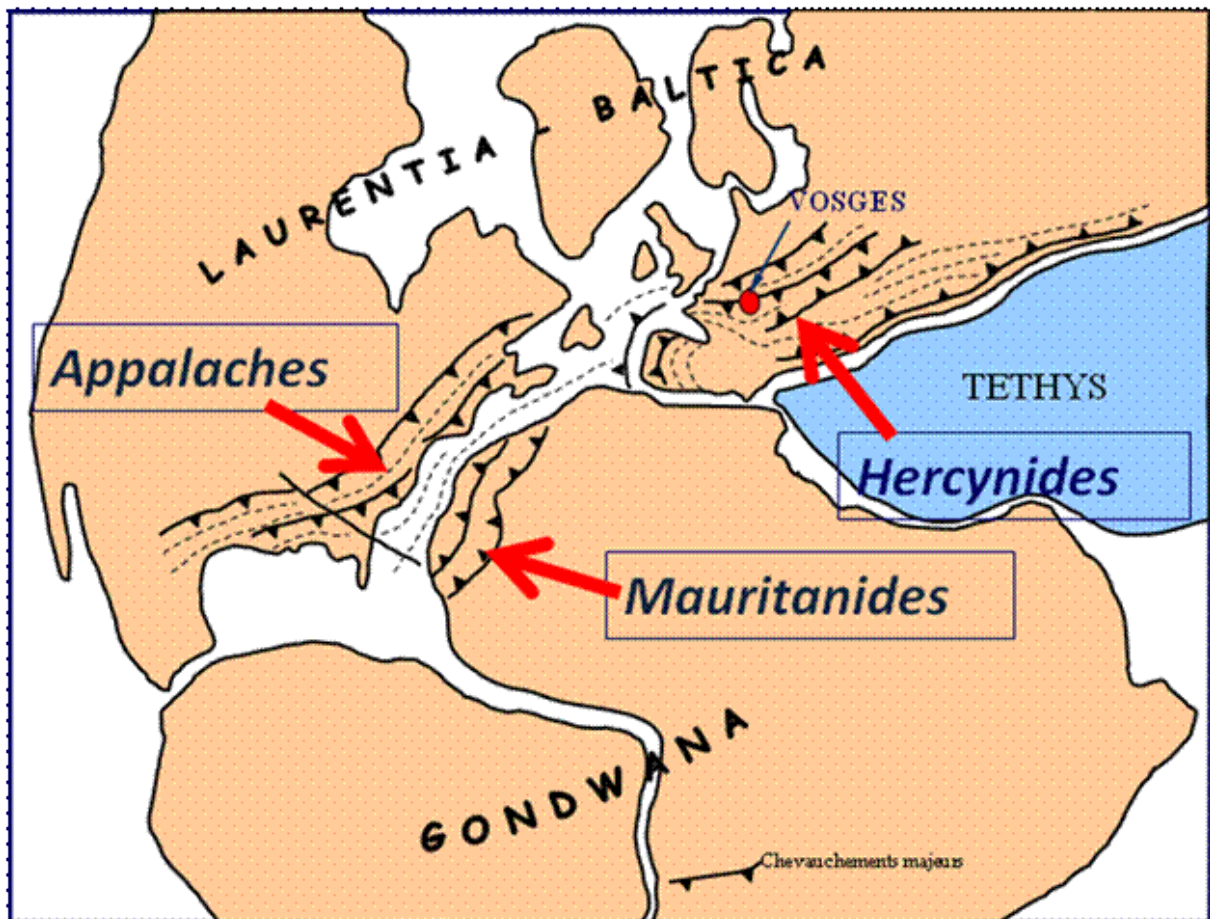
D'ouest en est, on distingue les grandes unités morpho-structurales suivantes :

- L'extrémité orientale du bassin parisien représentée par des séries sédimentaires d'âge secondaire qui reposent en discordance sur le socle cristallin des Vosges et présentent un remarquable relief de côtes sur le versant lorrain des Vosges.
- Le massif vosgien proprement dit, constitué par des formations métamorphiques, magmatiques et volcano-sédimentaires d'âge primaire. C'est une zone montagneuse dont la morphologie actuelle est surtout liée à la formation du fossé rhénan et à l'action des glaciations quaternaires. Les altitudes sont plus élevées au sud qu'au nord où le socle est masqué par la couverture des grès roses du Permien et du Trias.
- Les collines sous-vosgiennes qui représentent la transition entre le massif vosgien et le fossé rhénan. C'est sur ce domaine, caractérisé par un remarquable champ de failles qui affecte tous les terrains, du Paléozoïque au Quaternaire, que s'étend l'essentiel du vignoble alsacien.
- Le fossé rhénan représenté par une dépression subméridienne large de 30 à 40 km entre Vosges et Forêt Noire et longue de près de 300 km entre Bâle et Francfort. Son altitude s'abaisse jusqu'à moins de 200m. C'est un rift d'âge tertiaire qui a été en partie comblé dès le Tertiaire par des apports alluviaux en provenance de ses bordures et qui a connu des périodes lacustres et des incursions marines temporaires qui ont laissé d'importants dépôts évaporitiques.
- Le massif de la Forêt Noire qui se distingue des Vosges par une prédominance des facies gneissiques par rapport aux intrusions granitiques
- Le bassin Souabe qui est plus ou moins le pendant du Bassin Parisien côté allemand

1. Ere primaire : les Vosges cristallines, jalon de la chaîne hercynienne

Le massif vosgien appartient à la chaîne varisque - ou chaîne hercynienne - qui, de la Bohême à la péninsule ibérique, traverse l'Europe entière.

Si l'on tient compte de la configuration des continents durant l'ère primaire - *c'est à dire avant le début de l'ouverture de l'Atlantique* - il faut aussi rattacher à cette chaîne des ensembles tels que les Mauritanides (Afrique de l'Ouest) ou les Appalaches (Amérique du Nord). Globalement la chaîne ainsi formée avait une longueur de l'ordre de 8000 km pour une largeur de près de 1000 km (Matte, 1991) c'est à dire que son ampleur fut comparable à celle de l'ensemble des chaînes issues de la Téthys à la fin des ères secondaire et tertiaire.



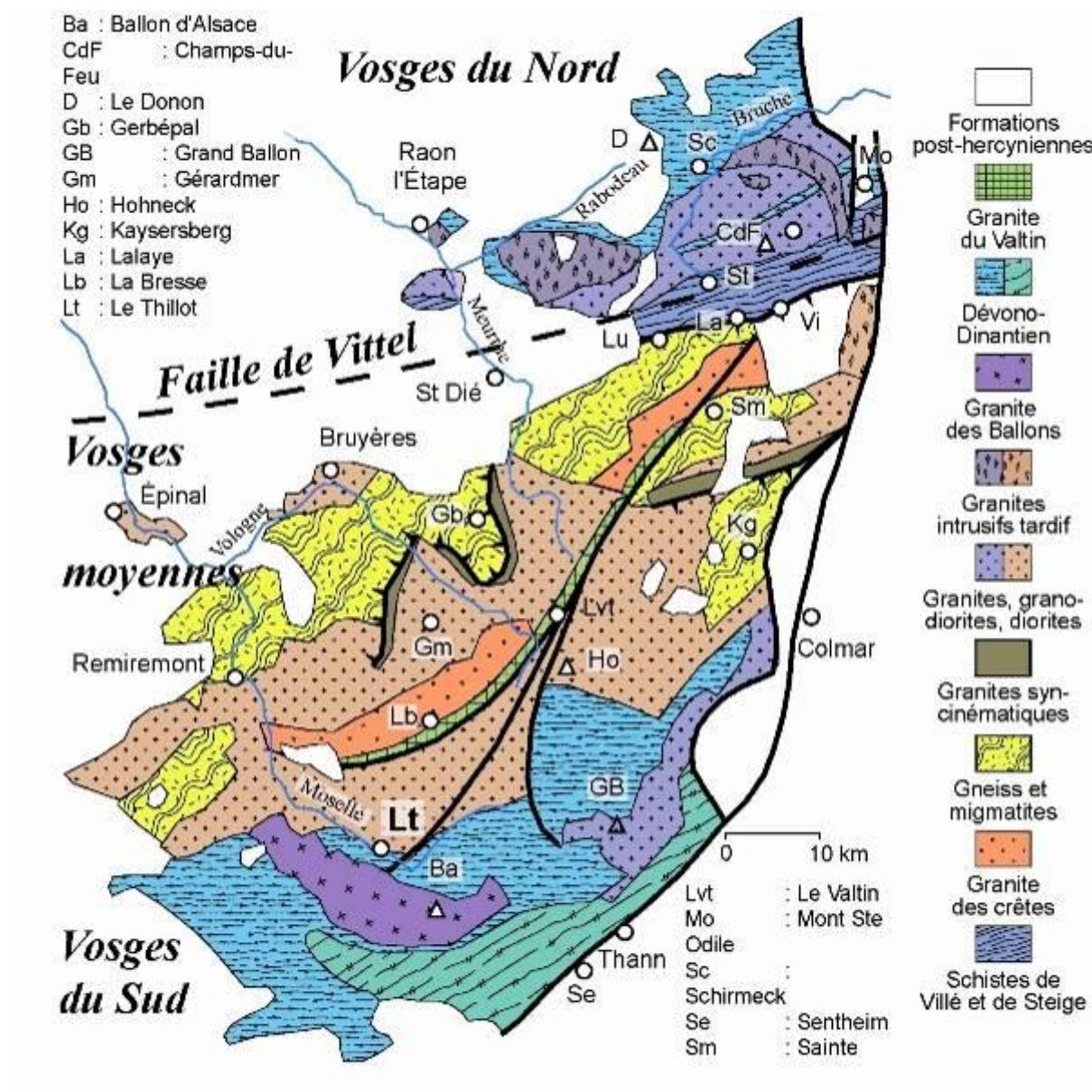
1.1. PRINCIPALES SUBDIVISIONS DU MASSIF

Trois entités majeures sont reconnues dans les Vosges cristallines :

- Les Vosges septentrionales
- Les Vosges moyennes
- Les Vosges du Sud

Les Vosges septentrionales sont séparées du reste du massif par la "zone broyée de Lalaye-Lubine" (du nom de deux villages qui jalonnent cet accident) qui représente un accident tectonique de très grande ampleur qui affecte l'Europe entière. Cette faille majeure sépare les Vosges septentrionales qui appartiennent au domaine saxo-thuringien des Vosges méridionales qui elles, appartiennent au domaine moldanubien.

La zone broyée de Lalaye-Lubine est donc la discontinuité la plus importante du massif. Les régions qu'elle sépare semblent avoir connu une histoire radicalement différente jusqu'à leur juxtaposition tectonique à la fin de l'époque hercynienne. Leur histoire est ensuite commune.



Carte géologique schématique du Massif

1.2. LES VOSGES SEPTENTRIONALES

Les plus anciens sédiments d'Alsace sont connus sous le nom de schiste de Villé, formation argileuse légèrement métamorphisée et plissée, renfermant des Acritarches (algues vertes) et des spicules d'éponges. Cette formation est attribuée au Cambro-Ordovicien et correspond à des dépôts marins dans un bras de mer entre Gondwana et Baltica.

Suivent les schistes de Steige, formation argileuse de couleur lie de vin d'âge siluro-dévonien et connues pour ses Chitinozoaires.

A ces séries argileuses font suite des séries argilo carbonatées avec une faune beaucoup plus diversifiée : ce sont les marbres de Russ visibles dans la vallée de la Bruche et connus pour leur richesse en coraux, crinoïdes, mollusques, brachiopodes et les ardoises de Hersbach renfermant éponges,

goniatites, holothuries, radiolaires, auxquels s'ajoutaient les premiers débris de plantes qui commençaient à coloniser les terres émergées.

Au début du Carbonifère commence véritablement l'histoire de la chaîne hercynienne avec la mise en place des premiers granites, des premières chaînes de montagnes et effusions volcaniques dont l'érosion s'accompagne de remplissages volcano détritiques de bassins limniques ou marins.

Ces sédiments sont d'âge « dévono-dinantien » (Dévonien supérieur et Carbonifère inférieur) et couvrent d'importantes surfaces dans les massifs de la Bruche (versant alsacien) et du Rabodeau (versant lorrain). La "bande volcanique médiane" du Champ du Feu y est aussi rattachée. La sédimentation est caractérisée par des formations détritiques immatures dont l'épaisseur peut dépasser 600 mètres (conglomérats, grauweekes, arkoses, schistes avec quelques intercalations carbonatées). Des horizons fossilifères marqués par la présence de radiolaires, lamellibranches, oursins et trilobites permettent de dater ces formations du Givétien au Viséen et de caractériser un milieu d'abord marin dans lequel les influences continentales s'accroissent dans le temps pour s'affirmer au Viséen. Le volcanisme est puissant et diversifié. Il est représenté par des coulées, brèches et tufs dont les compositions sont basaltiques à rhyolitiques dans les phases tardives de la formation de la chaîne (ignimbrites et rhyolites permienes du Nideck).

Le principal massif granitique des Vosges du Nord est celui du Champ du Feu. L'ensemble de son histoire se passe entre 350 et 330 millions d'années ; c'est un massif compliqué formé de granites, granodiorites entrelardés de nombreux filons et intrusions granitiques comme celui d'Andlau ayant provoqué un métamorphisme de contact avec les schistes de Steige. C'est sur cet ensemble de roche, en 1877 que fut décrit pour la première fois le phénomène de métamorphisme de contact par Harry Rosenbusch (1836-1914), chercheur à l'EOST (Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre) de Strasbourg et un des pionniers de l'analyse pétrographique au microscope des lames minces.

Bandes et intrusions de roches volcaniques à volcano-sédimentaires sont fréquentes telles les ophites (dolérites) et shoshonites (trachyandésites) de Saint Nabor.

1.3. LES VOSGES MOYENNES

Au Sud de la zone broyée de Lalaye-Lubine, les Vosges moyennes sont surtout formées de gneiss, migmatites et granites. C'est un domaine complexe à évolution polyphasée, qui a enregistré les phases compressives et l'épaississement crustal de la collision hercynienne puis la tectonique en distension qui a accompagné l'effondrement gravitaire de la chaîne.

Sur l'exemple de la série de Sainte Marie aux Mines, la succession suivante peut y être proposée de bas en haut :

- amphibolites à grenat, à composition de basaltes et andésite ;
- gneiss à grenat ;
- gneiss à sillimanite ;
- éclogites et péridotites associées aux granulites du Col des Bagenelles.

L'ensemble est donc le résultat du métamorphisme d'une série volcanique basaltique puissante à laquelle succèdent des sédiments d'abord immatures (grauweekes) puis grésopélitiques. La présence de granulite montre qu'on a remonté en surface des roches représentatives de la partie la plus profonde de la croûte continentale (catazone). L'existence très locale de reliques d'éclogites et de

péridotites associées à des granulites montre que des écaillés de manteau sont mises en place dans ces séries.

1.4. LES VOSGES DU SUD

Cette région ressemble par beaucoup de caractères à la partie septentrionale du massif. On y retrouve notamment un très grand développement des séries sédimentaires et volcaniques d'âge dévono-dinantien affectées par un métamorphisme de faible intensité, surtout dans la partie la plus méridionale

Plus au nord affleure la série du Markstein, épaisse de + de 5000 m, monotone et quasiment exempte de volcanisme. Aucune datation paléontologique n'est disponible sur cette série. Un âge dévonien moyen à carbonifère inférieur est suggéré par l'étude des galets de roches volcaniques contenus dans des passées conglomératiques.

La mise en évidence du passage progressif de la série du Markstein aux migmatites de Kayersberg et aux "granito-gneiss" des Vosges moyennes implique que le bassin dans lequel elle s'est déposée couvrait largement le socle gneissique.

Concernant les granites (granite des Ballons et granite des Crêtes) les données géochronologiques indiquent que l'ensemble du magmatisme des Vosges du sud s'inscrit dans un intervalle très bref entre 345 Ma pour le début du volcanisme et 340 Ma pour la mise en place des granites.

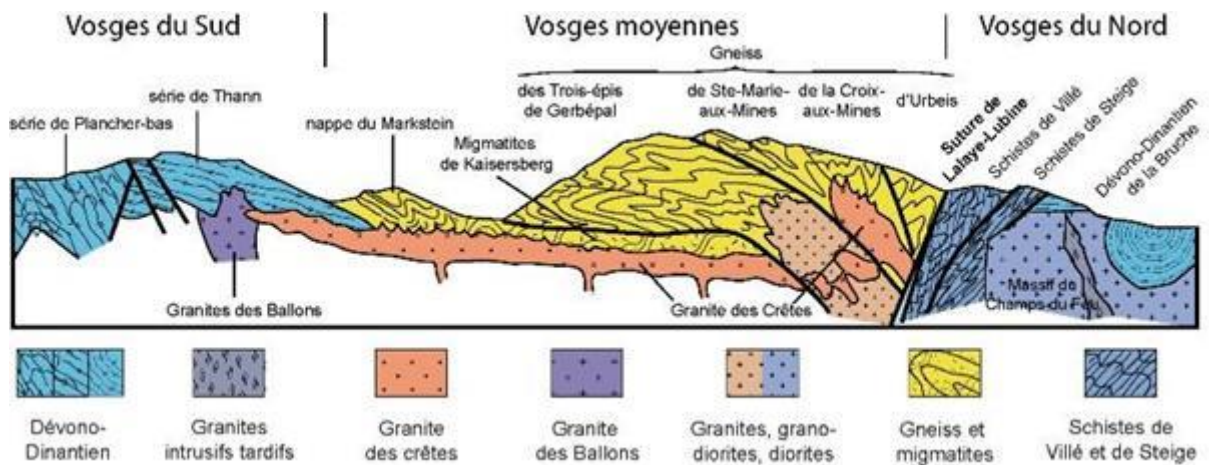
1.5. Synthèse rapide

Les formations du Paléozoïque inférieur (Villé, Steige) sont les témoins de la sédimentation marine sur la bordure septentrionale de Gondwana alors séparé de Laurentia-Baltica par un large océan qui s'est fermé progressivement par subduction vers le Sud.

Dès le Siluro-Dévonien, la fermeture de cet océan conduit à la collision continentale. Les formations métamorphiques des Vosges moyennes, issues de l'écaillage et du redoublement d'épaisseur de la croûte continentale en sont les témoins.

Au cours du Dévono-Dinantien, alors que la convergence se poursuit globalement à l'échelle de la chaîne, des bassins sédimentaires en extension s'individualisent de part et d'autre du domaine moldanubien. Dans les Vosges du Nord et du Sud la sédimentation marine s'y accompagne d'un important magmatisme qui alimente largement les dépôts sédimentaires.

Au Viséen supérieur, la poursuite de la convergence conduit à l'exhumation rapide du socle métamorphique moldanubien. Sa décompression s'accompagne d'une anatexie intense responsable de la formation des migmatites de Gerbépal et des Trois Epis qui sont finalement charriées sur les séries des Vosges méridionales. Ces dernières subissent alors également une fusion partielle (migmatites de Kayersberg) facilitée par l'apport de chaleur des magmas basiques qui accompagnent les granites des Ballons et des Crêtes.



Coupe interprétative N-S des Vosges avant la mise en place des granites tardifs (325 Ma), d'après Flück et al. (1987) modifié et simplifié.

La phase ultime de l'évolution correspond à un épisode d'extension généralisée sans doute liée à l'effondrement gravitaire de la chaîne. Les accidents chevauchants jouent alors en extension pendant que se mettent en place les derniers granites essentiellement alumineux.

L'histoire du socle cristallin des Vosges est alors achevée mais celle des montagnes vosgiennes est loin de l'être. Les formations métamorphiques et granitiques sont alors très rapidement portées en surface par le jeu conjugué de l'extension et de l'érosion. Les granites servent ainsi de substratum au dépôt de sédiments dès le Carbonifère moyen, quelques millions d'années seulement après leur cristallisation en profondeur. Pourtant les sédiments et reliques de bassins houillers sont d'importance modeste dans le domaine vosgien et essentiellement rassemblés dans la zone de fracture Lalaye - Lubine et au sud du massif, dans le bassin de Ronchamp. L'érosion de la chaîne se poursuivra durant le Permien de sorte qu'à l'aube des temps secondaires, c'est sur une surface quasiment plane que se déposeront les sédiments continentaux du Trias. Cette érosion permienne se finira dans un climat apparemment chaud et sec comme en témoigne le dépôt des grès éoliens de Champenay dans la vallée de la Bruche.

2. Ere secondaire : la couverture mésozoïque du massif cristallin Vosges/Forêt Noire

L'épaisseur des sédiments mésozoïques qui va se déposer sur la surface pénéplanée du massif cristallin des Vosges atteint plus de 1000 mètres dans la partie septentrionale et diminue vers les Vosges du sud.

2.1. TRIAS

2.1.1. Grès des Vosges

Le Trias débute par les Grès des Vosges dont l'épaisseur à elle seule atteint 300 m environ dans les Vosges du Nord et diminue vers le sud jusqu'à disparaître aux abords du Seuil de Bourgogne. Ces grès sont issus du démantèlement de massifs émergés situés à l'ouest du Bassin de Paris, dont le Massif Armoricaïn et vont en s'épaississant vers le bassin germanique où l'ensemble des grès du Buntsandstein ou grès bigarrés peut atteindre et dépasser les 1000 m.

Ce sont des grès fluviatiles chenalisés, moyens à grossiers avec galets de quartzite et galets mous arrachés lors de crues aux dépôts plus fins des berges ; le litage oblique au sein des bancs est remarquablement stable et indique un transport généralisé des sédiments de l'ouest vers l'est.

Le climat est relativement chaud et aride ; la présence de Wind ou Dreikanter atteste l'existence de longues périodes de sécheresse qui permettent au vent de façonner les galets et les dépôts ; les traces végétales et animales sont rares, restreintes aux grès argileux déposés dans des nappes d'eau temporaires qui montrent souvent des fentes de dessiccation à leur sommet.

Les Grès des Vosges sont recouverts par le Conglomérat Principal ou Poudingue de Sainte-Odile dont l'épaisseur est d'environ une vingtaine de mètres. C'est un grès très grossier, très chargé en galets quartzitiques dont le dépôt est interprété comme étant le résultat d'une réactivation des reliefs à l'ouest accompagnée d'une évolution vers un climat plus humide.

2.1.2. Grès à Voltzia

Cette formation d'une vingtaine de mètres d'épaisseur constitue la partie supérieure du Buntsandstein ; elle comprend deux entités lithologiques : le grès à meules ou grès de la cathédrale et les grès argileux.

Le grès à meules, ainsi appelé parce qu'il servait à fabriquer les meules équipant les moulins, est un grès beaucoup plus fin que le grès des Vosges et exempt de galets de quartzite ; c'est donc un grès qui se travaille bien et sert ainsi comme pierre de taille et à la fabrication des statues, notamment de la cathédrale de Strasbourg.

Grès à meules et grès argileux marquent le passage du Trias fluviatile au Muschelkalk marin : leur milieu de dépôt est une plaine alluviale à deltaïque ; les niveaux argileux renferment une faune et une flore avec un niveau de conservation exceptionnel que l'on peut apprécier dans le superbe livre de Jean Claude Gall « Alsace, des fossiles et des hommes » : sur les berges poussaient fougères, prèles, conifères qui abritaient une quantité d'insectes, scorpions, araignées dont on retrouve les pontes fossilisées et, dans les eaux, vivaient poissons, lingules, lamellibranches et crustacés (crevettes, limules, esthéries). Exceptionnellement on peut trouver des niveaux renfermant les témoins d'incursions marines : foraminifères, gastéropodes et lamellibranches marins. Ces niveaux annoncent la transition vers l'invasion marine du Muschelkalk.

2.1.3. Muschelkalk

Cette formation, essentiellement marine, a une épaisseur de 150 à 200 m, celle-ci diminuant d'est en ouest en s'éloignant du bassin germanique. Elle débute stratigraphiquement par le grès coquillier et, contrairement au reste du Muschelkalk, celui-ci s'épaissit vers l'ouest d'où arrivent les apports détritiques. Ces grès coquilliers sont souvent riches en fossiles : brachiopodes, lamellibranches, encrines et gastéropodes.

A ces grès fossilifères fait suite un épisode lagunaire : dolomie à Lingules avec des argiles bariolées gypsifères qui deviennent carrément salifères en Lorraine.

Puis la sédimentation marine franche reprend avec le dépôt des calcaires à Entroques surmontés par les calcaires marneux à Cératites qui passent aux marnes dolomitiques et argiles bariolées de la Lettenkohle annonçant la sédimentation lagunaire du Keuper.

2.1.4. Keuper

Epaisse d'environ 150 m cette formation est composée de marnes irisées gypsifères de couleur variée allant du gris au violet en passant par le vert, le rouge d'où la dénomination de marnes bigarrées ; vers le milieu de cette formation apparaît un épisode lacustre d'eau douce formé d'argiles grises à Esthéries (petit crustacé) et de grès rouges à jaunes à Equisétales , communément appelés grès à roseaux

2.2. JURASSIQUE

2.2.1. Lias

L'infra Lias ou Rhétien est une formation peu épaisse (10 à 20 mètres) formée de grès ou poudingues continentaux jaune paille exceptionnellement fossilifères avec débris de poissons comme à Niederbronn.

Suit la mer des schistes gris bien développés et exposés dans le champ de fractures de Saverne. L'Alsace se situe alors dans des zones tropicales, vers 25° de latitude Nord et est couverte par une mer plus ou moins profonde pendant l'Hettangien-Sinemurien donnant une succession de marnes avec alternance de bancs carbonatés ; la faune est riche et variée avec de nombreux lamellibranches (*Gryphaea arcuata*, *Lima gigantea*) , brachiopodes (térébratules et rhynchonelles) et céphalopodes (ammonites et bélemnites).

Au Pliensbachien la mer s'approfondit, les carbonates se résument souvent à des concrétions ovoïdes renfermant des fossiles comme des ammonites (*Amaltheus margaritatus*) ; le milieu commence à se confiner, les argiles se chargent en matière organique et fer ; ces argiles et marnes sont couramment exploitées pour la fabrication de tuiles et de briques.

Pendant les deux étages suivants (Toarcien/Aalénien) le milieu se confine encore et se charge de plus en plus en matière organique. On aboutit à des schistes bitumineux encore appelés schistes cartons qui forment la principale roche mère de tout le Bassin de Paris. Pendant les 25 millions d'années qu'a duré cette période on a ainsi accumulé une centaine de mètres de marnes qui se caractérisent par la richesse et la diversité de son contenu faunistique.

2.2.2. Dogger

Vers 170 Ma, à la fin de L'Aalénien, la profondeur de la mer se réduit et le milieu marin se transforme en une plate-forme peu profonde n'excédant pas la dizaine de mètres ; l'agitation par les courants et les vagues est alors propice à la formation d'oolithes carbonatées comme celles qui se forment actuellement dans les mers des Bahamas ou au large de la Tunisie. La faune est alors réduite : rares échinodermes plats (*Clypeus ploti*), coraux isolés (*Montlivaltia*), parfois des restes et débris de coquilles d'ammonites amenées du large ou des coquilles d'huîtres et terriers d'annélides à la surface de bancs indurés. Lors d'épisodes plus calmes et plus marneux on retrouve alors térébratules et rhynchonelles.

C'est ainsi que se termine la sédimentation mésozoïque du massif Vosges-Forêt Noire. Les forages dans le graben du Rhin n'ont pas trouvé de roches mésozoïques plus récentes que celles qu'on trouve exposées dans les compartiments faillés des collines sous vosgiennes et les premiers conglomérats issus de l'érosion tertiaire des massifs émergés ne montrent pas non plus de galets issus de possibles dépôts post bathoniens.

Quelle est donc la cause de cet arrêt de la sédimentation ? Comme pour toute naissance de fossé d'effondrement, celle-ci démarre par une remontée du manteau, un amincissement de la croûte inférieure, une remontée du Moho entre 5 et 10 km au niveau du massif Vosges/Forêt Noire et la voussure ou bombement concomitante de ce massif. Il en résulte une lacune de près de 115 millions

d'années pendant laquelle ne s'est pas passé grand-chose sur ce territoire ; l'érosion des couches jurassiques devait être minime, des dissolutions karstiques peut-être. La mer crétacée n'a jamais envahi le massif Vosges/Forêt Noire comme en témoignent les faciès de bordure avec dépôts de chailles sur les versants ouest des Vosges et de la Lorraine. Comme nous le relate Jean Claude Gall dans son beau livre (Alsace, des fossiles et des hommes) : « Un chapitre entier de l'histoire de l'Alsace est occulté ». Il est cependant permis d'imaginer qu'à l'instar d'autres régions du globe, les paysages égayés par les premières plantes à fleurs étaient parcourus par des hordes de dinosaures et que de gigantesques reptiles volants sillonnaient le ciel alsacien ».

On peut quand même penser que l'Alsace ne soit pas restée un désert après la chute de la météorite et la disparition des dinosaures, pendant les 15 millions d'années que dure encore ce hiatus sédimentaire du début du Tertiaire. Loin de Chicxulub ou des trapps du Deccan, l'Alsace resta sans doute une terre tranquille contribuant au renouvellement du peuplement de la Terre avec la naissance des premiers primates que nous retrouverons fossilisés dans les calcaires éocènes de Bouxwiller.

3. Ere tertiaire : la formation de la plaine d'Alsace

3.1. EOCENE

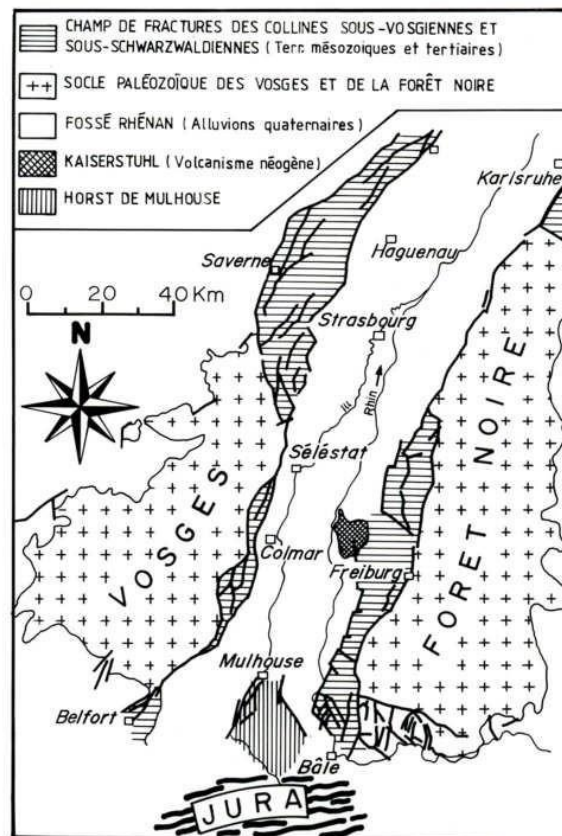
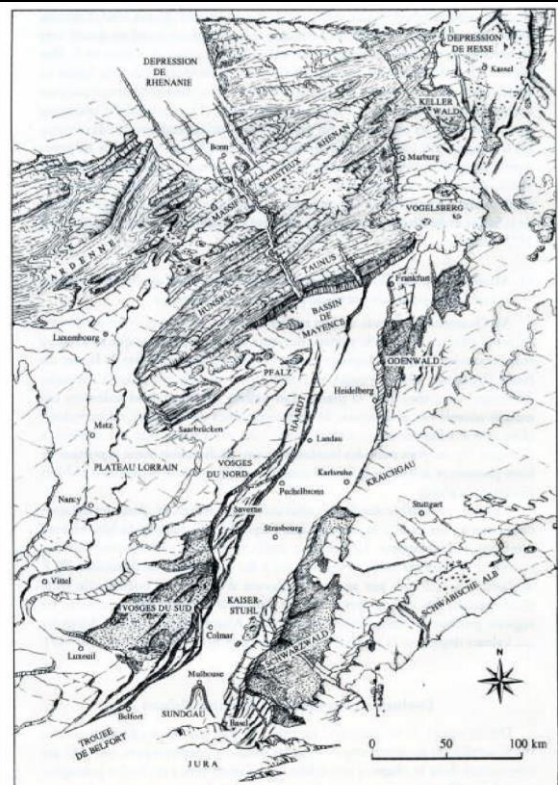
Le massif Vosges/Forêt Noire encore largement exondé n'a pas été épargné par l'épisode sidérolithique du début de l'Eocène (Sparnacien) connu sur les autres contreforts émergés du Bassin de Paris ; des couches d'argiles rouges sont en effet présentes à la base de la série lacustre de Bouxwiller qui est le premier témoin sédimentaire après le début de la phase de rifting ayant donné naissance à la plaine d'Alsace. Cette série lacustre réputée lutétienne et comprenant argiles, lignites et calcaires extrêmement riches en faune et en flore sera détaillée dans le chapitre dédié à cet arrêt. Vers la fin de l'Eocène le rifting devient plus sérieux et le fossé rhénan prend véritablement sa configuration actuelle.

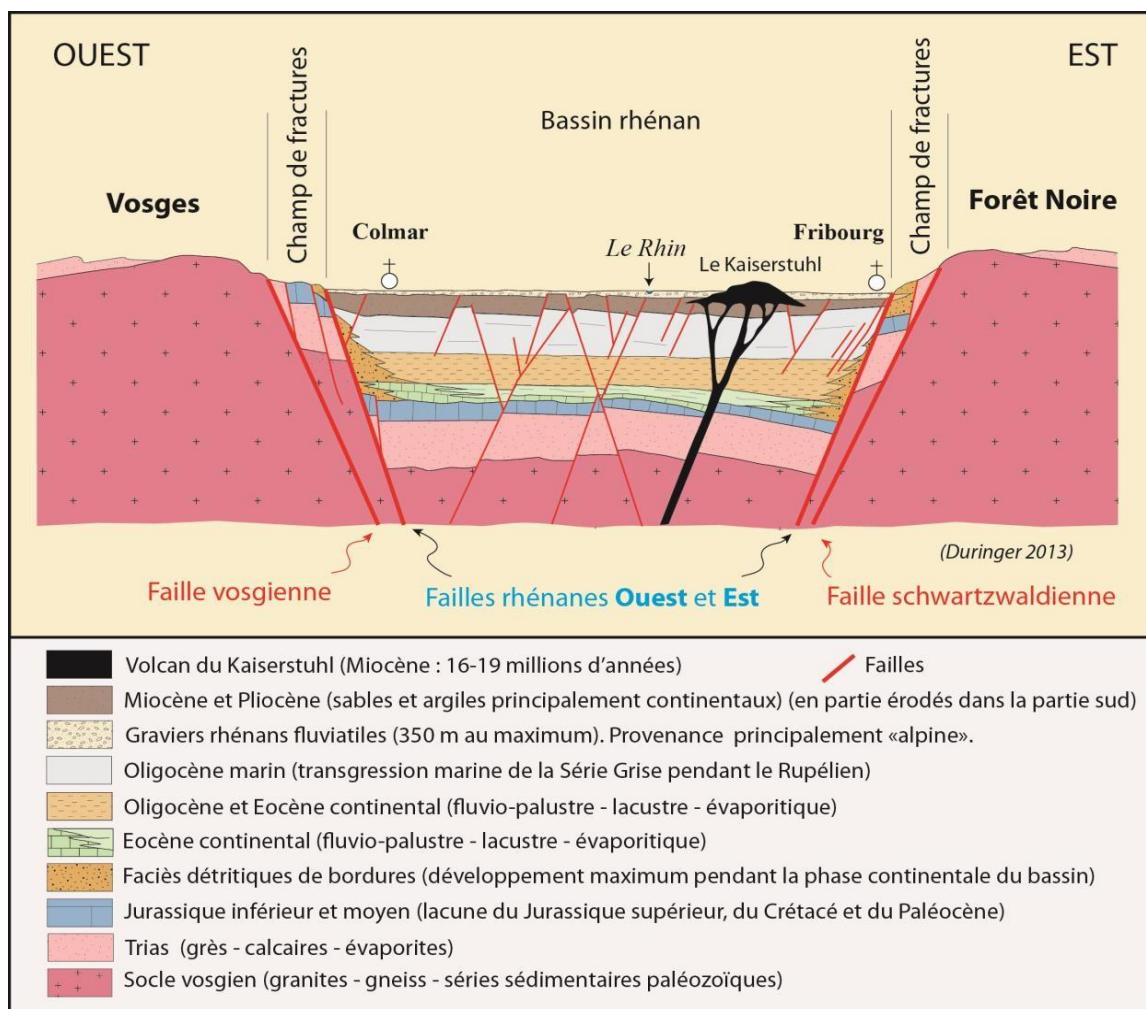
Figures ci-après :

En haut à gauche : maquette en relief du Fossé rhénan actuel et de ses bordures. Remarquez la plaine du Rhin au centre de l'image limitée à l'Est et à l'Ouest par des massifs montagneux faisant saillie (document et cliché Sittler, 1992).

En haut à droite : situation structurale du fossé au milieu du bloc rhénan (d'après Cloos, 1955). A l'Oligocène, le fossé se prolongeait au Nord par le fossé de la Hesse. Après la naissance du volcan du Vogelsberg, cette branche a avorté et est relayée au NW par le fossé de la Rhénanie. Ce volcan qui date du Miocène (19 Millions d'années pour les plus vieilles coulées) est le seul volcan bouclier d'Allemagne. Il constitue également la formation de basalte la plus large d'Europe.

En bas : carte et coupe structurale très simplifiée du fossé rhénan ; notez les champs de fractures très irréguliers en surface et largeur, le volcan du Kaiserstuhl près de Freiburg, le horst de Mulhouse séparant le fossé rhénan en deux branches : fossé de Sierentz à l'est en direction de Bâle et fossé de Dannemarie à l'ouest en direction de Belfort.





Failles vosgiennes, rhénanes et schwarzwaldiennes constituent les éléments majeurs de la structuration de la région en séparant les grands ensembles structuraux : la plaine au centre et les champs de fracture et les massifs montagneux (Vosges et Forêt Noire) à l'est et à l'ouest

Dans les champs de fractures ayant donné naissance aux collines sous-vosgiennes, affleurent fréquemment d'épaisses séries de conglomérats calcaires grossiers de teinte générale jaune.

Les affleurements de conglomérats les plus importants et les mieux exposés sont ceux de la colline du Letzenberg à Turckheim que l'on visitera le jeudi 21 septembre ou ceux du Strangenberg à Rouffach, malheureusement exposés dans une carrière difficilement accessible en bus. Ce sont les mêmes qui constituent l'essentiel de la colline du mémorial de la guerre 1939-45 à Sigolsheim. Ce sont encore les mêmes qui courent le long de la Doller derrière le village de Senthem tout au sud de l'Alsace. Plus près de Strasbourg, le plus bel exemple est celui du Galgenberg, sommet adjacent au Bastberg à Bouxwiller. Ce sont aussi eux qui couronnent le Scharrarberg près de Soultz-les-Bains, creusés de galeries et farcis de blockhaus de la dernière guerre ; ce sont encore eux qui coiffent le Bischenberg et le Mont National près d'Obernai. On les retrouve aussi accolés au Bajocien dans une carrière près du cimetière des Allemands à Bergheim. Mais on les trouve également en placages assez importants dans le Jura (à Réchesy ou à Porrentruy notamment) ou dans le Belfortais (Allenjoie, Méziré Bourogne) où ils sont appelés « conglomérats de Bourogne » du nom de la localité où ils ont été définis la première fois au début du vingtième siècle.

Ces conglomérats qui contiennent des blocs de calcaire jusqu'à 1 mètre de diamètre sont la mémoire vivante du fossé rhénan. Ils représentent en fait la première importante réponse sédimentaire visible de la formation du fossé rhénan il y a quarantaine de millions d'années.

A la fin de l'Eocène se met en place un lac de grande envergure sur l'ensemble du bassin rhénan. Celui-ci, délibérément endoréique sans aucun exutoire sur la mer, est soumis à un climat sec de type subméditerranéen et se transformera épisodiquement en lac salé. Au début de cette période se déposent des calcaires et marnes dolomitiques de couleur rouge à verte, parfois conglomératiques et renfermant de l'anhydrite. Peu à peu le fossé rhénan se structure et se subdivise en deux sous bassin, le bassin potassique au sud et le bassin de Pechelbronn au nord, séparés par le seuil de Colmar. C'est pendant cette période (Lattorfien-Ludien des anciens, Bartonien-Priabonien des nouveaux) que se déposent les fameux sels et potasses d'Alsace au sud et les séries bitumineuses de Pechelbronn au nord. La sédimentation entre les deux régions n'est pas aussi différenciée qu'on pourrait le croire : des niveaux bitumineux existent dans le bassin potassique et les intercalations gypseuses, anhydritiques et à pseudomorphose de sel existent dans le bassin de Pechelbronn. Contrairement à une idée reçue, le sel n'est pas d'origine marine. Il résulte du lessivage des couches du Keuper et du Permien portées à l'affleurement dans les bordures du fossé ; les rares couches fossilifères intercalées dans ces séries sont toutes caractéristiques de faunes d'eau douce ou de bassins endoréiques et les données isotopiques des carbonates montrent elles aussi des teneurs caractéristiques d'un domaine continental. La mer n'arrivera que bien plus tard, au Rupélien, il y a 33-34 Millions d'années.

Pendant ce temps, les bordures de ce lac salé ne cessent de se relever par rapport à un bassin qui continue à s'enfoncer. L'érosion progresse donc avec un réseau de drainage très serré fait de rivières torrentielles qui entaillent de profonds canyons, déversent le long des bordures une importante masse de matériaux détritiques qui, en raison de la présence du lac, sont irrémédiablement bloqués en bordure des reliefs.

Les matériaux qui composent ces conglomérats sont principalement de nature triasique et jurassique. En effet, le socle vosgien est encore sous la charge des séries sédimentaires mises en place pendant le début et le milieu de l'ère secondaire. Les sommets des Vosges et de la Forêt-Noire rappellent alors fortement les paysages des causses du sud de la France ou dominant des plateaux calcaires profondément entaillés par des réseaux de drainage et par plusieurs dizaines de millions d'années de karstification.

Dans les conglomérats, ce sont principalement les calcaires oolitiques de la formation de la Grande Oolite bajocienne qui dominent (souvent plus de 70 % des matériaux). Ce sont eux qui donnent la couleur dominante jaune à la formation. Viennent ensuite les calcaires gris arrachés au Muschelkalk puis les grès roses du Buntsandstein. Les galets de quartz laiteux, assez abondants, proviennent du démantèlement de la Formation du Poudingue de Sainte Odile (Trias).

Au cours du temps, par suite du décapage progressif, le rapport entre les matériaux se modifie progressivement, mais les calcaires oolitiques restent généralement dominants. À la fin de la période de démantèlement, au sommet de l'épisode des conglomérats côtiers, l'érosion commence à entamer les séries granitiques du socle bien qu'il y ait toujours encore des matériaux jurassiques et triasiques. Des conglomérats à galets de granite sont rares. On en trouve dans les environs de Herrlisheim-près-Colmar et dans la partie la plus sommitale de la formation.

3.2. OLIGOCENE

Cette sédimentation lacustre avec dépôts de marnes salifères et bitumineuses se poursuit pendant le début de l'Oligocène, pendant ce qu'on appelait Sannoisien, partie inférieure du Stampien, deux étages au nom maintenant obsolète.

