

**Aux marches de la Lorraine
Lamarche et Martigny-les-Bains**

Actes des 19^e Journées d'études vosgiennes
du 12 au 14 octobre 2017

réunis par Christian EURIAT,
Pierre LABRUDE, Jean-Pierre HUSSON

Fédération des Sociétés Savantes des Vosges, Épinal

Dominique HARMAND,
Professeur de géographie, LOTERR, Université de Lorraine
Jacques LE ROUX,
Maître de conférences honoraire en géosciences, Université de Lorraine

LAMARCHE AUX MARCHES OCCIDENTALES DES MONTS FAUCILLES

Lamarche et Martigny-les-Bains aux marches de la Vôge

Contexte géologique

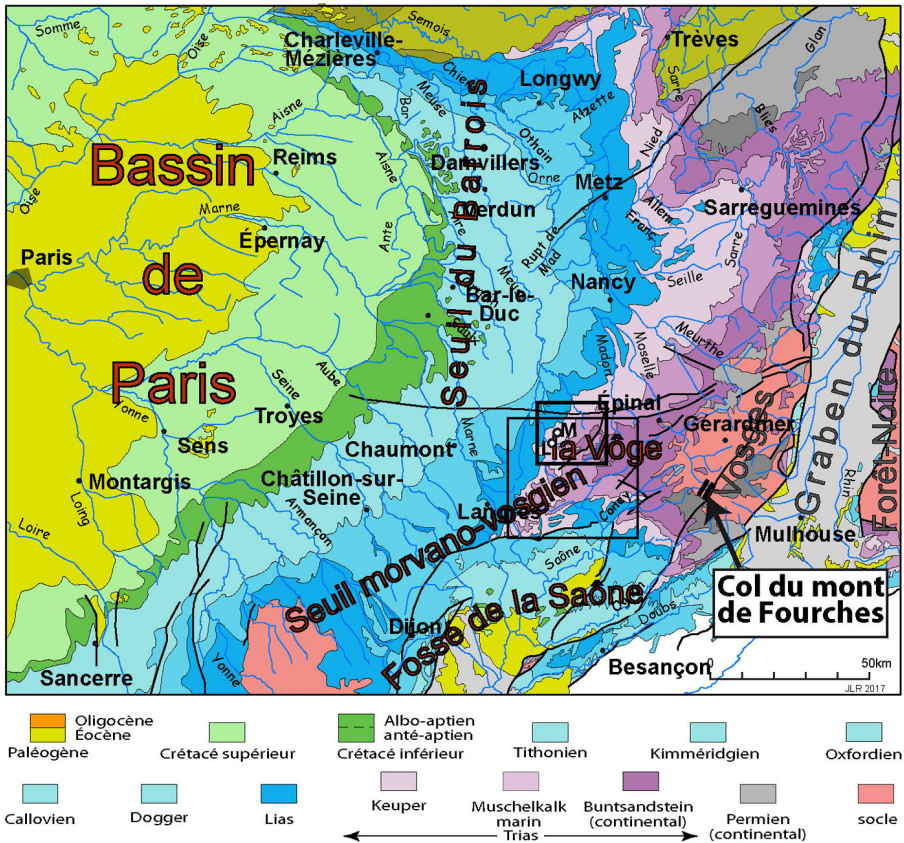
Lamarche et Martigny sont situées aux limites sud-est du Bassin parisien (ou B. de Paris, Doc. 1), en bordure nord du Seuil morvano-vosgien qui le sépare de la dépression du fossé de la Saône. L'extrémité nord-orientale du Seuil morvano-vosgien, dans son prolongement vers le massif des Vosges, est occupée par la région naturelle de la Vôge, bombement effondré de l'écorce terrestre qui se situe en outre dans le prolongement de la vallée de la Saône, dont elle est la partie supérieure. La géologie et la morphologie très complexe de cet ensemble ont déjà été étudiées, particulièrement aux journées d'études de Bains-les Bains¹ et de Monthureux².