Ce n'est que vers la partie moyenne du Rupélien, partie inférieure de l'Oligocène, que le fossé s'ouvre aux influences marines, d'abord celles du sud via les fossés jurassiens et rhodaniens et, ensuite, par la Mer du Nord via le bassin de Mayence après le basculement consécutif aux premiers mouvements alpins. C'est le moment du dépôt des marnes à foraminifères, schistes à poissons, couches à mélettes, marnes à cyrènes.

A l'Oligocène supérieur, suite aux premiers mouvements alpins, les communications vers la Méditerranée sont coupées. Les conditions de dépôts dans le fossé redeviennent fluviales à lacustres avec des détritiques typiquement alpins.

3.3. MIO-PLIOCENE

Le fossé rhénan finit par être exondé définitivement vers 25 Ma. La surrection des épaules Vosges et Forêt Noire se poursuit et les failles toujours actives favorisent hydrothermalisme et volcanisme dont le plus connu est celui du Kaiserstuhl. Mais des témoins volcaniques de cette époque sont connus du nord au sud de l'Alsace depuis Gundershoffen où ont été décrits les restes d'une cheminée volcanique jusque dans la vallée d'Orbey (lambeau basaltique) ou Ribeauvillé et Riquewihr où l'on connaît des affleurements de limburgite à olivine identiques à ceux du Kaiserstuhl qui sera détaillé dans le chapitre consacré à cet arrêt.

La mise en place de ce volcanisme au niveau du seuil de Colmar barre le drainage de la plaine d'Alsace vers le nord. A ce moment-là la plupart des eaux alpines s'évacuent vers l'est, vers la Mer Noire via le Danube, le paléo Rhin et paléo Aar coulant dans cette direction.

Les eaux issues des Vosges du Sud s'évacuent alors par la Porte de Bourgogne vers le Doubs et la plaine de la Saône pour aboutir à la Méditerranée. Mais à l'aube des temps quaternaires, la Trouée de Belfort se soulève et le secteur de Fribourg s'affaisse, obligeant l'Aar et ses affluents à prendre possession de la plaine d'Alsace-Bade, tandis que disparaît le seuil du Kaiserstuhl. Dans le même temps, le Rhin alpin continue de se diriger vers le Danube et ce n'est qu'au Mindel-Riss (vers – 400 000 ans), par suite de mouvements survenus dans la zone affaissée à l'ouest du lac de Constance, que le fleuve s'oriente en direction de l'Aar, pour acquérir son tracé actuel.

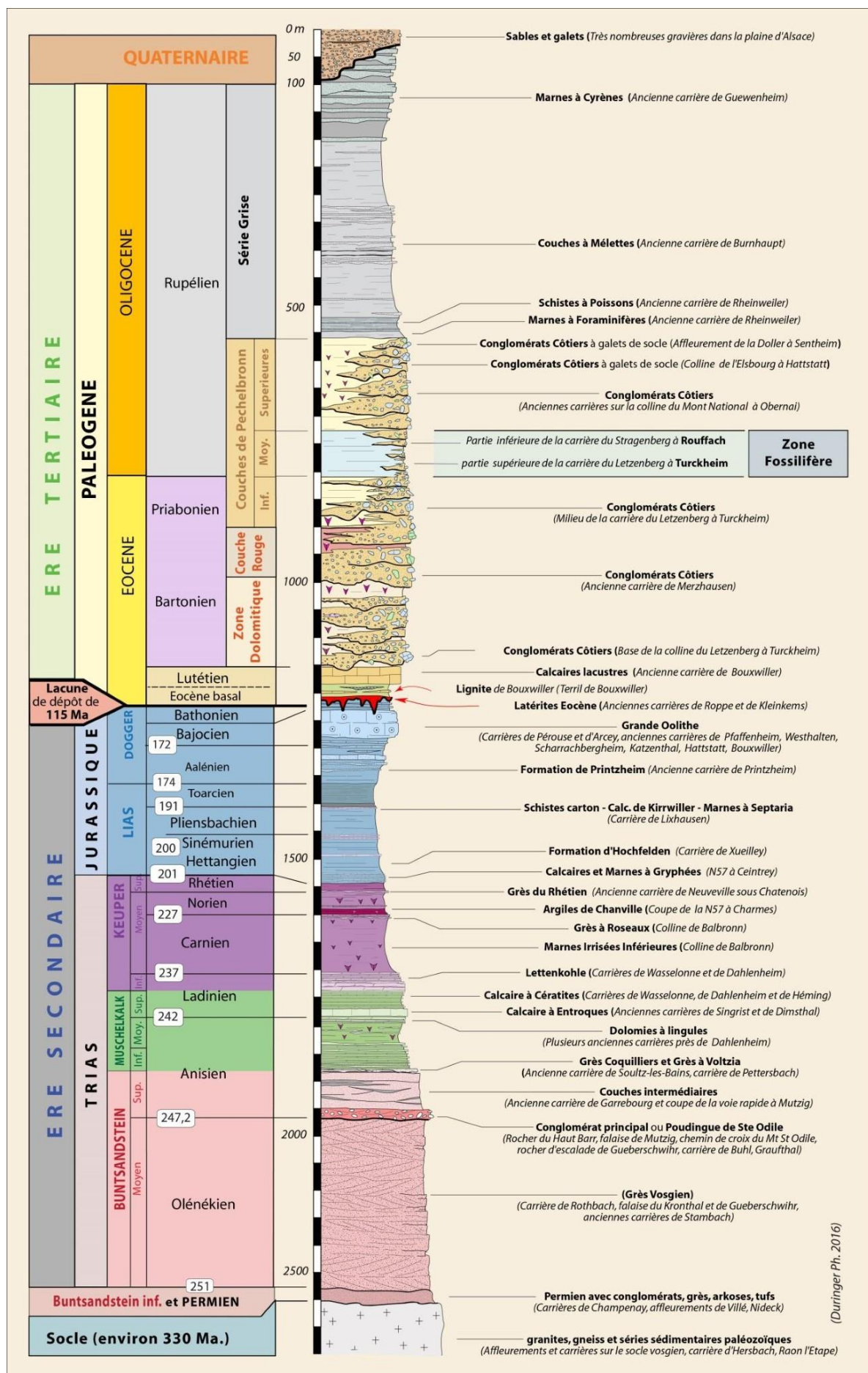
3.4. QUATERNAIRE

Il y a deux millions d'années, le climat se refroidit brutalement (environ 4°C de moins qu'aujourd'hui). Le Quaternaire marque les reliefs alsaciens par une série de glaciations y laissant leurs empreintes (cirques glaciaires, moraines, parois polies ou striées par la glace...), surtout dans les Hautes-Vosges. On ne reconnaît dans les Vosges que les traces des deux dernières glaciations, Riss et Würm, couvrant une période de 300 000 ans. Durant ces périodes, les glaciers s'installent sur les sommets de plus de 800m formant des cirques glaciaires aujourd'hui occupés par des lacs et étangs tels que ceux qu'on peut observer depuis le sommet du Hohneck ou celui du lac Blanc et du lac Noir où nous ferons un arrêt. En descendant vers l'aval, ils creusent les vallées en forme d'auge ou de U laissant un fond plat visible par exemple dans la vallée de la Wormsa. Lors de leur fonte, des blocs erratiques sont libérés, comme « la boule du diable » de la vallée de la Vologne. Durant ces glaciations, la steppe rhénane est balayée par les vents qui soulèvent des sols des particules limoneuses d'argile, de calcaire ou de sable,

puis les déposent sous forme de lœss visible dans les carrières de Hangenbieten et d'Achenheim ou à la surface des trois-quarts du Kaiserstuhl.

4. EN RESUME

Vers 350 Ma	: fin de la formation du massif hercynien Vosges-Forêt Noire
De 350 à 250 Ma	: effondrement et érosion du massif
De 250 à 165 Ma	: couverture par les sédiments du Trias et du Jurassique inférieur à moyen
Vers 160 Ma	: bombement du massif Vosges-Forêt Noire et amincissement de la croûte
De 160 à 45 Ma	: lacune sédimentaire, karstification du massif émergé
Vers 45 Ma	: début du rifting et dépôt des premiers sédiments lacustres
De 40 à 33 Ma	: lac rhénan et dépôt des séries salifères, bitumineuses et conglomératiques
De 33 à 25 Ma	: transgression marine; dépôts des couches à mélettes et à cyrènes
Vers 25 Ma	: exondation définitive du fossé rhénan
Vers 20 Ma	: début de l'activité volcanique du Kaiserstuhl et création du Seuil de Colmar
De 20 à 7 Ma	: drainage de l'Aar et du paléo Rhin vers le Danube et la Mer Noire
De 7 à 3 Ma	: drainage de l'Aar vers la Méditerranée lors de la crise messinienne et du Rhin vers le Danube
Vers 2,5 Ma	: soulèvement des Vosges du sud et drainage du fossé rhénan vers la Mer du Nord
vers 400 000 ans	: capture du Rhin par l'Aar et configuration du réseau hydrographique actuel



Lundi 18 septembre

Obernai – Molsheim – le Kronthal – Saverne ; les grès des Vosges au Château du Haut Barr ; Bouxwiller, montée au Bastberg : calcaire du Bajocien et conglomérat stampien.

Repas au restaurant Aux Comtes de Hanau à Ingwiller.

Visite du Musée Gallé à Meisenthal et démonstration des souffleurs de verre.

Montée au château de Lichtenberg avec visite du musée consacré à la géologie du Trias.

5. Obernai

Obernai est situé au pied du Mont Sainte Odile vers la limite Sud du champ de fractures de Saverne.

Nous prendrons la route vers le nord, vers Molsheim, et laisseront sur notre gauche la brasserie de Kronenbourg. Pour faire face au développement de l'activité de l'entreprise, Kronenbourg a investi 100 millions de francs dans la construction d'une nouvelle brasserie, dite K2, à Obernai, entre 1966 et 1968. D'une superficie de 69 hectares et mise en service en mars 1969 c'est le plus grand site brassicole de France et le troisième plus important d'Europe. Équipée de trois salles de brassage, elle produit 7 millions d'hectolitres par an pour près de 300 références.

Elle dispose de 53 cuves de fermentation et 70 cuves de garde ainsi que 11 lignes de conditionnement capables de produire en moyenne par heure : 410 000 bouteilles, 115 000 boîtes et 1 200 fûts.



6. Molsheim

Molsheim est surtout connu pour avoir abrité les usines Bugatti. Fondée en 1909 par Ettore Bugatti, l'entreprise est longtemps considérée comme pionnière dans le domaine de l'automobile et produit de luxueuses sportives de prestige marquées par l'adage cher à Ettore : « Rien n'est trop beau, rien

n'est trop cher ». Malheureusement en 1939 son fils Jean qui avait pris les rênes de l'entreprise se tue à l'âge de trente ans au volant d'une Type 57 G Tank victorieuse aux 24 Heures du Mans. Ettore décède en 1947 et du coup l'entreprise périclité et malgré quelques tentatives de refaire surface menées par Roland, le fils cadet d'Ettore, le groupe est vendu en juillet 1963, au constructeur Hispano-Suiza et le site de Molsheim est reconverti pour accueillir des ateliers aéronautiques. Le nouvellement créé groupe Messier-Bugatti se spécialise alors dans la construction de trains d'atterrissage pour de nombreux modèles d'avions de toutes marques, dont Airbus et Boeing.

MESSIER-BUGATTI-DOWTY, (Groupe SAFRAN), compte actuellement 896 salariés et est le leader mondial des fonctions d'atterrissage et de freinage pour aéronefs. Ses capacités couvrent le cycle de vie complet de ses produits, depuis la conception et la fabrication jusqu'à la maintenance et la réparation. MESSIER-BUGATTI-DOWTY est partenaire de 33 avionneurs dans les domaines du transport civil, régional et d'affaires et dans le domaine militaire. La société assure le support de 22000 avions effectuant plus de 35 000 atterrissages chaque jour. MESSIER-BUGATTI-DOWTY compte 6 250 collaborateurs en Europe, Amérique du Nord et Asie.

Parallèlement, en 1998 le groupe allemand Volkswagen AG rachète les droits de la marque Bugatti pour la commercialisation de nouvelles automobiles d'exception et fonde la société « Bugatti Automobiles SAS ». En 2005 la firme commercialise la Veyron et pour les amateurs de belles voitures le groupe va fabriquer la Chiron.



Voici les premières photos de la Bugatti Chiron dévoilée à l'occasion du salon de Genève 2016. Elle est animée par un moteur 16 cylindres en W de 8 litres développant 1500 ch. Elle atteint la vitesse de 420 km/h et passe de 0 à 100 km/h en 2,5 secondes.

La commercialisation de la nouvelle Chiron débutera à l'automne 2016 à un prix de 2,4 millions d'euros. Il est prévu de ne fabriquer que 500 exemplaires, donc il faudra passer commande rapidement, avis aux amateurs !

Après le contournement de Molsheim nous arriverons à **Soultz-les-Bains**.

7. Soultz-les-Bains.

L'origine du thermalisme à Soultz-Les-Bains est difficile à dater. Une légende raconte qu'il y a bien longtemps, à Soultz-Les-Bains, une épidémie décimait les troupeaux. Seule une vache résistait à la maladie. Son propriétaire, à la fois heureux et déconcerté, décida un matin de la suivre. Il vit qu'elle allait boire l'eau qui suintait d'une faille de rocher à un endroit appelé le "Donnerloch" (le trou du tonnerre, car on disait qu'un jour l'éclair y avait frappé). Elle buvait de cette eau matin et soir et restait en bonne santé.

Vous pourrez de vous-même tirer les conclusions de cette petite histoire : l'eau de Soultz semblait bel et bien avoir des vertus curatives.

Ceci est très certainement dû à sa composition toute particulière : chlorure de sodium, calcium, magnésium, sulfures, bicarbonates, halogènes, ainsi qu'une teneur élevée en fer, manganèse et lithium. Cette eau est particulièrement appréciée dans le traitement des affections arthritiques et dermatologiques.

Divers écrits laissent supposer qu'au 14^e siècle existait déjà un établissement de bains placé sous le patronage de St Amand. Du 15^e au 19^e siècle, Soultz-Les-Bains est un lieu de cure très fréquenté. L'eau est utilisée en bains ou bains de vapeur. Encore très en vogue au début du vingtième siècle, le complexe thermal est détruit par un incendie en 1913. Après la guerre, les fonds manquent pour reconstruire la station et seule l'eau minérale est vendue en bouteilles. En 1975, l'activité de la société s'arrête avec son dépôt de bilan et le site est abandonné.

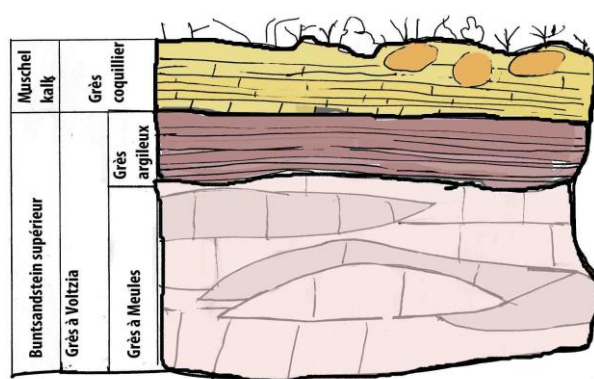
Mais l'histoire ne s'arrête pas là car un chef d'entreprise natif de Soultz-Les-Bains décide de faire renaître le site. Au début de l'année 1999, le Sulzbad rouvre ses portes et devient un centre de cure et de remise en forme.

Soultz-les-Bains est aussi très connue à cause de la Carrière Royale ainsi nommée parce que Louis XIV est venu la visiter alors qu'elle servait de carrière pour la construction de la citadelle de Strasbourg ; à cette occasion fut aussi creusé le canal de la Bruche pour acheminer les pierres jusqu'à Strasbourg.

La spectaculaire carrière royale de Soultz-les-Bains ouverte depuis le 15^{ème} Siècle est réputée pour le Grès à Voltzia (fin du Buntsandstein) et la formation de Grès coquillier du Muschelkalk.

– à la base, formation de Grès à Voltzia du Buntsandstein, lui-même composé de deux strates, Grès à meules, massif (6 m d'épaisseur) de teinte rose et Grès argileux, stratification subhorizontale (6 m d'épaisseur),

– au sommet, Grès coquillier, de teinte jaunâtre à stratification horizontale comprenant des figures de charge en forme de « miche » du Muschelkalk inférieur (6 à 10 m d'épaisseur).





8. Kronthal

Nous continuons vers le **Kronthal** ou entre Wasselonne et Marlenheim, la Mossig a entaillé le horst du Kronthal.



Plusieurs carrières sont visibles sur le bord de la RN 4. On y exploite d'ailleurs à nouveau le grès vosgien. A 3 km au sud-est, dans le défilé du Kronthal, affleure le buntsandstein moyen, réputé depuis qu'il a été employé pour la construction de la cathédrale de Strasbourg.

Plus haut, en se déplaçant vers le Stephansberg on rencontre toute la série triasique : le poudingue ou conglomérat principal à galets de quartz et de quartzite, le buntsandstein supérieur ou grès à Voltzia dans le Wackenthal et le Muschelkalk en escaladant le Marlenberg, dans le horst du Kronthal.

Le choix des grès et le sciage pour la restauration de la cathédrale



© Jérôme Dorkel, 2014

La cathédrale de Strasbourg est construite majoritairement en grès. C'est la nature et la qualité du matériau qui permettent la finesse de la taille et de la sculpture. L'extraction en carrière et la préparation des blocs dans l'atelier de sciage sont des étapes et des choix importants qui conditionnent la pérennité de la restauration.

La qualité des grès est déterminée par le choix empirique en carrière lors de l'extraction, par les observations de l'artisan au moment du sciage et par les analyses scientifiques. Ce sont autant de phases délicates qui influenceront la fréquence des opérations et des interventions d'entretien, de conservation et de restauration sur la cathédrale.

En effet les grès de restauration doivent être à la fois similaires aux grès de la construction (type, qualité, propriétés et teinte) mais aussi **durables et stables** dans le temps.

La majorité des grès employés sont des **grès à meules** à ciment naturel siliceux à grains fins. Ils sont de couleurs unie, bigarrée (couleurs variées), parfois veinée sur des **déclinaisons allant du rouge au jaune**.

➤ *Les grès de la construction*

Issus de plusieurs carrières à proximité de Strasbourg, les grès à Voltzia du Buntsandstein supérieur employés pour la construction de la cathédrale proviennent notamment :

- des carrières de Dinsheim, Gresswiller, Brechlingen et Wasselonne la Papeterie pour les grès à meules (à grains fins) mis en œuvre sur l'ensemble de la cathédrale.
- des carrières du Kronthal (à l'entrée de la vallée de la Mossig) pour le grès vosgien (à gros grains du Buntsandstein inférieur) utilisé pour la crypte romane.

(D. Jeannette – Les grès de la cathédrale de Strasbourg : leurs carrières d'origine - article publié dans les Amis de la Cathédrale BACS N°15 (1982) p39-41)

Les grès de construction montrent dans la majorité des cas, une très bonne conservation.

A noter deux particularités sur la cathédrale : la présence d'un parement en calcaire sur le mur ouest du bras sud du transept et d'une épitaphe de 1464 dans la chapelle Saint Jean, très certainement en grès jaune (calcarénite, c'est-à-dire à forte teneur en calcaire) de Rouffach.

➤ *Les grès des anciennes restaurations*

Avec la fin de l'exploitation des carrières des grès de construction (épuisées, absence de grès de qualité exploitable, développement des communes, etc.) les restaurateurs ont opté pour de nouvelles carrières alsaciennes :

- la carrière de Petersbach
- la carrière d'Adamswiller
- la carrière de Schoenbourg
- la carrière de Bust
- la carrière de Waldhambach
- la carrière de Rothbach (pour les grès à gros grains)
- la carrière de Champenay qui a fourni le grès pour la croix sommitale de la flèche de la cathédrale de Strasbourg (grès vosgien quartzite très dur qui peut se polir).

Le grès vosgien à gros grains, était fréquemment employé en lieu et place des grès à meules à grains fins à partir des années 1960 et ce jusque dans les années 1990.

Pendant cette période se sont posées les questions sur la longévité des grès, leur gélivité, leur résistance aux agressions de l'ère industrielle. Ainsi le choix des grès de restauration s'est tout d'abord porté sur les qualités globales des matériaux, la polychromie des grès voire la nature géologique étant secondaire.

La question des teintes était alors solutionnée par l'application de patine artificielle.

➤ *Les grès d'aujourd'hui*

Pour faire face à des qualités de grès disparates et en raréfaction pour certaines teintes comme le jaune, la recherche des grès de restauration s'est également étendue au-delà de nos frontières (dans le bassin géologique gréseux d'Europe centrale).

Les carrières qui alimentent aujourd'hui nos ateliers et les chantiers de conservation-restauration sont :

- la carrière de Petersbach (Alsace)
- la carrière d'Adamswiller (Alsace)
- la carrière de Langensoultzbach (Alsace)
- la carrière de Niderviller (Lorraine)
- la carrière de Bitburg (Allemagne)
- la carrière de Würzburg (Allemagne)

➤ *Les critères de sélection de nos jours*

La polychromie des grès est un des principaux critères du respect de l'authenticité de la cathédrale. À cela s'ajoute les méthodes d'extraction et l'analyse macroscopique en carrière associées aux analyses scientifiques des qualités intrinsèques du matériau. Le grès doit être le plus proche possible des grès utilisés lors de la construction.

Le choix s'appuie sur les processus suivants :

- L'extraction "douce", c'est-à-dire contrôlée : par fil hélicoïdal ou fil à carbure de tungstène, poudre explosive, haveuse à chaîne, marteau pneumatique ou plus rarement aux coins éclateurs, pour éviter les microfissures internes.
- L'observation de la première coupe de propreté du bloc pour juger l'horizontalité des lits. Ceux-ci doivent être toujours bien parallèles et éviter les lits sauvages (plissements et déformations) dus à certaines formations géologiques. Ce premier aperçu permet de détecter ce qui n'est pas homogène comme les galets, les lits d'argiles, les éléments fossilisés et la concentration élevée de mica.
- L'utilisation d'une pointerolle ou pointe et d'une massette pour tester la consistance des grains et la dureté globale du grès.
- Les analyses en laboratoire de la teneur en argiles, de la porosité, de la vitesse du son, de la résistance à la compression parallèlement et perpendiculairement aux lits du grès.

➤ *La préparation du grès : le sciage*

Ce sont des tailleurs de pierre qui s'occupent du choix en carrière. Ils débitent les blocs bruts et préparent les blocs capables dans nos ateliers, d'après les fiches de débit et de taille du bureau d'études, pour l'atelier.

Les blocs bruts choisis en carrière font en moyenne trois à quatre mètres cube, soit entre huit et dix tonnes pièce. Ils sont stockés dans un parc à blocs et mis en attente d'exploitation, au minimum une année pour l'acclimatation et l'observation d'éventuelles réactions aux amplitudes thermiques et hydriques lors des changements de saison (grandes chaleurs et gelées, période sèche et humide).

Après ce processus, le grès est choisi en fonction des éléments architecturaux à restaurer (type et couleur). À l'aide d'un portique et d'un tourne-bloc, le bloc est conduit vers la scie à fil (câble diamanté) où celui-ci sera tranché d'après les hauteurs de lits souhaitées.

Une contrainte parfois rencontrée : dans certaines carrières, les failles naturelles des bancs gréseux peuvent limiter les hauteurs de lits exploitables dans un bloc

Cette tranche est ensuite déposée, au moyen d'un chariot élévateur, sur une débiteuse à commandes numériques à disque diamanté.

Le scieur (ou débiteur) trace ensuite les pièces, effectue les opérations de dégrossissage (coupe et fraisage) pour faciliter le travail des tailleurs et des sculpteurs aux ateliers.

<http://www.oeuvre-notre-dame.org/entretien-conservation-restauration/nos-ateliers/metiers-techniques-savoir-faire/choix-gres-sciage>

9. Haut Barr

Nous arrivons au **Haut Barr**

Vue aérienne du Château ; les trois rochers dont les deux sur la gauche de la photo sont reliés par une passerelle appelée le Pont du Diable. On devine le canal de la Marne au Rhin dans la vallée en contrebas



Les rochers du Haut-Barr, sur lesquels fut édifié le château fort (du XIIe au XVIe siècle), offrent de magnifiques coupes tridimensionnelles de la partie terminale du Grès vosgien (dont la puissance totale atteindrait ici 330 m environ) et de la quasi-totalité du Conglomérat principal.

Les grès du Buntsandstein se présentent sous un facies chenalisé qui permet d'observer le sens du transport, grossièrement d'ouest en est. On peut observer stratifications obliques, entrecroisées, galets à la partie basale des chenalisations, galets mous, niveaux plus fins argileux avec parfois traces de dessiccation. Les traces fossiles sont rares : quelques terriers, rares traces de fougères et quelques hypothétiques moules de traces de pas de dinosaures à la base d'un banc qui pourraient aussi bien correspondre à des flute casts.





Photo de flute casts (origine pas précisée) prise par Liam Herringshaw et publié sur son site « Tracking ancient life »



Traces de fougère du rocher du Haut Barr

http://www.lithotheque.site.ac-strasbourg.fr/pres-de-chez-vous/nord_alsace/haut-barr/haut-barr-fiche-professeur

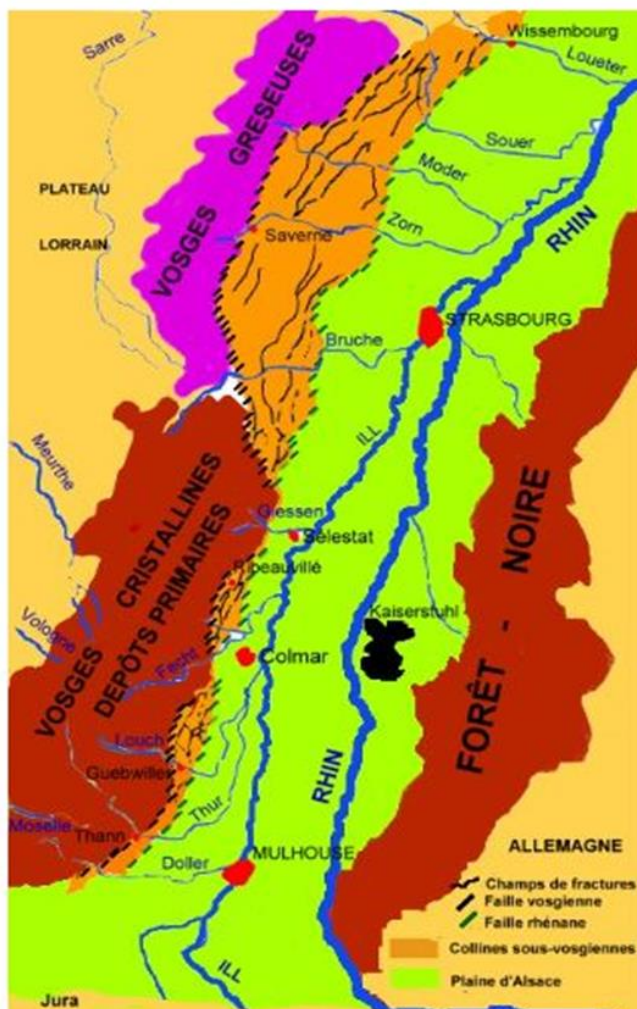
Nous continuons ensuite en direction du N-E vers **Bouxwiller et le Bastberg**

10. Bouxwiller

Bouxwiller est un site remarquable du point de vue géologique, d'abord par sa position centrale dans le champ de fractures de Saverne et ensuite par la diversité de ses affleurements notamment sur les bords du synclinal perché du Bastberg. Cette colline de 326 m d'altitude offre un panorama à 360° avec vers l'Ouest une vue sur les Vosges gréseuses et la faille vosgienne qui borde ce massif et vers l'Est une vue sur les montagnes de la Forêt Noire ; la plaine d'Alsace est cachée par les collines sous vosgiennes

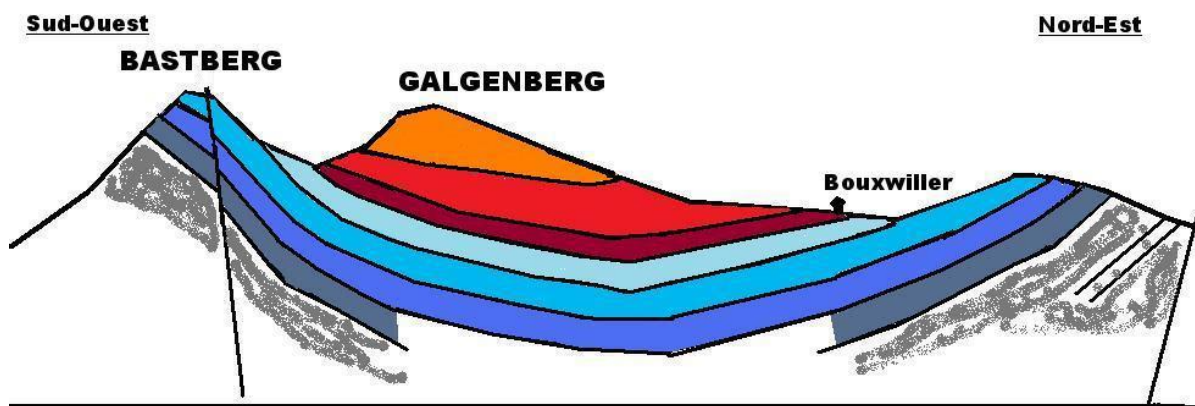
parmi lesquelles celle du Goetzberg et du Stephansberg (370 m d'altitude) qui porte le relais de télévision de Nordheim ; du nord au sud on a une vue sur la totalité du champ de fractures de Saverne avec, au nord, le Hochwald au pied duquel se trouvent les champs de Pechelbronn et, au sud, le massif granitique du Champ du Feu et son promontoire gréseux du Mont Sainte Odile avec Obernai à ses pieds.

Schéma structural très simplifié de l'Alsace



On reconnaît les principales entités : Vosges gréseuses et Vosges cristallines, champs de fractures (Saverne, Ribeauvillé, Rouffach), la plaine d'Alsace et pays de Bade, le massif hercynien de la Forêt Noire.

Ci-dessous une coupe du synclinal perché de Bouxwiller qui culmine au Bastberg (326m d'altitude)

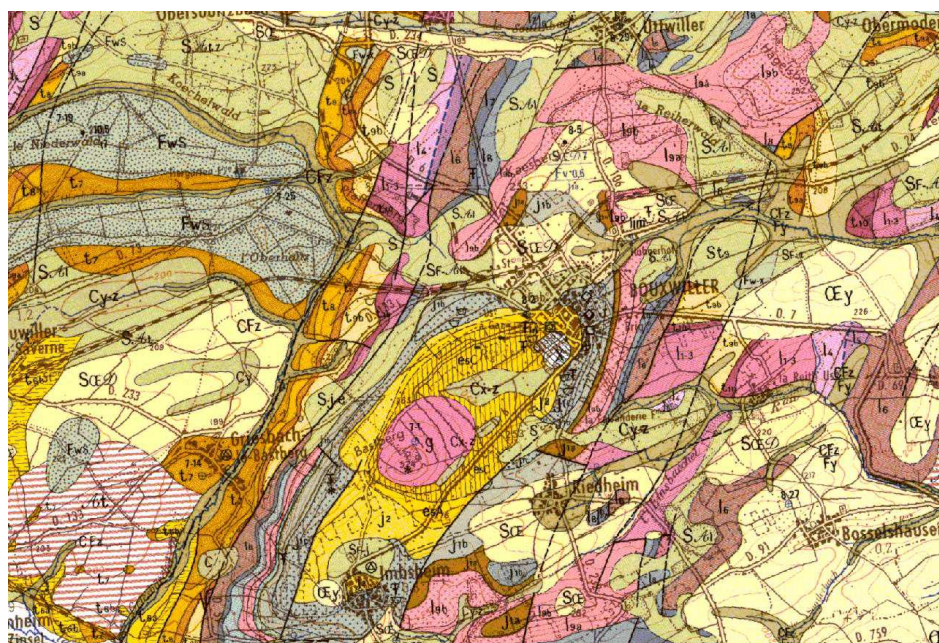


OLIGOCENE	: conglomérat et marnes
LUTECIEN	: calcaire lacustre
LUTECIEN	: argiles, lignites et sables
BATHONIEN	: marnes avec des Rhynchonelles
BAJOCIEN	: calcaires, grande Oolithe
BAJOCIEN	: marnes et calcaires avec des Stephanoceras
BAJOCIEN	: marnes et calcaires avec des Sonninia
AALENIEN	: marnes sableuses avec des Ludwigia murchisonae

Schéma et coupe du synclinal de Bouxwiller-Bastberg

Sur la carte géologique ci-dessous on reconnaît parfaitement le synclinal perché du Bastberg entre les communes de Bouxwiller, Riedheim, Imbsheim et Griesbach ; on distingue du centre vers la périphérie :

- le conglomérat oligocène (g en mauve)
- les calcaires et marnes éocènes (e5C et e5A en jaune, hachuré pour les calcaires)
- les marnes à rhynchonelles bathoniennes (J2 en jaune)
- la grande oolithe bathonienne (J1c en bleu pointillé)
- le bajocien inférieur (J1a et J1b) et toutes les auréoles du Lias
- les marnes irisées du Keuper (T7 et T8 en jaune et orange) qui forment avec le Muschelkalk sous-jacent un anticlinal très aplati au pied de la faille vosgienne.



10.1. Dogger du sommet du Bastberg

Le sommet du Bastberg montre des affleurements de la Grande Oolithe bajocienne



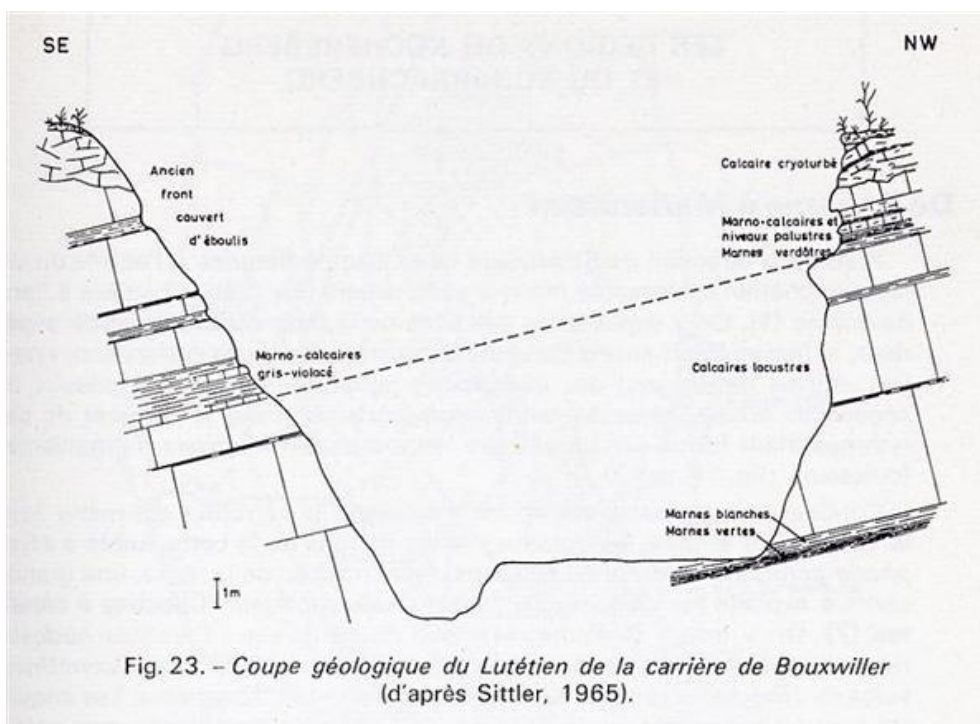
Sur le flanc est on rattrape très vite les marnes à Térébratules et Rhynchonelles du Bathonien particulièrement fossilifères vers la Goethelinde, tilleul planté en 1849 pour commémorer le centenaire de la naissance de Goethe qui venait se recueillir à cet endroit.

Une centaine de mètres plus loin on fait un saut de 120 millions d'années et on rentre dans la série lacustre du Lutétien qui est à l'origine de la renommée mondiale de ce site, puisque Georges Cuvier, catastrophiste anti évolutionniste notoire, étudia les restes de vertébrés dès le début du dix-neuvième siècle



10.2. Lutétien lacustre de Bouxwiller

Il s'agit d'un des rares affleurements d'âge éocène du fossé rhénan. Les calcaires qu'on y exploitait jusque dans les années 1950 comme pierres de construction ou pour fabriquer de la chaux sont particulièrement fossilifères ce qui attribua à ce stratotype du Lutétien continental une renommée internationale. Ci-dessous une coupe de cette carrière qui est devenu un dépotoir.



Le front de taille montre de haut en bas la coupe suivante :

- calcaire lacustre (8 m environ) avec de rares lits marneux (0,8 à 3 m) parfois jaunâtre et fossilifères (vertébrés)
- calcaires marneux bruns avec lits de marnes verdâtres et passées ligniteuses (1 m)
- marnes beiges et vertes pétries de coquilles et de dents de vertébrés (0,2 à 0,3 m)
- calcaire lacustre en très gros bancs (8 m)
- marnes blanches riches en charophytes et ostracodes (0,1 à 0,4 m)
- marnes vertes à débris d'os et dents de mammifères (petits rongeurs surtout) (0,3 à 0,7 m)

Les calcaires renferment une très riche faune de gastéropodes lacustres dont *Planorbis Pseudoammonius*.

Les niveaux marneux ainsi que les calcaires ont livré de beaux restes de vertébrés : crocodiles, marsupiaux, insectivores, rongeurs, périssodactyles, artiodactyles, primates, ces derniers étudiés par mon collègue de faculté

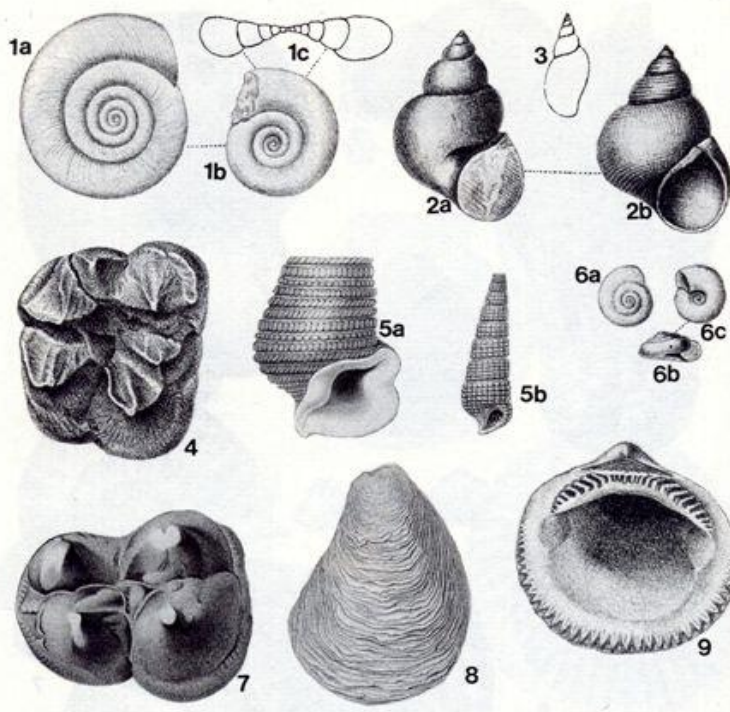


PLANCHE V : TERTIAIRE ET QUATERNAIRE

1. *Planorbis pseudoammonius* (x 0,7), Lutétien. – 2. *Paludina hammeri* (x 0,7), Lutétien. – 3. *Limnaea* (x 0,7), Lutétien. – 4. *Lophiodon bouxovillanum* (x 0,7), Lutétien. – 5. *Cerithium* (a : x 2,2; b : x 0,7), Oligocène. – 6. *Nanina voltaizi* (x 0,7), Lutétien. – 7. *Entelodon* (x 0,7), Lattorfien. – 8. *Ostrea* (x 0,6), Rupélien. – 9. *Glycymeris* (x 0,5), Rupélien.

Planche extraite de Guides Géologiques Régionaux - VOSGES ALSACE
de J.-P. VON ELLER - Editions MASSON 1976

PAGE 178

Jean-Jacques Jaeger, actuellement professeur émérite de paléontologie à l'Université de Poitiers. Pendant que JJ Jaeger lavait ses argiles vertes à la recherche de dents et débris de primates, votre serviteur préparait un forage carotté au fond de la carrière pour garder un témoin des 20 mètres de séries argileuses, pyriteuses et ligniteuses comprises entre la base des calcaires et les marnes grises à térébratules et rhynchonelles du Bathonien.

Le forage en effet, rencontra deux veines de lignites de 1 à 2 mètres d'épaisseurs ; ces lignites découverts en 1743 furent exploités par galerie de 1811 à 1881.

L'usine de Bouxwiller fabriquait de l'alun, du vitriol, de l'ammoniaque et marginalement du bleu de Prusse à partir des minéraux extraits du Bastberg. Le bleu de Prusse était vendu aux usines textiles de Mulhouse. Il fut aussi utilisé pour teinter les façades des maisons du Pays de Hanau. Accessoirement les lignites servaient aussi de combustible.

Créée le 1er août 1818, l'administration des mines de Bouxwiller devint dans la seconde moitié du XIXe siècle une des principales entreprises françaises de produits chimiques. En 1850, avec 370 salariés, elle double ses effectifs par rapport à 1825 et se place au septième rang des établissements manufacturiers du Bas-Rhin.

Photo du principal puits de mine situé en amont du Kohleberg, le terril à la sortie de Bouxwiller vers Imbsheim.



A propos du bleu de Prusse : un distinguo religieux :

Le bleu tient une place particulière car on le dit associé à un comportement socioculturel, celui de l'affichage, sur la façade de sa maison, de son appartenance à telle ou telle Église, à une religion ou à

une autre. Le bleu serait coutumier des villages catholiques, le rouge serait la couleur traditionnelle des villages protestants. Le rouge protestant serait né par opposition à ce repérage des catholiques par la couleur bleue.

Mais ceci est une théorie controversée : en effet dans la région de Bouxwiller les façades bleues sont nombreuses, or le pays de Hanau est essentiellement protestant. En effet, Philippe IV de Hanau-Lichtenberg (né le 20 septembre 1514 à Babenhausen dans le comté de Hanau-Lichtenberg et mort le 19 février 1590 (à 75 ans) à Lichtenberg) est un noble allemand du XVI^e siècle, comte de Hanau-Lichtenberg de 1538 à 1590 dont l'action est marquée par la mise en place du luthéranisme sur ses territoires à partir de 1544.

10.3. Oligocène

Comme visible sur la coupe précédente le Bastberg est en fait une colline à double culmination. Au Galgenberg (mont de la potence) affleure, sur de petites surfaces, la série sédimentaire la plus récente datée de l'Eocène supérieur à Oligocène inférieur. Il s'agit d'un conglomérat à galets dont certains atteignent 40 cm de diamètre. La matrice est également calcaire.



Affleurement du conglomérat oligocène

On peut remarquer la très grande hétérométrie des éléments du conglomérat qui traduit des dépôts de torrents. Les galets sont principalement constitués de calcaire oolitique (Jurassique), accessoirement de calcaire du Muschelkalk (Trias). L'ensemble d'une épaisseur évaluée à 35m admet de nombreuses intercalations marneuses généralement discontinues. La base du conglomérat est constituée de marnes grises, verdâtres, jaunâtres ou blanchâtres de 15m d'épaisseur d'âge incertain (Eocène Moyen à Supérieur).

Cette colline présente une surface très chahutée avec de nombreux trous qui correspondent à autant d'excavations où l'on exploitait les galets pour paver les rues et les cours des maisons de Bouxwiller

Mais Bouxwiller possédait dans le temps beaucoup d'autres carrières, dans l'oolithe bajocienne notamment, une sur le flanc ouest du synclinal et deux autres sur le flanc est ; il y avait également deux carrières dans des formations argileuses qui alimentaient une usine où l'on fabriquait des briques et

des tuiles ; cette usine fonctionnait encore il y a une quinzaine d'années. Les argiles provenaient d'une part d'une carrière dans les argiles du Lias où bélemnites et ammonites abondaient et les autres argiles provenaient d'une carrière entamant une petite colline de loess située dans la partie nord du synclinal ; toutes ces carrières sont aujourd'hui comblées, transformées en terrains vagues envahis par la végétation sauvage ou carrément transformées en dépotoirs sauvages comme la fameuse carrière du lutétien lacustre.

10.4. Les légendes du Bastberg

Le Bastberg jouit d'une très mauvaise réputation. Jadis, à minuit, toutes les sorcières de la région se regroupaient au sommet. Beaucoup, dont la femme de Pierre de Lutzelbourg, venaient par balai du Mont St Michel non loin de là. Elles tenaient alors leurs assemblées en mangeant et dansant. Cette réputation perdure, puisque les habitants de la région évitent toujours le sommet du Bastberg après la tombée de la nuit pour éviter que ne leur arrive l'histoire du pauvre instituteur.

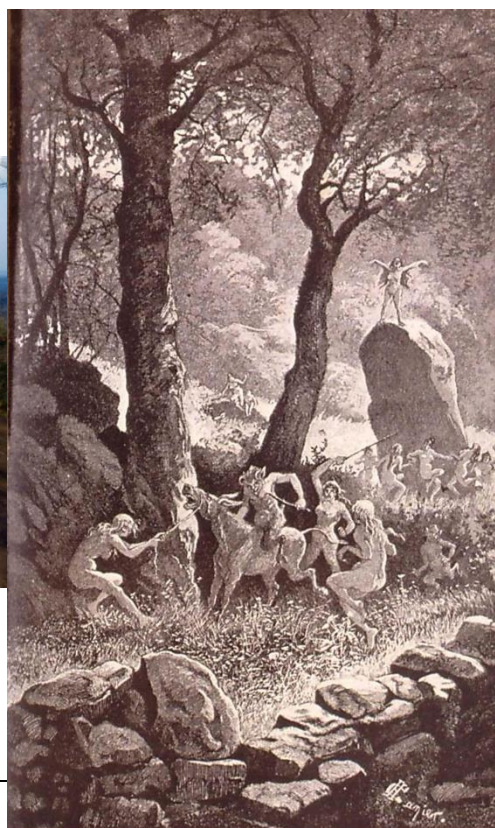
La légende du Bastberg raconte qu'un jour, un pauvre instituteur, qui s'était attardé à une fête de village, passa près du Bastberg pour se rendre à Griesbach, le village voisin. Il vit des lumières au sommet de la colline et entendit des airs de danse. Piqué par la curiosité, il monta au sommet pour voir ce qui se passait... et soudain, il se retrouva au milieu des sorcières qui dansaient une ronde échevelée, la robe flottante, le visage déformé par des rires grimaçants. Des tables étaient couvertes de mets succulents et de bouteilles des meilleurs vins. Les sorcières invitèrent l'instituteur à manger et à boire, puis il dut prendre un violon et jouer un air de danse. Il n'osa pas refuser. Sans qu'il s'en rende compte, son jeu devenait toujours plus violent et plus rapide ; la danse tournait comme un tourbillon autour de lui, et les rires des sorcières retentissaient de plus en plus fort.

A l'aube, l'instituteur se réveilla ; il était étendu sur un tas de pierres, les vêtements déchirés, la tête lourde et vide ; tous les os lui faisaient affreusement mal. A ses pieds se trouvait un sabot de cheval. Au lieu de son violon, il tenait par la queue un gros chat noir qui le griffa et le mordit. Tout effrayé il le lâcha ; la bête disparut dans les vignes en crachant ; quant à lui il courut à en perdre le souffle jusqu'à Griesbach.

Sorcière sur son balai décollant du rond de l'Ecole de Sorcière du Mont Saint Michel pour rejoindre ses copines au sommet du Bastberg



Les sorcières du Bastberg -- 1889 illustrées par Ganier-Tanconville, Henri 1845-1936.



Si le temps le permet nous ferons une courte promenade dans les vieux quartiers de Bouxwiller avant d'aller déjeuner Aux Comtes de Hanau à Ingwiller



Place du marché aux grains à Bouxwiller

L'après midi sera consacrée aux sites verriers de l'Alsace du Nord et à la visite de l'exposition de la collection (ou ce qu'il en reste) de Jean Claude Gall et de Léa Grauvogel au Château de Lichtenberg.

11. Musée Lalique

Créé à Wingen sur Moder, dans le village où René Lalique a implanté sa verrerie en 1921, le musée Lalique a pour ambition de faire découvrir la création Lalique dans toute sa diversité, en mettant l'accent sur la création verrière. Le musée présente non seulement des pièces exceptionnelles - que ce soit des bijoux, des dessins, des flacons de parfums, des objets issus des arts de la table, des lustres, des bouchons de radiateur ou des vases - mais permet aussi de plonger dans des ambiances par des photographies grand format et des audiovisuels.

Ainsi par exemple, le visiteur pénètre dans l'Exposition universelle de 1900 pour y voir le stand de René Lalique ou découvre l'Exposition des Arts industriels et décoratifs de 1925. Enfin, parce que tous ces objets n'existeraient pas sans leur savoir-faire, hommage est rendu aux femmes et aux hommes qui perpétuent la tradition verrière. Il est



possible de découvrir leur travail notamment au travers d'une table tactile consacrée au vase Bacchantes qui retrace la fabrication de cette pièce créée en 1927. Du moule au vase fini, le visiteur peut voir des petits films sur chacune des étapes du processus. Il expérimente par le toucher les changements apportés à la matière.



12. Musée Gallé et site verrier de Meisenthal

Au Musée du verre, au rez de chaussée, la projection audiovisuelle est complétée par une mise en scène pédagogique et ludique montrant comment les artistes de l'Art nouveau, en particulier Emile Gallé (entre 1867 et 1894), ont abordé les techniques verrières. À l'étage, une salle sert d'écritoir à des verres prestigieux avec des signatures de renom : Émile Gallé, Burgun-Schverer et Cie, Désiré Christian, Eugène Kremer, Lalique, St Louis...

Le Centre International d'Art Verrier [CIAV], atelier qui œuvre pour la sauvegarde des savoir-faire verriers traditionnels et la création contemporaine, offre du haut de sa mezzanine le spectacle du ballet des souffleurs de verre qui commentent leur travail. Sur place découvrez aussi des expositions temporaires et la boutique proposant des objets en verre "Made in Meisenthal".

➤ *L'aventure verrière des Vosges du Nord*

Les premières traces d'activités verrières dans les Vosges du Nord datent du XVI^e siècle. À cette époque, les implantations de fours (Stützhütten) y sont nombreuses. Ces fours rudimentaires, construits en fond de vallée, permettent le travail du verre. Tout y converge : le grès argileux pour façonner les pots, étuves de la fusion des matériaux ; le sable, composant essentiel à la fabrication du verre ; la potasse (cendres de bruyère et de fougère lavées dans le ruisseau) et le bois-combustible, qu'il faut acheminer en quantité importante. Autour se construisent des baraquements, se cultivent des jardins, paissent et picorent quelques bêtes. Le ruisseau permet de mouvoir des meules pour travailler le verre ou moudre le grain et subvient aux besoins des familles en eau et en poisson. Parmi

ces pionniers, certains se font colporteurs de verre et sillonnent les contrées voisines pour faire commerce de gobelets, vitres et bouteilles. Au bout de quelques années, à force de couper les arbres, la distance à parcourir par les hommes entre la lisière de la forêt et les fours est trop grande. Dépendant de la proximité des gisements naturels de matières premières, la petite communauté nomade démonte alors son campement et s'installe dans une autre vallée boisée.

Une de ces implantations se fait en 1629 par quelques familles qui fondent la verrerie dite de «la Sucht » (village actuel de Soucht à 2 km de Meisenthal). Lors de la Guerre de trente ans (1618–1648), les Suédois dévastent le pays et sèment souffrance, famine et désolation. L'histoire verrière des Vosges du Nord aurait pu s'arrêter là mais les descendants d'Adam Walter de la verrerie de Soucht, créent une verrerie en 1704, à Meisenthal, sur les vestiges d'anciens lieux déjà habités au XIIème siècle. On peut légitimement considérer cette famille comme la communauté-mère de toutes les implantations verrières sédentaires locales. Avec les verreries de Goetzenbruck (1721) et Münzthal – St Louis – (1767), ces trois unités de production, voisines de quelques kilomètres à peine, vont être à l'origine de mutations sociales, démographiques et économiques sans précédent. Elles incarnent le point de départ d'un bassin de vie qui existe encore aujourd'hui.

➤ *L'aventure industrielle de Meisenthal 1704 - 1969*

La Verrerie de Meisenthal est fondée en 1704 et, dès 1711, les premiers fours sont allumés dans la pittoresque vallée. Bientôt s'élèvent les premiers logements, séchoirs à bois, four à potasse et à verre. Outre les verriers, on compte bientôt au village des tiseurs, bûcherons, manœuvres, voituriers... L'épopée industrielle du village de Meisenthal peut commencer. Sont essentiellement produits des objets de nécessité courante, des bouteilles et des bocaux pour conserver aliments et boissons, du verre à vitre pour se protéger, écoulés sur les marchés locaux (lorrains et alsaciens). C'est la production d'éléments de gobeletterie courante (services de tables complets – verre à boire, carafes, gobelets ... -, mieliers, moutardiers, plats à tarte, ...) qui va à jamais signer la spécificité de la Verrerie de Meisenthal. Peu à peu, avec l'amélioration des modes de transport et d'échanges commerciaux, la verrerie se développe et distribue ses produits à travers le monde.

De 1867 à 1894, Emile Gallé, accompagné du fantastique savoir-faire des verriers locaux, entreprend des recherches techniques qui aboutissent à la création d'objets qui font partie désormais de la légende. Le créateur nancéen, visionnaire, botaniste et grand humaniste engagé va, dans toute son œuvre (travail du bois, de la céramique, du verre, écrits...), s'affranchir progressivement des styles du passé et s'inspirer de la nature dans la création de décors et de formes. Son intérêt et ses recherches pour la nature ainsi que la perfection du détail dans sa retranscription vont l'obliger à explorer et innover un certain nombre de techniques dont les techniques verrières à Meisenthal qui est aujourd'hui considérée comme le berceau du verre « Art Nouveau ».

Au début du XXème siècle, l'avènement du charbon permet à la Verrerie de Meisenthal de se développer. Dans les années 1920 la manufacture produit principalement du verre utilitaire « soufflé et pressé » et emploie près de 650 salariés. Au sortir de la seconde guerre mondiale, Meisenthal résiste et se spécialise dans la verrerie et la gobeletterie à la main : verre blanc, verre opale et couleur, service de table... La production annuelle de l'usine atteindra 5,5 millions de pièces en 1963, et l'on compte alors parmi ses clients prestigieux le Shah d'Iran. A la fin des années 1960, la concurrence des verreries mécanisées belges et allemandes dans le domaine de la gobeletterie notamment, et la mutation des modes de consommation, enclenchent le déclin de l'usine de Meisenthal. La Verrerie, qui ne fait pas le choix de la modernisation de l'outil de production, stoppe son activité le 31 décembre 1969 et se sépare de ses 230 derniers salariés, laissant dans son sillage une sirène aphone, l'église noire de fumée et les souvenirs friables d'une aventure ouvrière désormais éteinte. Plein emploi oblige, pas de grands mouvements sociaux, pas de révolte. Juste la petite mort anodine d'une société anonyme.

Dans la foulée de multiples activités locales induites s'éteignent à leur tour (quincaillerie et autres commerces du village, fermeture de sa gare et de la liaison ferrée...). En l'espace de quelques mois les ferrailleurs désossent l'usine et reconvertissent 8000 moules en métal. L'outil de production est inexploitable et l'usine qui occupe un hectare n'a plus aucune valeur marchande. D'usine pleine de vie, le site devient rapidement friche abandonnée, vouée à un destin incertain. Pendant les années qui suivirent la fermeture du site industriel, l'on observe des mouvements spontanés d'occupation : aire de stockage communale, dépôt pour des artisans ou agriculteurs locaux, terrain de jeu et d'exploration pour des générations d'enfants, ateliers d'artistes locaux... Au-delà de la perte de l'outil de production et de travail pour les autochtones, il est une perte bien plus grande, que même l'énergie des plus courageux ne saurait ressusciter : les savoir-faire spécifiques liés aux typologies d'objets développés par la verrerie pendant plus de 250 ans...

Au-delà de l'histoire de la Verrerie de Meisenthal, ce sont les filières traditionnelles verrières de tout un territoire qui s'échouent malheureusement dans la seconde moitié du XXème siècle. De plus de 4000 emploi en 1900, on passe à 450 aujourd'hui. (Extinctions de fours de la Cristallerie de Montbronn en 1957, fermeture de la Verrerie de Meisenthal en 1969, de la Cristallerie Lorraine à Lemberg en 1997, de la Cristallerie d'Harzwiller en 2004, fermeture de l'usine d'optique Sola à Goetzenbruck en 2005, plans sociaux à la Cristallerie Lalique, Saint-Louis....).

➤ *Emile Gallé*



Huile de Victor Prouvé, peintre, sculpteur et graveur de l'Ecole de Nancy

Emile Gallé naît à Nancy le 4 mai 1846, fils unique de Charles Gallé (1818-1902) et de Fanny Reinemer (1828-1891) qui tiennent à Nancy un commerce de cristaux et de porcelaine. Après une période d'apprentissage dans différentes villes d'Europe, Weimar et Meisenthal entre autres, Emile Gallé est associé à l'entreprise de négoce et de décoration de faïence et de verrerie de son père dès 1867. C'est lui qui représente son père à l'Exposition universelle de 1867 à Paris où il obtient une mention honorable pour la verrerie et à l'Exposition universelle et internationale de 1872 à Lyon où il obtient une médaille d'or dans la classe 33 (porcelaine et cristaux). Il épouse en 1875, Henriette Grimm (1848-1914), fille d'un pasteur de Bischwiller (Alsace), avec laquelle il aura quatre filles.

En 1877, Emile Gallé reprend à son compte l'affaire familiale et étend ses activités à l'ébénisterie en 1885. Déjà remarqué à l'Exposition de la Terre et du Verre en 1884, Emile Gallé est consacré à l'Exposition universelle de Paris en 1889 par trois récompenses pour ses céramiques, ses verreries et son mobilier (dont un Grand Prix pour ses verreries). A cette occasion, Gallé est fait officier de la Légion d'Honneur. A partir de cette date, Gallé développe intensément ses recherches techniques et

esthétiques sur le travail du verre, domaine dans lequel il développe et crée de nouveaux procédés de fabrication. Ses verreries étaient conçues à Meisenthal jusqu'en 1894, date à laquelle Gallé ouvre une cristallerie dont la mise à feu a lieu le 29 mai 1894 dans son entreprise à Nancy. Ses recherches aboutissent en 1898 au dépôt de deux brevets, pour "un genre de décoration et patine sur cristal" et "un genre de marqueterie de verres et cristaux".

Son œuvre, aux multiples références, exprime la diversité des intérêts d'Emile Gallé où la nature joue un rôle dominant, mais non exclusif. Artiste mais aussi botaniste, Gallé est élu secrétaire de la Société Centrale d'Horticulture de Nancy en 1877.

Ses engagements patriotiques et politiques trouvent leur forme la plus aboutie aux expositions universelles de Paris en 1889 et 1900 avec des pièces comme la table " Le Rhin " (qui revendique le retour d'une Alsace-Lorraine unie à la France) ou encore des installations spectaculaires comme " Les sept cruches de Marjolaine " (en faveur de la réhabilitation de Dreyfus). En 1898, Gallé est membre fondateur et trésorier de la Ligue des Droits de l'Homme et du Citoyen à Nancy et, l'année suivante, membre fondateur de l'Université populaire de Nancy. Dreyfusard de la première heure, il dédie à la cause du capitaine Dreyfus de nombreuses verreries parlantes (qui comportent une citation gravée sur le verre), tel le vase Hommes Noirs, le calice Le Figuier.

Engagé très tôt dans le renouvellement des arts décoratifs, Emile Gallé diffuse dans ses dépôts français mais aussi anglais et allemand, des pièces de série de qualité, grâce à l'industrialisation de sa production. Il ouvre des dépôts de vente à Francfort (1894) et à Londres (1901), mais son principal concessionnaire est Marcelin Daigueperce à Paris (1879) puis son fils Albert Daigueperce en 1896.

En 1901, il est le fondateur et le premier président de l'Ecole de Nancy, " Alliance Provinciale des Industries d'Art " dont il a rédigé les statuts.

Au décès d'Emile Gallé en 1904 sa veuve Henriette Gallé, secondée par son gendre Paul Perdrizet (1870-1938), reprend l'activité artistique et industrielle de la verrerie. Elle publie en 1908 les Ecrits pour l'art qui rassemblent les principaux écrits de Gallé sur la botanique, la floriculture, ainsi que toutes ses notices d'exposition, ses discours (parmi lesquels le Décor symbolique, prononcé lors de l'admission de Gallé à l'Académie de Stanislas en 1900) et plusieurs articles sur l'art et les artistes. La société anonyme des Etablissements Gallé, transformée ainsi en 1927, arrête sa production verrière en 1931.

13. Le Château de Lichtenberg : neuf siècles d'histoire mouvementée au château.



Le château est mentionné pour la première fois en 1206 comme étant la propriété des seigneurs de Lichtenberg. Cette famille était l'une des plus puissantes de Basse-Alsace. C'est en 1480 que s'éteint le dernier des Lichtenberg, Jacques le Barbu.

Sa nièce Anne hérite de ses possessions et épouse Philippe 1^{er} de Hanau. L'alliance des deux héritages donne naissance au Comté de Hanau-Lichtenberg, dont Bouxwiller devient le centre politique et économique.

Dans les années 1540, Philippe IV de Hanau-Lichtenberg, sous l'influence de son épouse Eléonore de Fürstenberg, introduit la Réforme dans la région. Bouxwiller conforte alors sa position de capitale princière et devient le siège d'une église territoriale protestante.

Vers 1580, le comte Philippe IV de Hanau-Lichtenberg demande à l'architecte des fortifications de Strasbourg, Daniel Specklin, de réaménager son château en forteresse. Ce dernier réadapte le système défensif pour lutter et utiliser une arme nouvelle : le canon !

En 1678, le château est pris par les troupes de Louis XIV, dirigées par le Maréchal de Créqui. Une grande partie de l'Alsace est à ce moment-là rattachée au Royaume de France. Le château, qui n'a pas été détruit, est transformé en forteresse et surveille la nouvelle frontière avec les places fortes de Bitche, La Petite Pierre et Phalsbourg.

Lors de la guerre de 1870 opposant les troupes de Napoléon III aux Prussiens, la forteresse fut bombardée et incendiée. Laissée à l'état de ruines, elle devient un lieu de promenade dominicale.

Lors de la seconde guerre mondiale, la ruine continue à servir de lieu de refuge puisque les habitants de Lichtenberg et des villages alentours viennent s'y mettre à l'abri des bombardements.

Après 1945, les ruines sont naturellement investies par les habitants du village qui, en entretenant les lieux, en y organisant des visites et représentations théâtrales en plein air, ouvrent les perspectives de sa nouvelle existence. Au début des années 1990, le château est l'objet d'un ambitieux programme de restauration et d'aménagement contemporain, permettant non seulement de conserver le site mais aussi de lui donner un avenir. Aujourd'hui, le site est propriété de la Commune de Lichtenberg et est géré par la Communauté de Communes du Pays de La Petite Pierre.

Retour à Obernai via Saverne et Molsheim

Mardi 19 septembre

Visite de Strasbourg avec guides et spectacle de l'Horloge astronomique de la cathédrale.

Repas au Dauphin en face de la cathédrale.

Route vers Pechelbronn via Haguenau et visite du Musée du Pétrole.

Au retour, halte à Dorlisheim pour une dégustation chez Pierre et Frédéric Becht.

Donc pas d'arrêt géologique aujourd'hui, mais visite de la capitale de l'Europe et plein de discussions sur le passé et l'avenir énergétique de l'Alsace.

14. Strasbourg



L'histoire de la ville de Strasbourg est indissociable de l'histoire d'Alsace et, plus largement, de la vallée du Rhin. Elle s'inscrit également dans l'histoire de l'Europe, entre France et Allemagne, royaumes, empires ou républiques.

Les périodes décrites ci-dessous s'inscrivent dans une histoire politique. Mais l'histoire de Strasbourg, ce sont aussi la culture, la société, les religions, le commerce et l'artisanat... autant de domaines qui se jouent des coupures politiques.

➤ De la fondation d'Argentorate à la ville épiscopale

Les origines de la ville sont liées à la présence de l'armée romaine qui s'établit sur une île, à proximité d'un passage sur le Rhin. L'archéologie ainsi que quelques mentions dans les auteurs anciens permet

de connaître ces premiers siècles. La première représentation (schématique) de la ville figure dans un document exceptionnel : la *Notitia dignitatum*, liste dressée vers 410-425 des offices publics romains.

En 451 la ville est complètement détruite par les armées d'Attila.

Vers 590, Grégoire de Tours révèle le nom ancien de la cité : *Argentoratum*, appelée désormais *Stradeburgum* : Strasbourg.

Elle est restaurée sous le nom de *Strateburgum* en 496 par les Francs qui favorisent le développement de la ville, après la conversion de Clovis au christianisme. En effet, *Argentorate* est l'une des rares villes de la région à être le siège d'un évêque, véritable gouverneur de l'époque. En cette période de paix, la ville se développe à nouveau. Les évêques successifs étendent leur pouvoir dans toute l'Alsace. Le premier évêque de Strasbourg, Amand, vit autour de l'année 346. Ses successeurs deviennent les chefs de la ville. Après la dislocation de l'empire carolingien, ce pouvoir se renforce et l'empereur Otton 1er, fondateur du Saint empire romain Germanique, accorde en 962 la pleine juridiction sur la ville et sa banlieue à l'évêque qui possède également un atelier monétaire depuis 873.

➤ La ville épiscopale, 982 à 1262

La ville s'agrandit et les nouvelles habitations débordent des murailles héritées de l'Empire romain. Des églises sont construites : Saint-Thomas, Saint-Pierre-le-Vieux et Saint-Pierre-le-Jeune; la cathédrale est reconstruite à partir de la seconde moitié du XIIe siècle, des couvent sont fondés, les métiers se développent.

En 1201, Philippe de Souabe élève Strasbourg au rang de ville libre sous l'impulsion de riches seigneurs alsaciens. Peu après, en 1220, naît le conseil municipal. Il est alors chargé de fonctions jusque-là attribuées au clergé, notamment l'administration et la justice. La bourgeoisie acquiert une autonomie remarquable vis-à-vis du pouvoir épiscopal. Mais en 1260, Walter de Geroldseck est élu évêque de Strasbourg et exige qu'on lui restitue les pleins pouvoirs. Très vite, une guerre éclate entre les Strasbourgeois et l'armée épiscopale. En 1262 le prélat est vaincu à la bataille de Hausbergen par les troupes strasbourgeoises, bien aidées par Rodolphe 1^{er} du Saint-Empire.

➤ La ville libre d'Empire, 1262 à 1681

Désormais autonome de tout pouvoir, la ville de Strasbourg joue de sa position stratégique et de sa richesse financière pour devenir l'une des principales puissances politiques dans la région du Rhin Supérieur. Le titre de "ville libre d'Empire" qui consacre son indépendance ne lui est cependant concédé que sous l'empereur Charles IV qui officialise ainsi un état de fait.

Mais cette puissance extérieure est régulièrement mise en cause par des troubles internes entre artisans et nobles. La lutte entre les familles Zorn et Müllenheim atteint son paroxysme en 1332 lors d'une rixe sanglante, le *Geschölle*, qui provoque une révolution civile : les artisans prennent le pouvoir. En 1349, à la suite de la grande peste, la communauté juive est massacrée. Au long des XVe et XVIe siècles, la ville doit se défendre contre les chevaliers brigands, le duc de Bourgogne, l'empereur lui-même. Jacques Sturm, homme politique réformateur protestant, fut l'un des plus grands *Stettmeister* de la ville libre de Strasbourg. Il a présidé au destin de la ville à une période trouble où s'affrontaient catholiques et protestants, factions et ligue.

Après la guerre de Trente Ans, Strasbourg fait face à la politique hégémonique du roi de France qui finit par la soumettre en 1681.

➤ La ville de la Réforme, 1524 à 1681

Dès 1521, les thèses de Martin Luther sont connues, publiées et prêchées en Alsace, notamment à Strasbourg par le curé de la cathédrale, Matthieu Zell. En 1524, l'ancien monde bascule : après une courte vague d'iconoclasme, les premiers cultes en langue vulgaire sont célébrés ainsi que les premiers mariages de clercs ; le Magistrat de la ville nomme désormais des pasteurs. Capiton, Bucer, Hédion s'installent en ville et y occupent des fonctions de prédicateurs. La dernière étape est franchie en 1529 : la messe latine est interdite. Des textes normatifs sont publiés pour encadrer la société. Les affaires religieuses sont désormais traitées par le conseil ecclésiastique, sous l'autorité du Magistrat.

La défaite du parti protestant (auquel adhère Strasbourg) dans sa lutte contre l'empereur (resté catholique) Charles Quint en 1547 ne brise pas le mouvement.

En 1538, la ville fonde le Gymnase transformé, en 1566, en Académie, laquelle devient en 1621 l'université de plein régime. La ville s'est dotée d'instruments de formation de la jeunesse.

Malgré la soumission au roi de France et le retour des Catholiques à Strasbourg, le rayonnement de la ville comme bastion de la Réforme se prolonge au long du XVIII^e siècle et à l'époque contemporaine.

➤ La ville royale, 1681 à 1789

Le 30 septembre 1681, la ville doit signer une capitulation par laquelle elle reconnaît le roi de France comme son souverain seigneur. La cathédrale est rendue au culte catholique. Une garnison royale est installée dans ses murs et à ses frais. Le pouvoir municipal est soumis à la surveillance d'un préteur royal (du latin *praetor*) qui le surveille et le dirige. Le catholicisme est réintroduit avec la règle de l'alternative : à un Protestant doit succéder un Catholique dans toute fonction publique.

C'est aussi l'irruption d'un style et d'un art de vivre inspiré de Versailles et de Paris. Le cardinal Armand-Gaston de Rohan, évêque à partir de 1706, construit un palais dans la cité ; plusieurs princes résident à Strasbourg dont l'université attire la noblesse européenne.

Strasbourg est aussi la porte du royaume face à l'Empire : les futures dauphines (Marie-Josèphe de Saxe, Marie-Antoinette) y passent lors de leur mariage, ainsi que Louis XV en 1744 lors de la guerre de Succession d'Autriche.

➤ D'un régime à l'autre, 1789 à 1870

Dès 1789, les anciennes institutions sont remplacées par de nouvelles définies au niveau national. Un maire et un conseil municipal dirigent les affaires publiques. Mais les anciennes fondations sont maintenues : Œuvre Notre-Dame, Hospices civils. Après les soubresauts de la Révolution et la réorganisation de l'époque napoléonienne, le XIX^e siècle fait de Strasbourg un chef-lieu départemental qui reste ville de garnison et où arrive le chemin de fer depuis Paris en 1852. Le pont sur le Rhin est reconstruit sous le Second Empire. C'est une époque où dominent les notables qui vont, à l'occasion, prendre les eaux à Baden-Baden tout en étant attentifs aux événements parisiens.

➤ Strasbourg, capitale du Reichsland, 1871 à 1918

La défaite de l'Empire français face au nouvel Empire allemand marque un changement de nomination sur l'Alsace par le traité de Francfort (10 mai 1871). Strasbourg avait subi un siège pendant près de cinquante jours et des bombardements qui la laissent profondément meurtrie. La période qui suit marque un véritable renouveau de la cité, reconstruite, embellie et considérablement agrandie.

Devenue capitale du *Reichsland Elsass-Lothringen*, Strasbourg joue le rôle d'une métropole régionale où la présence de l'armée reste très forte. L'université reconstituée est brillante. Point d'orgue de cette

époque, l'exposition industrielle de 1895 à l'Orangerie donne l'image d'une société sereine et prospère, moderne et attachée à son identité.

➤ Le retour à la France, 1918 à 1940

Après quatre années de guerre durant lesquelles Strasbourg est à l'arrière du front et un symbole pour les deux belligérants, les troupes françaises entrent dans la ville le 22 novembre 1918. La tentative de république de soviets avait fait long feu.

Mais après l'euphorie de la victoire, l'expulsion des Vieux Allemands, la mise en place de l'administration française en Alsace, les questions liées au maintien du droit local (dans le domaine social, artisanal, religieux, scolaire) et la question linguistique créent une atmosphère de méfiance.

La nouvelle université inaugurée en novembre 1919 reprend le flambeau et Strasbourg, à nouveau tête de pont de la France face à l'Allemagne, accueille la Commission centrale pour la navigation du Rhin, installée dans l'ancien palais impérial. Un nouveau port est creusé mais les travaux d'urbanisme sont ralentis avec la crise de 1930.

➤ L'Annexion de fait, 1940 à 1944

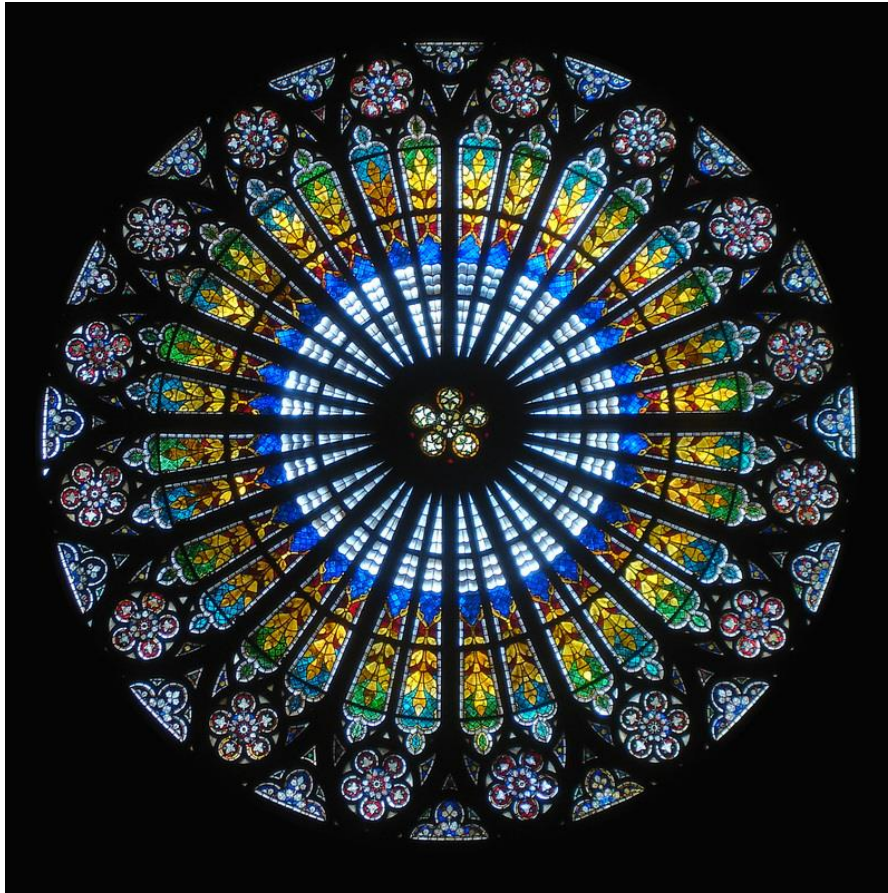
Dès la déclaration de la guerre, Strasbourg et une bande frontalière de 20 km de profondeur sont évacuées dans le Sud-Ouest et le centre de la France. C'est une ville vidée de ses habitants qui est occupée par les troupes allemandes. Après le retour d'une partie des Strasbourgeois, la vie quotidienne est marquée par l'embrigadement de toutes les strates de la société et la surveillance politique à outrance. En 1942, les jeunes gens et les jeunes filles sont soumis à la conscription dans la Wehrmacht (pour les hommes) et dans les services annexes (pour les femmes) : les Malgré-Nous.

La cathédrale de Strasbourg devient rapidement le symbole de la libération du territoire dans le serment prononcé par le futur général Leclerc à Koufra. Le 23 novembre 1944, la ville qui a subi plusieurs bombardements est libérée, mais les opérations militaires se poursuivent en Alsace durant l'hiver 1944-1945.

➤ Strasbourg, capitale de l'Europe, depuis 1949

En 1949, le premier conseil de l'Europe se tient à Strasbourg, ville prédestinée dans l'esprit des initiateurs de cette organisation transnationale, à devenir la capitale de l'Europe naguère scindée entre France et Allemagne. Depuis, le Parlement européen s'est installé sur les bords de l'Ill ainsi que d'autres institutions européennes : la Cour européenne des droits de l'homme, la chaîne Arte, l'Eurocorps, l'Assemblée des régions d'Europe, la Pharmacopée, le Système d'information Schengen, le Médiateur européen...

15. La cathédrale de Strasbourg



➤ Brève histoire de la cathédrale de Strasbourg

La légende raconte que la cathédrale Notre-Dame de Strasbourg s'élève là où il y avait un dolmen et un bois sacré du dieu celtique "Esus", un dieu de la guerre qui, à l'époque romaine, a été remplacé par un temple dédié à Mars.

Dès 510 Clovis érige une église chrétienne dans le même lieu et, plus tard, on construit la cathédrale. Cette première cathédrale a été gravement endommagée par un incendie à la fin du IXe siècle (873). Le travail de reconstruction, après une seconde destruction en 1007, a commencé en 1025.

L'évêque Conrad de Lichtemberg confie le travail à Erwin de Steimbach, et l'aspect roman primitif de la cathédrale précédente est remplacé par une structure de style gothique en 1028. Le travail a été poursuivi par son fils John qui a construit la rosace centrale. La cathédrale a été achevée en 1439 par John Hertz. Pendant les guerres de religion elle passa à la foi protestante mais elle est retournée au rite catholique en 1681.

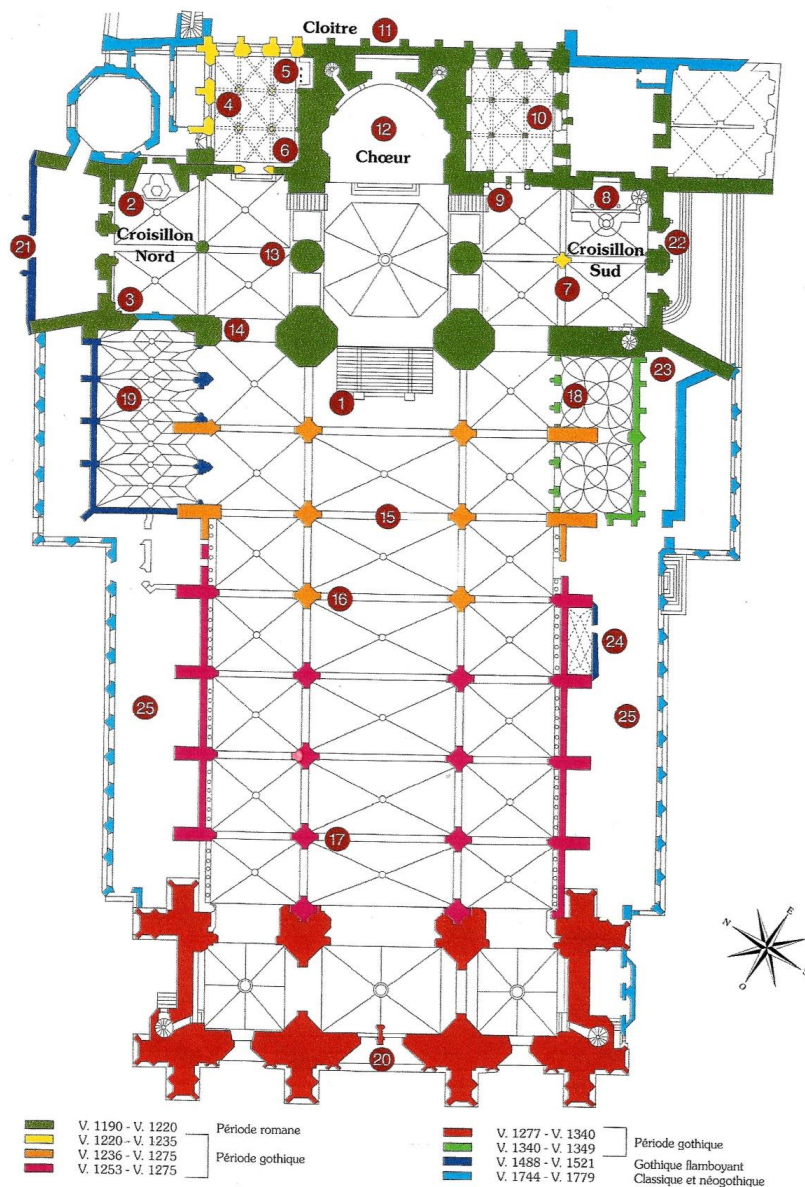
Elle a de nouveau été gravement endommagée par les bombes pendant la guerre de 1870.

➤ Visite de la cathédrale

La belle façade de la cathédrale est de style gothique, décorée avec un nombre impressionnant de bas-reliefs d'anges, des saints et des motifs floraux. Les trois portes sont également finement travaillées en bas-relief. Sur les quatre piliers de la façade se trouvent les statues équestres de Clovis, Dagobert (603 C-639), Rudolph d'Autriche (1218-1291) et Louis XIV (1638-1715).

L'intérieur de la cathédrale a une forme de croix latine à trois nefs, soutenues par des colonnes de taille énorme. La longueur de la cathédrale est d'environ 100 mètres pour une largeur de 38 mètres.

Guide et plan de la Cathédrale



Les très beaux vitraux datent du XIV^e siècle et sont principalement l'œuvre de John Kirchheim. Parmi les peintures il faut mentionner l'«Assomption de la Vierge» et l'«Ascension du Christ», par Joseph Heim (1787-1865). La chaire est aussi extraordinaire. Enfin, la célèbre horloge astronomique de Hammerer (1487) est un chef-d'œuvre de mécanique : les douze apôtres apparaissent chaque jour à midi et défilent en présence du Rédempteur. Les mécanismes du 16^e siècle ont été conçus par Corrado Dasipodio et exécutés par les frères Isaac et Joshua Habrecht de Schaffhouse.



Après ce spectacle nous allons déjeuner au restaurant du Dauphin juste en face de la cathédrale.

L'après-midi qui sera courte sera consacrée à la visite du Musée du Pétrole à Pechelbronn, dont le nom vient de l'association Pech=poix et bronn=source.

16. Pechelbronn : l'Alsace, pionnière du pétrole

Alors que l'exploitation du pétrole a débutée à Pechelbronn en 1740 et cessée dans les années 1970, plusieurs sociétés relancent l'exploration en Alsace en espérant profiter d'un prix du baril élevé pour rentabiliser l'opération (lire l'encadré de Gilbert Reilhac à la fin du chapitre).

Connues depuis la nuit des temps, les résurgences huileuses des forêts du nord de l'Alsace furent utilisées dès le XVe siècle par les apothicaires comme remède pour soigner les maux de dents ou les plaies. Il faudra attendre 1734 pour qu'un étudiant en médecine, Jean-Théophile Hoeffel, formalise dans une thèse les bienfaits médicaux de l'huile de Pechelbronn. Il mentionne aussi des essais de distillation, inventant sans le savoir le pétrole lampant.

De la première société pétrolière à la première raffinerie ANTAR

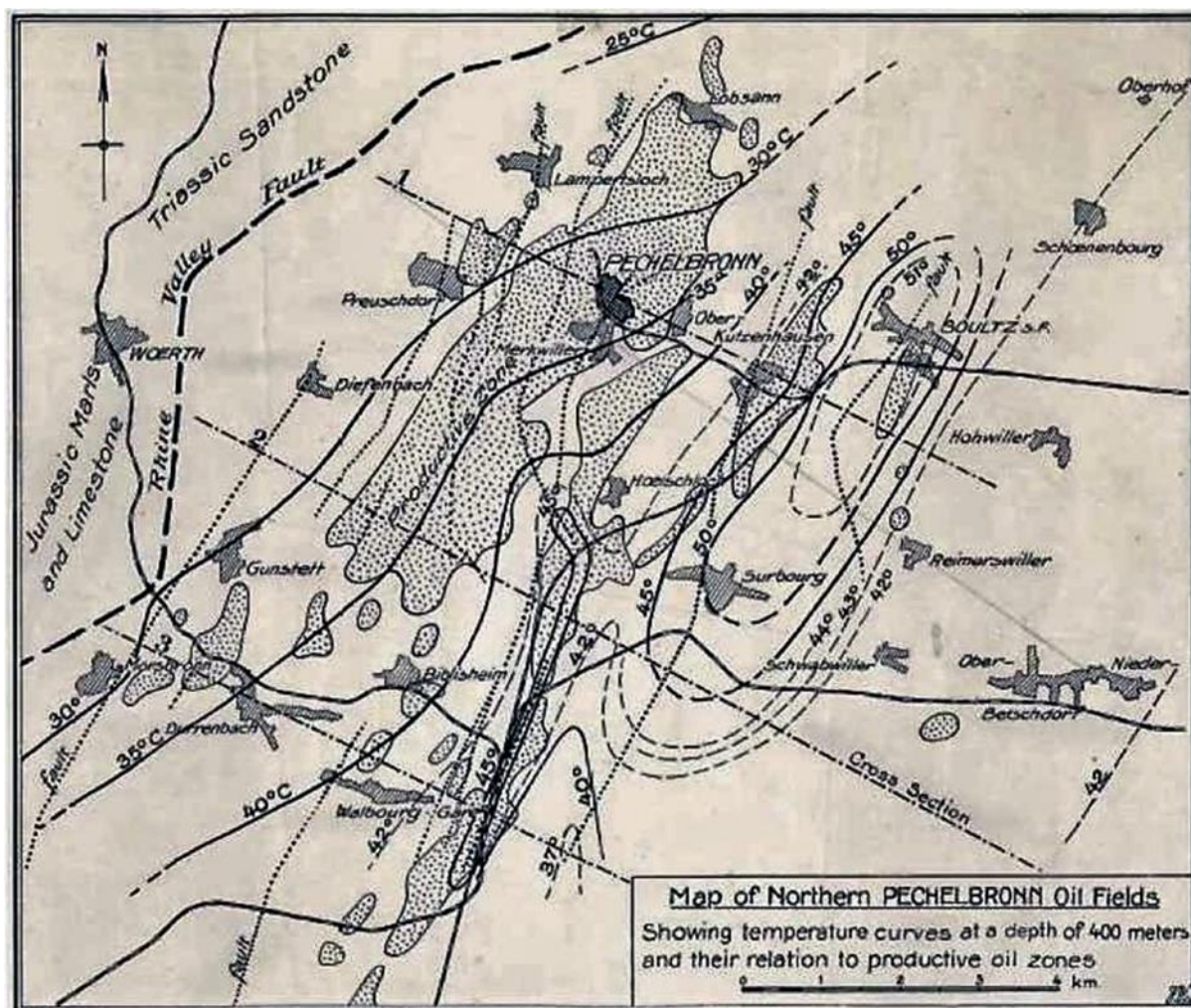
Cette thèse d'un étudiant en médecine est à l'origine de l'exploitation du gisement dès 1735 par Jean Damacène d'Eyrinis, puis en 1740 par Ancillon De La Sablonnière qui commercialisait déjà de l'asphalte suisse pour calfater les bateaux. Il crée pour cela en 1741 la première société pétrolière par actions. Des premiers forages à l'aide de tarières permettent d'accéder à des filons de sables bitumeux situés à quelques mètres de profondeur dont on extrait l'huile dans un laboratoire par lessivage à l'eau bouillante. C'est la première raffinerie. La distillation permet ensuite d'obtenir des produits pharmaceutiques, de l'huile pour les lampes, de la graisse et de la poix. A cette époque, les produits étaient conditionnés dans des futs en bois d'une



contenance de 159 litres, les fameux barils qui devinrent l'unité de mesure internationale permettant de quantifier la production d'un puits ou le potentiel d'un réservoir.