Le Bassin parisien³ est une vaste cuvette sédimentaire qui a commencé à se structurer au Buntsandstein (période du Trias pendant laquelle se sont formés les grès des Vosges) il y a environ 250 millions d'années (Ma). Depuis, au cours d'une évolution compliquée, le Bassin parisien a formé une dépression remplie de plus de 3000 mètres de sédiments, essentiellement marins, centrée au sud-est de Paris dans la région de la Brie. Aux affleurements, les couches accumulées se traduisent par des auréoles concentriques dont la partie orientale est illustrée sur le document 1. Ces couches étant alternativement dures (ex : des calcaires) et tendres (ex : des argiles), un relief de côtes, célèbre depuis que

1 Jacques LE ROUX, Dominique HARMAND, « La Vôge : une voûte effondrée facteur de thermalisme et de communications », actes des 12^e Journées d'études vosgiennes, *La vallée du Cône, métallurgie et thermalisme, Bains-les-Bains et Fontenoy-le-Château*, Fédération des sociétés savantes de Vosges, 495 p., Nancy, 2011, p. 11-32.

2 Jacques LE ROUX, Dominique HARMAND, « À la recherche du réseau hydrographique perdu de la Vôge », actes des 18^e Journées d'études vosgiennes, *De l'Ourche à la Saône entre Clairey et Monthureux*, Fédération des sociétés savantes de Vosges, 510 p., Nancy, 2017, p. 15-42.

3 Jean-Pierre GÉLY, Franck HANOT (dir.), *et al, Le Bassin parisien, un nouveau regard sur la géologie.*, Bull. Inf. Géol. Bass. Paris, mémoire hors-série 2014, n° 9, 228p., 1pl.



Doc. 1 : localisation de Lamarche et Martigny dans le Bassin parisien © J. Le Roux.

Davis⁴ en a fait en 1899 un modèle mondial, se superpose à leur tracé (voir le chapitre 2.2 et le document 8). Le relief de côtes a été abordé à de nombreuses reprises au cours des Journées d'études, depuis Châtenois (2006)⁵.

La faille de Tignécourt (Relanges), une limite géologique et hydrologique

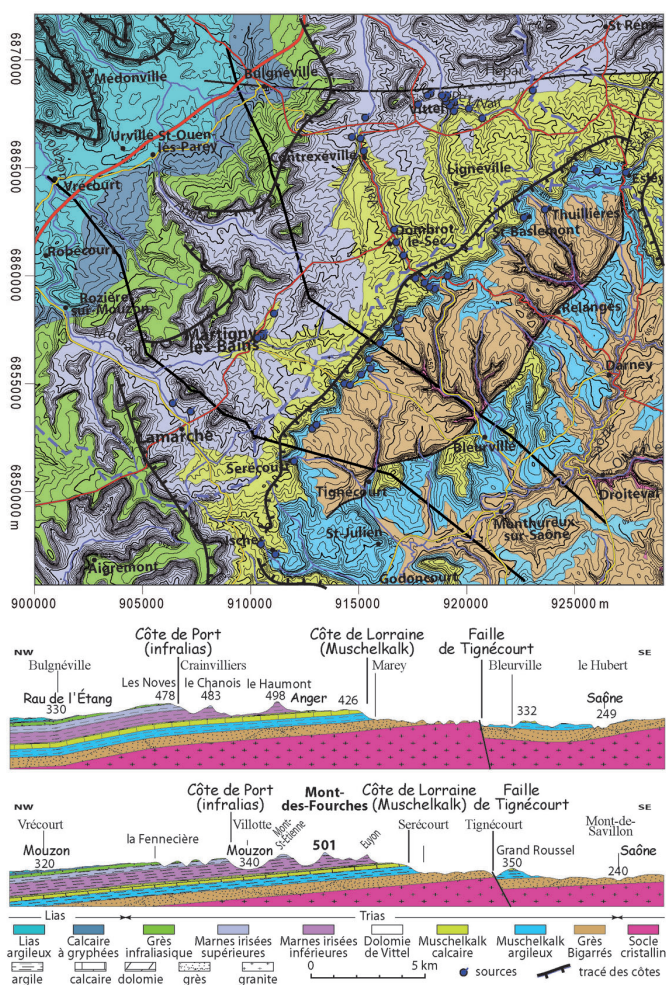
La carte géologique et les coupes du document 2 montrent le détail des auréoles sud-orientales du Bassin parisien et leur traduction morphologique dans le tracé de deux des côtes principales, la côte de Lorraine due aux Calcaires du Muschelkalk et la côte de Port de Saint-Nicolas-de Port) due