Un siècle plus tard, ces méthodes archaïques firent place à des techniques plus industrielles. On débute en 1879 le forage mécanique des puits et l'on atteint, dans un premier temps, des couches productrices entre 300 et 700 mètres de profondeur, puis l'on descend jusqu'à 1 200 mètres.

Le champ pétrolifère de Pechelbronn couvre une zone de 35 km de long sur 15 km de large s'étendant de Wissembourg à Brumath. Il est constitué de lentilles de sable de 2 à 10 mètres d'épaisseur sur 2 à 5 km de long et de 10 à 30 mètres de large. C'est ce qui rend son exploitation difficile et sa rentabilité faible.



La première pompe à balancier est installée en 1882. Ce premier puits restera en exploitation jusqu'en 1921 et produira 15 794 tonnes de brut. Près de 6000 puits ont ensuite été forés. Entre temps, le laboratoire original a cédé la place à une vraie raffinerie industrielle qui produira dès 1873 du pétrole lampant baptisé "huile blanche".

16.1. La naissance de Schlumberger

Notons une originalité des sites d'exploitation alsaciens. A partir de 1917, à l'initiative de Paul de Chambrier, 430 km de galeries furent creusés dans les couches pétrolifères à une profondeur comprise entre 150 et 400 mètres. L'huile qui suintait dans les galeries était récupérée dans des puisards afin d'être remontée à la surface par pompage.

Après la Première Guerre Mondiale, les installations modernisées produisent 75 000 tonnes de brut par an. En 1927, les exploitants adoptent le nom d'Antar pour l'ensemble de leurs productions. C'est aussi à cette date que les frères Marcel et Conrad Schlumberger font à Pechelbronn leurs premiers essais de caractérisation du sous-sol par conductivité électrique. Une méthode qui connaîtra le succès auprès de tous les pétroliers du monde et fera leur fortune.

En 1936, les gisements et raffineries de Pechelbronn produisent 6 % de l'essence consommée en France, 7 % du pétrole lampant, 16 % du gasoil, 1 % du white-spirit, 35 % de l'huile, 3 % de la paraffine et 23 % du coke, bitume et brai. Détruites lors d'un bombardement allié en août 1944, les installations seront reconstruites et resteront en activité jusqu'en 1970.

On estime que 3 300 000 tonnes de brut ont été extraites du champ pétrolifère de Pechelbronn, soit environ 20 % de sa capacité.

Le pétrole n'a pourtant pas dit son dernier mot en Alsace.

Évolution de la production en tonnes

	2010	2011	2012	2013	2014
GEOPETROL	5589	5194	4609	4302	4336
OELWEG	462	562	334	511	495
TOTAL	6051	5756	4943	4813	4831

GEOPETROL et OELWEG, cette dernière société dirigée par Philippe Labat, exploitent plusieurs puits dont celui de OELWEG qui produit bon an mal an près de 500 tonnes par an ; et puis, qui sait, un jour ou l'autre la réglementation française concernant l'exploitation des huiles de schistes changera et l'Alsace du Nord pourra bénéficier de ces nouvelles législations pour essayer de rentabiliser les 100 millions de tonnes d'huile lourde toujours en place.

16.2. Le pilote de Marienbronn

En 1981 La compagnie TOTAL décide d'installer une unité pilote de récupération assistée sur le champ de Marienbronn, 4 km plus au Nord ; en effet on estime qu'il reste de grande quantité d'huile lourde récupérable (11° API), ne serait-ce que 470 000 T dans les grès de base du Pechelbronn supérieur, vers 250-270m de profondeur. Une vingtaine de puits ont été forés avec un maillage de 125 m de côté. Ces puits servent alternativement à l'injection de vapeur (280°C et 70 bars de pression) pendant un mois pour réchauffer l'huile et la rendre plus fluide, puis à la récupération du pétrole brut par pompage pendant 3 mois.

Deux forages supplémentaires profonds au Trias ont été nécessaires pour réinjecter les effluents usés ; le pilote devait produire 20 000 tonnes par an et était prévu de fonctionner pendant quatre ans ; en tout il n'a fonctionné de façon discontinue que pendant deux semestres en produisant 20 mètres cube par jour dont la moitié a été utilisé pour la production de vapeur.

Mais par souci écologique l'expérience a bientôt été stoppée ; certains anciens puits se trouvant près des puits injecteurs se sont transformés en geysers ; le site étant un véritable gruyère il présente aujourd'hui des risques importants liés aux aléas miniers (effondrements de têtes de puits,

mouvements de terrain des anciens terrils) et à l'exploitation passée du gisement pétrolier (remontées d'hydrocarbures par les anciens forages, pollution des sols au niveau des anciennes raffineries).

L'utilisation de l'eau des nappes souterraines et superficielles, pour tout usage public ou particulier, pour l'alimentation des animaux ou le thermalisme, et pour tout usage professionnel est interdit sur toute la concession de Pechelbronn.

Il n'y a que les sangliers qui profitent encore de ces pollutions en transformant les rares suintements naturels en bauges où ils viennent soigner leur épiderme tout comme le faisait les malades au bon vieux temps du XVème siècle quand ils se faisaient badigeonner les plaies avec l'huile de Pechelbronn.



16.3. Thermalisme

Deux forages de recherche de pétrole en 1904 et 1910 ont révélé deux sources d'eaux chaudes fortement minéralisées et ont donné naissance à l'établissement thermal de Morsbronn-les-Bains, toujours en activité. Ces sources s'appellent aujourd'hui « Les Cuirassiers » (température de 38° C puisée à 400m) et « Saint Arbogast » (42°C puisée à 670m). Ces eaux sont particulièrement riches en

chlorure de sodium (8 g/l), sulfate de Calcium (2 g/l) avec K, Mg, et fer; on note aussi la présence de gaz rares dont certains avec des isotopes radioactifs. Sédatives, antalgiques et relaxantes, elles sont indiquées pour les rhumatismes inflammatoires, l'arthrose vertébrale, la polyarthrite, la sciatique et même les affections gynécologiques.

A 1000 m de profondeur dans le Trias, on rencontre des eaux encore bien plus chaudes, avec une température de 65° C et un débit de 12 m3 par heure. Celles-ci ont été exploitées par la Société Pechelbronn jusqu'en 1925, date à laquelle la famille Engel fit construire un établissement thermal qu'elle a exploité jusqu'en 1992. En 1993 est alors envisagé un projet de thermalisme très ambitieux « les Cybéliades ». Ce projet capote et est remplacé en 2003 par la CC de Sauer-Pechelbronn, un projet de réaffectation de la maison des Cybéliades en « Espace des Energies ». Le concept vise à réunir le musée du pétrole et l'office de tourisme, ainsi qu'un aménagement balnéo permettant d'accueillir 15 à 30 personnes pour des périodes d'un à plusieurs jours.

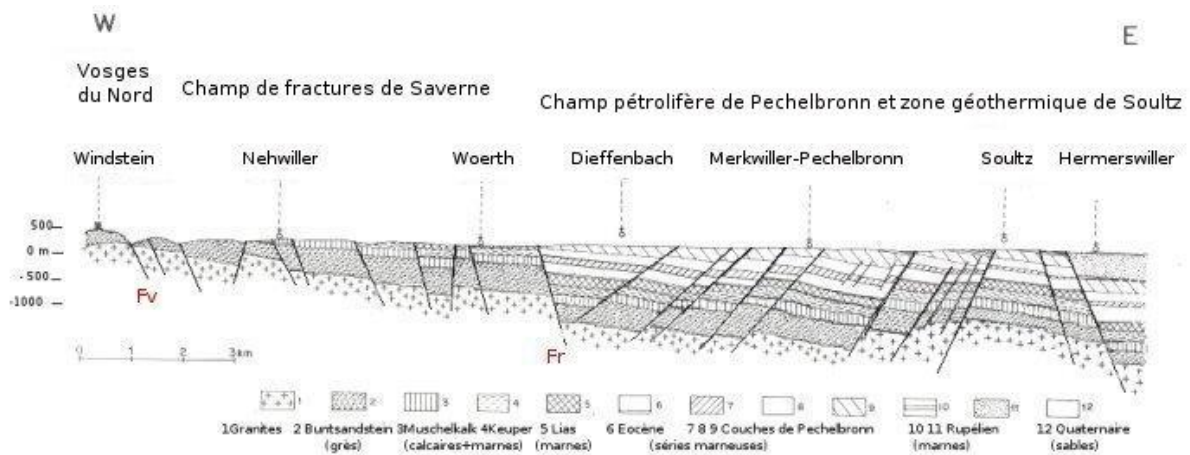
Malheureusement, en 2008 un arrêté préfectoral a interdit toute utilisation de l'eau des puits, polluée par les exploitations pétrolières. De ce fait elles sont déclarées impropres aux soins empêchant le développement du thermalisme.



http://www.petitesetmoyennescommunes.fr/docs/documents/20130520055225_TEM_18.pdf

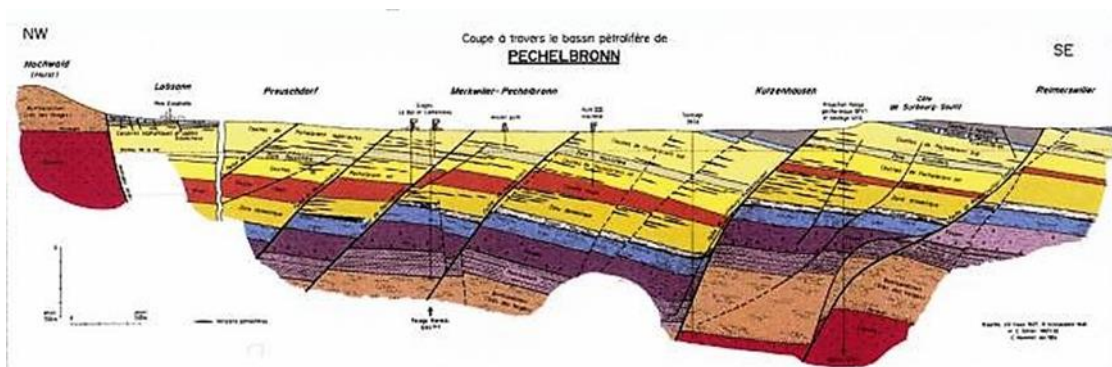
16.4. Un peu de géologie pétrolière

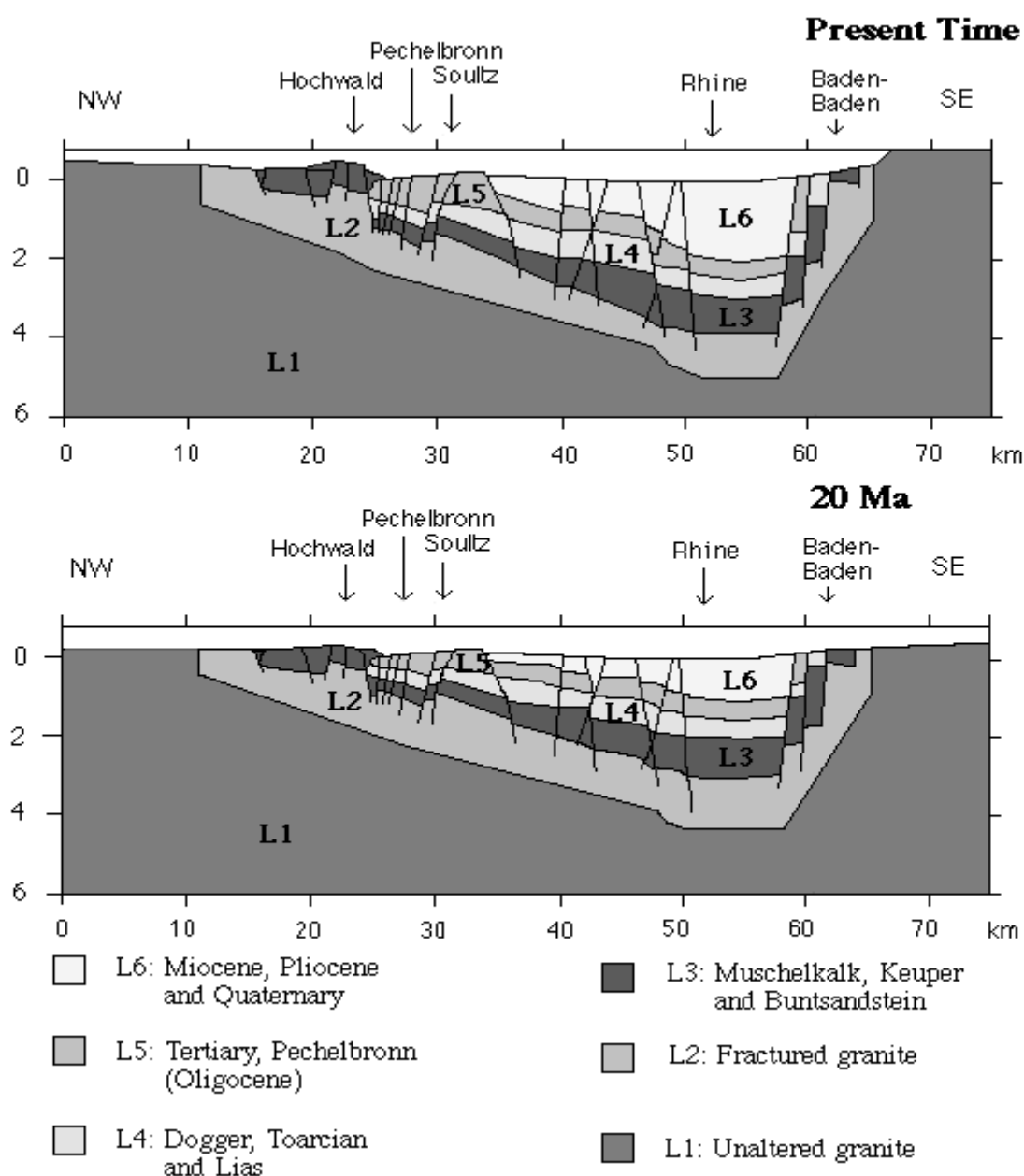
Les analyses géochimiques montrèrent que les deux roches mères que sont les schistes bitumineux marins du Toarcien et les sables et marnes bitumineux principalement lacustres du Lattorfien sont toutes deux contributrices aux accumulations du gisement de Pechelbronn. Les gradients géothermiques importants présents dans ce secteur et qui sont à l'origine des pilotes de Soultz sous Forêt ont permis la maturation thermique de ces roches mères. Les migrations vers les pièges, de mauvaises qualités certes, du Tertiaire, sont sans doute continues lors de l'affaissement du graben du Rhin, et les pièges sans doute souvent éphémères et également soumis à l'action des oxydations bactériennes lors de l'invasion par les nappes souterraines. Ces pièges se situent généralement dans le compartiment amont de failles antithétiques sur le flanc ouest du horst de Soultz sous Forêt, comme le montre la coupe ci-dessous qui donne une image plus détaillée de la coupe transverse du graben du Rhin des Vosges à la Forêt Noire visible en dessous.



- Coupe géologique à travers l'extrémité septentrionale du champ de fractures de Saverne et du bassin pétrolier de Pechelbronn.

D'après "Géologie de la France" Les Vosges et le fossé rhénan. J.DEBELMAS. DOIN Editeurs, légèrement modifié





France : La renaissance du pétrole alsacien

Mis à jour le 26/09/14 à 10:53

image: https://investir.lesechos.fr/medias/2014/09/26/1001907_1411721576_shutterstock-89439454_565x376p.jpg



par Gilbert Reilhac

STRASBOURG, 26 septembre (Reuters) - Avec un prix du baril durablement élevé, l'or noir alsacien, qui donna naissance à l'industrie pétrolière française, attire de nouveau des investisseurs qui rouvrent des puits et déposent des permis de recherche pour développer le filon.

A son apogée, dans les années 1920, la production de brut alsacien dépassera les 70.000 tonnes par an, soit 7/8e de la production française et 5% des besoins nationaux, selon l'historien René Walther qui lui a consacré un ouvrage.

Exploité dès le milieu du XVIIIe siècle, le gisement de Merckwiller-Pechelbronn, situé à 50 kilomètres de Strasbourg, a produit 3,5 millions de tonnes de [pétrole](#), près de 30 millions de barils, jusqu'à sa fermeture en 1964.

Treize puits ont repris de l'activité dans le Bas-Rhin et leur nombre est en passe d'augmenter. Deux permis de recherche ont été accordés récemment et dix demandes supplémentaires sont en cours d'instruction.

"Grâce à l'Alsace, la France exporte du pétrole brut", s'amuse Philippe Labat. Cet ancien ingénieur de production chez Elf, aujourd'hui âgé de 60 ans, s'est mis à son compte et exploite le puits d'Oberlauterbach avec sa société Oelweg.

Située près de Strasbourg, la raffinerie de Reichstett, la dernière dans l'est de la France, a en effet fermé en janvier 2011, donnant des sueurs froides aux nouveaux pétroliers.

Les 8.000 tonnes de brut extraites chaque année en Alsace, soit 1% d'une production française surtout issue du Bassin parisien et d'Aquitaine, ne représentait qu'une goutte d'eau pour cet équipement industriel.

Le pétrole alsacien est, depuis, convoyé jusqu'à la raffinerie de Karlsruhe, de l'autre côté du Rhin, en Allemagne.

PLUS RENTABLE QU'EN ARABIE SAOUDITE

Les treize puits actifs sont les avatars d'une ultime tentative d'Elf de relancer la production française dans les années 1980, après le deuxième choc pétrolier.

Douze puits ont été repris en 1994 par Geopetrol, un opérateur créé par des sous-traitants de l'industrie pétrolière pour racheter les concessions vendues par les grandes compagnies quand le prix du baril était retombé à moins de 20 dollars.

Avec un cours qui tutoie désormais les cent dollars, le pari se révèle gagnant. La profession estime à 70 dollars, soit le double du prix de revient, le niveau requis pour rentabiliser un gisement en France.

« Un baril produit en France rapporte dix à vingt fois plus qu'un baril produit en Afrique », dit Philippe Labat, qui a demandé trois nouveaux permis de recherche en Alsace.

L'exploitation pétrolière est assujettie en France au droit fiscal commun, quand les grands pays producteurs ponctionnent la majeure partie des revenus des compagnies, explique le polytechnicien. Seuls les volumes font qu'elles s'y retrouvent.

Philippe Labat a rouvert le puits d'Oberlauterbach, abandonné par Elf peu après son forage pour tarissement précoce, et l'a doté d'un chauffage pour en améliorer la productivité.

Cachée dans un vallon, au milieu des champs de maïs, la pompe à balancier extrait ses dix barils par jour après en avoir produit jusqu'à 14. Un seul employé, à temps très partiel, suffit pour en assurer l'exploitation.

C'est assez pour garantir une belle rentabilité à Oelweg dont le bénéfice atteignait 163.500 euros en 2012 pour 375.000 euros de chiffre d'affaires, une de ses meilleures années.

Si les gisements alsaciens restent modestes, les coûts de production le sont aussi. "C'est l'endroit en France où le pétrole est le moins profond", souligne Philippe Labat.

L'ALSACE, LA "BELLE ENDORMIE"

La région dispose d'une cartographie exhaustive du sous-sol qui affranchit les opérateurs de la prospection, la part la plus lourde de l'investissement.

"Pour nous, l'Alsace était la belle endormie", explique Stéphane Touche, dont la société, Millenium Geo-Venture, détient deux permis de recherche et a effectué cinq nouvelles demandes.

Cet ingénieur de 46 ans a cofondé avec une poignée d'investisseurs norvégiens Moore Energy, société mère de Millenium. Son principal objet : la recherche de pétrole et de gaz conventionnels en France.

"A ce jour, le fossé rhénan a produit 80 millions de barils, ce qui est très peu", ajoute-t-il en référence aux trois niveaux géologiques, situés entre 500 et 2.500 mètres, où sont localisés les hydrocarbures.

C'est à Soufflenheim, sur un terrain communal entre le village et l'orée de la forêt, que Millenium vient de forer son premier puits, à 550 mètres de profondeur, en partenariat avec Géopetrol. Les essais de production débutent cet automne.

La petite cité est plus connue pour ses poteries colorées que pour les 450.000 barils de pétrole extraits du sous-sol de 1954 à 1968 par la Prepa, la Société de prospection et de production pétrolière en Alsace.

"A l'époque, il y avait des cuves à ciel ouvert, une sorte de piscine où on allait allégrement puiser l'huile de surface pour en badigeonner les clôtures et les portails", se souvient le maire Camille Scheydecker.

Personne n'imagine aujourd'hui voir réapparaître les 650 pompes qui jalonnaient le nord de l'Alsace vers 1950, ni les quatre raffineries et les 3.000 emplois qui faisaient la prospérité de Pechelbronn et des environs.

A Soufflenheim, là où seize pompes à balancier étaient en service sur les 200 kilomètres carrés de la concession, quatre ou cinq forages dotés d'une pompe électrique suffiront à Millenium, grâce aux drains horizontaux qui vont chercher l'huile depuis un puits central.

Mais ce passé fait encore rêver, en des temps où toute demande de forage est suspectée de viser les hydrocarbures de schiste, dont l'exploitation est interdite en France.

Le conseil municipal de Soufflenheim a dit oui sans hésiter au nouveau puits. Moins pour les 2,43 euros de redevance qui seront perçus par tonne de brut produite ou pour les 2.000 euros annuels de mise à disposition du terrain, assure le maire, que "parce qu'on a cette histoire".

En savoir plus sur <https://investir.lesechos.fr/marches/actualites/france-la-renaissance-du-petrole-alsacien-1001900.php#E3CPFwmlwXSHaBqP.99>

17. L'Alsace et les productions d'énergies

Après le pétrole, passons en revue les divers efforts de l'Alsace en matière de production énergétique

17.1. Hydroélectrique

Le plus vieux barrage industriel ne se trouve pas en Alsace, il se trouve sur le Rhône : c'est le barrage de Cusset près de Vaulx-en-Velin mis en service en 1899 qui produit alors une puissance de 7MW, ce qui le classe comme le plus puissant barrage au monde ; mais c'est sur le Rhin que sera mis en service le premier grand barrage avec une puissance installée de plus de 100 MW ; c'est le barrage de Kembs en aval de Bâle.

On trouve ci-dessous la liste des barrages d'Alsace sur le Rhin.

- Kembs : créé en 1932.
- Ottmarsheim : créé en 1952.
- Fessenheim : créé en 1956.
- Vogelgrun : créé en 1959.
- Marckolsheim : créé en 1961.
- Rhinau : créé en 1964.
- Gerstheim : créé en 1970.
- Barrage hydro-électrique de Gamsheim
- Barrage hydro-électrique d'Iffezheim (situé du côté allemand du fleuve)

La France et l'Allemagne se partagent l'électricité produite à Gamsheim et Iffezheim. En pratique, l'électricité produite à Gamsheim est injectée dans le réseau français, et celle produite à Iffezheim est injectée dans le réseau allemand.

En Alsace EDF gère un mix énergétique diversifié, 100% sans CO2 (voir la carte ci-dessous), 20 milliards de kWh produits / an (40% hydraulique et 60% nucléaire)

- • 12 centrales hydroélectriques (1400 MW)
- • 1 centrale nucléaire Fessenheim (1800 MW)
- • 1 centrale de production par géothermie Soultz sous Forêt (1,5 MW)
- • 2 centrales hydroélectriques en construction (55 MW et 8 MW)

Pour celle de 55 MW voir plus bas le Lac Noir ; celle de 8 MW servira de barrage sur le Grand Canal d'Alsace pour rétablir les qualités écologiques et piscicoles dans le cours du vieux Rhin

LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DU GROUPE EDF EN ALSACE

Un mix énergétique diversifié, 100% sans CO₂,
20 milliards de kWh produits / an
(40% hydraulique et 60% nucléaire)

- 12 centrales hydroélectriques (1400 MW)
- 1 centrale nucléaire (1800 MW)
- 1 centrale de production par géothermie (1,5 MW)
- 2 centrales hydroélectriques en construction (55 MW et 8 MW)



GEH Rhin
1 Rue du Général Leclerc
BP 40336 Plobsheim - 67411 Illkirch Cedex
Tél : 03 90 00 23 23

EDF - Unité de Production Est
54 Avenue Robert Schuman
BP 1007 - 68050 Mulhouse Cedex
Tél : 03 89 35 20 00 - E-mail : communicationpeust@edf.fr

17.2. STEP (station de pompage et de turbinage) du lac Blanc-lac Noir

A titre d'anecdote on peut rappeler cet astucieux stockage de l'énergie qu'est le pompage/turbinage et qui a permis de réaliser, 70 ans plus tard, le mariage de l'eau norvégienne et du vent danois.

<http://objectifterre.over-blog.org/article-la-norvege-future-batterie-bleue-de-l-europe-113515930.html>

En périodes creuses de consommation électrique du réseau général, l'eau du lac Noir est refoulée en amont dans le lac Blanc par pompage et en périodes de pointe, le lac Blanc lui restitue cette eau turbinée.

Cet aménagement de pompage-turbinage a été réalisé entre 1928 et 1934 par René Koechlin, le concepteur et réalisateur du barrage de Kembs.

- accroissement du volume utile du lac Noir : son cordon morainique, a été surélevé au moyen d'un barrage-digue haut de quinze mètres, construit avec les mêmes matériaux prélevés dans le lac ; ils enrobent un noyau d'étanchéité en béton et sont protégés du battillage par un parement amont en maçonnerie ;
- sous le Reisberg, forage d'une galerie en charge de 4,6 mètres de diamètre reliant les deux lacs ;
- sur la rive nord-ouest du lac Noir, construction d'une centrale hydroélectrique utilisant quatre alternateurs réversibles d'une puissance totale de 80 mégawatts.

Lors de la mise en service le 4 janvier 1934 à 21 h, la canalisation reliant la galerie à la centrale s'est rompue ; le toit de la centrale s'est effondré sur le personnel, ingénieurs, techniciens et ouvriers, tuant neuf d'entre eux et laissant un survivant. Après réparations, l'aménagement a été mis en service en 1938.

Actuellement à l'arrêt depuis la crue de juillet 2002, la centrale doit être remplacée par une usine plus petite mais plus efficace, où 55 mégawatts seraient produits par un seul alternateur (contre 80 MW produit initialement par 4 turbines). Un investissement de 70 millions d'euros est prévu par EDF et les travaux sont en cours de réalisation.

À peu près une fois par jour, le niveau du lac Noir variait d'environ 18 mètres dans chaque sens – le marnage est beaucoup plus faible dans le lac Blanc trois fois plus étendu.

Dans le cordon morainique, ces incessantes « vidanges brusques » ont provoqué un renard permanent d'environ 200 l/j de sable qui a peu à peu déformé le corps de digue, fragmenté le revêtement et accru la perméabilité de la moraine, très faible à l'origine ; le débit de fuite atteignait à peu près 350 m³/h en 1945 quand on a décidé de colmater les matériaux et de réparer l'ouvrage. On procéda d'abord en tâtonnant avec plus ou moins de succès, puis rationnellement au moyen de forages équipés de tubes à manchettes, à des injections expérimentales puis systématiques de coulis de ciment, sable, argile et/ou silicates en proportions et quantités variables selon l'état local des matériaux et l'efficacité des passes précédentes contrôlée par sondages et essais d'eau; en fin d'opération, le débit de fuite était inférieur à 2 m³/h, ce qui validait ce procédé d'injection permettant de planifier, gérer et contrôler rigoureusement n'importe quelle opération d'injection dans des matériaux meubles, jusqu'à l'obtention du résultat cherché.

C'est donc pour étancher les matériaux sablo-graveleux du cordon morainique du lac Noir qu'a été mise au point et validée la technique du forage d'injection équipé d'un tube à manchettes, le fameux « rubber sleeve » bien connu des foreurs qui, entre autres, a permis la réalisation du voile d'étanchéité sous le barrage de Serre-Ponçon 3.

17.3. Le Nucléaire : Fessenheim

La centrale de Fessenheim, en service depuis 1977 est la plus vieille du parc électronucléaire français. Elle emploie près de 1200 salariés et assure 70 % de la consommation électrique en Alsace. Greenpeace demande que la future loi sur la transition énergétique inscrive la limite de quarante ans comme durée de fonctionnement maximale pour l'ensemble des réacteurs.

Mais l'âge n'est pas la seule raison pour laquelle les deux réacteurs d'une puissance de 900 mégawatts (MW) chacun, installés en bordure du Grand Canal d'Alsace, font l'objet d'attaques de la part des ONG et des écologistes. Le site est en effet exposé aux risques sismiques et d'inondation. D'une part, la centrale a été conçue pour résister à un séisme de 6,7 sur l'échelle de Richter, alors que le plus fort tremblement de terre ressenti dans la région — le séisme qui a touché Bâle (Suisse) en 1356 — est estimé à 6,2 sur l'échelle de Richter. D'autre part, en raison de son implantation 9 mètres au-dessous du niveau du Grand Canal, la centrale est exposée au risque d'inondation en cas de rupture de la digue.

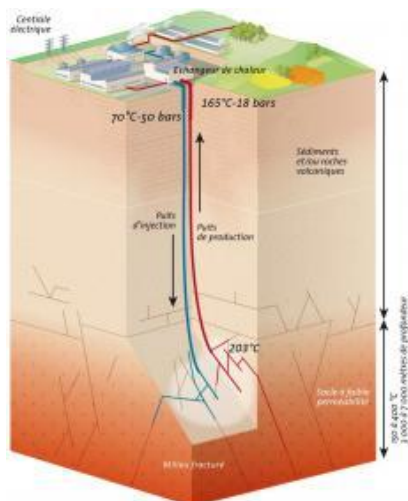
Par ailleurs EDF, l'exploitant, a dû réaliser des travaux spécifiques à Fessenheim, réclamés par l'ASN (Autorité de Sûreté Nucléaire) lors des réexamens de sûreté effectués tous les dix ans. Les demandes étaient quasi identiques pour les deux réacteurs. Il s'agissait essentiellement de renforcer le radier destiné à refroidir et à contenir le corium, la matière formée en cas de fusion du cœur d'un réacteur. Ces chantiers, qui ont été achevés en 2014 ont coûté 50 millions d'euros.

Fessenheim est-elle la plus dangereuse de toutes les centrales ?

Au-delà de Fessenheim, Greenpeace a également inscrit sur sa liste noire des centrales à fermer en priorité les sites du Blayais (4 réacteurs en Gironde), du Bugey (4 réacteurs dans l'Ain), de Gravelines (6 réacteurs dans le Nord) et du Tricastin (4 réacteurs dans la Drôme), tous en exploitation depuis plus de trente ans. Cela représente néanmoins 20 réacteurs sur les 58 encore en fonctionnement. Comment promouvoir dans ce cas les voitures électriques ?

17.4. Géothermie

17.4.1. Principe de fonctionnement



Depuis les années 30, le site de Soultz-Sous-Forêts et la commune voisine de Pechelbronn sont connues des spécialistes du sous-sol en raison de la présence dans le sous-sol profond d'une anomalie thermique (le gradient géothermique est très important, pouvant atteindre 10°C par 100 m à certaines profondeurs) et la présence d'un granite parcouru par de grandes fractures.

A Soultz-Sous-Forêts, des forages profonds (entre 3 600 et 5 000 mètres) ont été réalisés dans un bâti granitique sous couverture sédimentaire dans le fossé rhénan. Ces quatre forages interceptent, dans leurs parties ouvertes, un réseau de failles et de fractures pour la plupart héritées d'une histoire tectonique

complexe, antérieures à la phase de *rifting* et ayant joué au cours de la mise en place du rift.

A 5000 m de profondeur, le fluide géothermique est capté à une température de 203°C et arrive en surface à 165°C. Via un échangeur thermique, le fluide géothermique transmet ses calories à un fluide intermédiaire (Système Organic Rankin Cycle ou ORC) qui se vaporise à une température inférieure de 100°C et permet ainsi de faire tourner la turbine et produire de l'électricité. Le fluide géothermique est

ensuite réinjecté grâce à deux puits, pour de nouveau se "recharger" en calories grâce aux circulations profondes et être de nouveau capté au puits de prélèvement.

Le choix de la région est d'abord lié à son histoire et celle de son sous-sol. En effet, le site de Soultz-Sous-Forêts se situe à moins de 5 km à l'est du champ pétrolier de Pechelbronn-Merkwiller. Ce champ fût le siège de nombreux développements pour l'exploration pétrolière (forage, sismique) et pour l'exploitation (pompage, extraction par galeries). Le musée du pétrole en retrace aujourd'hui les grandes lignes. Par exemple, le 5 septembre 1927, les frères Marcel et Conrad Schlumberger réalisent leur premier carottage électrique qui donnera l'essor à un groupe international leader dans le monde pétrolier.

Les travaux pétroliers sur Pechelbronn aboutissent à une connaissance géologique accrue du sous-sol via les 5000 forages réalisés. De plus, des informations sur l'évolution des températures avec la profondeur sont disponibles ainsi que des données de sismique réflexion acquises dans les années 80 utilisées pour l'exploration de nouveaux gisements. Fort de cette richesse d'information sur le sous-sol, on savait que le régime thermique était exceptionnel dans cette région d'Alsace du Nord et notamment qu'on pouvait espérer trouver, à cette époque, une température de 100°C à environ 1km de profondeur.

17.4.2. Le projet EGS (Enhanced Geothermal System) de Soultz-Sous-Forêts en chiffres :

- 22 années de recherche, à partir des premières études jusqu'à la mise en route de la centrale électrique en 2008, et son inauguration dans sa forme définitive en septembre 2016,
- 15 laboratoires de recherche et plusieurs centaines d'entreprises sous-traitantes,
- 80 millions d'euros investis dont 30 millions par l'Union européenne, 25 millions par l'Allemagne et 25 millions par la France (à comparer avec les 70 millions d'euros qu'EDF investit pour la centrale du Lac Noir qui produira 35 fois plus de courant).
- 4 forages profonds réalisés, 3 à plus de 5 000 m et un à 3 600 m, trois des forages sont aujourd'hui utilisés,
- 200 000 m³ d'eau injectés pour nettoyer les fractures entre les roches,
- 11 km à parcourir pour le fluide dans la boucle géothermale,
- 1 km de séparation en fonds de puits entre les forages de réinjection et le forage de prélèvement,
- 2,1 MW de production électrique brute dont 1,5 MW de production nette sur le réseau électrique.

Signalons en plus l'inauguration par Ségolène Royale en juin 2016 de la centrale géothermique de Rittershoffen ; cela ne l'a pas empêché le même mois d'affirmer que la centrale de Fessenheim ferait l'objet d'un décret d'arrêt de fonctionnement d'ici à fin 2016.

Cette centrale sera chargée de puiser de l'eau chaude à 165 degrés à 2.600 mètres de profondeur, pour alimenter en vapeur une usine située à 1,5 km, celle du groupe familial Roquette spécialisé dans la valorisation de matières premières végétales, à Beinheim. Couplée à une chaudière à bois qui équipe déjà le site, l'installation géothermique de Rittershoffen portera à 75% la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique du site industriel de Roquette, l'un des cinq leaders mondiaux de la transformation d'amidon.

17.4.3. Les déboires de la géothermie : Landau et Lochwiller

Landau se situe 25 km au nord de Wissembourg et 7 km à l'est de ce qui prolonge la faille vosgienne ; la structure du sous-sol est parfaitement comparable à celle de la région de Pechelbronn- Soultz sous Forêt : 3 km de couverture sédimentaire par-dessus le socle avec les mêmes lithologies, même tectonique avec blocs faillés et même anomalie de température près du horst de Nussdorf situé juste au Nord de Landau

Cette anomalie thermique a favorisé la maturation des roches mères liasiques et tertiaires et Landau constitue la plus grande exploitation pétrolière active du fossé rhénan. Le pétrole est exploité depuis 1955 par Wintershall qui a produit environ 4,5 millions de tonnes depuis cette date ; la production actuelle est d'environ 20 000 tonnes par an, issue d'une soixantaine de puits de production multicouches pouvant atteindre 1800 m de profondeur et d'une vingtaine de puits d'injection.

Mais Landau a également installé une centrale géothermique EGS (Enhanced Geothermal System) dans sa zone urbaine ; le projet a bénéficié des années d'étude du pilote de Soultz et les forages (TD vers 3000 m) ont été effectués entre 2005 et 2007, année d'inauguration de la centrale d'une capacité de 3,6 MW.

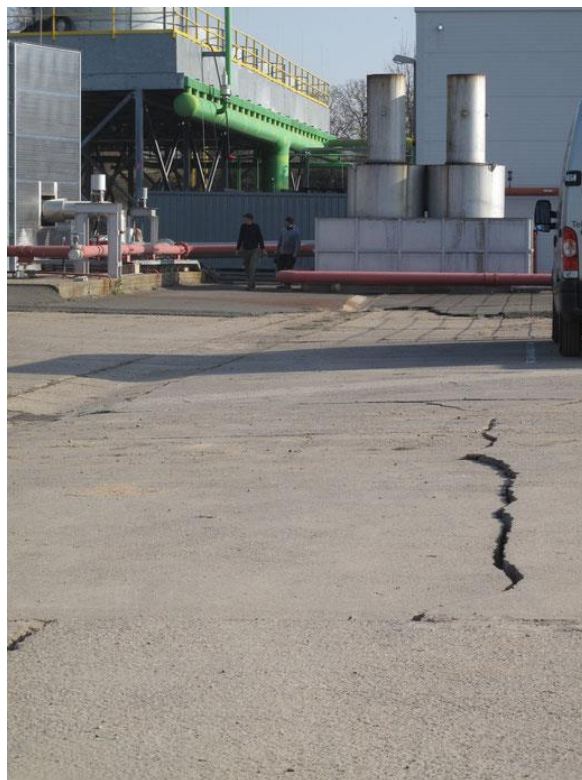
Une deuxième centrale a été installée à Insheim 4 km au sud de la ville ; forages avec un TD vers 3800 m et mise en activité en 2012, capacité de production similaire à celle de Landau (4,3 MW) qui diffère de celle de Soultz (1,5 MW) à cause d'un débit à peu près le double (80 litres par seconde) avec une température de production similaire (165°C).

Mais les déboires ne se sont pas fait attendre ; 5 ans après l'inauguration de l'usine, plusieurs centimètres d'élévation ont été observés sur une surface de plus d'un kilomètre carré autour du site géothermique. Les dégâts sur les chaussées, voies ferrées et habitations sont importants. Ces observations sont confirmées par l'interprétation de mesures géodésiques utilisant des images radar satellites du fossé rhénan supérieur enregistrées entre avril 2012 et avril 2014. Le soulèvement a atteint le chiffre de 5 cm par an dans la zone la plus affectée.

D'après un rapport officiel le problème viendrait du puits de réinjection qui présente une absence de cimentation dans une zone argileuse et carbonatée vers 450 m.

Il n'y a donc pas que les problèmes de sismicité lors des fracturations dans les forages géothermiques qui inquiètent et ont provoqué des fracturations non seulement dans les réservoirs, mais aussi dans les maisons. On peut rappeler qu'en décembre 2006, un séisme de 3,4 degrés de magnitude sur l'échelle de Richter a été causé par une opération de stimulation hydraulique de réservoir dans le cadre d'un projet géothermique expérimentale dans la région de Bâle (Suisse). Un projet gelé depuis cet incident, gelé comme l'exploitation de la centrale EGS de Landau.

On peut aussi se demander ce que deviendrait le sous-sol alsacien s'il fallait remplacer les 1800 MW des 2 unités de Fessenheim par 1200 centrales équivalentes à Soultz sous Forêt, soit 4800 forages à 5000 m de profondeurs. Et puis on peut aussi se demander pourquoi les géothermiciens auraient le droit de procéder à de la fracturation hydraulique et mettre en communication diverses nappes et pas les pétroliers pour aller chercher gaz et pétrole de schistes alors que leur expérience est sans doute bien plus grande dans ces domaines.



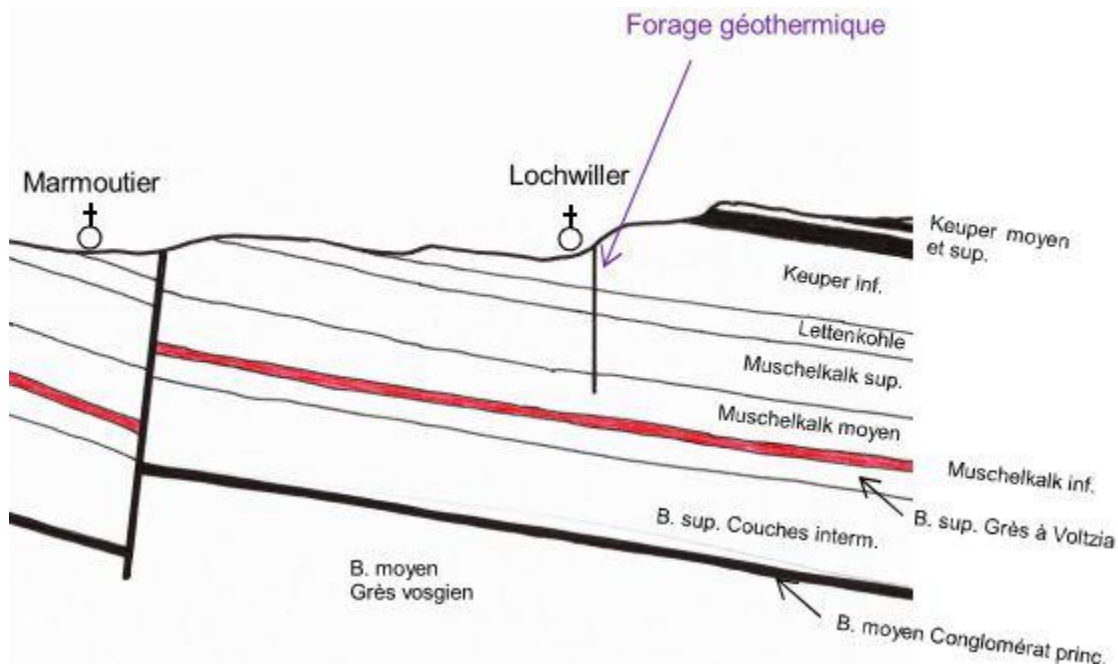
<https://bi-energie.jimdo.com/geothermie/gkw-landau/>

17.4.4. Géothermie basse température : Lochwiller

La géothermie n'a pas que des avantages ; parlez-en aux habitants du quartier du Weingarten à Lochwiller.

Ce quartier est bâti au pied d'une colline, sur les marnes irisées du Keuper ; ce quartier vivait tranquille jusqu'au jour où l'un des propriétaires décida de faire des économies et de se chauffer avec une pompe à chaleur eau/eau et de faire un forage de géothermie basse température en 2008; le forage alla chercher la nappe du Muschelkalk moyen située 130 m plus bas, nappe captive à cet endroit-là, ce que tout le monde ignorait sans doute ; le forage mal cimenté a donc mis en relation l'eau de la nappe avec les argiles du Keuper, argiles riches en montmorillonites (argile gonflante) et en anhydrite qui se transforma aussitôt en gypse avec un gonflement conséquent ; les dégâts dans le quartier furent rapides : en 2011 une trentaine de maisons fissurées, inclinées, les chaussées détruites et les canalisations fissurées ou rompues ce qui augmenta encore l'afflux d'eau et le gonflement du sous-bassement

Depuis, les études avec forages carottés, les procès et les manifestations, les interventions préfectorales se succèdent ; cela n'empêche pas les argiles du Keuper de continuer à gonfler.



17.5. Le solaire

La plus grande centrale photovoltaïque agricole en toiture intégrée au monde est installée sur les collines du village de Weinbourg. Cela, c'était en 2008. D'une puissance de 4,5 MW, pas moins de 36000 m² de panneaux photovoltaïques forment la toiture de 5 hangars agricoles ce qui fait 27500 panneaux photovoltaïques sur une surface au sol de 10 hectares.

En fait cette entreprise est surtout une vitrine pour l'entreprise japonaise SUNTECH qui a vendu depuis sa création plus de 10 GW de panneaux solaires (11 réacteurs nucléaires) à travers le monde.



Pour exemple, construit par le groupe alsacien Hanau Énergie, de Weinbourg, le parc photovoltaïque d'Espinasses (Hautes-Alpes), a été mis en service en 2014 : 14 hectares, 26 000 panneaux solaires, 6 MW, de quoi alimenter en électricité une ville de 4 000 habitants.



17.6. L'éolien

Il n'y a pas d'éoliennes en Alsace qui n'est pas une région très ventée. Le solaire d'ailleurs non plus n'a pas le vent en poupe ; le fermier solaire aurait d'ailleurs dû implanter sa ferme dans le Haut Rhin où l'ensoleillement est plus abondant que dans le Nord du Bas Rhin où il est établi : on passe de 1600 à environ 1850 heures d'ensoleillement du nord au sud de l'Alsace et la qualité du vin s'en ressent d'ailleurs ; en fait il n'y a plus un pied de vigne dans le village de Weinbourg (le « village du vin » où se

situe la ferme solaire) ; ce village porte ce nom depuis la fin de l'optimum médiéval ; la disparition du vignoble aurait donc peut-être une cause climatologique comme pour le Vinland (Groenland de nos jours), à moins que ce soit le résultat de l'industrialisation et la spécialisation des agro-viticulteurs ; toujours est-il que solaire et éolien sont à la traîne parce que en hiver, quand la demande est forte , l'Alsace est souvent plongée pendant des semaines dans la grisaille et les inversions de températures, conséquences d'une absence totale de vent et de soleil, ce dernier brillant alors de tous ses éclats sur les sommets des Vosges.

Néanmoins un certain nombre de secteurs sont plus propices à l'installation d'éoliennes, en particulier la crête des Vosges et l'Alsace Bossue qui, par sa position géographique, se rapproche plutôt du versant lorrain où les parcs éoliens sont nombreux ; mais les écologistes alsaciens sont pris entre deux feux : emboîter le pas à la transition énergétique ou respecter le paysage et son patrimoine écologique.

Toujours est-il que ce projet d'installation de 10 éoliennes de 2MW chacune est en cours de réalisation sur le plateau de Belfays dans la commune de Saâles (<https://mairie-saales.fr>). Un petit exercice vous permet alors de calculer le nombre d'éoliennes qu'il faudrait installer pour remplacer les deux unités nucléaires de Fessenheim dotée chacune d'une puissance de 900MW : soit 900 éoliennes. Mais cela, c'est uniquement sur le papier ; les statistiques nous disent qu'une centrale nucléaire travaille à sa puissance nominale 75 % du temps ; on appelle cela le facteur de charge ; pour l'éolien ce temps de travail est de 21%, pour le solaire de 10%. Pour produire le même courant électrique que Fessenheim il faudrait donc multiplier le nombre d'éoliennes par 3,5 ce qui aboutit au chiffre faramineux de 3150 éoliennes. Sachant que la distance recommandée entre deux éoliennes est voisine du kilomètre, cela fait 3150 km. Sachant que les Vosges font 200 km du Nord au Sud il faudra aligner 15 lignes parallèles d'éoliennes, donc sur une bande de 15 km de large au minimum ; que restera-t-il dans ce cas de la ligne bleue des Vosges, du grand tétras et des chiroptères ?





18. Domaine viticole de Pierre et Frédéric Becht

La maison familiale ainsi que le caveau de vente et de dégustation se situent à la sortie de Dorlisheim (direction Mutzig). Dorlisheim est un petit village de tradition viticole situé à environ 25 km à l'Ouest de Strasbourg et à quelques km de Molsheim.

➤ *Les 4 générations de viticulteurs*

La maison PIERRE ET FREDERIC BECHT est une propriété familiale depuis plusieurs générations. Pierre BECHT et, avant lui, son père Camille, ont su développer le domaine afin de produire des vins de qualité sans cesse renouvelés. Aujourd'hui secondé par son fils Frédéric, il allie évolution technologique et savoir-faire ancestral dans le plus grand respect de la vigne et du vin.

➤ *Le domaine viticole*

La maison BECHT exploite une surface de 20 hectares répartie entre le vignoble de Dorlisheim (10 hectares) et le lieu-dit Stierkopf à Mutzig (10 hectares)

Les vignes, implantées sur 2 coteaux orientés au Sud, abritées par les Hautes-Vosges, jouissent d'un microclimat et d'un sol de type marno-calcaire. Le STIERKOPF, terroir d'exception de par son ensoleillement, permet d'obtenir des vins d'une qualité remarquable.

La maison récolte les raisins à la main et vinifie selon la méthode traditionnelle. Certains vins sont élevés en fûts en bois qui leur procurent une belle harmonie et beaucoup d'élégance.

➤ *La confrérie Saint Etienne*

Frédéric Becht fait partie de la Confrérie Saint Etienne d'Alsace, dont il est le major pour l'année 2015. La Confrérie Saint Étienne compte parmi les plus anciennes confréries viniques de France. Elle œuvre au rayonnement international des vins d'Alsace, notamment à l'occasion de ses grands chapitres solennels (en juin, septembre et octobre) et délivre un label de qualité (le « Sigille de la Confrérie Saint-Étienne »). Son œnothèque rassemble plus de 60 000 bouteilles de vins d'Alsace, dont les échantillons les plus anciens datent de 1834. Les vins de la maison Becht sont régulièrement primés lors des dégustations d'attribution du Sigille. Nombre de ses vins sont présents dans l'œnothèque de la confrérie, participants ainsi à la mémoire des vins d'Alsace.

➤ *Le vignoble du Stierkopf*



De tous temps, cet endroit a été planté de vignes et les premiers écrits le concernant datent de 916, alors que l'évêque de Strasbourg en était propriétaire. Les exploitants connurent des périodes fastes durant lesquelles le vin se vendait bien, mais également les malheurs des guerres et, en particulier, ceux de la guerre de 30 ans qui décima vignes et habitants.

Au XVII^{ème} siècle, la corporation des vignerons de Mutzig fut parmi les plus puissantes de la région. Témoins de ces temps reculés, il nous reste de merveilleux porches aux pierres sculptées de raisins et serpentes que le visiteur peut aujourd'hui encore admirer dans la vieille cité.

Jadis, la ville fut propriété épiscopale, et c'est ainsi que les évêques de Strasbourg contribuèrent largement au développement du vignoble. Parmi eux, il faut citer en particulier les princes-évêques de Rohan. Ces derniers résidèrent souvent dans la ville durant l'été et leur château fait encore l'admiration des touristes.

En ces temps-là, on cultivait déjà le Riesling, le Tokay, le Muscat, le Traminer et le « Burgunder », nom qui désignait le Pinot Noir. Le commerce du vin représentait la principale source de revenus des Mutzigeois.

C'est au XIXème siècle que le vignoble atteint son apogée : il couvre alors 242 Ha, mais le phylloxéra, les guerres successives, et l'exode rural le feront reculer. En 1953 il n'en restait que 20 Ha : nombreux étaient les vignerons qui avaient préféré travailler en usine.

Depuis, les efforts entrepris en faveur de la qualité ont porté leurs fruits et le vignoble couvre à nouveau 50 Ha. Le Stierkopf a retrouvé sa vocation d'antan et produit des vins de grande qualité.

Leur vignoble se situe sur un champ de fracture qui fait la transition entre la montagne vosgienne et la plaine du Rhin. L'altitude des cultures va de 200 à 333 mètres. Et, comme tout le piémont alsacien, cette région bénéficie d'un climat à l'abri des influences océaniques.

Les précipitations y sont mesurées : entre 600 et 700 mm de pluie par an et l'ensoleillement, avec des fins d'été souvent chaudes, y est important. Les sols du Stierkopf sont marno-calcaire avec des intercalations gréseuses d'épaisseur variable.

Les principaux cépages alsaciens s'adaptent bien aux coteaux. Plus particulièrement le Gewurztraminer, l'Auxerrois, le Pinot Noir, ainsi que le Riesling (sur le haut du coteau).

Mercredi 20 septembre

Montée au Mont National qui domine Obernai ;

Route vers Molsheim, Soultz les Bains et visite d'une carrière de Muschelkalk,

Retour vers Obernai et le Mont Sainte Odile ;

Déjeuner au monastère ;

Petite promenade digestive sur le chemin de croix pour admirer le conglomérat puis route vers le Haut Koenigsbourg; visite du château;

Descente vers Bergheim et observation du contact Bajocien - conglomérat oligocène près du cimetière des Allemands ;

Dégustation au domaine d'Henri Bleger à Saint Hippolyte ;

Retour à Obernai.

19. Mont National

Nous commençons la journée par la montée au Mont National qui domine Obernai ; cette colline et sa compagne le Bischenberg un peu plus au N-E sont deux amas conglomératiques oligocènes tout comme l'est le Scharrachberg visible au-delà de Soultz-les-Bains.

Le Mémorial National des Incorporés de Force a été érigé en 1956 par la section cantonale de l'ADEIF d'Obernai (Association des Evadés et Incorporés de Force) en souvenir des 272 victimes, mortes ou disparues du canton durant la seconde Guerre Mondiale.

Le belvédère offre un superbe panorama sur la ville d'Obernai et une vue vers le Mont Sainte-Odile. Il surplombe le clos du même nom et marque le point de départ du sentier viticole du Schenkenberg.

20. Mont Sainte Odile

➤ *L'histoire de Sainte Odile*

Etichon (ou Adalric), né vers 635 sur le plateau de Langres, est nommé duc d'Alsace en 662 sous Dagobert II ou il restera jusqu'à sa mort en 690, attend son premier enfant. Il espère un fils. Grande déception : une fille chétive et aveugle naît. Etichon ordonne qu'on la tue. Béreswinde sa femme réussit à l'en dissuader. Elle confie alors l'enfant à une nourrice avant qu'elle rejoigne les Sœurs de Palm, en Bourgogne.

A l'âge de 12 ans, l'enfant est baptisée par l'Evêque Erhard de Ratisbonne. C'est alors qu'elle recouvre la vue ; on lui donne le nom de Odile « fille de lumière ».

Quelques temps après, Odile désire rentrer auprès de ses parents. Hugues, son petit frère, décide de la chercher, et ce malgré la défense formelle du père. Au retour d'Odile à Hohenbourg (nom du château qui fut transformé en abbaye par Sainte Odile à la mort de son père) Etichon frappe mortellement Hugues dans un accès de fureur.

Saisi par le repentir, le père tolère alors Odile à Hohenbourg. Il projette de la marier à un jeune prince de son choix. Par amour pour Dieu, Odile refuse ce mariage.

Devant l'obstination du père qui veut la forcer au mariage, elle s'enfuit. Il la poursuit jusqu'en Forêt Noire, près de Fribourg. C'est là que, selon la tradition, un rocher se serait ouvert. Odile s'y réfugia.

Etichon comprit alors le destin d'Odile ; il l'accueille à nouveau à Hohenbourg. Pressé par Saint Léger, évêque d'Autun, un proche parent, il fait alors don du château de Hohenbourg à sa fille dans lequel elle établira son couvent.

Très rapidement de nombreuses filles rejoignent Odile, pour mener avec elle une vie de prière et de charité. Odile fonde un second monastère à Niedermunster, au pied du Mont Sainte-Odile et dont il ne reste à ce jour que des ruines. Elle y accueille pauvres et infirmes. En s'y rendant depuis Hohenbourg, rencontrant un mendiant aveugle et assoiffé, elle frappe un rocher. Il en sortit une eau bienfaisante qui, depuis, ne cesse de couler.

A la mort de son père, Odile obtient sa délivrance des tourments de l'enfer. Elle poursuit son œuvre de miséricorde jusqu'à sa mort. Elle s'endort dans la paix du Christ en 720; son corps est déposé dans un sarcophage encore visible aujourd'hui dans la Chapelle du Tombeau.



➤ *Mur païen*

Le mur païen d'une longueur totale de onze kilomètres fait le tour du plateau du mont Sainte-Odile. Il comprend environ 300 000 blocs de pierre et mesure entre 1,60 et 1,80 m de large. Par endroit, il atteint trois mètres de hauteur.



Ses origines restent difficiles à mettre à jour et sont source de fantasmes. Certains datent cette construction du 10ème siècle avant JC, d'autres du 1er siècle avant JC avec une origine germanique, enfin d'autres l'attribuent aux mérovingiens du 7ème siècle. C'est Léon IX, couronné pape le 12 février 1049, né au château de Durrenstein à Walscheid le 21 juin 1002, qui donna le nom de "mur païen" à cette enceinte gigantesque.

Sa période de construction reste incertaine. Le massif du Mont Sainte Odile, comme le témoigne les découvertes de plusieurs fouilles, a été occupé depuis le Néolithique. Des silex et haches en pierre polie ont permis de dater une lointaine occupation des lieux vers 4000 ans av. JC.

Un mobilier abondant datant de l'âge du bronze a également été exhumé et atteste d'une occupation assez importante à cette période, entre 1500 et 800 av. JC.

Par contre les objets de l'âge du fer (750 à 50 av. JC) sont beaucoup plus rares et semblent montrer qu'à cette époque le massif a été moins habité.

Une importante quantité de pièces romaines atteste par contre d'une intense activité sur le sommet. Il est à noter, selon certains archéologues, que les portes dites à couloir du mur (portes de Barr et de l'Elsberg) ont vraisemblablement été érigées durant l'époque romaine ainsi que certaines réfections de l'enceinte elle-même (analyse de tenons de bois au carbone 14)



Mais la comparaison des techniques de construction avec d'autres connues (oppidum gaulois, constructions helléniques, castrums romains, mégalitisme préhistorique) n'a donné aucune certitude. Le mur conserve son secret et a certainement une histoire longue et complexe.

La conservation de ce mur est assez variable. Il a en effet été dégradé au Moyen Âge ou il a servi de carrière et a subi d'autres outrages et vandalismes.

Le conglomérat principal sur lequel est bâti le monastère est particulièrement visible le long du chemin de croix que nous parcourirons brièvement après le déjeuner.



21. LE HAUT KOENIGSBOURG



Ce surprenant vaisseau de pierre surveille toutes les routes, qu'elles traversent l'Alsace ou mènent en Lorraine : celles du blé, du vin et du sel. Il est un témoin de l'importance de la région au Moyen Âge.

En 774, Charlemagne a fait don du Stauffenberg et des terres attenantes à l'abbaye de Lièpvre dépendant de celle de Saint Denis.

En 1105 Frédéric I le Borgne devenu duc de Souabe veut renforcer son pouvoir en Alsace. Pour cela il fait construire de nombreux châteaux et, en particulier, le Haut Koenigsbourg. On dit de lui qu'il a constamment un château accroché à la queue de son cheval.

En 1147 Eudes de Deuil, moine de Saint Denis, presse Louis VII d'intervenir auprès de Conrad III afin de réparer cette injustice. C'est la 1ère mention écrite du château.

A cette date, le site comportait déjà deux tours, l'une appartenant à Conrad III, l'autre à son neveu Frédéric III, futur Frédéric I de Hohenstaufen, dit Barberousse, empereur romain germanique en 1155.

Dans la 1ère moitié du XIIIème, profitant de l'affaiblissement des Hohenstaufen, les ducs de Lorraine prennent possession du château. Il est confié aux sires de Ratsamhausen et aux Hohenstein qui vont y régner jusqu'au XVème siècle.

Devenu repère de chevaliers brigands, il est assiégé et détruit en 1462 par une coalition comprenant les villes de Strasbourg, Bâle et Colmar, forte de 500 hommes et de pièces d'artillerie.

En 1479, la ruine est confiée aux deux frères Thierstein qui construisent un nouveau château et améliorent ses défenses en les adaptant à l'artillerie. Ils font bâtir sur le côté ouest un bastion formé de deux tours d'artillerie et d'un mur bouclier dotés de murs puissants. La basse-cour est protégée par deux tours en fer à cheval et des courtines avec des murs épais. Le château est entouré d'un premier mur de protection afin de gêner la mise en batterie de l'artillerie ennemie.

En 1517, le dernier des Thierstein, croulant sous les dettes, s'éteint. La famille n'ayant pas de descendance, Maximilien Ier reprend possession du château. Ni l'empereur, ni les propriétaires successifs ne feront face aux coûts d'entretien. C'est cependant à cette époque que sera réalisé le bastion en étoile à l'est du château.

Pendant la guerre de Trente ans les Suédois assiègent le château qui résistera 52 jours alors qu'il n'est plus qu'une forteresse délabrée. Peu de temps après, elle sera détruite par un incendie.

Le 4 mai 1899, la ville de Sélestat fait don à l'empereur d'Allemagne Guillaume II des ruines du Haut Koenigsbourg et du terrain qui l'entoure (depuis 1871, l'Alsace est devenue allemande). Pour le Kaiser, le château est l'occasion de marquer d'un symbole la frontière ouest de l'empire. Comme le château de Marienburg, aujourd'hui en Pologne, en marquait la limite orientale. Guillaume II souhaite y créer un musée promouvant la germanité de l'Alsace. En 1900 il confie la restauration à Bodo Ebhardt, architecte et archéologue de 34 ans, spécialiste de la fortification médiévale et qui cherche à retrouver le château de 1500. L'Empereur vient régulièrement visiter le chantier et il est logé dans la gare de Saint Hippolyte reconstruite spécialement pour l'accueillir.

Le nouvel édifice du Haut-Kœnigsbourg est inauguré le 13 mai 1908, mais les finitions et achats de collections se poursuivirent jusqu'en 1918.

À l'issue de la Première Guerre mondiale en 1919, le château, bien privé de l'ancien empereur assimilé à une propriété de l'Empire allemand, entre en possession de l'État français lors de la restitution de l'Alsace-Lorraine, en application de l'article 56 du traité de Versailles.

Cependant, le blason de Guillaume II est toujours visible au sein du château. Il reste ainsi un des symboles en Alsace de la présence allemande entre 1871 et 1918, partagé entre la restauration majoritairement crédible de l'architecte et la vision romantique du Moyen Âge de Guillaume II.

Le château vers les années 1860 et son aspect actuel après restauration



22. Bergheim : Contact conglomérat / Grande Oolithe du Kantzlerberg

La carrière se situe près du cimetière allemand dominant le village de Bergheim.

Le front nord de la carrière montre deux ensembles :

- à l'est, la Grande Oolithe du Bajocien (faciès caractéristique en Alsace) : calcaire à débris de bivalves, crinoïdes, oursins. Des bancs montrent des litages obliques. L'ensemble est très fracturé. On peut y observer des plans de diaclase à stries horizontales, qui marquent les mouvements tangentiels associés à la mise en place du fossé rhénan.
- à l'ouest, le conglomérat « lattorfien » constitué de galets arrondis de calcaire du Bajocien et du Muschelkalk à matrice argilo sableuse.

Le contact entre les deux se fait par une faille normale inclinée vers l'ouest. La disposition de l'ensemble peut surprendre. Toutefois, la faille normale est un indice de distension. Le bloc calcaire entouré des sédiments détritiques tertiaires correspond à un compartiment resté en relief (horst) par rapport à ses voisins.

23. Le domaine Marc Koeberlé Bléger

Ce domaine est situé à **St-Hippolyte** dans le département du **Haut-Rhin (68)**, un village viticole du centre alsace réputé pour la qualité de son terroir qui rend hommage aux différents cépages alsaciens, à 20 km de Colmar, capitale du vin d'Alsace et juste au pied du **château du Haut-Koenigsbourg**, sur la charmante et pittoresque Route des vins d'Alsace.

Depuis plusieurs siècles, les familles Koeberlé et Bléger sont passionnées par la culture de la vigne et la métamorphose du raisin en vin. Nous partageons notre savoir avec nos jeunes enfants comme nos parents nous ont transmis leur vocation.

Depuis 1982, Marc Koeberlé travaille la vigne avec attention et soigne le vin avec son père Robert. Christiane malgré son travail en cuisine ne quitte jamais longtemps la cave de son père Bléger Henri. Mariés depuis 1991, c'est en 2003 que nous avons réuni nos deux exploitations. C'est pour cette raison que nous vendons nos vins sous les noms Henri Bléger ou Marc Koeberlé Bléger.

L'exploitation du **domaine viticole Marc Koeberlé Bléger** s'étend sur une surface de 20 à 25 hectares de vignes enherbées, permettant la production de nombreux cépages alsaciens :

- 16 % Pinot Noir – Rouge de Saint Hippolyte, vin sec délicieusement fruité.
- 16 % Crémant, vin délicat et élégant à la mousse fine et persistante.
- 20% Riesling, vin à la fois viril, d'un fruité exquis et d'un bouquet délicat.
- 7% Pinot Blanc, vin équilibré, souple et nerveux.
- 6 % Sylvaner, vin frais, fruité et léger.
- 15 % Pinot Gris, vin capiteux, opulent et corsé.
- 4 % Muscat, vin sec mais délicieusement bouqueté.
- 16 % Gewurztraminer, vin racé, corsé et bien charpenté.

Pour l'élevage, l'élaboration et la vinification, nous sommes équipés de cuves en inox (thermoregulées par géothermie) pour les vins blancs et de fûts de chêne et barrique pour le pinot noir. Depuis les vendanges 2007, nos vins sont vinifiés dans une nouvelle cave dans le but de toujours

améliorer la qualité de la vinification. La modernité dans le travail combinée avec le savoir-faire et la tradition font de nos vins des grands vins d'Alsace.

La mise en bouteille se déroule aussi dans notre cave, située à l'entrée du village de St-Hippolyte, au milieu du [domaine familial](#).

Vins et vignobles d'Alsace

La taille du vignoble est de 15 600 hectares classés en AOC-AOP.

Il y a 4 700 viticulteurs dont 20% de vignerons indépendants, 39% de coopératives et 41% de producteurs négociants.

La production de la région est de 70% de vins blancs secs et vins blancs doux, 10% de vins rouges, 20% de vins mousseux.

La quantité de vin produit est de 1 166 903 hectolitres en 2009.



Terroir du vignoble d'alsace

Les sols et sous-sols qui composent le vignoble sont d'une diversité et d'une richesse impressionnante. A un point tel que l'Appellation Grand Cru décrétée en 1975 associe la typicité de chacun de ces terroirs aux cépages. Il existe ainsi 51 Grands Crus chacun étant unique.

Les vignes sont plantées sur des coteaux calcaires essentiellement. On retrouve des coteaux calcaires blancs jaunâtres du Dogger et du calcaire gris du Muschelkalk. Les vignes autour de Reichsfeld bénéficient d'un sol volcano-sédimentaire composé de roches siliceuses, de schistes. Notons la présence rare de sols gréseux disséminés en petites quantités sur le vignoble. Tous les terroirs autour de Rodern sont composés de granites, de gneiss et cela jusqu'au terroir de Turckheim. La partie la plus au sud du vignoble, de Turckheim à Thann, est composée essentiellement de schistes noirs légèrement argileux. Cette diversité des terroirs contribue à la typicité du vin d'Alsace.

Cépages du vignoble d'alsace

Pour le vin rouge :

Pinot Noir : cépage originaire de Bourgogne, il s'est très bien adapté sur certains terroirs alsaciens. On le retrouve sur 1337 ha soit 9,1%. Ce n'est pas un cépage productif, ces vins ne sont pas très tanniques avec un degré alcoométrique plutôt bas (10 à 12°). Il se plaît sur les sols calcaires, sableux et graveleux mais aussi sur les sols de granite, gneiss et ardoise. C'est un cépage plutôt fragile, il craint les maladies cryptogamiques et d'autres maladies de la vigne. Ces vins sont peu colorés tirant vers le rosé, peu tanniques et fruités. Ce sont généralement des vins à boire dans leur jeunesse, très gourmands.

Pour le vin gris :

Pinot-Gris (anciennement tokay-pinot-gris ou tokay) : cépage noble et très généreux. On le retrouve sur 1760ha soit 12% de la superficie totale. Sa productivité varie d'une année à l'autre, il se plaît sur les sols calcaires et argileux. C'est un vin puissant à la robe jaune doré, dense avec une très bonne longueur en bouche. Cultivé et vinifié en vendanges tardives ses résultats sont spectaculaires.

Pour le vin blanc :

Riesling : de très grande classe, il produit parmi les plus grands blancs secs et moelleux du monde. Il se plaît sur les sols sableux et caillouteux, avec de très bons résultats sur les schistes. C'est une variété robuste qui résiste bien aux hivers rigoureux de la région. Néanmoins il craint les fortes chaleurs. Le vin est sec, très droit, vif et fin. Bien vinifié et élevé il est tout à fait apte aux longues gardes. Il peut être cultivé en vendanges tardives, il est sensible à la pourriture noble (*Botrytis cinerea*). Le vin moelleux a une très bonne acidité qui lui permet de tenir dans le temps tout en restant d'une fraîcheur exquise. On le retrouve sur 3 369ha soit 22,9%.

Gewurztraminer : variété à grains roses, il fait partie de la famille des Traminers. On le retrouve sous le nom de savagnin rose aromatique. On le trouve sur 2737ha soit 18%. Peu productif mais plutôt vigoureux. Il se plaît sur les sols calcaires. Il est sensible à la pourriture noble et vinifié en vin blanc doux, les vins ont des arômes typiques de litchis, ananas... Il possède une grande capacité de garde, c'est le cépage emblématique de la région

Sylvaner : originaire d'Europe Centrale. On le retrouve sur 1825ha soit 12,5%. Il est plutôt fragile et craint les maladies de la vigne. Sa production est régulière d'année en année. Il s'accommode très bien des sols calcaires surtout. Son vin est fin, léger et rond, consommable dans sa jeunesse.

Pinot Blanc : Il est parfois connu sous le nom de Klevner. Il n'est pas très robuste, il se plaît sur les terroirs caillouteux. Il donne un vin plutôt puissant, dense et rond. Il est souvent associé à l'Auxerrois et à deux ils représentent 3070ha soit 21%. A ne pas confondre avec le Klevener de Heiligenstein, vin qui est élaboré à partir du cépage Savagnin rosé. C'est une particularité géographique exclusivement autorisée à Heiligenstein suite à un procès entre le village et trois communes adjacentes en 1742. Donc, en plus d'être une dénomination de cépage, c'est aussi la première dénomination géographique

Auxerrois : originaire de Lorraine mais que l'on retrouve également dans la région. Il n'est pas très vigoureux, peu fertile, il aime les terroirs calcaires.

Chasselas : Originaire de Moissac. C'est un excellent raisin de table. Il donne un vin sec, léger, à la couleur jaune pâle. Il a tendance à perler. A l'heure actuelle il représente 1% pour 135ha plantés. Il est précoce et débouffe vite. Il entre dans la composition de l'Edelzwicker.

Muscat blanc à petits grains : originaire de Grèce. Il est présent sur 345 ha soit 2%. Il est présent depuis le début du XVI^{ème} siècle. Il est plutôt précoce et à maturation tardive. Il se plaît beaucoup sur les sols caillouteux. Il donne un vin blanc doux, léger et sec à la fois et très aromatique, il est délicieux en apéritif.

Muscat d’Alexandrie : il n’est pas très robuste et pourtant il a une forte capacité de résistance à la sécheresse. Il craint les maladies. Il donne au vin un bouquet musqué.

Muscat Ottonel : il date de 1839. Il est présent à hauteur de 158 ha. Il est de maturité tardive se plaisant sur les sols sablo-limoneux légèrement calcaires. Il est robuste mais peu productif. Le vin blanc qu’il donne est fin, élégant, musqué et nerveux.

Chardonnay : originaire de Bourgogne, on le trouve sur 102 ha soit 0,5% de la superficie totale. Il n’entre que dans la composition des crémants et donc dans l’assemblage. Il se plaît beaucoup sur les terroirs calcaires. Il donne aux crémants la finesse de la texture

En savoir plus: <http://www.vin-vigne.com/vignoble/vin-alsace.html#ixzz4g5s8jZQI>

AOC Alsace

Reconnue en 1962, l'AOC Alsace représente aujourd'hui plus de 70 % de la production dont 90 % de vins blancs.

En 2011, l'AOC ALSACE a été complétée par deux dénominations géographiques : les "Communes" et les "Lieux-dits". Treize communes ou entités intercommunales ont fait l’objet d’une délimitation stricte et peuvent être indiquées sur l’étiquette en complément de l’AOC Alsace.

Les Grands Crus

La notion de Grand Cru apparaît en Alsace dès le IX^{ème} siècle. Ainsi, les meilleurs terroirs sont nés du savoir-faire et de l’expérience des viticulteurs qui ont révélé, avec le temps, les sols les plus remarquables sur des pentes souvent impressionnantes, bénéficiant de microclimats uniques. Aujourd’hui, 51 terroirs délimités selon des critères géologiques et climatiques stricts constituent la mosaïque des Alsace Grands Crus. Les vins qui en sont issus représentent 4 % de la production totale du vignoble.

Des aires délimitées

Ces lieux dits d’exception, inspirés des noyaux historiques de production, ont été strictement délimités en aires parcellaires par l’INAO (Institut National de l’Origine et de la Qualité), lors de plusieurs séances du comité. De 1975 à 2007, 51 lieux dits ont ainsi progressivement été définis, la superficie de ces parcelles pouvant varier de 3 à 80 hectares.

51 AOC Alsace Grand Cru

Afin de les protéger, les noms de ces 51 lieux dits ont été déposés en octobre 2011. Chacun bénéficie d’une protection en qualité AOP (l’équivalent européen de l’AOC), l’Alsace comptant désormais 51 AOC Alsace Grands Crus.

Le nouveau cahier des charges comporte un descriptif complet de ces 51 zones géographiques, mettant en évidence les facteurs naturels et humains contribuant au lien au terroir, et les informations sur la qualité et les caractéristiques des vins.

Des règles de production les plus strictes du vignoble

Le cahier des charges de 2011 décrit les contraintes fixées en termes de conduite de la vigne, de vinification, de rendement, de récolte des raisins...

Mais déjà en 2001, le décret du 24 janvier visait à impliquer davantage les syndicats viticoles dans la gestion de leur lieu-dit. Ainsi, cette gestion locale permettait aux producteurs de Grands Crus de travailler ensemble à la valorisation de la qualité et de la typicité des vins de leur terroir. Cette souplesse leur permet aujourd'hui de s'orienter vers des choix ambitieux.

Le nouveau cahier des charges décrit ainsi les contraintes renforcées qui ont été fixées pour les lieux dits Zotzenberg, Altenberg de Bergheim et Kaefferkopf.

Rendement

Le rendement de base a été fixé à 55hl/ha pour tout cépage issu d'un Grand Cru.

Encépagement

Quatre cépages sont généralement admis dans les appellations Grands Crus : le Riesling, le Muscat, le Pinot Gris et le Gewurztraminer. Trois exceptions viennent cependant déroger à cette règle : les assemblages de cépages sont ainsi autorisés dans l'Altenberg de Bergheim et le Kaefferkopf tandis que le Sylvaner est admis dans le Zotzenberg.

Sur l'étiquette...

L'étiquette mentionne obligatoirement l'une des 51 appellations comportant le nom du lieu-dit ainsi que le millésime. Elle indique généralement aussi le cépage, sauf lorsqu'il s'agit de vins d'assemblage. Vendanges Tardives & Sélection de Grains Nobles : l'une ou l'autre de ces deux mentions prestigieuses peut compléter sur l'étiquette les appellations Alsace Grands Crus.

Le lien au terroir

L'évolution constante du cadre réglementaire à travers la mise en place de règles toujours plus contraignantes n'a qu'une seule ambition : consacrer l'influence unique et originale de terroirs d'exception sur des vins authentiques, livrant la mémoire des pierres et la vibration particulière de chaque lieu-dit.

Vendanges tardives

Depuis 1984 la mention Vendanges Tardives désigne de grands vins moelleux élaborés à partir de baies récoltées en sur-maturité.

Elle peut compléter sur l'étiquette les appellations "Alsace" ou "Alsace Grand Cru".

Le climat semi-continental du vignoble alsacien, avec sa très faible pluviométrie et son remarquable ensoleillement durant la période automnale, est éminemment favorable en grande année au passerillage des raisins ainsi qu'au développement de la pourriture noble. Il permet ainsi la récolte retardée - bien au-delà des vendanges normales - des cépages Riesling, Muscat, Pinot Gris ou Gewurztraminer, au moment où ils offrent toute leur opulence.

Les Vendanges Tardives doivent présenter une richesse en sucre à la récolte particulièrement élevée et ne peuvent être commercialisés qu'après 18 mois d'élevage. Les efforts considérables engagés par les vignerons ont été récompensés par la reconnaissance officielle des Vendanges Tardives par décret ministériel en date du 1er mars 1984. Cette réglementation a été renforcée à plusieurs reprises depuis lors (notamment dans l'arrêté du 20 juin 2016).

Les Sélections de Grains Nobles

Depuis 1984 la mention SGN désigne de grands vins liquoreux élaborés à partir de baies enrichies par la pourriture noble et récoltées à la main.

Elle peut compléter sur l'étiquette les appellations "Alsace" ou "Alsace Grand Cru".

Le climat semi-continental du vignoble alsacien, avec sa très faible pluviométrie et son remarquable ensoleillement durant la période automnale, est éminemment favorable en grande année au passerillage des raisins ainsi qu'au développement de la pourriture noble. Il permet ainsi la récolte retardée - bien au-delà des vendanges normales - des cépages Riesling, Muscat, Pinot Gris ou Gewurztraminer d'Alsace, au moment où ils offrent toute leur opulence.

Les Sélection de Grains Nobles doivent présenter une richesse en sucre à la récolte particulièrement élevée et ne peuvent être commercialisés qu'après 18 mois d'élevage. Les efforts considérables engagés par les vignerons ont été récompensés par la reconnaissance officielle des Sélection de Grains Nobles, par décret ministériel en date du 1er mars 1984. Cette réglementation a été renforcée à plusieurs reprises depuis lors (notamment dans l'arrêté du 20 juin 2016).

Les Crémants d'Alsace

Définie en 1976, L'AOC Crémant D'Alsace représente un quart de la production de Vins d'Alsace.

La personnalité originale et la qualité irréprochable du Crémant d'Alsace ont remporté un succès considérable, en Alsace bien sûr, mais également dans les autres régions françaises et auprès de nos voisins européens. Le Crémant d'Alsace est devenu aujourd'hui le premier vin mousseux à AOC consommé à domicile en France, après les Champagnes.

Dès la fin du XIXème siècle, plusieurs entreprises viticoles alsaciennes élaboraient des vins mousseux selon la méthode traditionnelle. Cet usage, moins vivace durant la première moitié du XXème siècle, a été maintenu jusqu'à la reconnaissance de l'AOC Crémant d'Alsace, par le décret du 24 août 1976.

Ce décret a apporté aux maisons de Vins d'Alsace le cadre nécessaire à l'élaboration d'un vin mousseux de qualité, selon des exigences comparables à celles appliquées par les professionnels champenois eux-mêmes. Aujourd'hui, plus de 500 élaborateurs sont réunis au sein du Syndicat des Producteurs de Crémant d'Alsace.

Certains crémants sont élaborés exclusivement à partir d'un cépage unique, affichant son nom sur l'étiquette.

Pour les autres, ils sont issus de l'assemblage harmonieux de plusieurs d'entre eux, chacun contribuant à l'équilibre subtil de la cuvée.

- Le Pinot Blanc est le principal cépage des Crémants d'Alsace blancs. Il leur confère fraîcheur et délicatesse.
- Le Riesling offre des Crémants aux notes vives et fruitées, pleines d'élégance et de noblesse.
- Le Pinot Gris apporte richesse et charpente.
- Le Chardonnay distille des notes fines et légères.
- Le Pinot Noir est le seul cépage à produire des Crémants d'Alsace rosés. Il est également à l'origine des Blancs de Noirs (la pellicule du Pinot Noir est sombre mais sa pulpe est blanche), pleins de charme et de finesse.
- Les Crémants millésimés, souvent affinés plus longtemps, développent un caractère vineux avec des notes beurrées et briochées.

Le temps des vendanges

Dans leur quête de production de vins étincelants, racés et fruités, les vignerons alsaciens optent pour des dates de vendanges relativement précoces, de manière à privilégier le caractère vif et pétillant de raisins croquants. Les baies doivent être récoltées saines, et mises sur le pressoir en entier.

L'art de la vinification

Après la fermentation traditionnelle, c'est dans la bouteille même que s'effectuera naturellement la « prise de mousse », grâce à une deuxième fermentation. Après une période de vieillissement dite « sur lattes », qui ne peut être inférieure à neuf mois, les bouteilles sont tournées jour après jour sur leur pointe, afin que le dépôt se rassemble dans le col en attendant l'heure du dégorgement. Le volume libéré lors de l'évacuation du dépôt est compensé par l'ajout d'une liqueur permettant un dosage en brut, extra-brut ou demi sec dans le respect de la méthode la plus pure.

<http://www.vinsalsace.com/fr/gouts-et-couleurs/aoc/aoc-cremant-dalsace/>

Jeudi 21 septembre

Départ vers Colmar ; stop à la colline qui domine Sigolsheim où est édifiée la Nécropole nationale ; beau point de vue sur la plaine d'Alsace, le Florimont et les Hautes Vosges ; poursuite vers Turckheim au pied du Letzenberg pour observer un bel affleurement de conglomérat Oligocène.

Montée vers la route des crêtes en passant à Munster et le col de la Schlucht et montée au Hohneck.

Déjeuner au restaurant Au Pied du Hohneck.

Poursuite de la route des crêtes vers le Nord, arrêt au Lac Blanc puis au Lac Noir ; descente vers le Pays Welche, petite promenade à Kaysersberg et retour vers Obernai.

24. Sigolsheim

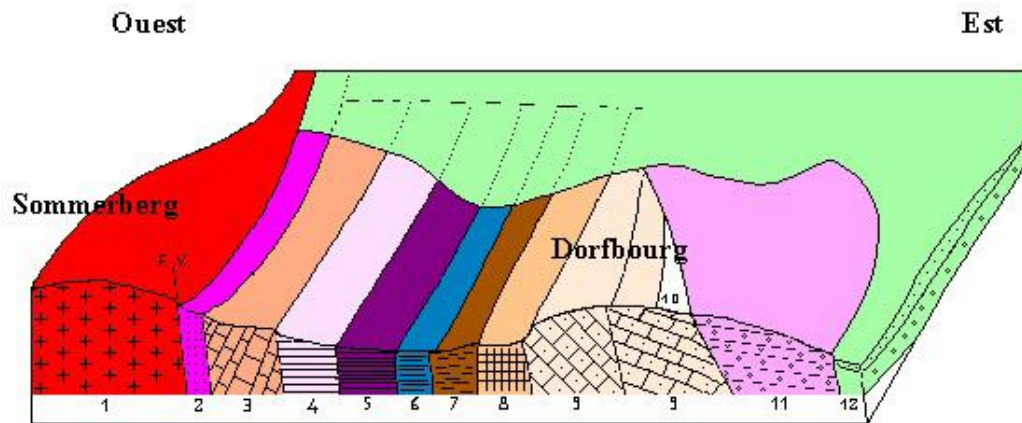
La carrière de Florimont montrant le Dogger complètement faillé avec des blocs à pendages sub-verticaux à inverses n'étant pas accessible, voire visible de loin à cause de la végétation envahissante, on fera peut-être un stop sur la colline de Sigolsheim qui donne une vue vers le sud des collines de Florimont, Dorfbourg et Letzenberg ou nous ferons un stop. La colline de Sigolsheim est elle-même une des nombreuses reliques des fans qui sédimentaient au pied des Vosges au bord du lac salé au début de la formation du fossé rhénan.

La colline de Sigolsheim abrite la nécropole nationale de Sigolsheim qui est un cimetière militaire, dont l'histoire est liée au maréchal de Lattre de Tassigny qui est à l'origine de sa création. Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, il fut proposé de regrouper les corps des militaires de la 1^{ère} armée française en un endroit où les combats avaient été les plus meurtriers. La nécropole fut donc érigée sur la colline du « Blutberg », la Montagne de sang, en souvenir des combats acharnés de janvier et février 1945, lors de la réduction de la poche de Colmar.

25. Florimont

Le site géologique du Florimont, ensemble de deux collines, le Sommerberg (382 m) et le Dorfbourg (308 m) est situé à l'extrémité Sud du champ de fractures de Ribeauvillé. Entre vignes et flore méditerranéenne, c'est un endroit unique en Alsace; on y retrouve de l'ouest vers l'est, du Sommerberg vers le Dorfbourg, les terrains du Primaire au Tertiaire, âgés de -320 Ma à -30 Ma.

On retrouve en effet toute la série mésozoïque avec, à l'ouest, le contact par faille entre le granite de Turckheim daté du Viséen Supérieur (- 320 Ma) et les grès vosgiens du Trias jusqu'au Bajocien qu'on verra dans la carrière de Dorfbourg et au conglomérat Lattorfien affleurant sur le flanc est de cette colline. En allant d'ouest en est on peut ainsi remonter toute la série secondaire avec, entre autres, les calcaires du Muschelkalk ; les vignes plantées dans la pente poussent sur les terrains marno-calcaires du Sinémurien, du Pliensbachien, du Toarcien et de l'Aalénien qui se succèdent par âge décroissant d'ouest en est et occupent tout le relief en creux au niveau du col.