4 William Morris DAVIS, « The drainage of cuestas », *Proceedings of the Geologist's Association*, 1899, XVI, part II, p. 75-93.

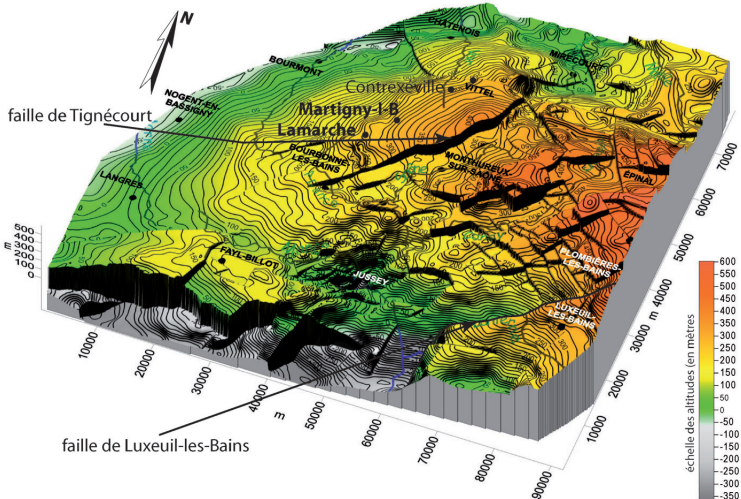
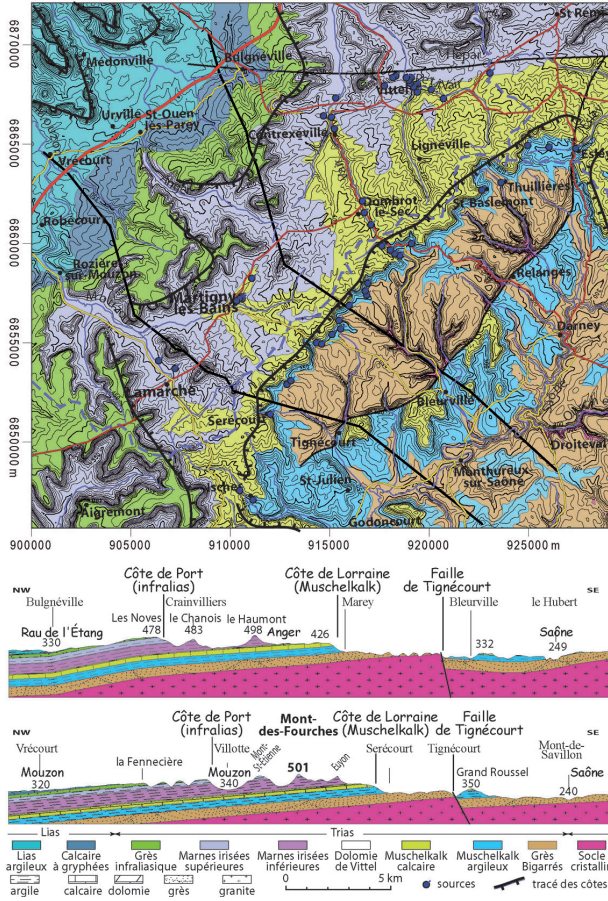
5 Jacques LE ROUX, Dominique HARMAND, « La région de Châtenois, un cadre géologique original », *Pays de Châtenois, la ruralité dans la plaine des Vosges*, actes des Journées d'études vosgiennes, Fédération des sociétés savantes de Vosges. 422 p., Nancy, 2007, p. 13-28.