Bloc diagramme du Florimont

Légende: 1. Granite de Turckheim – 2. Grès vosgien – 3. Muschelkalk – 4. Sinémurien – 5. Pliensbachien – 6. Toarcien – 7. Aalénien – 8. Bajocien moyen – 9. Bajocien sup., Grande oolite – 10. Bathonien – 11. Conglomérat oligocène – 12. Alluvions récentes – FV faille vosgienne. (MBoutantin, d'après M. Ruhland)

La faille vosgienne borde le flanc Est du granite



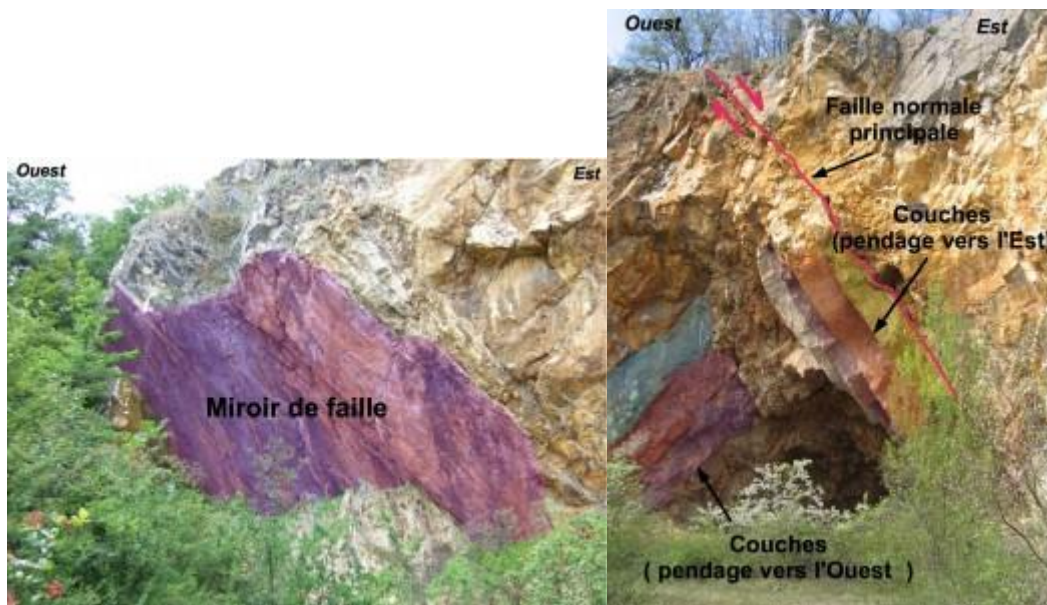
Ce qui est remarquable, c'est que toutes les couches dures sont redressées pratiquement à la verticale comme le montre la photo du Muschelkalk sur le flanc du Sommerberg ci-dessous ; certains affleurements montrent même des couches accusant un pendage inverse.



La carrière du Dorfbourg, elle, est taillée dans les calcaires à oolites du Bajocien supérieur correspondant à la Formation de la Grande Oolithe.

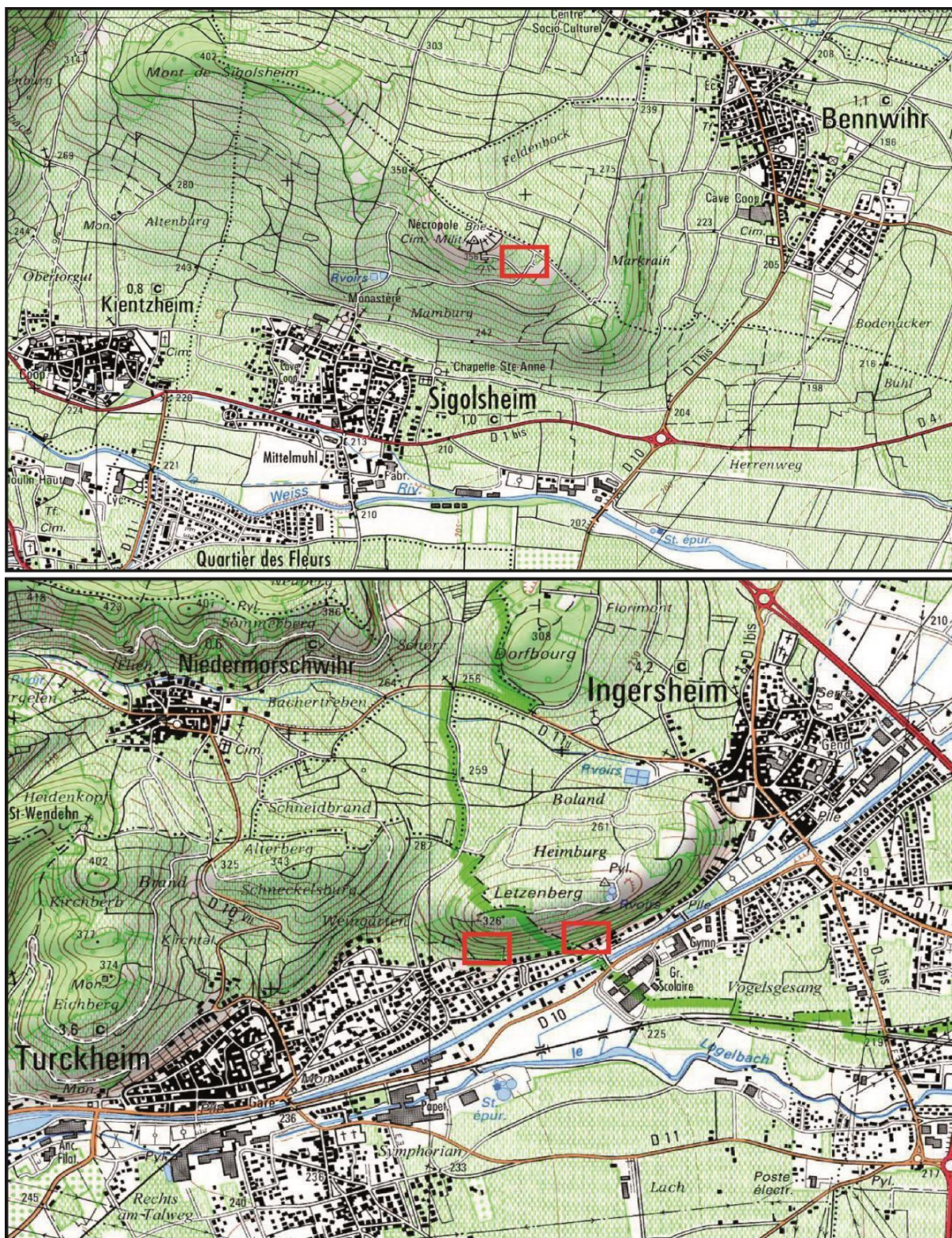
Sur les photos suivantes on observe une faille principale avec une zone broyée dont le pendage est Est et un miroir de faille (pendage N). Deux systèmes de failles coexistent donc, l'un parallèle à la faille vosgienne et l'autre perpendiculaire (N-E / S-O). Ces failles ont découpé les calcaires en blocs, ce qui illustre à petite échelle ce qui se passe à grandes échelles dans les champs de fractures des flancs vosgiens (Saverne, Ribeauvillé). Le relevé tectonique des plans de failles et les stylolitisations qu'on peut y relever montrent également que ces fractures ont pu fonctionner localement en jeu inverse.

Ces failles fonctionnaient sans doute pendant la formation et le dépôt des conglomérats qu'on verra mieux exposés au Letzenberg quelques kilomètres plus au Sud ou coexistent galets de toutes tailles et blocs énormes.



26. Letzenberg

Les deux extraits de cartes montrent du nord au sud l’emplacement de la colline où se trouve la nécropole nationale de Sigolsheim ; cette colline est un fan conglomératique du même style que celui du Letzenberg dont l’emplacement est visible sur la carte suivante ; sur celle-ci, à la limite nord, on voit aussi l’emplacement de Dorfbourg au N-O d’Ingersheim et celui du Florimont, carrière de Bajocien très tectonisé et coiffé de conglomérat tertiaire qui est décrit précédemment.



Ce stop permet d'observer les sédiments datés Eocène supérieur - Oligocène, témoins de la phase d'extension qui a conduit à la mise en place du Fossé Rhénan. Située près de Turckheim, l'impasse du Drachenloch conduit en moins de 200 m au pied de la coupe. Cette série conglomératique repose sur du bajocien oolithique avec encrines visibles à la base de la coupe sur la gauche de la grotte de la photo ci-dessous. Il est possible d'y observer tous les types de dépôts typiques de cônes alluviaux depuis les zones proximales à distales (de l'apex à la périphérie des cônes): méga-conglomérats à blocs

métriques, conglomérats, grès conglomératiques, grès, calcarénites et marnes. La présence fréquente de conglomérats à galets imbriqués suggère une position proximale dans le système de cônes alluviaux.

Plusieurs séquences de dépôts permettent de retracer la dynamique des cônes alluviaux ainsi que les variations du niveau du plan d'eau au cours du temps.



Les éléments du conglomérat, dont certains sont de taille métrique, sont comme d'habitude formés principalement de débris arrachés à la grande oolite bajocienne ; mais on note des débris de calcaires blanchâtres du Muschelkalk et vers le sommet apparaissent des galets de quartzites du Trias gréseux. La série est globalement fining upward, ce qui correspond sans doute soit à une transgression du plan d'eau du lac ou de la Manche rhénane, soit à une diminution de l'activité de la faille vosgienne et donc de l'activité érosive des torrents qui ont édifié cet alluvial fan.

TURCKHEIM : LES CARRIÈRES

carte géol. COLMAR-ARTOLSHEIM 1:50 000

x = 968,7

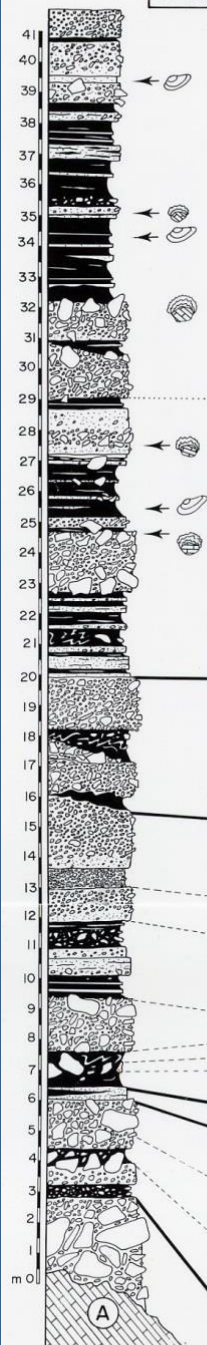
y = 55,6

NATURE DES ÉLÉMENTS

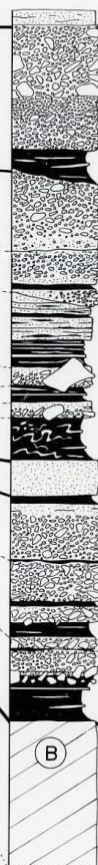
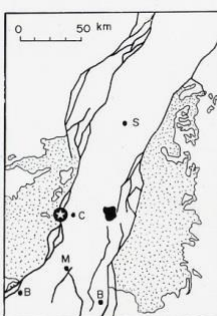
base de la coupe : DOGGER 95%, TRIAS 5%

sommet de la coupe : DOGGER 2/3, TRIAS 1/3

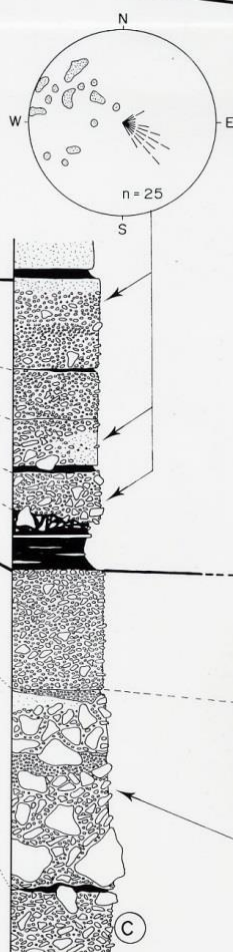
- Rudites
- Marnes et marnes sableuses
- Grès et calcarénites
- Paléocourants (galets)
- Mytilus faujasi
- Stromatolithes
- Slump
- Directions et plongements des plans AB des galets



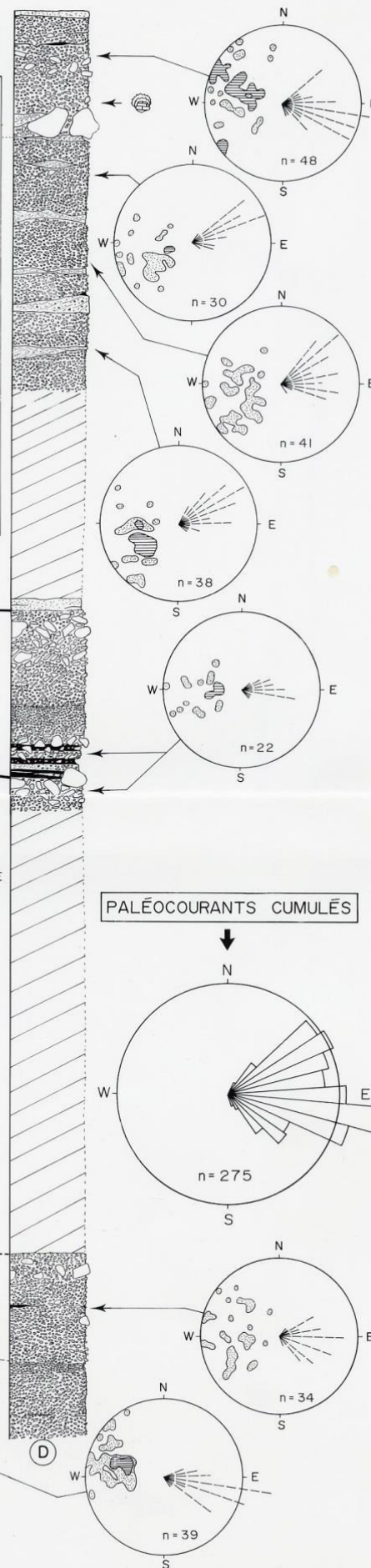
SUBSTRATUM
BAJOCIEN



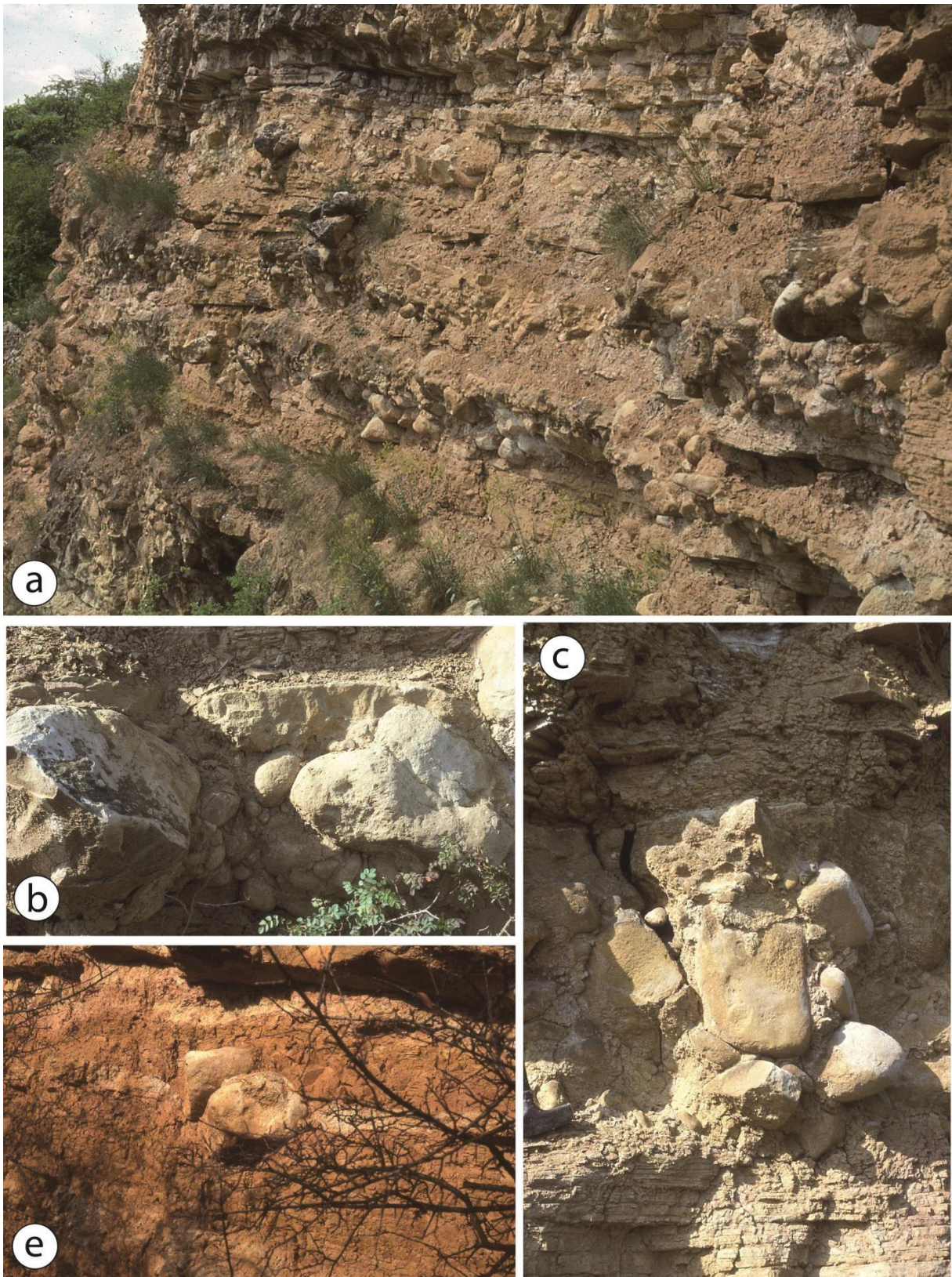
B



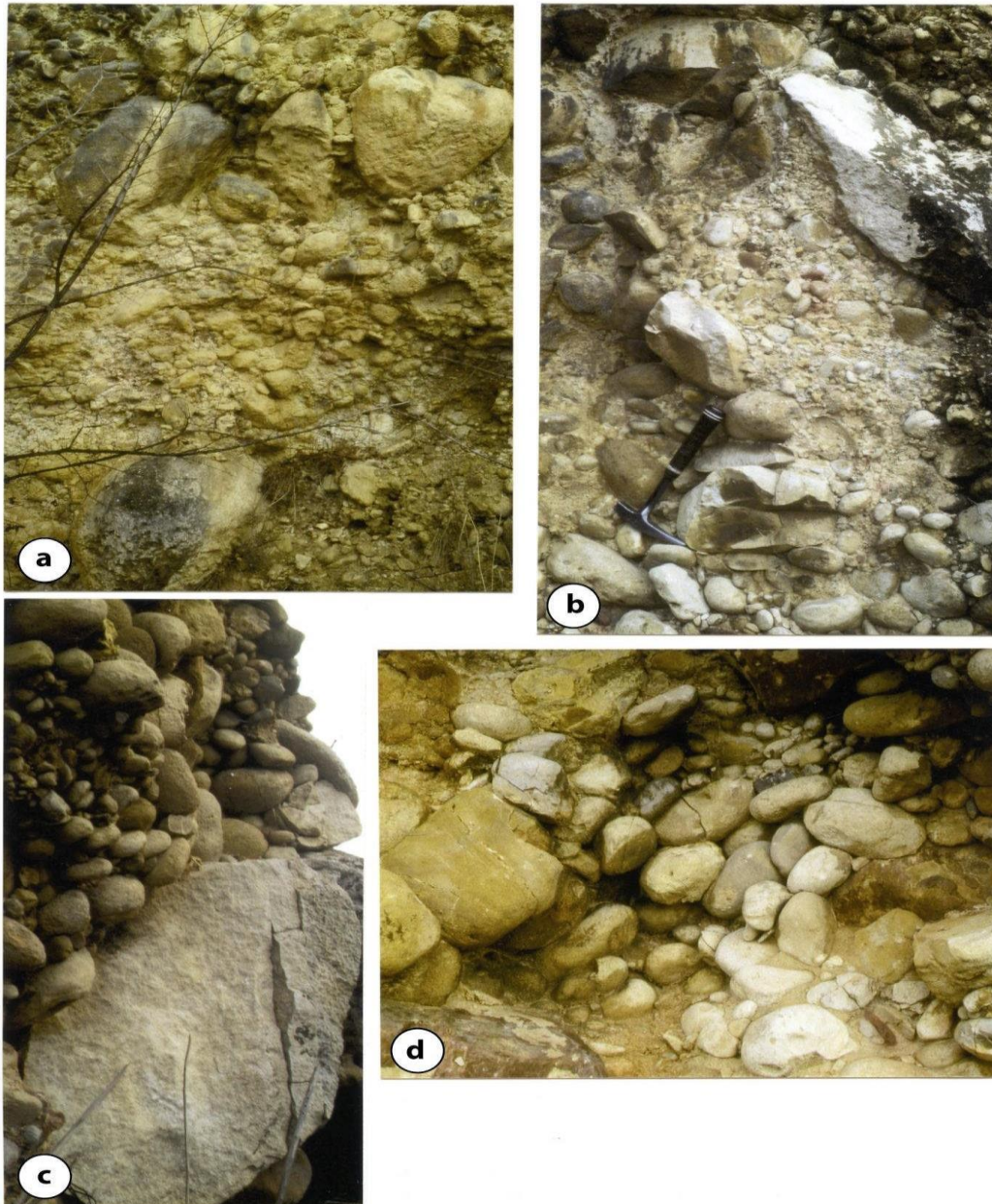
C



PALÉOCOURANTS CUMULÉS



(a) partie distale des cônes de fan-deltas arrivant dans le lac et donnant une alternance marno-conglomératique. (b et c) détail des doublets conglomérats/grès caractérisés par une partie inférieure très hétérométrique et une partie supérieure bien triée et granoclassée (remaniement par les tempêtes). (e) tempestite distale caractérisée par des galets et des blocs isolés et imbriqués dans les marnes lacustres distales (Düringer, 1988, 1999).

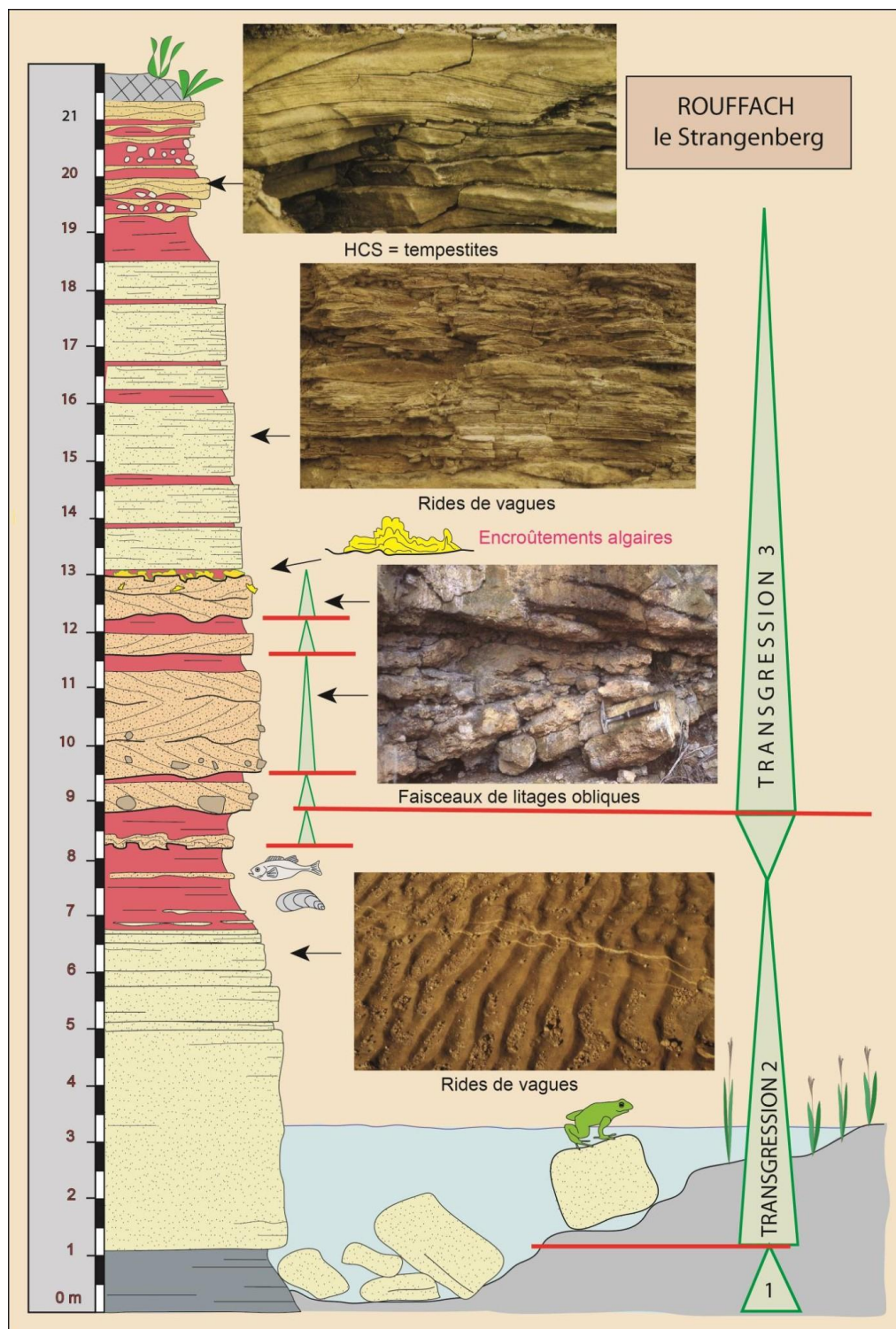


Faciès caractéristiques des conglomérats côtiers. (a) et (b) : grande variation de taille et de maturité des blocs et galets déposés souvent sans aucun classement. (c) : galets et blocs bien usés témoignant d'une longue maturation au fond des canyons avant le transport et le dépôt final. (d) : conglomérat typiquement polygénique dans lequel on trouve des blocs et galets de grès roses du Trias (en bas à gauche), de calcaire oolitiques jaunes du Jurassique (à gauche au milieu de la photo) et de galets de calcaires micritiques de teinte claire du Muschelkalk supérieur (calcaire à Entroques et à Cératites) (Turckheim) (Düringer, 1988).

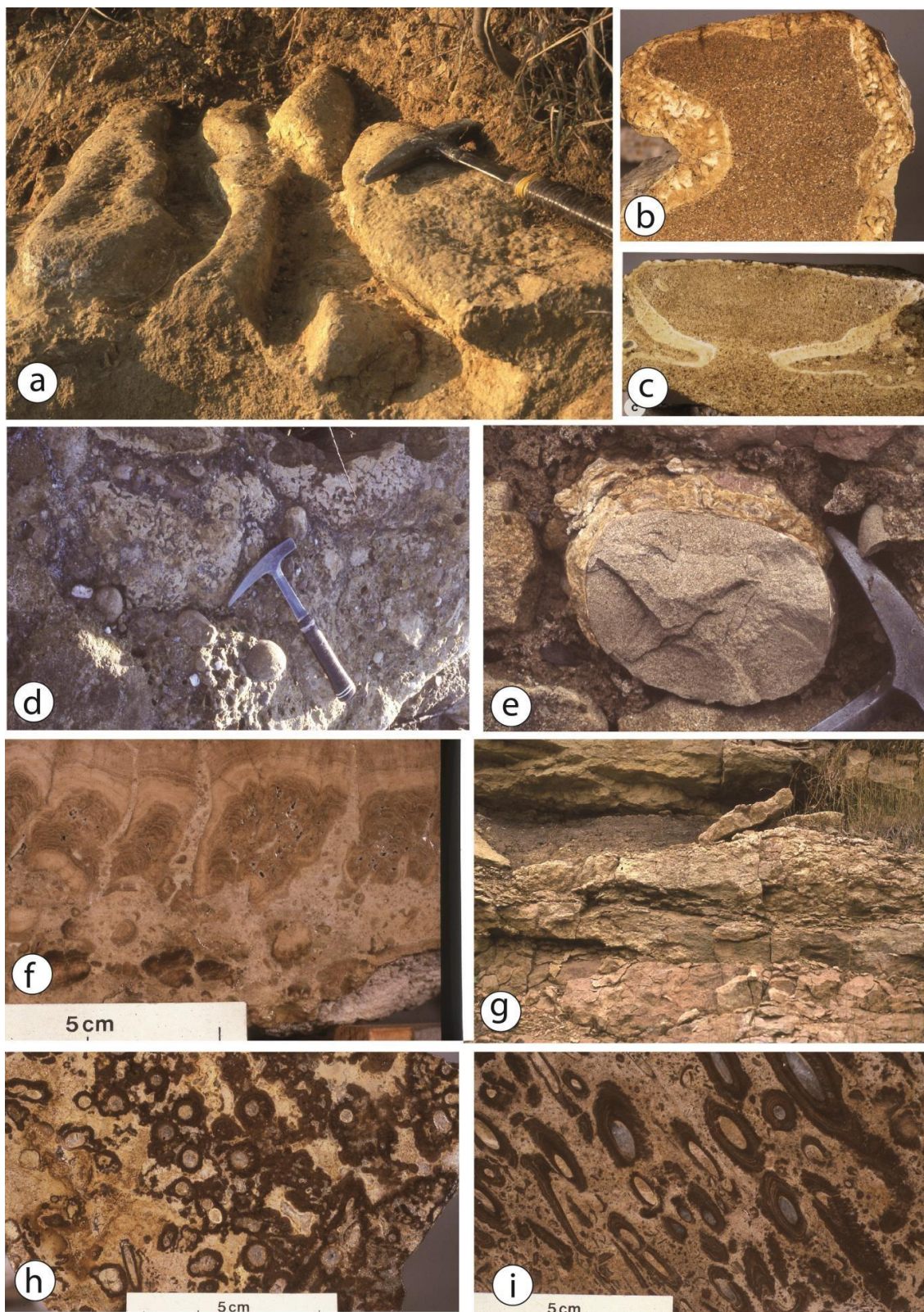
27. Rouffach : carrière du Strangenberg

Les grès jaunes de Rouffach ont été exploités dès l'époque romaine. Ces grès ont permis la construction de nombreux bâtiments comme les collégiales de Thann et Colmar, l'église de Rouffach....

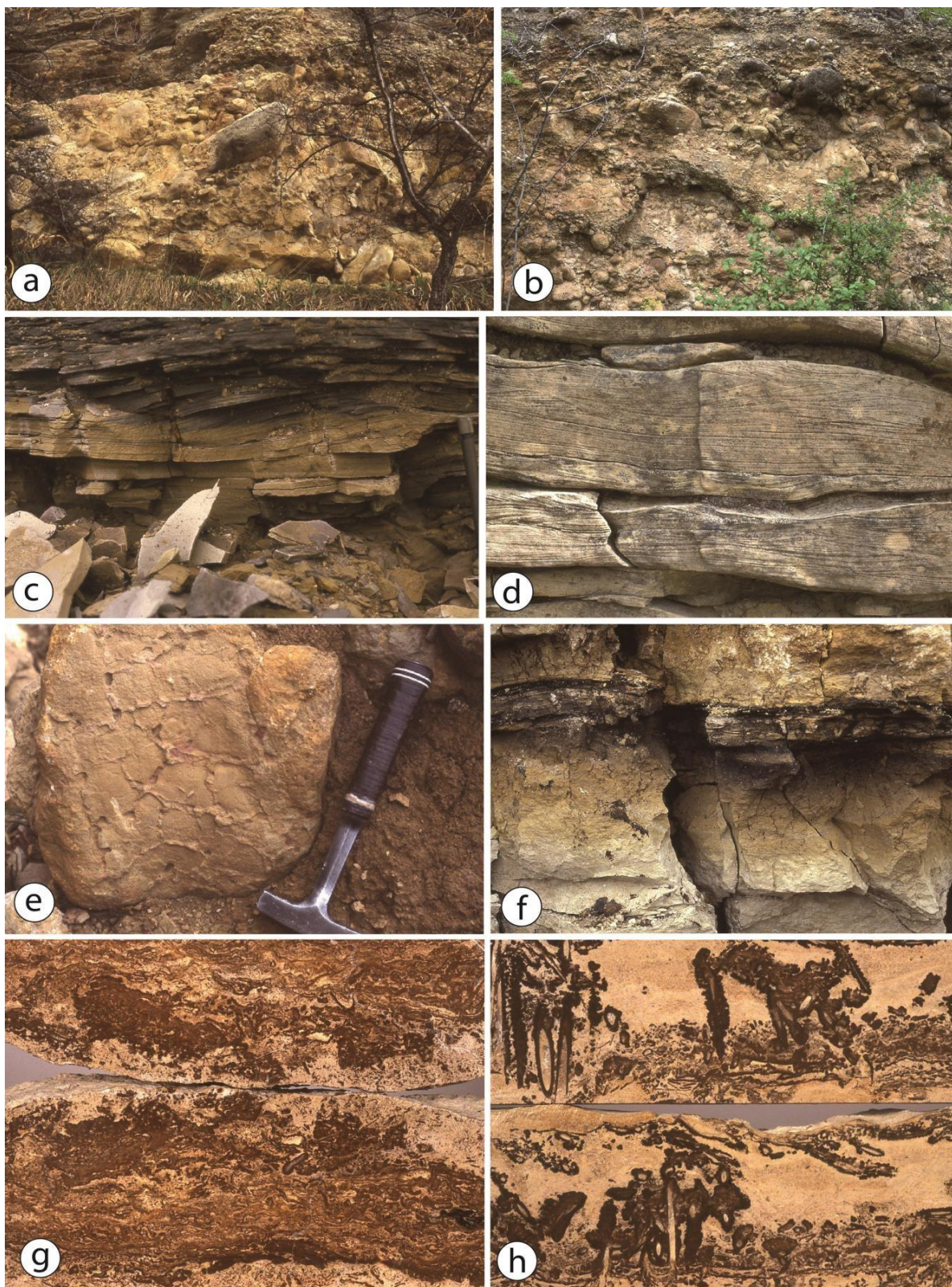
Cette carrière permet d'observer des faciès de fan conglo­mé­ra­ti­que plus distaux que ceux observés au Letzenberg. De même âge que les conglomérats de Turckheim, ils caractérisent des dépôts de périphérie de cônes alluviaux et de plage de bord de lac. Les marnes rouges en pied de coupe sont les faciès lacustres types.



Log stratigraphique de la carrière du Strangenberg à Rouffach (d'après Düringer 1988, 1999).



Stromatolithes. (a) : surface gréseuses en semelle de transgression lacustre creusée de gouttières d'érosions encroûtées par des stromatolithes. (b et c) : détail des encroûtements stromatolithiques. (d) : surface grésio-conglomératique encroûtées par les stromatolithes. (e) : galet en sommet de conglomérat encroûté par des stromatolithes. (f) : détail des piliers stromatolithiques du dôme biogénique de la figure (g). (h et i) : encroûtements stromatolithiques autour de phragmites (in Düringer, 1988, 1999)



(a) : mégaconglomérats (Fan-delta proximal). (b) : litages obliques (rares) dans les conglomérats. (c et d) : hummocky cross stratification = HCS (litages de tempêtes). (e) : fentes de dessiccation initiées sur les tubes de terriers verticaux (Monocraterion). (f) : niveau de charbon avec racines in situ à la base. (g) : lamines stromatolithiques. (h) : encroutements stromatolithiques autour de tiges de phragmites.

Superbe figure de HCS (hummocky cross stratification)



28. Hohneck et Hautes Vosges



Vue du Hohneck (deuxième plus haut sommet du massif vosgien à 1362m) et de son auberge depuis le sommet de la Martinswand qui domine la tourbière du Frankenthal (non visible sur l'image).

Cette mini étape dans les Hautes Vosges a pour but de parler un peu d'autre chose que de géologie, entre autre de climatologie et de botanique ; nous avons déjà abordé les climats un peu tout du long de nos visites : chaud et humide avec les dépôts marécageux du Carbonifère, chaud et sec avec les grès éoliens permien de Champenay, arrivée d'épisodes de pluies torrentielles pendant le Trias, mer tropicale style Bahamas pendant le Jurassique, lac tropical à Buxwiller au Lutétien, cônes alluviaux torrentiels pendant la fin de l'Eocène début de l'Oligocène dans un lac salé style Mer Morte.

La géologie des Hautes Vosges c'est du socle, des roches cristallines, de la minéralogie, pas de fossiles, pas très passionnant tout cela ; alors profitons-en pour regarder le paysage et les traces des glaciations quaternaires ; mais juste un mot concernant les granites.

Les granites qu'on rencontre sur la crête entre le Hohneck et le col du Calvaire (Lac Blanc) ne correspondent pas au Granite des crêtes qui est un granite intrusif sur le flanc ouest d'un énorme accident NE- SW qui traverse toute la partie méridionale des Vosges du Sud ; c'est un granite à biotite et amphibole qui résulte de l'assimilation partielle d'éléments du manteau ; ses datations absolues donnent 340 millions d'années.

Sur la crête par contre c'est surtout un granite porphyroïde, remarquable avec ses cristaux pluricentimétriques de microcline mis en relief par les phénomènes d'altération, qui affleure. (Composition: 24 à 29 % de Quartz, 25 à 43 % de feldspath potassique microcline, 23 à 40 % de plagioclase sodique=albite-oligoclase, 5 à 8 % de biotite, 0,5 à 2,5 % de muscovite et quelques accessoires=apatite) ; sa cristallisation est un peu plus récente puisque datée de 330 millions d'années



Sortie de la Martinswand, haut lieu de rendez-vous de tous les adeptes de varappe en Alsace ; admirez le réseau de diaclases et la fraîcheur de l'affleurement

Mais passons à l'altération glaciaire qui a intensément modelé ce paysage ; tout le long du versant alsacien très abrupt on remarque des lacs et étangs comme celui qui figure ci-dessous.



Au pied du Hohneck le lac du Schiessrothried ; en face, sur la gauche, la station de ski du Schnepfenried.

Le Schiessrothried est une ancienne tourbière ayant occupé l'emplacement d'un lac de surcreusement glaciaire ; celle-ci est redevenue un lac lors de la construction du petit barrage pour rehausser le niveau de l'eau et permettre de réguler le flot des eaux vers les usines de textile et les scieries de la vallée de Munster.

- Cours d'eau émissaire: Wormsabachrunz.
- Superficie: 5,6 ha.
- Altitude: 926 m.
- Profondeur maximale: 11,5 m.
- Capacité de rétention: 326 000 m³.

La photographie ci-dessous est une vue aérienne vers le Sud depuis le col du Calvaire – Lac Blanc jusqu'au Hohneck (sommet encore enneigé au fond) ; on devine à gauche, côté alsacien, les trois premiers cirques glaciaires qui sont occupés du nord au sud par le lac Noir, le lac du Forlet (lac des truites) et le lac de Souzieren (lac vert parce que noyé dans la forêt de sapins).

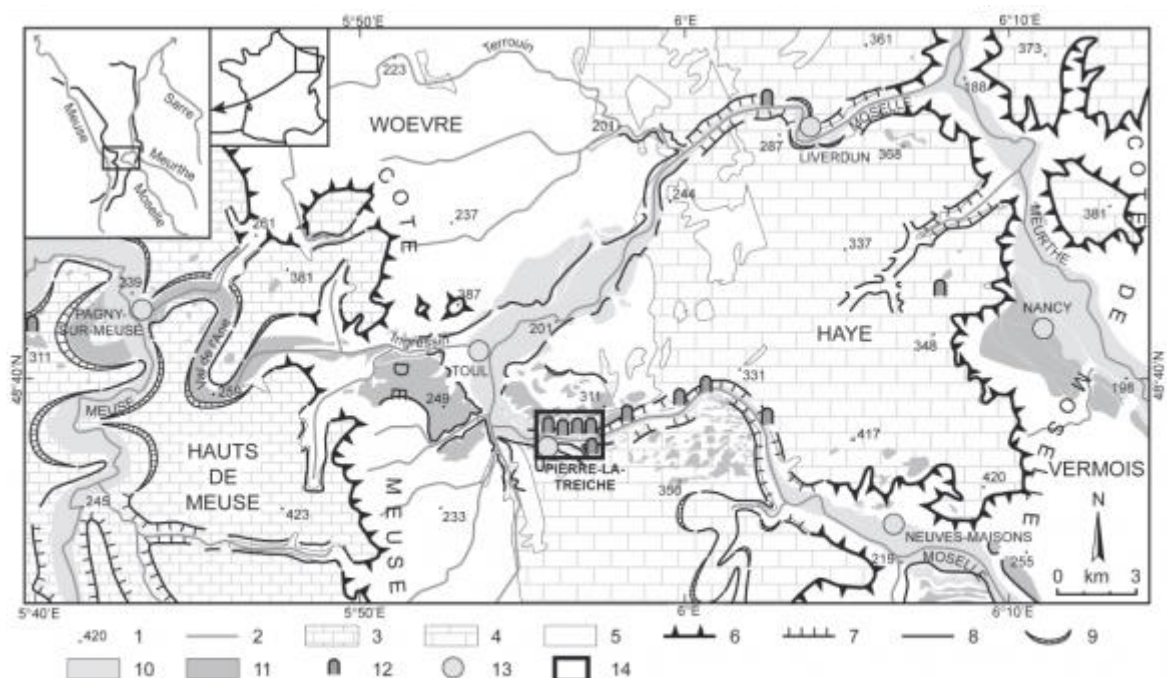
Coté vosgien, à droite sur la photo, se distingue nettement la vallée de la Meurthe qui prend sa source entre le col de la Schlucht et le Hohneck ; on devine également le confluent avec la petite Meurthe qui descend du Grand Valtin où affleure le granite des crêtes (complètement à droite de la photo).



En parlant de la Meurthe , il est bon de rappeler brièvement l'histoire de la capture de la Moselle ; en effet on a vu toutes les hésitations du Rhin qui s'écoulait vers l'Est en rejoignant le Danube et la Mer Noire jusqu'à il y a moins 400 000ans, on a vu celle de l'Aar voyant son chemin barré vers le Nord par la surrection du seuil de Colmar et le volcan du Kaiserstuhl, aller vers le Sud en rejoignant la Saône et le couloir rhodanien avant de rejoindre la Méditerranée et puis, finalement, suite à la poussée continue des mouvements alpins et jurassiens avoir fini par se frayer le chemin jusqu'à la Mer du Nord au début du Pléistocène.

Pour la capture de la Moselle par la Meurthe, l'histoire est beaucoup plus récente : l'étude des galets des terrasses des trois rivières, Meurthe, Moselle et Meuse dans laquelle se jetait la Moselle un peu à l'Ouest de Toul (à Pagny sur Meuse, exactement) avant sa capture, donne un âge Weichselien, c'est-à-dire contemporain de l'interglaciaire Riss - Würm ; on peut donc en conclure que cela a dû se passer pendant l'Eémien, puisque il n'a pas dû se passer grand-chose comme érosion fluviale pendant la glaciation du Würm.

Le schéma ressemble un peu à ce qui se passe dans une reculée du Jura : un affluent de la Meurthe, à la faveur de dissolution karstique érode le plateau jusqu'à capter la rivière parallèle ; ne reste de l'ancien lit de la Moselle qu'un petit affluent rive gauche de celle-ci, l'Ingressin, et coté Meuse, une vallée sèche appelée Val de l'Asne occupée par un petit ruisseau nommé « ruisseau des marais ».



En cheminant sur cette route des crêtes, si le temps le permet, on pourra s'arrêter dix minutes et admirer la tourbière du Gazon du Faing où poussent droséra, linaigrette et callune parmi les bouquets d'herbes chevelus de canches flexueuses, tout cela entouré de prairies et de parterres où se mélangent myrtilles, airelles et, selon la saison, jonquilles, digitales, aconits, arnica, gentianes et la fameuse Trolle d'Europe



Trolle d'Europe et Tourbière du Gazon du Faing

En quittant la Route des Crêtes on fera un court stop aux Lac Blanc et Lac Noir dont nous avons parlé dans le chapitre « Energie » à propos des STEP (station de transfert d'énergie par pompage)

Lac blanc vu du rocher du Hans



Lac Noir en contrebas du Lac Blanc situé de l'autre côté de la crête ; on voit l'usine électrique, détruite de nos jours pour être remplacée par un ensemble plus performant.



29. Le village de Kayzersberg

Kaysersberg, avec ses nombreuses maisons à colombages, son beau centre historique et son château impérial (Kaysersberg signifie la montagne de l'Empereur) en ruine dominant la ville, possède un charme fou. Il est, de ce fait, une étape incontournable en Alsace. La ville est par ailleurs très réputée pour son marché de Noël. Et c'est sans surprise qu'il vient d'être élu « plus beau village de France » cette année.



De par sa position stratégique qui permet le contrôle du transit entre la Haute Alsace et la Lorraine (par le Col du Bonhomme), la vallée de Kayzersberg a été occupé par des militaires dès l'époque Romaine. Au début du XIII^{ème} siècle (vers 1218), la forteresse est construite. C'est le début de l'époque prospère de la ville, sous le contrôle de la famille des Hohenstaufen. Kayzersberg devient ville impériale du Saint Empire en 1293.

Au XIV^{ème} et XV^{ème} siècle, la ville prospère grâce à l'attribution de nombreux privilèges tels que le droit d'avoir un marché hebdomadaire et une foire annuelle. La ville fait partie de la Décapole (alliance mutuelle de 10 villes d'Alsace). Sa production de vin connaît un vif succès et s'exporte dans l'Empire.

Le XVII^{ème} siècle est difficile suite à la guerre de Trente Ans qui laisse la région ruinée par le passage des différentes armées, mais la ville renoue avec la prospérité dans la seconde moitié du siècle.

Au XIX^{ème} siècle s'installe dans la région un grand nombre d'industries textiles et le XX^{ème} siècle voit la ville partiellement détruite par le second conflit mondial.

30. A propos du pays Welche

Le canton de Lapoutroie (à l'ouest de la Communauté de Communes de la Vallée de Kayzersberg), comprend cinq communes : Le Bonhomme, Fréland, Lapoutroie, Orbey et Labaroche. Il forme le pays welche.

Welsch, en allemand, signifie étranger de race latine. C'est ainsi que les Alsaciens de langue germanique appelaient les Alsaciens de langue romane qui habitaient les vallées vosgiennes. Ce terme, romanisé en Welche, fut introduit par Voltaire dans le français littéraire. Pourquoi parle-t-on une langue romane dans le canton de Lapoutroie, situé à la frontière de l'Alsace ?

30.1. La langue welche : une origine lorraine

Dès l'époque carolingienne, les abbayes lorraines de Saint-Dié et d'Étival ont des possessions dans la vallée de la Weiss. Les comtes d'Éguisheim ont des terres de chaque côté des Vosges. Ces seigneuries installent probablement des colons lorrains sur leurs terres du Val d'Orbey.

La route du col du Bonhomme relie donc Lorraine et Alsace. Vers l'an 1000, les comtes d'Éguisheim construisirent le château du Hohnack, à Labaroche, et créèrent autour, une seigneurie, la seigneurie du Hohnack. Pour faire vivre le château, des colons furent installés à Orbey et Lapoutroie.

Pendant plusieurs siècles, une population de langue romane vécut dans le cadre d'une administration de langue germanique, la seigneurie du Hohnack. Vivant dans des fermes dispersées, comme dans les Vosges lorraines, les paysans conservaient leur patois roman.

Cette langue fut parlée couramment jusqu'à la Seconde guerre mondiale, soutenue par le monde paysan. Mais le déclin de l'agriculture a entraîné le déclin de la langue.

30.2. Le pays welche est une unité administrative

Les premiers seigneurs furent les comtes d'Éguisheim, puis leurs héritiers, les comtes de Ferrette en 1144 et ensuite les Habsbourg en 1324. Les sires de Ribeaupierre, installés à Ribeauvillé, s'étaient emparés, entre temps, de la seigneurie du Hohnack. Ils la reçurent en fief d'Albert d'Autriche. Pour mieux gérer leurs différents domaines, les Ribeaupierre les répartirent en bailliages. Le bailliage du Val d'Orbey recouvrit la seigneurie du Hohnack (Labaroche, Lapoutroie, Orbey, Fréland et plus tard le Bonhomme)

Le bailliage du Val d'Orbey dura jusqu'à la Révolution. A la Révolution, en 1798, le bailliage devint le canton de Lapoutroie.

Ainsi, durant des siècles, les cinq communes du canton dépendirent de la même administration et sont encore groupées actuellement, non seulement dans un canton, mais aussi dans une communauté de communes, celle de la vallée de Kayzersberg.

30.3. Le pays welche est un pays rural

Le canton fut, depuis l'origine, un pays d'élevage et produisit du beurre et du fromage qu'on appelle "fromage de Munster". Au XIX^e siècle, l'industrie du coton s'installa. Mais l'élevage se maintenait et la région resta en majorité rurale.

Le parler welche évoque les activités agricoles avec beaucoup de richesse et de finesse. Il a aussi intégré des mots nouveaux, liés au travail à l'usine ; ainsi le terme firôbe signifie la fin de la journée de travail et est l'adaptation de l'alsacien firôwa (Feuerabend).

30.4. *Le pays welche est une région frontière*

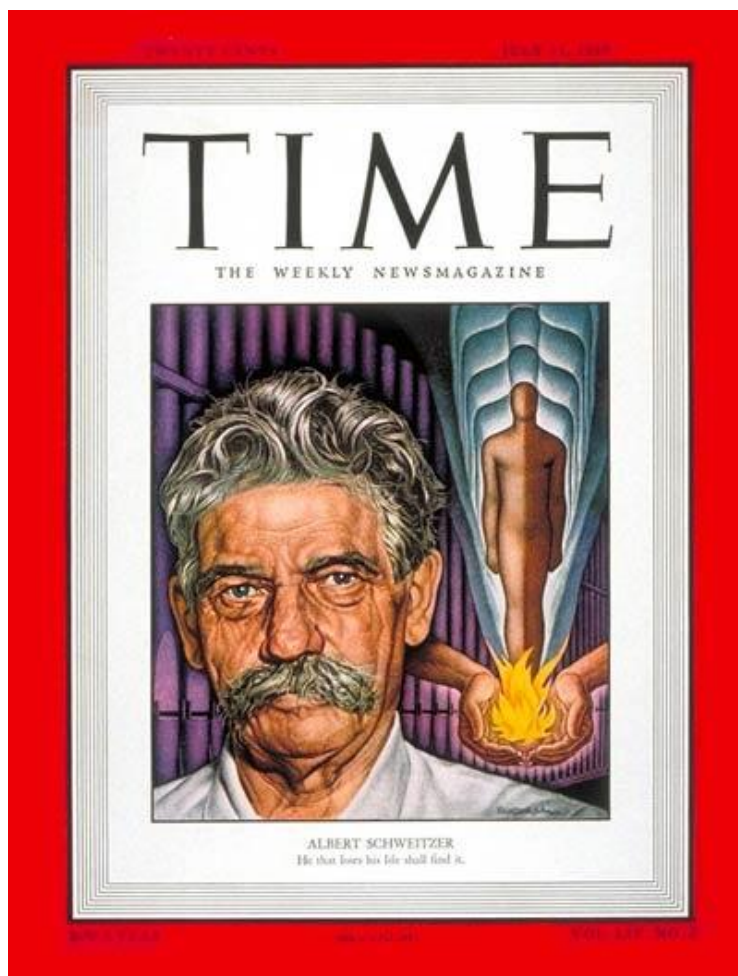
Cause et conséquence à la fois de sa particularité, le pays welche est une frontière millénaire.

C'est une frontière géographique : la ligne bleue des Vosges barre énergiquement l'horizon. A la gare de Fréland, un défilé rocheux ouvre vers Kaysersberg.

Le pays welche est aussi une frontière politique et donc stratégique. Frontière entre le Duché de Lorraine et les Territoires alsaciens, particulièrement surveillée par le château de Kaysersberg. Frontière entre l'Empire allemand et la République française, avec les tragiques batailles des guerres mondiales qui ont ravagé le secteur.

Les influences welches, françaises, se sont mélangées depuis longtemps avec les influences germaniques. Le fonds français domine et a résisté aux pressions politiques, même à l'époque allemande. Le retour dans le giron français a facilité l'expression française du canton welche. Mais en même temps, il porte un coup redoutable au maintien du parler patois, qui apparaît souvent maintenant comme une particularité traditionnelle, voire folklorique, plutôt que comme un moyen d'affirmer et de défendre sa singularité.

31. Albert Schweitzer



Couverture du Time le 11 juillet 1949

Albert Schweitzer, l'Alsacien le plus célèbre du monde, Prix Nobel de la Paix en 1952, partait il y a 100 ans au Gabon pour fonder un village-hôpital. L'occasion pour l'Alsace de fêter l'enfant du pays, à travers des dizaines de manifestations.

Il y a 100 ans, Albert Schweitzer partait au Gabon pour fonder l'hôpital de Lambaréné. C'est en découvrant un prospectus de la Société des missions évangéliques de Paris, qui recherchait des volontaires, qu'il a eu un déclic : il serait médecin, il ferait de l'humanitaire, et dirait adieu à sa vie de bourgeois. *« Il n'était pas du tout préparé à ça. C'était un intellectuel, un pasteur, un philosophe, un musicien, un écrivain, qui avait une belle carrière devant lui, une voie toute tracée. Quand il a dit à sa famille et à ses amis qu'il voulait faire de l'humanitaire, il a été très critiqué. On lui a dit : tu es déjà pasteur, tu ne veux pas simplement prêcher ? »*, raconte Annette Braun, présidente de la Société d'histoire de Kaysersberg.

➤ *Les premiers médecins "sans frontières"*

C'est donc sur le tard, à 30 ans, qu'Albert Schweitzer commence ses études à la faculté de médecine de Strasbourg. Il y étudie pendant 7 ans, puis se forme pendant un an à la médecine tropicale à Paris et à Berlin. Une fois ses diplômes en poche, il part en mars 1913 pour Lambaréné, l'actuel Gabon. Mais voilà, né Allemand à Kaysersberg, il est assigné à résidence pendant la Première guerre mondiale dans cette colonie française, puis arrêté et mis en détention dans les Pyrénées, puis à Saint-Rémy de Provence. *« Il a été terriblement marqué par cet épisode : il était dépressif à la fin de la guerre, sa femme était malade. Il a dû repartir de zéro après la guerre, récolter des fonds. En 1924, il est retourné au Gabon et il a construit de ses propres mains l'hôpital actuel, le Lambaréné historique, avec son cabinet de consultation, le cabinet dentaire, la salle de chirurgie »*, explique Annette Braun. Des milliers de patients sont soignés par des médecins et infirmières du monde entier, les premiers médecins « sans frontières », même si l'expression n'a été inventée que 50 ans plus tard.

➤ *Prix Nobel en 1952*

Pour récolter des fonds, le docteur sillonne le monde entier : il donne des concerts, des conférences. En 1949, il est invité aux Etats-Unis sur la demande de son ami Albert Einstein, et fait même la couverture du Time Magazine. En 1952, il reçoit le Prix Nobel de la Paix pour son action humanitaire en Afrique, et se sert de l'argent perçu pour construire le village des lépreux. Aujourd'hui, l'œuvre d'Albert Schweitzer se poursuit, à plus grande échelle encore. En 2006, l'hôpital de Lambaréné pratiquait 46 000 consultations, 60 000 examens de laboratoires, 7300 hospitalisations, 900 accouchements par an.

Au cours de sa vie, il a écrit une trentaine d'ouvrage, avec des principes philosophiques fondés sur « le respect de la vie » et proche du bouddhisme. *« Son maître mot : le respect de la vie, de l'homme, de l'animal, de la nature. C'était un grand humaniste, avec une philosophie fondée sur la confiance en en l'autre, avec l'idée que tout seul, on n'arrive à rien »*, conclut Annette Braun.

http://www.jds.fr/magazine/actu-magazine/docteur-schweitzer-une-vocation-humanitaire-nee-il-y-a-100-ans-56693_A

32. Roger Hassenforder : une figure du cyclisme français

Roger Hassenforder a eu de nombreuses victoires entre 1953 et 1959. « la classe à l'état pur », disait de lui Félix Lévitan, directeur du Tour de France. S'il était un coureur brillant et plein de panache, il a surtout marqué le monde du cyclisme par ses quatre cents coups, ses facéties, son extravagance.

Ce tempérament anticonformiste, qui le situait, d'après Pierre Chany, entre Louison Bobet et Fernand Raynaud, a eu une extraordinaire popularité auprès du public qui le fit ainsi entrer dans la légende du cyclisme. Un reportage du journaliste Gilles Delamarre, illustré par le photographe Jean Jaffre, a mis en exergue en avril 1975 ce tempérament original¹.

Après sa carrière sportive, il a ouvert un restaurant renommé à Kayserberg, en Alsace, qui est tenu aujourd'hui par une famille suisse.



Vendredi 22 septembre

Départ pour le Kaiserstuhl via Sélestat et le barrage sur le Rhin de Marckolsheim ; arrêt à Limburg pour voir la limburgite ; poursuite jusqu'au cœur du volcan pour observer la carbonatite.

Déjeuner à Ihringen, au restaurant du Goldener Engel, puis direction Colmar via Neuf-Brisach pour une visite de la ville et le Musée Unterlinden.

Retour à Obernai, cocktail et dîner de gala.

33. Le Ried

En partant vers l'Allemagne via Sélestat nous allons traverser la plaine du Rhin et notamment le Ried.

Le Grand Ried est une région alsacienne bordée à l'Ouest par l'Ill et à l'Est par le Rhin et qui se situe entre Strasbourg et Colmar. Il a été modelé par les divagations du Rhin (et de l'Ill) dans sa zone d'épandage, avant sa canalisation. Les mille hectares du ban de la commune de Rhinau (Bas-Rhin) situés sur la rive gauche du Rhin constituent le dernier exemple de forêt galerie tempérée en Europe occidentale.

Le terme ried est dérivé de l'alsacien « Rieth » qui signifie jonc (roseau).

Depuis 1989, le polder d'Erstein qui sert à réguler les crues du Rhin, est classé réserve naturelle. Il est possible de découvrir dans cette réserve la biodiversité qui existait dans le Grand Ried lorsque le Rhin était encore sauvage et non canalisé.



A cette occasion, nous allons dire deux mots à propos de la nappe rhénane.

34. Nappe phréatique de la vallée du Rhin

En France, la plus vaste nappe est celle de Beauce dont la surface est de près de 9 000 km² sur six départements. Ses réserves sont estimées à près de 20 milliards de mètres cubes. Mais la plus grosse est la nappe de la Plaine du Rhin en Alsace qui s'étend sur un petit territoire mais dont les réserves sont estimées à 35 milliards de mètres cubes sur la partie alsacienne seulement. Dans sa totalité la nappe phréatique rhénane est l'une des plus importantes réserves en eau souterraine d'Europe.

Pour l'Alsace, sa superficie est estimée à 3000 km², son épaisseur varie de 10 à 250 m avec une épaisseur moyenne de 80 m ; le volume de l'aquifère est de 250 milliards de m³, celui des eaux sous terraines de 50 milliards de m³, ce qui donne une porosité moyenne de 20% ; la perméabilité est grande et certains puits arrivent à un débit de 300 m³ / heure.

On estime à 1300 millions de m³ les infiltrations annuelles sur lesquelles sont prélevés 100 millions de m³ pour l'alimentation en eau potable des collectivités, 270 millions de m³ par les forages industriels et 30 millions de m³ pour l'irrigation.

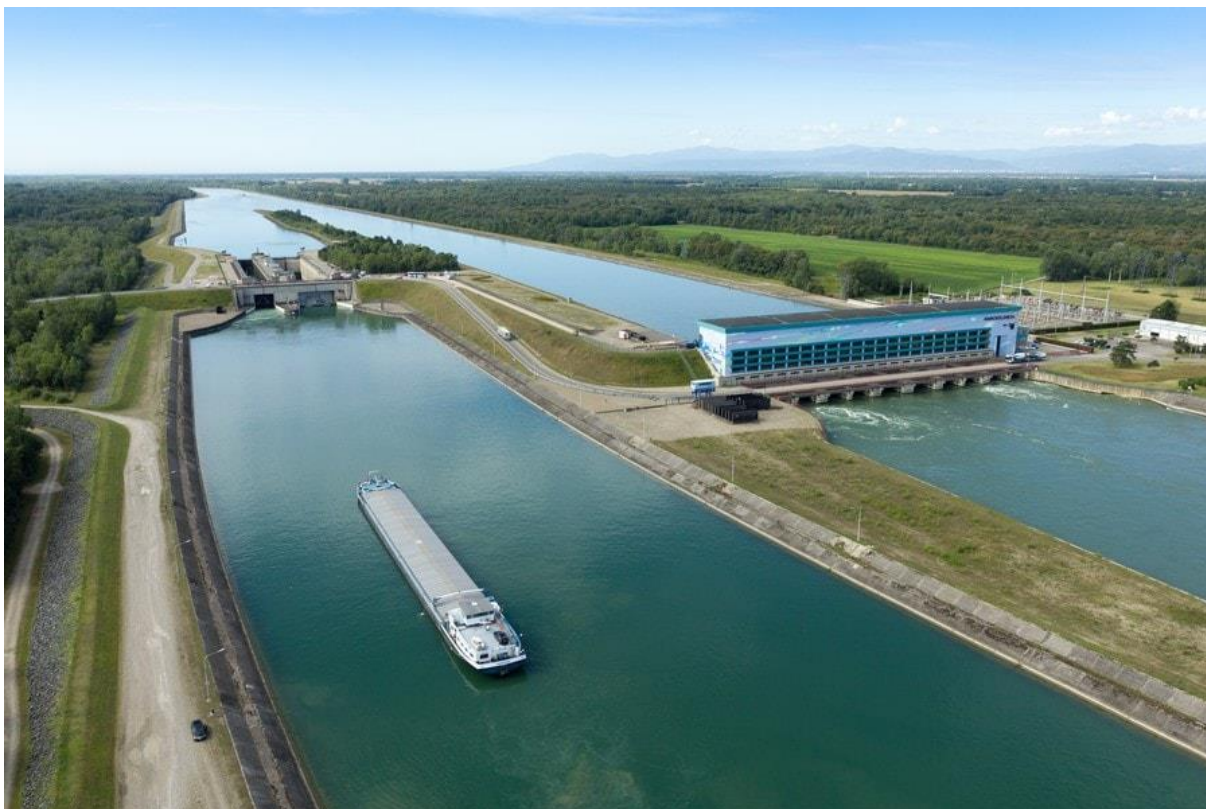
Les alluvions sont principalement de trois sortes :

- au nord, dans la région de Haguenau – Soufflenheim, dominant des alluvions pliocènes nettement plus fines et argileuses que le reste et qui sont sans doute issues de l'érosion et du remaniement de sédiments oligocènes des champs de fractures avoisinants quand le seuil de Colmar formait encore une barrière aux écoulements Sud Nord.
- plus au sud, et pour toutes les alluvions quaternaires, la source est essentiellement alpine.
- enfin, dans les vallées vosgiennes et à leurs débouchés dominant les alluvions grossières issues de l'érosion des Vosges cristallines au Sud et des Vosges gréseuses au Nord.

La profondeur de la nappe varie d'une vingtaine de mètres dans la région de Mulhouse (forêt de la Hardt) jusqu'à affleurer dans la région de Riedselz au Nord de Haguenau. Cette situation (faible profondeur et forte perméabilité) rend cette nappe particulièrement vulnérable aux phénomènes de pollution. On peut rappeler à ce titre les nombreux contentieux qui existaient entre les pays riverains en aval des mines de potasse d'Alsace et la France ; en effet les potasses d'Alsace ne pouvaient pas vendre le sel gemme associé à la potasse (sauf comme sel de déneigement) et le stockaient dans des terrils et évacuaient des saumures dans le Rhin ; mais, petit à petit, les polders hollandais concentraient ce sel ce qui finit par provoquer une affaire internationale et la création dès 1952 d'une Commission Internationale de Protection du Rhin (C.I.P.R.) par les pays riverains (Suisse, France, Allemagne, Luxembourg et Pays-Bas) pour traiter des problèmes de pollution, avec une sous-commission pour la question du sel.

En 2008, les seuls rejets de saumure par les MDPA (Mines de Potasse d'Alsace) dans le Rhin proviennent de la désalinisation de la nappe phréatique et de la dissolution accélérée des terrils. En 1987, les MDPA rejetaient 114,8 Kg Cl⁻ par seconde. En 2008, ce chiffre est porté à 7 Kg Cl⁻ par seconde. Les estimations pour 2009 sont de 4 à 5 Kg Cl⁻ par seconde.

Nous traverserons le Rhin au barrage de Markolsheim (ci-dessous) et nous arrêterons avant Sasbach pour voir les affleurements de limburgite.



Vue vers le sud du barrage de Markolsheim sur le Grand Canal d'Alsace

35. Le Kaiserstuhl

Le nom Kaiserstuhl vient de l'endroit où se situait un tribunal en plein air de l'Empereur Otto III en 994 près de Sasbach. La petite commune de Leiselheim s'arrogea l'appellation vinicole de Leiselheimer Gestühl qui fournit un des meilleurs Grauburgunder (pinot gris) ou Ruländer du Kaiserstuhl.

Le nom de Ruländer n'est pas celui d'une localité mais celui d'un apothicaire, Johann Seeger Ruland de Speyer (Spire) dans le Palatinat, qui découvrit en 1711 cette variété sauvage de pinot gris aux saveurs suaves. Les Grauburgunder sont quant à eux principalement secs. Ces vins ont beaucoup de caractère, qu'il s'agisse des vendanges tardives plus complexes et liquoreuses servies en apéritif ou avec les desserts, ou des vins secs et élégants qui accompagnent parfaitement un rôti.



Le Kaiserstuhl est un complexe volcanique qui s'est mis en place dans le fossé rhénan au Miocène, entre 18 et 15 millions d'années, à la faveur de l'amincissement de la croûte et de la remontée du Moho à seulement 24 km de profondeur lors de la phase de rifting. Des manifestations volcaniques antérieures (vers 30 millions d'années) sont connues un peu partout dans les éponges Vosges-Forêt Noire et dans le fossé rhénan lui-même : en France, notamment à Trois Epis et Le Valtin, à Orbey, Riquewihr. Toutes ces roches forment des intrusions, filons ou necks, dans les roches encaissantes.

Le Kaiserstuhl a une forme elliptique dont le grand axe (NE-SW) a 16 km et le petit axe (NW-SE) 12 km. Son altitude maximum est atteinte au Totenkopf avec 557 m, soit 270 m au-dessus du niveau moyen de la plaine rhénane qui l'entoure.



Vue du Totenkopf (point culminant 557m) et du Badberg.

Les trois quarts de la surface du Kaiserstuhl sont couverts d'un épais manteau de loess qui est aménagé en terrasses sur lesquelles est surtout planté de la vigne. Ci-dessous le village d'Oberrotweil avec ses terrasses aménagées pour la viticulture.



La carte ci-dessous donne une image simplifiée des diverses roches affleurant dans le Kaiserstuhl (source : www.tobias-weisenberger.de). La téphrite est l'équivalent volcanique (extrusif) de l'essexite, roche plutonique ayant cristallisé en profondeur. Les numéros sur la carte correspondent à des arrêts, mais nous visiterons uniquement les arrêts 9 et 2 qui correspondent aux deux roches volcaniques les plus connues de ce massif volcaniques à savoir :

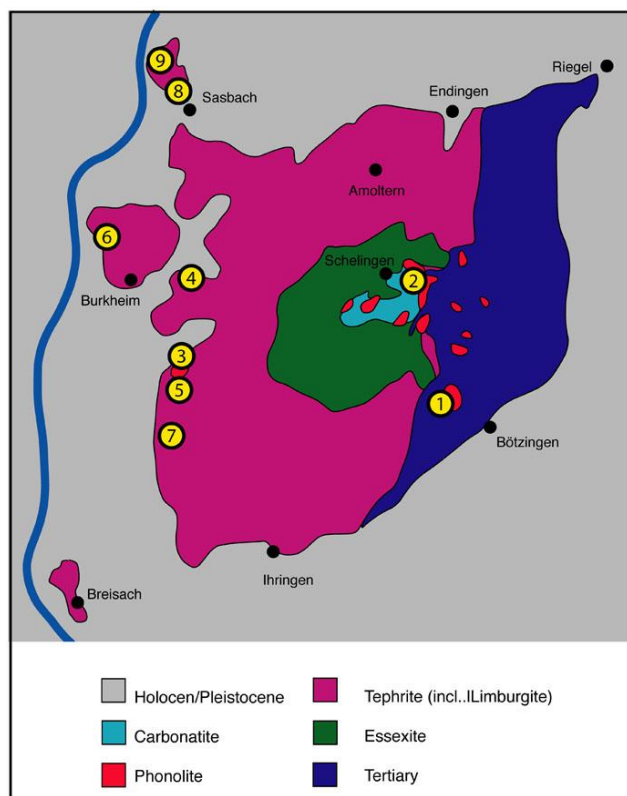
Les limburgites à l'arrêt 9

Les carbonatites à l'arrêt 2

36. Limburgites

Le nom de cette roche provient de la localité de Limburg, château qui domine le Rhin de 40 m dans la commune de Sasbach; Rudolf de Habsbourg (1218-1291) roi du Saint Empire Romain Germanique et fondateur de cette puissante dynastie et futur Herzog d'Autriche serait né dans ce château.

La carrière est située au bord de la route qui longe le Rhin ; elle montre des coulées de laves de type basanite (basalte à feldspathoïdes) englobant des tufs de néphéline à olivine et contenant des bombes volcaniques ; la roche contient des augites (pyroxène) et de nombreuses vacuoles remplies de zéolithes comme la phillipsite et la faujasite.





Couleur noir/brun/rouge, texture microlitique, phénocristaux noirs d'augite (pyroxène), olivine souvent altérée de couleur jaune brun rouge, pâte de verre noir et microlites d'augite, olivine et magnétite.

Dans les cavités arrondies on observe des minéraux blancs secondaires de calcite, aragonite, zéolites.

Teneur en silice : 41 %, en alcalis: 4,5 %.

Ceci permet de classer la limburgite dans les basanites grâce au diagramme silice /alcalins donné plus bas.

Echantillon de limburgite



37. Loess

En montant à la Limburg on peut mettre le doigt sur un affleurement de loess. Il s'agit d'une roche sédimentaire détritique d'aspect limoneux, de couleur jaune-brun et relativement meuble. Elle est composée ici de particules silteuses (diamètre < 0,063 mm) extrêmement bien triées, principalement carbonatées et, dans une moindre mesure, quartzieuses et argileuses, produites notamment par l'ablation de leur substrat par les glaciers alpins au cours de leur déplacement lors de la dernière période glaciaire du Quaternaire. Ces particules composant cette "farine glaciaire" ont été ensuite transportées et vannées par le vent sur des distances relativement longues, puis enfin fixées au sol grâce notamment à une végétation clairsemée de type steppe (climat froid et sec). Ces dépôts atteignent localement jusqu'à 40 m d'épaisseur et recouvrent près de 85% du Kaiserstuhl. Sous l'action pédologique, ils ont subi une décalcification en surface et deviennent alors des loehms, tandis qu'en profondeur, peuvent se former des concrétions carbonatées appelées parfois "poupées de loess". Ces formations offrent des terres agricoles très fertiles.



38. Carbonatites

Les carbonatites sont des roches magmatiques très particulières et relativement rares. Les affleurements de carbonatites sont au nombre d'une centaine seulement dans le monde. Un seul volcan actif émet actuellement des carbonatites : le Lengai, en Tanzanie, dont les laves sont constituées de carbonate de sodium. Les carbonatites du Kaiserstuhl sont-elles formées à 95% de calcite avec quelques minéraux résiduels silicatés dont des micas, de l'apatite et de la magnétite.

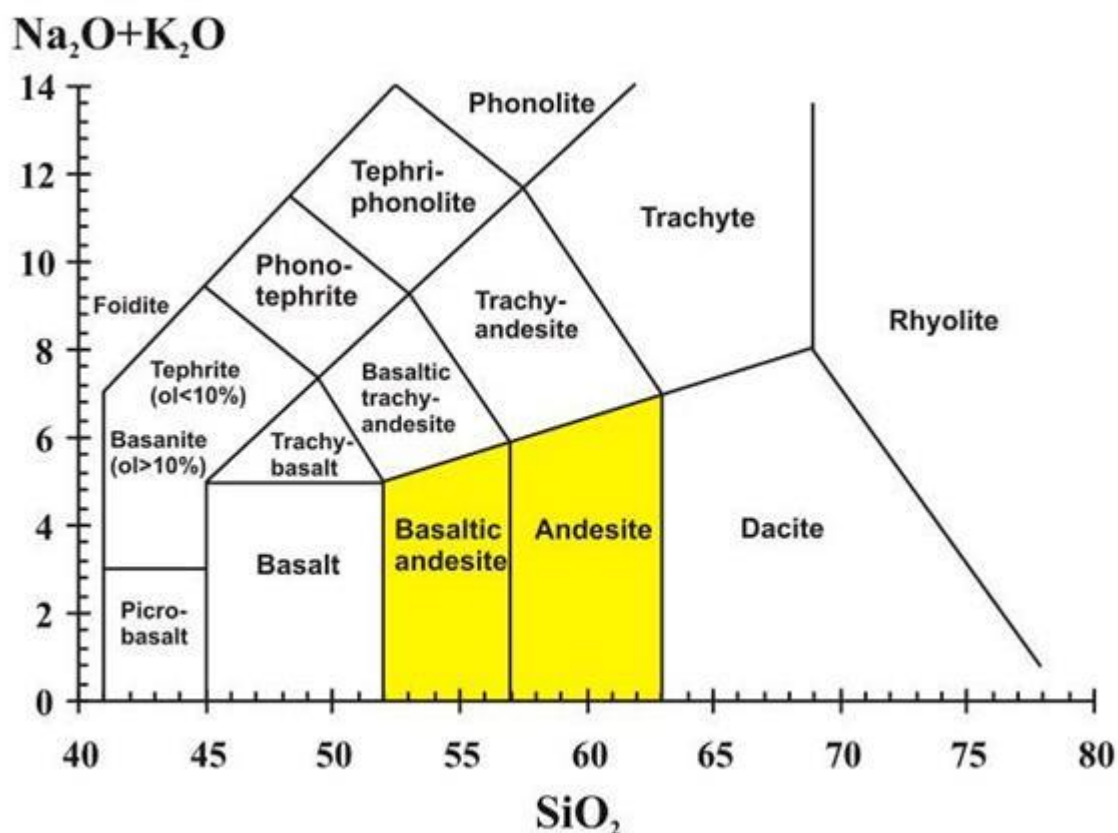


Pendant très longtemps, les carbonatites du Kaiserstuhl ont été interprétées comme des marbres résultant du métamorphisme de roches sédimentaires calcaires "cuites" au contact des magmas qui nourrissaient le volcan. Des analyses isotopiques, notamment celle du carbone, montrent que celui-ci est d'origine mantellique (delta C13 compris entre -6 et -7 pour mille) et ne peut pas provenir de la « digestion » de roches calcaires sédimentaires que traversent les magmas lors de leur remontée. En effet la plupart des roches sédimentaires calcaires ont un delta C13 voisin de zéro, le standard étant un rostre de bélemnite du crétacé de la formation Peedee (Caroline du Sud aux USA), standard qui a reçu le nom PDB (Pee Dee Belemnite).

L'hypothèse généralement retenue pour expliquer la genèse de ces carbonatites est alors la suivante :

- elle tient principalement compte que les carbonatites sont généralement associées à un volcanisme de rifting et donc un Moho peu profond, et que la température de cristallisation de ces carbonatites est très basse, aux environs de 500°C, alors qu'elle est plutôt voisine de 1200°C pour une lave basaltique.
- les carbonatites pourraient alors être générées par différenciation et démixtion entre phases riches en éléments volatils (carbonatés) et phases silicatées par un processus de cristallisation fractionnée dans une chambre magmatique au sein de la croûte. Ce magma peut alors se séparer en deux liquides distincts, d'une part un magma silicaté moins riche en CaO et en CO₂, et d'autre part un magma carbonaté. Ces deux magmas ne peuvent alors plus se mélanger, vont se séparer physiquement et avoir des trajets différents dans la croûte, pour donner naissance à des roches volcaniques ou plutoniques de composition silicatée ou carbonatée.

39. Phonolites



Le diagramme ci-dessus donne un aperçu de la composition chimique des roches volcaniques ; la pauvreté en silice conduit à la cristallisation de feldspathoïdes (néphéline, leucite) à la place des feldspaths (plagioclases).

Des néphélinites aux téphrites et limburgites et aux phonolites, les roches s'enrichissent en silice, alumine, Na et K et s'appauvrissent en oxydes de fer, Mg et Ca.

Les phonolites sont des roches grisâtres, d'aspect assez semblable à celui des trachytes; elles doivent leur nom au fait que lorsqu'elles sont percutées par un marteau elles émettent un son particulier. Généralement, ce sont des roches compactes qui ne montrent pas la texture bulleuse de nombreux trachytes. L'association de feldspaths et de feldspathoïdes est caractéristique des roches phonolitiques ; ces minéraux sont nettement prédominants sur les minéraux ferromagnésiens. Les phonolites sont donc les équivalents effusifs des syénites à feldspathoïdes et elles résultent de la cristallisation de magmas sous-saturés en silice et très riches en éléments alcalins ainsi qu'en aluminium. On connaît tous les stades de transition entre les trachytes et les phonolites proprement dites, riches en feldspathoïdes. Les termes de passage sont appelés trachytes phonolitiques s'ils contiennent des petites quantités de feldspathoïdes et de zéolites sodiques associées à des quantités plus ou moins importantes de feldspath potassique ou sodipotassique (anorthose), et à des minéraux ferromagnésiens en faible teneur, c'est-à-dire des amphiboles et des pyroxènes sodiques ainsi que, parfois, des petites quantités d'olivine.



La carrière de phonolite du Kirchberg (entrée)

Les échantillons de phonolite sont riches en cristaux de sanidine en baguettes blanchâtres (orthose de haute température), d'augite et de grenats.



Après le repas au Goldener Engel à Ihringen nous allons consacrer l'après-midi à la visite de Colmar avant de rentrer pour nous préparer à la soirée de gala

40. Colmar : son histoire en bref

40.1. Histoire

C'est en 823 que Colmar, du romain Columbarium, est citée pour la première fois dans un acte de donation de l'Empereur Louis le Pieux, fils de Charlemagne. À l'époque, grands bâtiments de bois, granges, écuries, pressoir, basse-cour et colombier font le décor de ce Colmar du IX^e siècle. En 1106 la ville est ravagée par un incendie, mais se reconstruit et continue à se développer sous l'ère du Moyen-Âge jusqu'à devenir Ville Impériale au XIII^e siècle sous Frédéric II de Hohenstaufen. À cette époque les ordres religieux s'installent à Colmar. Franciscains, Dominicains et Augustins érigent des édifices, dont il subsiste de nombreuses églises et bâtiments conventuels dans le centre historique.

En 1354, Colmar participe à la création de la Décapole, fédération de dix villes alsaciennes réunies pour défendre leurs privilèges et leur statut de Villes d'Empire. Elle est alors, derrière Strasbourg qui dispose du statut de ville libre, la Ville Impériale la plus importante d'Alsace. Le bâtiment du Koïfhus achevé en 1480, accueille les réunions des députés de la Décapole jusqu'en 1678 lorsque Colmar devient « Ville royale française » après la Révolution.

Entre temps, la réforme luthérienne s'installe sans heurts à Colmar en 1575. La guerre de Trente Ans (1618-1648) est à l'origine de grands bouleversements qui ruinent la ville et en 1635 Colmar se place sous la protection du Roi de France sans pour autant abandonner son statut de Ville d'Empire, ses privilèges, droits et coutumes. Les XV^e et XVI^e siècles sont l'âge d'or de la ville qui connaît la fortune grâce à ses marchands, son activité agricole et surtout viticole. Il s'y construit alors de magnifiques bâtiments et autres demeures fastueuses.

En 1698, l'installation du Conseil souverain d'Alsace fait de Colmar la capitale judiciaire de la province Alsace. Le Palais du Conseil achevé en 1771 est aujourd'hui le tribunal de grande instance.

Voltaire, qui séjourna pendant treize mois à Colmar entre 1753 et 1754 décrit la cité comme « une ville mi allemande, mi française et tout à fait iroquoise ». La ville ne fut pas épargnée par les guerres et les épidémies fragilisantes mais a toujours su se relever pour construire et développer autour d'illustres personnages, politiques ou artistes, son identité singulière.

Le 2 février 1945 est une date essentielle dans l'histoire de la ville, la plus importante du XX^e siècle. Pour les Colmariens, elle marque la fin de la seconde guerre mondiale signée par la bataille de « la poche de Colmar » qui fut la dernière sur le sol français avec un bilan humain particulièrement lourd de plus de 44 000 morts.

40.2. Climat

Colmar est soumis à un climat semi-continental à influence semi-aride froid. Colmar est une des communes les plus sèches de France avec 607 mm de pluie par an. Les mesures de Météo-France sont réalisées à la base aérienne de Colmar-Meyenheim, distante d'une vingtaine de kilomètres.

Cette faible pluviosité s'explique par la position géographique de la ville, située au piémont des Vosges. Les entrées maritimes déversent une grande partie de leur eau sur le versant lorrain : en s'élevant sur le versant occidental des Vosges, l'air humide se refroidit, la vapeur d'eau se condense et la pluie se déclenche. L'air qui redescend sur le versant oriental est ainsi beaucoup plus sec. Ce phénomène météorologique s'appelle l'effet de foehn. Pour comparaison, il tombe en un an plus d'un mètre d'eau à Épinal et 1,60 m au col de la Schlucht.

40.3. *Les Incontournables*

40.3.1. *La Statue de la Liberté*

L'année 2004 était celle de la commémoration du centenaire de la mort du sculpteur Auguste Bartholdi, natif de Colmar et créateur, notamment, de la « Liberté éclairant le monde » érigée dans la rade de New-York.

Une série d'initiatives et d'animations ainsi que de nombreuses manifestations ont été programmées à Colmar à cette occasion. Parmi celles-ci, la Municipalité de Colmar a choisi de faire installer à l'entrée Nord de la ville une réplique de la statue de la Liberté.

L'œuvre, est destinée à honorer le plus prestigieux des Colmariens et à rendre hommage à l'œuvre d'art qui reste certainement la plus célèbre au monde.

Cette statue est aussi un lien de plus avec les Etats-Unis déjà symbolisé, depuis 1986, par la signature d'un pacte de jumelage entre Colmar et la ville universitaire de Princeton, située non loin de New-York.

La statue de la Liberté « colmarienne », d'une hauteur de 12 mètres au flambeau, est réalisée en matériau composite teinté dans la masse pour lui donner l'aspect du cuivre patiné.

Le site d'implantation retenu privilégie l'accès le plus « passant » possible vers le cœur de la cité. Ainsi, à l'instar de sa prestigieuse aînée de New-York, la réplique colmarienne accueille ceux qui pénètrent en ville par la voie la plus fréquentée, tout en s'inscrivant dans le paysage quotidien des Colmariens.



40.3.2. La Vieille Ville avec le Koifhus (Ancienne Douane) et la Petite Venise

Le quartier de la Krutenau (dont l'étymologie désigne des lieux de cultures maraîchères aux abords des villes) est aménagé au Moyen Âge en zone de maraîchage, sur une ancienne zone marécageuse, aux portes sud du centre historique de Colmar, avec la rivière Lauch qui traverse la ville, pour irriguer les cultures, et permettre aux maraîchers / bateliers, d'acheminer leurs productions de légumes en barques traditionnelles à fond plat, directement à quai du marché couvert, par le quai de la Poissonnerie.

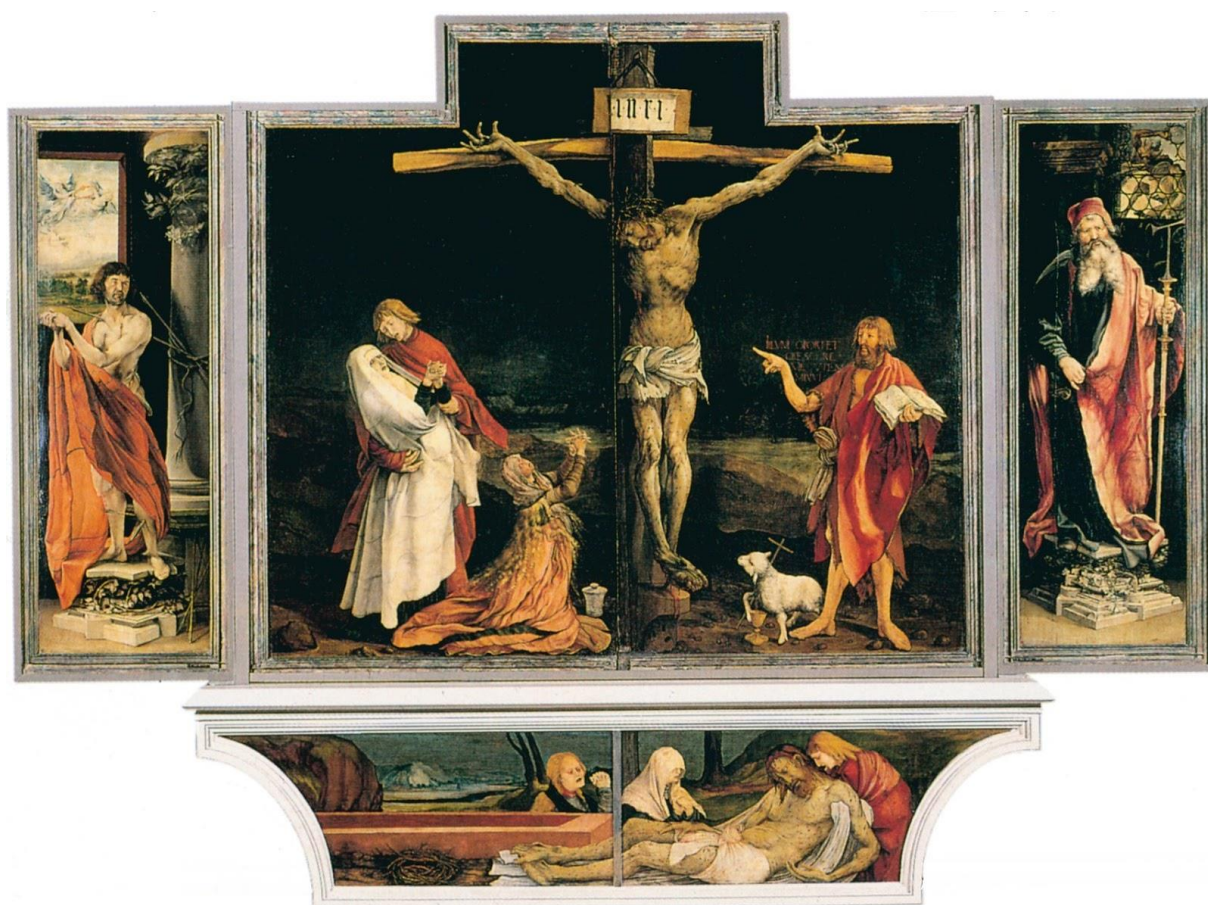


40.3.3. Le musée Unterlinden

Son œuvre phare, le retable d'Issenheim - un ensemble de panneaux de tilleul sculptés par Nicolas de Haguenau et peints par Matthias Grünewald entre 1512 et 1516 - a retrouvé en octobre sa place habituelle, dans la chapelle de l'ancien couvent. Pendant deux ans, ce chef-d'œuvre mondialement connu de l'art gothique avait été déplacé, avec d'innombrables précautions, dans une église toute proche.