aux sables du Rhétien (grès dits infraliasiques) et aux Calcaires à gryphées du Lias inférieur. Le coin nord-ouest de cette carte écorne en outre une troisième côte, étudiée à Châtenois, celle de Moselle (Calcaires du Bajocien) qui forme une côte double, avec les Grès médioliasiques du Lias.

Vers le sud-est, une faille importante (de Tignécourt ou de Relanges, d'Esley... selon les auteurs) prend la carte en écharpe, provoquant une chute des couches d'une centaine de mètres (voir les coupes sur le document 2). C'est l'accident le plus occidental de l'effondrement de la Vossure de la Vôge, dont la structure est illustrée sur le document 3.



Doc. 2 : carte et coupes géologiques autour de Lamarche et Martigny.
© J. Le Roux.



Doc. 3 : structure au toit des grès inférieurs du Trias. © J. Le Roux.

Le bloc 3D du document 3 représente la géométrie des couches reconstituées au toit des grès inférieurs du Trias (ici, les Grès bigarrés), que ce niveau affleure ou non. C'est une surface virtuelle, transposée à partir des données d'affleurements, qui est donc en réalité située au-dessus ou en-dessous de la topographie actuelle. Ainsi, la déformation de l'écorce terrestre apparaît plus nettement. La diagonale SO-NE du bloc représente le passage du Seuil morvano-vosgien ; la moitié nord-ouest, le plongement régulier des assises vers le centre du Bassin parisien, et la moitié sud-est, la voûte effondrée, extrêmement faillée, du bombement de la Vôge, entre la faille de Tignécourt et celle de Luxeuil-les-Bains. La faille de Tignécourt limite donc de manière très visible le Bassin parisien vers le sud-est par une bordure abrupte en limite de la Vôge. En direction du sud-ouest cependant, vers Langres, cette faille s'amortit et laisse la place à un bombement plus représentatif du Seuil morvano-vosgien.

Le réseau hydrographique a été fortement influencé par cette tectonique cassante probablement d'âge oligocène (-34/-23 Ma), contemporaine de la mise en place du Fossé rhénan entre Vosges et Forêt-Noire. Le drainage s'est à cette époque réorganisé vers la Saône, et donc vers la Méditerranée sur la totalité de la Vôge, alors qu'avant il était partagé pour moitié avec la mer du Nord. Les modalités de cette réorganisation ont été présentées aux Journées d'études de Monthureux⁶ auxquelles on voudra bien se reporter. Elles expliquent pourquoi la limite des bassins-versants n'est pas située sur la faille de Tignécourt, limite de la zone effondrée, mais au sommet de la Côte de Lorraine (doc. 3 et 5). Au pied de cette côte coulent en effet des affluents issus des sources de déversement de l'aquifère du Muschelkalk (doc. 6), affluents dits « anaclinaux », parce qu'ils coulent en sens inverse de la pente structurale, dont la direction d'écoulement n'est pas influencée par les bouleversements tectoniques (figure 18 de l'article précité).

Des sources thermales froides et diversifiées

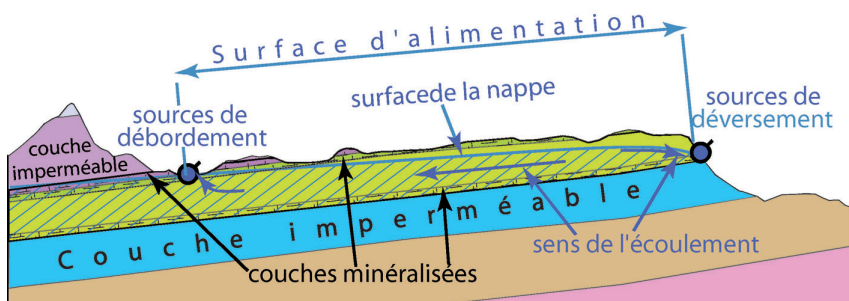
Ceci nous amène à l'une des particularités locales que sont les sources thermales. Sur la région de la Vôge, elles sont naturellement chaudes : elles remontent des profondeurs où elles se sont réchauffées après s'être infiltrées depuis la surface. Leur répartition et leur fonctionnement ont été étudiés lors des Journées de Bains-les-Bains⁷.

A contrario, au sud du Bassin parisien, entre Lamarche et Vittel, les sources exploitées sont froides, réchauffées artificiellement pour des raisons

6 Jacques LE ROUX, Dominique HARMAND, 2017, *op. cit.*

7 Jacques LE ROUX, Dominique HARMAND, 2010, *op. cit.*

thérapeutiques. Elles résultent de la réapparition en surface d'eaux infiltrées sur le plateau de Dombrot-le-Sec dans les calcaires et dolomies du Muschelkalk et les dolomies de la Lettenkohle (base du Keuper) (doc. 4).



Les couleurs sont celles des coupes géologiques, l'épaisseur de l'aquifère a été exagérée pour des raisons de clarté

La minéralisation des sources dépend de la nature des couches traversées au cours de leur trajet souterrain et de la fissuration de l'aquifère. Ci-dessous, en gras, les éléments principaux apportés par les différentes formations, outre le bicarbonate qui est ubiquiste.

Keuper	Muschelkalk	
Marnes irisées : toit de l'aquifère	Dolomie de Vittel : Calcium, magnésium	Couches blanches : Calcium, sulfate, magnésium
Lettenkohle : Calcium, sulfate, magnésium	Calcaire à cératites, Calcaires à entroques : Calcium, magnésium	Couches grises : support de la nappe

Doc. 4 : fonctionnement de l'aquifère du Muschelkalk. © J. Le Roux.

L'aquifère du Muschelkalk, gîte des eaux minérales, est complexe et peut être qualifié de multicouche tant la nature et le comportement hydrogéologique des formations superposées sont variables⁸.

Un empilement hétérogène

Les formations perméables sont insérées entre deux niveaux épais et imperméables : à la base, les Couches grises du Muschelkalk inférieur, au sommet les Marnes irisées du Keuper (doc. 4). La masse principale est formée des Calcaires à cératites, très compacts à perméabilité quasiment nulle, qui surmontent les Calcaires à entroques souvent compacts, parfois granuleux, admettant une certaine perméabilité intergranulaire. La circulation de l'eau y est donc essentiellement fissurale, variable selon les lieux, sous la dépendance de la fracturation et de la karstification locale.

8 Pour comprendre : la circulation de l'eau dans les roches est régie par deux grandeurs : 1 : la porosité, qui est l'espace laissé libre entre les grains, dont la porosité efficace, celle qui permet à l'eau de circuler, et 2 : la perméabilité qui mesure l'aptitude d'une roche à laisser l'eau circuler, que ce soit entre les grains (perméabilité en petit ou intergranulaire) ou dans des vides de la roche, fractures, fissures, karst... (perméabilité en grand ou fissurale).

À la base, le mince niveau des Couches blanches, dolomies gypseuses ou anhydritiques, poreuses et cavernueuses, constitue un niveau très perméable, principal gîte des eaux minérales exploitées par forages. Au sommet, la Dolomie de Vittel, tantôt compacte, tantôt granulaire et vacuolaire, est surmontée par un complexe argilo-dolomitique lui-même compact ou granulaire. Cet ensemble, fréquemment imprégné de gypse ou d'anhydrite, présente souvent une bonne perméabilité et est également un gîte d'eaux minérales (source Hépar au nord de Vittel).