Le nouveau musée, réaménagé pour 44 millions d'euros par les architectes suisses Pierre de Meuron et Jacques Herzog, comprend désormais un bâtiment moderne, relié à l'ancien par une galerie souterraine, et qui intègre des anciens bains municipaux de 1906. C'est dans cette nouvelle aile que sont installées les collections d'art moderne (Soulages, Dubuffet, Poliakoff...), auparavant reléguées par intermittence dans les réserves du musée.

On y découvre notamment une impressionnante tapisserie de près de sept mètres de long, réalisée en 1976 d'après le célèbre Guernica de Picasso. Seuls deux autres exemplaires existent dans le monde, dont l'un orne le mur de la salle du Conseil de sécurité de l'ONU à New York.



Brève histoire de l'Alsace : une histoire mouvementée

41. Histoire de l'Alsace

➤ *De 58 av. JC à 750*

Tout commence en 58 avant Jésus-Christ date à laquelle les Romains entrent en Alsace afin de soumettre la totalité de la Gaule. Jules César par sa victoire sur les Germains a fixé une frontière emblématique sur le Rhin avec d'un côté la romanité et de l'autre le monde barbare. En 90 avant JC l'Alsace est alors incluse dans la province romaine de la Germanie Supérieure. C'est à cette époque que se développent les 1ères villes Argentoratum (Strasbourg), Tres Tabernae (Saverne) et la viticulture.

Au Ve siècle alors que l'Empire romain disparaît, les Alamans envahissent l'Alsace. Ils importent leur langue qui deviendra le dialecte alsacien parlé de nos jours. Battus par Clovis, ils sont bientôt remplacés par les Mérovingiens qui réorganisent la région avec le concours de l'Eglise.

Vers 625-630, la dénomination Alsace apparaît ; c'est alors un duché avec le duc d'Etichon, 1er duc d'Alsace et père de Sainte Odile. Le duché est dissout vers 740-750 car intégré à l'Austrasie par Pépin le Bref.

➤ *Du IXe au XVe siècle*

En 842 sont prêtés les Serments de Strasbourg par deux des petits fils de Charlemagne, Charles le Chauve et Louis le Germanique contre leur aîné Lothaire 1er. Cette alliance militaire est proclamée en tudesque (vieil allemand) et en roman (vieux français) pour être comprise par les différentes troupes. Elles sont à la base de la division de l'Europe de Charlemagne.

Au XIe siècle, les empereurs ottoniens (descendants de l'empereur Otton 1er du Saint-Empire, mort en 973) créent le Saint Empire Germanique dont l'Alsace est un centre important.

De 1048 à 1054 : Léon IX, pape alsacien modernise l'Eglise.

Au XIIe siècle, les Hohenstaufen assoient leur pouvoir impérial à partir de l'Alsace, y fondent des villes dont Haguenau est une capitale. En 1130, pour restreindre le pouvoir ducal, l'empereur Lothaire III crée la Haute et la Basse Alsace.

Au XIVe siècle, les villes deviennent libres et dix d'entre elles (hormis Strasbourg) créent une union en 1354 : la Décapole. Cette ligue est en premier lieu un pacte d'assistance militaire utile, étant donné les vues des seigneurs sur la prospère Alsace. Mais, chose alors extrêmement rare, cette ligue prend également une dimension économique lorsque la ligue assure à ses membres l'aide financière dans le cas où une ville devrait se plier à la banqueroute.

L'art gothique, dont la Cathédrale de Strasbourg est le joyau, reflète la prospérité de la région. L'agriculture et le commerce profitent de l'axe rhénan et de la liaison avec l'Italie (St Gothard).

Au XVe siècle, l'Alsace est un foyer intellectuel favorisé par l'imprimerie dont elle vit les premiers essais. Cette période faste est aussi due au fait que l'Alsace est à cette époque à l'écart de la Guerre de Cent Ans qui ravageait la France alors.

➤ *Du XVI^e au XIX^e siècle*

La région est le creuset de l'Humanisme et de la Réforme, les thèses de Luther ont un grand succès et provoquent en 1525 la révolte des paysans qui est durement réprimée. Cette révolte n'est que la suite de nombreuses révoltes populaires apparues dès 1493, les campagnes voulant les mêmes franchises que les populations urbaines.

La Renaissance en Alsace s'affirme au travers de l'architecture qui modèle les villes avec de magnifiques édifices publics et maisons bourgeoises. Le Retable d'Issenheim de Grünewald marque le passage vers la Renaissance avec une virtuosité picturale remarquable.

La prospérité est brutalement interrompue par la Guerre de Trente Ans. Elle débute en 1618 et n'est que le reflet des conflits religieux qui traversent l'Empire depuis la Réforme. L'Alsace, un des principaux champs de bataille, est ravagée ; plus de la moitié de la population a disparu et entre 30 et 60 % du bâti a été détruit. La paix de 1648 provoque l'intégration progressive de la province dans le Royaume de France.

Strasbourg est prise par Louis XIV en 1681 ; le Rhin devient Frontière. La reconstruction et la reconquête religieuse par l'Eglise catholique donnent un nouvel élan. C'est la floraison du baroque et du classicisme, influences française et allemande s'alliant dans des édifices religieux et profanes. C'est l'âge d'or de la facture d'orgue qui a légué un patrimoine unique. Rappelons qu'en 1734 commence l'exploitation des bitumes de Pechelbronn.

La Révolution de 1789 accueillie avec enthousiasme par les Alsaciens, achève l'intégration dans la Nation. Dans la période 1789-1797 l'Alsace subit la guerre contre l'Autriche due en partie aux territoires alsaciens appartenant à des seigneurs de l'Empire qui reconnaissent toutefois la suzeraineté du Roi de France (Princes possessionnés). Ceux-ci, avec l'aide des armées des grands émigrés (Condé ou Rohan), s'allient pour déclarer la guerre à la France en avril 1792. Il faudra attendre janvier 1794, grâce au général Hoche et son armée du Rhin, pour que l'Alsace soit enfin de nouveau sous contrôle français. En 1798 Mulhouse, alliée à la Confédération Suisse, vote sa réunion à la République, permettant à l'Alsace d'être intégralement française. Notons que c'est en 1790 que naissent les départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin, encore en vigueur aujourd'hui.

Lors de l'époque napoléonienne, l'Alsace est un grand pourvoyeur d'hommes et de subsistances aux armées et donnera 70 généraux à la Grande Armée dont les strasbourgeois Kleber et Kellerman. Placé géographiquement au centre du dispositif napoléonien l'Alsace profite de l'extension de l'empire avec la formation de la Confédération du Rhin. Après la désastreuse campagne de Russie en décembre 1813 les troupes autrichiennes occupent de nouveau l'Alsace. Après la défaite de Waterloo en 1815 et jusqu'en 1818, l'Alsace se voit obligée d'entretenir 40000 soldats autrichiens et saxons, avec comme conséquence une grave crise économique. A partir de 1820, la bourgeoisie d'affaires modernise et adapte l'économie pour sortir de la récession vers 1850 grâce à l'essor industriel. Citons pêle-mêle, l'aménagement du Rhin afin de le rendre navigable, la création en 1826 de la fonderie André Koechlin, entreprise ancêtre d'Alstom, en 1834 du canal Rhin-Rhône ou encore en 1841 de la ligne de chemin de fer Strasbourg-Bâle. La modernisation de l'économie et des villes se poursuit.

➤ *De 1870 à 1945 : trois guerres désastreuses pour les Alsaciens*

Depuis 1871, l'Alsace et le nord de la Lorraine forment une terre d'Empire Germanique. A compter de 1911 la région est déclarée comme indépendante au sein du Reich, pouvant ainsi élire un dirigeant national. L'unique élection se déroule en octobre avec comme résultat 31 % pour le parti du Reichsland, 24 % pour le PSD (social-démocrate) et le parti autonomiste francophile n'obtient que 3 %. Notons que c'est sous l'occupation allemande qu'apparaissent pour cette région l'assurance maladie,

les retraites et la reconnaissance des accidents du travail. D'un point de vue économique 1904 est l'année de la découverte du gisement de potasse par Amélie Zurcher et Joseph Vogt.

En 1914, 250 000 alsaciens et lorrains sont mobilisés pour l'armée allemande mais ils furent surtout envoyés sur le front oriental afin d'éviter les fraternisations avec les Poilus. A noter qu'après de violents combats en 1914 la ligne de front fut relativement fixe pendant les 4 années de la guerre.

Les troupes françaises arrivent en Alsace-Lorraine à partir du 21 novembre 1918, accueillies triomphalement par la population. Le traité de Versailles signé le 28 juin 1919 marque le retour de l'Alsace et la Lorraine à la France. La région bénéficie d'un régime particulier et, notamment, le maintien des lois sociales allemandes. En fait, le retour de l'administration française avec la nomination d'un Commissariat Général, ne fut pas toujours aisé. Ainsi l'envoi d'instituteurs chargés d'enseigner le Français et souvent laïc heurtait les convictions religieuses bien ancrées des alsaciens. Il faudra attendre la victoire du Cartel des Gauches en 1924 pour voir la fin du « Haut-Commissariat de la République ».

En 1929 Maginot, ministre de la Défense, obtient le financement pour la construction de la ligne Maginot.

Aux élections de mai 1936, la Gauche, à cause de son anticléricalisme marqué, fait un score modeste contrairement au reste de la France, bien que de nombreuses manifestations ouvrières pour les 40 heures ou les congés payés se soient déroulées en Alsace. C'est le Volksfront (Front du Peuple qui réunit les mouvements autonomistes) qui obtient la majorité des sièges avec 12 sur 16.

L'industrie, d'abord florissante, subit la crise économique (1930), puis pâtit des prémices de la Deuxième Guerre Mondiale. L'Alsace participe à l'aventure de l'Art Déco avec l'installation de Lalique en 1921 à Wingen sur Moder où elle est toujours installée.

De 1940 à 1944/45, la région subit le joug nazi. L'ordre d'évacuation de la ville de Strasbourg est donné dès la déclaration de mobilisation générale le 1er septembre 1939. Le 2 septembre, les habitants des communes en avant de la ligne Maginot sont évacués, avec 30 kg maximum de bagages par personne, vers des centres de regroupement situés dans les Vosges. Un deuxième voyage attend les habitants évacués, le 9 septembre : ils prennent la direction du Sud de la France. Parmi les 374 000 Alsaciens évacués de 181 communes, 80 000 sont accueillis en Dordogne, dont environ 60 000 Strasbourgeois, 20 000 dans l'Indre. Pour beaucoup d'Alsaciens c'est le premier contact avec une autre province française et malgré certaines incompréhensions (mentalités et modes de vie différents, pratique religieuse, et surtout langage) des liens durables se formeront. Ceci peut nous paraître en 2017 assez étonnant mais montre combien il a fallu de temps pour que nous nous sentions français avant d'être auvergnats, alsaciens picards etc.!

Au moment de l'armistice, l'Alsace est déclarée occupée et annexée de facto au 3ème Reich Nazi le 2 novembre 1940. Le gouvernement allemand proclamait son admiration pour la politique d'assimilation menée par la France après 1918 et se déclarait prêt à la mettre en œuvre en sens inverse ; c'est-à-dire qu'il s'apprêtait à recommencer les mêmes mesures, mais avec une deutsche Gründlichkeit (une minutie allemande) qui les rendrait irrémédiables et permettrait une assimilation totale de l'Alsace en cinq ans. Au printemps 1942, le Gauleiter (chef de district) Robert Wagner, responsable de l'Alsace, persuada Adolf Hitler, au début fort réticent, d'introduire le service militaire obligatoire en Alsace, ce qui fut fait officiellement le 25 août 1942. Le service militaire, en temps de guerre, équivalait à être enrôlé et à participer aux combats. La plupart des « malgré-nous » furent affectés dans la Wehrmacht, mais de nombreuses classes furent versées d'autorité dans la Waffen-SS. Certains essayèrent de fuir la conscription ou rejoindre la résistance où les FFI, mais les représailles sur leur famille étaient telles que beaucoup se résignèrent à porter l'uniforme allemand. La grande majorité fut envoyée sur le front de l'Est et ils payèrent un lourd tribut, et très peu revinrent du front soviétique.

La 2ème DB libère Strasbourg le 23 novembre 1944 mais les Allemands conservent une tête de pont dans la région de Colmar. En parallèle avec la bataille des Ardennes, les Allemands lancent une offensive sur le nord de l'Alsace. La contre-offensive des alliés lancée le 15 mars aboutit au départ définitif des troupes allemandes de l'Alsace le 18 mars 1945.

➤ *Depuis 1949*

À la sortie de la guerre, l'Alsace doit se remettre des dégâts causés principalement par les intenses combats de 1945 mais aussi par les bombardements alliés et allemands. Les opérations militaires sont aussi suivies d'une vague d'épuration et 45 000 Alsaciens sont momentanément internés, beaucoup dans l'ancien camp du Struthof. Du point de vue politique, les mouvements autonomistes ont disparu en raison de la compromission de certains de leurs membres avec les nazis, et les élus politiques se rattachent pour la plupart à des mouvements nationaux. C'est de Strasbourg en 1947 que le général de Gaulle annonce la fondation du RPF et, jusqu'en 1962, la droite gaulliste dominera la vie politique en Alsace avec en particulier Pierre Pflimlin.

Ce n'est qu'en 1952 que l'enseignement de l'allemand recommence à être autorisé à l'école primaire ; jusqu'à cette date et bien au-delà il était interdit de parler le patois à l'école.

Ce qui caractérise l'Alsace et en particulier Strasbourg après 1945 est qu'elle soit devenue le berceau de l'Europe. En 1949, Strasbourg se voit attribuer les premières institutions européennes, notamment le Conseil de l'Europe, organisme consultatif pour harmoniser les législations nationales dans divers domaines. En cette période de Brexit il est amusant de citer Ernest Brevin, ministre britannique des Affaires Etrangères : « Nous cherchions un centre qui puisse convenir aux nations européennes et devenir un symbole de l'unité de l'Europe. Le choix de Strasbourg m'a paru évident. Cette grande cité avait été témoin de la stupidité du genre humain qui essayait de régler les affaires par la guerre, la cruauté et la destruction ».

Un an plus tard, Strasbourg accueille la Cour européenne des droits de l'homme. Puis, en 1952, la Communauté européenne du Charbon et de l'Acier (CECA). En 1969, l'Institut des Droits de l'Homme. En 1972, le Centre européen de la jeunesse. En 1979, le Parlement européen est élu pour la première fois au suffrage universel et son maintien à Strasbourg confirmé. Il vient s'ajouter au Centre Européen de la Jeunesse, à la chaîne de télévision ARTE, à l'Eurocorps et à l'Assemblée des régions d'Europe... L'Alsace se place ainsi au cœur de l'Europe.

Le 7 avril 2013, à la suite d'un référendum organisé par les politiques alsaciens et sans l'implication du gouvernement, la population rejette la création d'une collectivité unique en région Alsace par fusion des départements du Haut-Rhin et du Bas-Rhin. Ce qui est assez étonnant car, paraît-il, les Français sont pour la simplification du millefeuille administratif !!

Le 1er janvier 2016, réunion des régions Alsace, Lorraine et Champagne-Ardenne dans la nouvelle région Grand Est, suite à la réforme des régions françaises de 2015.

42. Le Costume alsacien

Le port du costume a de tout temps respecté des critères bien établis. Au cours de la Renaissance, les alsaciens se parent de couvre-chefs pointus, de vêtements longs de multicolores. Au Bas Moyen-âge, les hommes portent des souliers à bec, des justaucorps courts, des petits manteaux et des petits chapeaux ronds alors que les femmes portent des longs manteaux à traîne, des décolletés profonds, des chapeaux à voiles. La Réforme protestante instaure par la suite des costumes plus simples et des couleurs plus sobres.

Le costume alsacien fait peu à peu son apparition sous Louis XIV. Il va refléter l'histoire des communautés villageoises, la vie de ses habitants, les phénomènes de modes, les cultes. La messe dominicale ou les jours de fêtes étaient l'un des lieux et l'une des occasions pour s'en revêtir.

Le costume tel que nous le connaissons aujourd'hui est le fruit d'une longue évolution. C'est pourquoi - parfois avec des différences mineures - chaque village dispose de son propre costume traditionnel. Il était fait pour durer toute une vie et se transmettaient souvent de générations en générations.

De nos jours, l'alsacienne coiffée de son grand papillon noir est incontestablement un identifiant régional fort, connu et reconnu.



Cette coiffe – un des marqueurs de l'Alsace avec le bretzel – a connu son apogée après le rattachement de l'Alsace au Reichsland, en 1871. Cette coiffe n'était portée que dans le Kochersberg, le pays de Hanau et au sud de Strasbourg.

Signe de patriotisme, la coiffe noire avec une cocarde – rendue populaire par Hansi – et la jupe rouge sont portées à Paris par des Alsaciennes nostalgiques de leur « Heimat ». Mais elles sont également portées en Alsace par des femmes soucieuses de se démarquer de la tradition allemande. Pourtant, au début du XVIIIe siècle, il existait encore près d'une vingtaine de coiffes. C'est la pièce de vêtement identitaire par excellence, celle qui révèle l'origine géographique de la femme qui la porte.

Il existe une grande diversité des coiffes, du bonnet doré du Sundgau au petit nœud de Schleithal, en passant par la coiffe soleil de Meistratzheim. À Colmar, les femmes patriciennes portaient une coiffe auréolée de dentelles plissées. Certaines ne sont portées que dans un petit territoire, comme la coiffe à

nœud rouge propre à Geispolsheim, remplacée l'hiver par un bonnet matelassé.

Catholique ou protestante ? Mariée ou cœur à prendre ? Ville ou campagne ? La coiffe signait aussi l'aisance de celle qui la portait.

L'usage du costume traditionnel s'est perdu lentement au cours du XX^{ème} siècle où, peu à peu, seules les anciennes générations le portaient encore, pour finalement n'être plus vu que très rarement, porté par des groupes folkloriques lors de fêtes locales, d'inaugurations ou dans les musées.

Mais pour celles qui tiennent grandement aux traditions folkloriques, il y a des Alsaciennes qui ont songé à promouvoir les traditions : c'est justement parce que nous aimons ce costume que nous avons eu envie de le revisiter et d'en proposer une version plus facile à porter, à s'approprier, à entretenir aussi, s'inscrivant entre tradition et modernité. C'est ainsi que petit à petit, entre 2015 et 2016, l'Elsass Rock est née.

<http://atelierlacolombe.fr/>



43. Les cigognes alsaciennes de retour au bercail

L'oiseau emblématique de l'Alsace revient de plus en plus tôt de son lieu de migration parce qu'il hiverne désormais en Espagne plutôt qu'au Maroc, comme c'était le cas il y a encore une vingtaine d'années.



<http://blog.diana-hr.com/wp-content/blogs.dir/17/files/2016/03/cigogne-hotel-colombier-obernai.jpg>

À l'Écomusée d'Ungersheim, qui comptait une quarantaine de nids occupés en 2015, la première cigogne est revenue le 25 janvier. Aujourd'hui, seuls quelques nids attendent encore leurs locataires.

Elles sont de retour ! Après avoir passé le début de l'hiver sous des latitudes plus chaudes, les cigognes migratrices – soit environ 70 % des individus établis en Alsace – ont quitté leur lieu de villégiature et affluent dans la région où il n'est pas rare de les voir se disputer les meilleurs nids.

Alors qu'il y a une vingtaine d'années le pic des retours avait lieu durant la troisième décade du mois de mars, trois quarts des migratrices alsaciennes ont d'ores et déjà retrouvé leurs pénates, comme à l'Écomusée d'Ungersheim où la première locataire est arrivée le 25 janvier, suivie depuis par beaucoup d'autres – même s'il reste quelques emplacements libres parmi la quarantaine de nids.

- *Un périple moins long*

Cette précocité, datant du milieu des années 1990, ne semble pas directement liée au réchauffement climatique qui n'affecte pas les cigognes des pays de l'Est. L'explication réside plutôt dans la durée de leur voyage : trois quarts des individus trouvant désormais leur pitance en Espagne, ils arrêtent leur périple avant la Méditerranée, explique Gérard Wey, directeur de l'Apécial (Association protection réintroduction cigognes en Alsace Lorraine).

Ce retour ne présage en rien du succès de la reproduction des volatiles : la survie des petits dépend avant tout de la météo durant leurs premières semaines, précise l'ornithologue.

Après avoir chuté jusqu'à neuf couples en 1974, la population de cigognes s'élève aujourd'hui à 780 couples libres dans la région, avec une moyenne d'âge d'une douzaine d'années, signe d'une population stable et en bonne santé.

<http://www.lalsace.fr/actualite/2016/02/24/les-cigognes-alsaciennes-de-retour-au-bercail>

Pourquoi y-a-t-il des cigognes à Munster ?

Entre 1960 et 1974, la population alsacienne de cigognes est passée de 148 à 9 couples. De nombreuses cigognes ne revenaient plus de leur quartier d'hiver, victimes de la sécheresse et de la disparition des prairies, du drainage des zones humides dans notre région et surtout à cause de l'électrocution sur les lignes électriques.

Pour pallier cette baisse d'effectifs, des expériences de sédentarisation ont été tentées avec succès.

En 1984, la Ville de Munster, Grego (association des artisans et commerçants de la vallée de Munster) et l'Aprécial (Association pour la Protection et la Réintroduction des Cigognes en Alsace Lorraine) avaient installé un centre de réintroduction des cigognes, chemin du Dubach à Munster.

Après trois ans de captivité, les cigognes ne migrent plus à condition de trouver une nourriture suffisante sur place. Que mangent-elles ? En captivité, durant l'hiver, elles sont nourries avec de la viande ; en liberté et pendant la belle saison on trouve au menu : des petits rongeurs, taupes, lézards, orvets, vers et nombre d'insectes. On peut facilement observer cette quête de nourriture sur les prés situés à l'entrée de la vallée et entre Munster et Stosswhir. Celles qui sont sédentarisées sont nourries.

- *Reproduction*

Un couple de cigognes est uni pour la vie. Le mâle revient de sa migration une quinzaine de jours avant sa femelle. Dès son arrivée, il commence à refaire le nid immédiatement.

Le nid est toujours placé dans des lieux hauts et découverts, faciles d'accès. On les trouve sur des tours, des clochers, des pylônes. Ces nids sont employés année après année.

Le mâle remet le nid à neuf en y ajoutant de nouveaux matériaux. Celui-ci peut au fil des ans atteindre des volumes énormes et des poids dépassant 500 kg. Son travail terminé, le mâle attend sa femelle. Commence alors la parade nuptiale, les cigognes prennent de curieuses postures et claquent du bec.

La cigogne craque, craquette, claquette ou glottore. Elle est la plupart du temps silencieuse mais se fait entendre quand elle se pose sur son nid. Des rapides claquements de bec bien rythmés signalent sa présence.

La femelle dépose en général 4 œufs blancs et brillants, à raison d'un tous les deux jours. La couvaison qui commence au premier ou au second œuf pondu est partagée entre les deux parents. La femelle couve la nuit ; le couple se partageant la journée. L'incubation dure de 32 à 34 jours. Les deux parents nourrissent les jeunes par régurgitation dans le nid où les poussins picorent. Les jeunes ont le bec et les pattes rouge foncé et la pointe du bec est noire. Le premier vol a lieu à l'âge de 55 à 60 jours.

La maturité sexuelle est atteinte à l'âge de 4 ou 5 ans. Dans la première quinzaine du mois d'août tout ce beau monde rejoint ses pénates dans des zones plus clémentes pour passer l'hiver.

Bibliographie

Je voudrais citer les principales sources des documents qui ont permis la rédaction des chapitres de géologie de ce livret ; le but est plutôt de rappeler le nom des principaux géologues qui ont contribué à la connaissance de la formation du Massif Vosgien, du Graben du Rhin et la géologie de l'Alsace en général ; les deux premiers ouvrages font vraiment office de référence ; il faut dire que dans les années 50-60, les carrières étaient encore nombreuses et exploitées ou accessibles, les talus des réseaux routiers et autres chantiers visitables et non végétalisés ; de nos jours, les petites carrières sont fermées, souvent comblées ou transformées en dépotoirs ; de grandes carrières interdites au public les ont remplacé

Par ordre historique

- La géologie de l'Alsace ; aperçu général et excursions géologiques ; Georges et Camille Dubois ; université de Strasbourg : mémoire n° 13 du service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine, 1955
- Le Paléogène des Fossés Rhénan et Rhodanien ; études sédimentologiques et paléo climatiques ; Claude Sittler, Thèse, faculté des sciences de l'Université de Strasbourg, 1965
- Vosges – Alsace ; Jean-Pierre Von Eller ; guides géologiques régionaux ; Masson 1976
- Les marnes à foraminifères et les schistes à poissons de Bremmelbach (Bas-Rhin) ; études sédimentologiques et micropaléontologiques. Reconstitution du milieu au début du Rupélien dans le fossé rhénan ; Franz Doebl, Carla Muller, Monique Schuler, Claude Sittler Helmut Weiler ; sciences géologiques, bulletin 29, pp 285-320 ; 1976
- Aperçu sur la sédimentation paléogène du synclinal de Bouxwiller comprise entre les marnes à Rhynchonelles bathonien) et le conglomérat du Bastberg (oligocène) ; Norbert Trauth, Claude Cavelier, Frédéric Sommer, Josette Tourencq, Charles Pomerol et Médard Thiry ; sciences géologiques bulletin n°30, pp 91-100 ; 1977
- Le relief en Alsace, étude géomorphologique du rebord sud-occidental du Fossé Rhénan ; Henri Vogt ; Oberlin 1992
- Fossé Rhénan ; excursion de l'AFTP ; Philippe Düringer et Claude Sittler, 1997
- Anatomie, faciès et dynamique d'un fan-delta en contexte de rift intracratonique (rift oligocène du fossé rhénan-Alsace) in EUCOR-URGENT workshop, Mont Sainte Odile ; Philippe Düringer ; 2001
- Alsace, des fossiles et des hommes, une histoire géologique de la plaine rhénane et du massif vosgien ; Jean-Claude Gall, La Nuée Bleue ; 2005
- Panorama depuis la colline de Soultz-les-Bains ; Jean-Louis Magne ; revue du Club Vosgien ; 2012

Et puis il y a quelques rapports internes de TOTAL

- Etude de quelques affleurements de l'Oligocène d'Alsace ; Frédéric Sommer et George Allen, TEP/DE/LAB, 1985
- Etude sédimentologique et pétrographique des carottes de Hoelschloch 1, Hoelschloch 3 et Rohrlach 1 ; Béatrice Mercier et Frédéric Sommer TEP/DE/LAB, 1986

Il y a bien sûr une foule de renseignements à trouver sur le NET dont nous ne nous sommes pas privés

<http://planet-terre.ens-lyon.fr/article/Alsace-champ-fracture.xml#Jurassique>

http://www.lithotheque.site.ac-strasbourg.fr/geologie_regionale

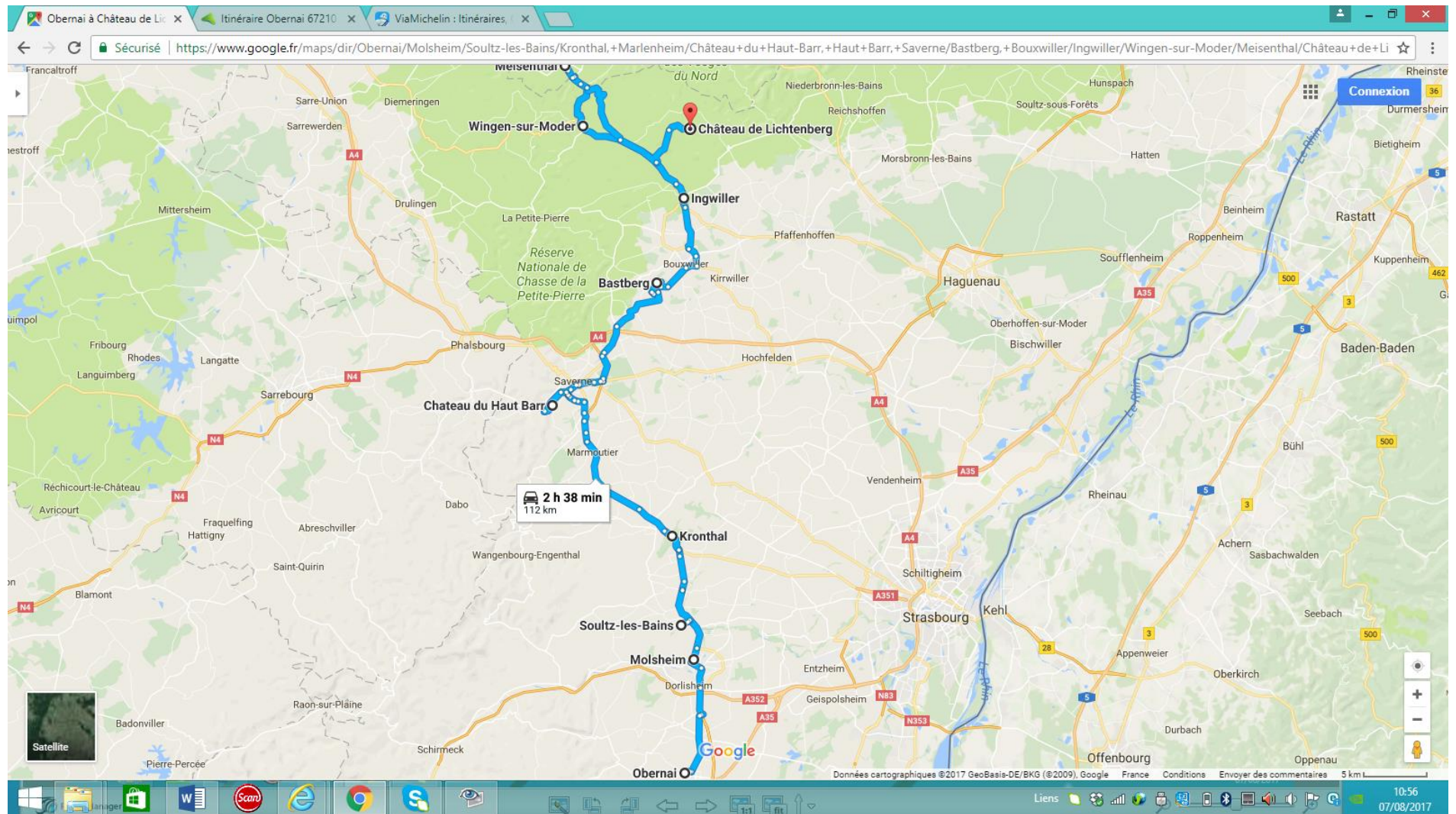
<http://www4.ac-nancy-metz.fr/base-geol/annexe.php?id=11>

http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosgeol/01_decouvrir/01_extension/01_terrain/03a.htm#03

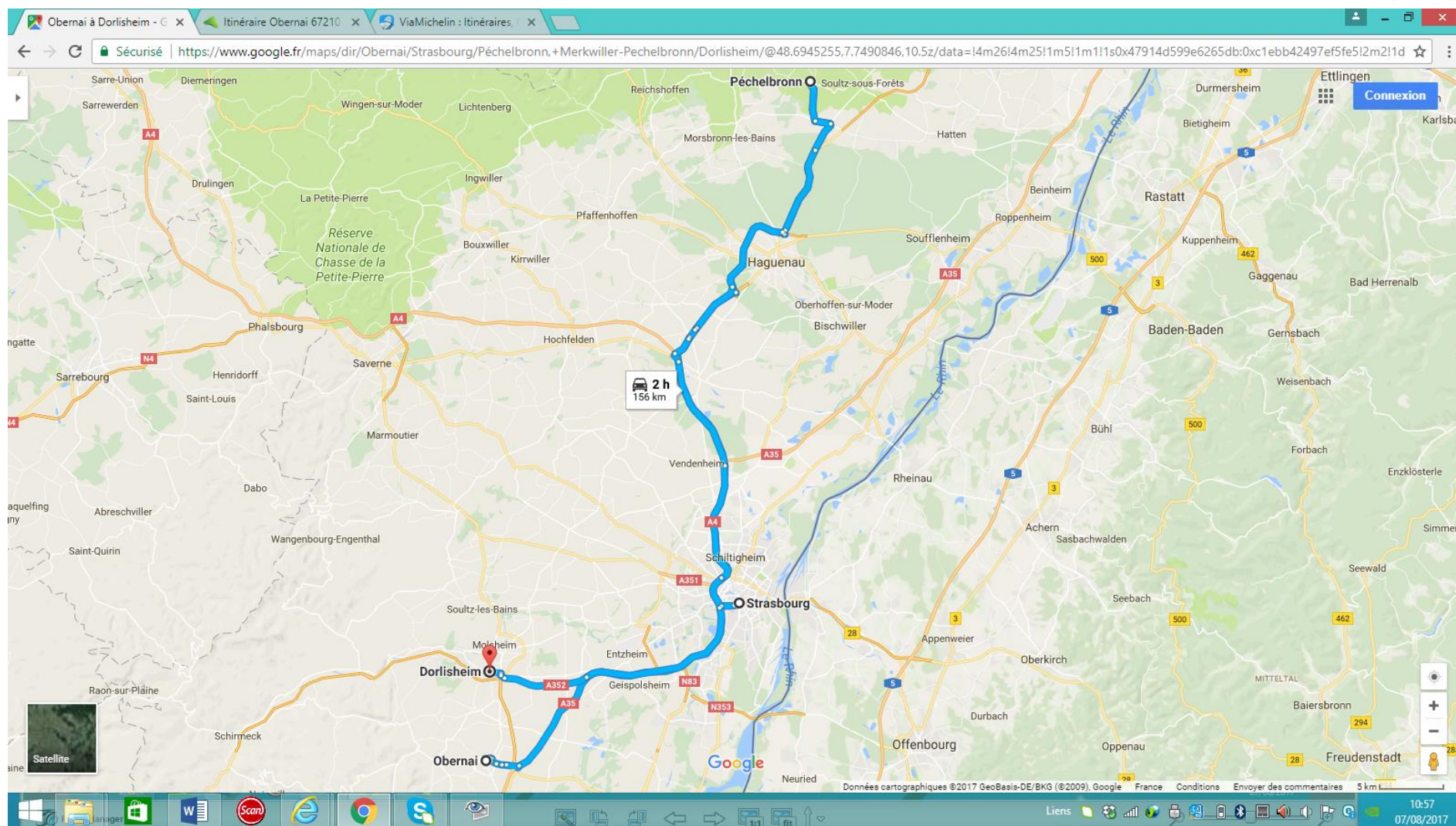
Itinéraire routier

Les itinéraires routiers sont donnés à titre indicatifs

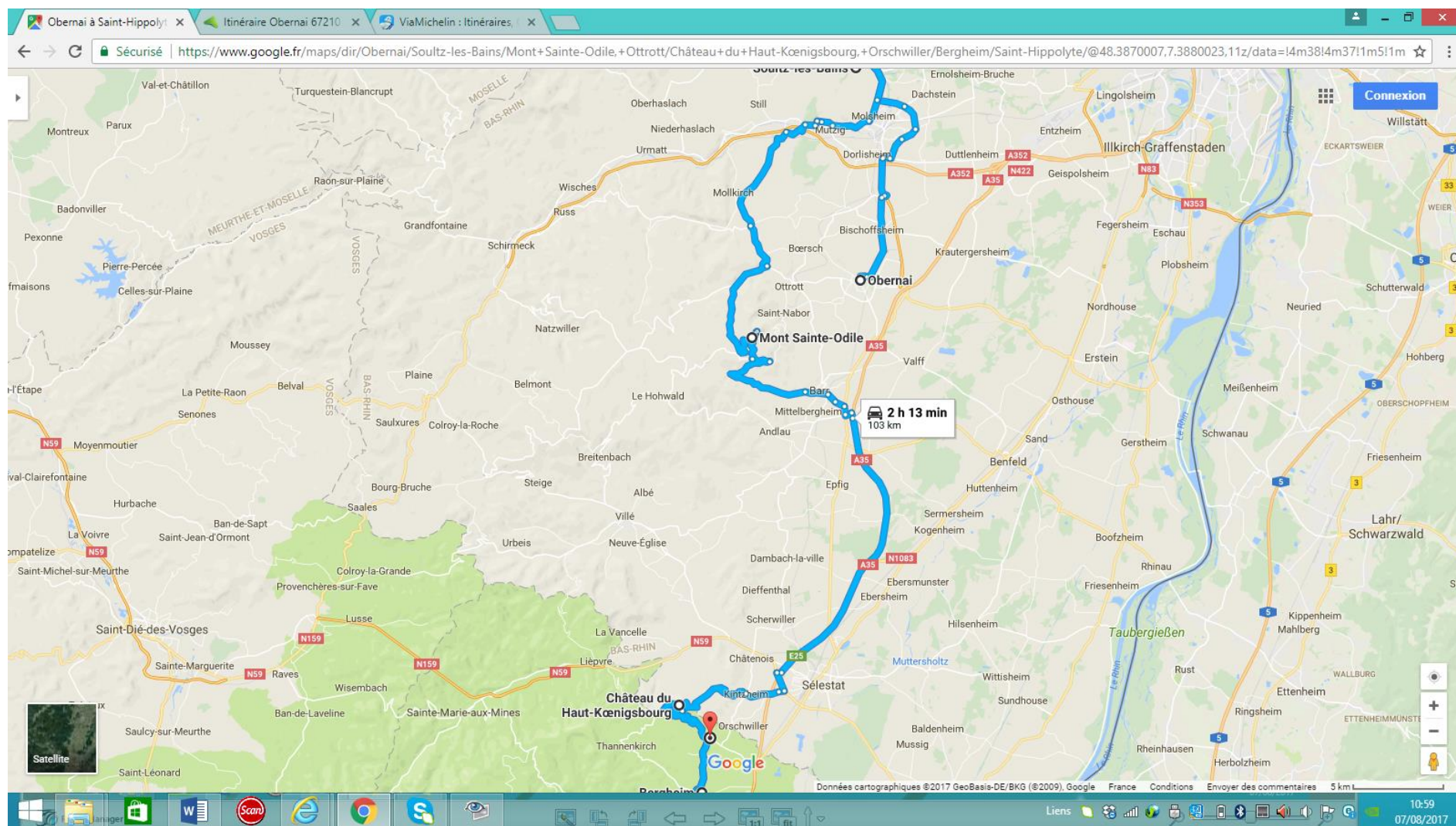
Jour 1



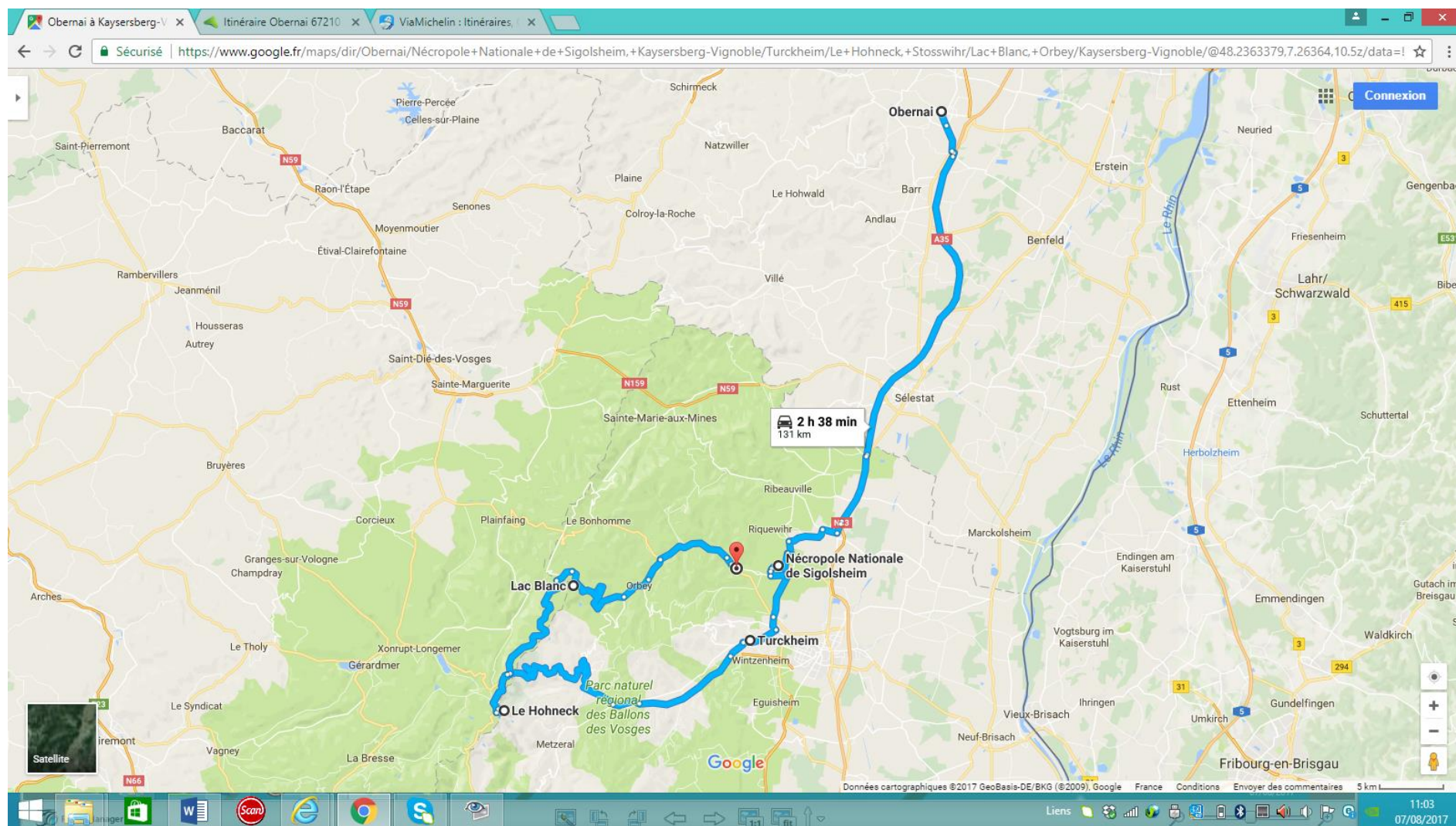
Jour 2



Jour 3



Jour 4



Jour 5