Une circulation des eaux hétérogène

L'eau de pluie ou de ruissellement s'infiltré en surface dans l'aquifère, dans les pores ou les fractures. Elle circule d'abord verticalement, puis finit par saturer la roche, formant une accumulation d'eau, la nappe aquifère, dans laquelle la circulation passe à l'horizontale, réglée par les différences de pression et de perméabilité régnant dans le réservoir, la quantité des précipitations et leur périodicité. L'hétérogénéité du feuilletage géologique du réservoir se traduit par des vitesses de circulation et des débits très variables en fonction des couches traversées et de leur degré de fracturation et de karstification. La recherche d'eau dans ce type d'aquifère est toujours aléatoire si on ne vise pas les niveaux connus pour leur productivité, ici les niveaux de base (Couches blanches) ou du sommet (Lettenkohle).

Il n'en reste pas moins que cet ensemble se comporte comme un aquifère unique (doc. 4) avec des sources dites de déversement à l'amont-pendage et de débordement (ou d'affleurement) à l'aval-pendage. Ces sources sont cartographiées sur le document 2. Elles forment un chapelet continu au pied de la Côte de Lorraine, à la base des calcaires du Muschelkalk, où elles participent à l'alimentation des villages, et des concentrations discontinues vers le nord-est, dans le fond des talwegs du Mouzon, du Vair et du Petit Vair, là où la nappe aquifère déborde, ne pouvant plus s'infiltrer en profondeur.

Des minéralisations variées

Au contact des roches, l'eau infiltrée depuis la surface se charge en éléments chimiques en fonction de la solubilité des minéraux et du temps de contact eau-roche, lui-même fonction du type de circulation de l'eau. Dans les pores l'eau circule lentement et peut se charger en sels minéraux (elle devient *dure*), alors que dans les fissures, elle peut aller beaucoup plus rapidement et rester relativement *douce* (elle contient peu de sels minéraux).

sud-est, au sud de Monthureux et à l'est de Bourbonne-les-Bains et du horst de Fayl-Billot, les vallées déprimées de la Saône et de ses affluents ont le plus souvent moins de 250 mètres d'altitude ; 3. À l'opposé, la partie occidentale de la carte comporte des plateaux élevés dépassant souvent 450 mètres et atteignant 500 mètres d'altitude. On peut reconnaître deux alignements principaux à l'ouest de Martigny-les-Bains et au sud-ouest de Lamarche, d'une part, et le long d'un axe Langres-Bourmont-Landaville (doc. 5).



Doc. 6 : la côte de Port et la butte-témoin du mont des Fourches à Lamarche. © A. Humbert.

Ce relief imposant peut être illustré par 2 photographies (doc. 6 et 7). La première, une photographie aérienne oblique, montre que Lamarche, se situe entre un front de côte bien marqué (à l'aplomb duquel a été pris le cliché) et la butte-témoin du Mont des Fourches (501 mètres). Celle-ci domine la vallée du Mouzon de 150 mètres de dénivellation. Le document 2 montre que c'est la côte de Port, armée par les Grès rhétiens (Trias), la couche tendre, épaisse, étant constituée par les Marnes irisées du Keuper (Trias). À Martigny (seconde photographie, doc. 7), le sommet de la côte atteint près de 480 mètres. La côte, dépourvue de buttes-témoins, est précédée vers le sud-est (au premier plan) par le revers de la côte de Lorraine où les calcaires du Muschelkalk sont encore recouverts par les marnes et dolomies de la Lettenkohle, tous deux appartenant également au Trias (doc. 2). Ce plateau est limité vers l'est par une côte plus

modeste, la côte de Lorraine, qui atteint rarement 450 mètres d'altitude et présente un commandement souvent inférieur à 100 mètres. Les reliefs de Muschelkalk situés à l'est de la faille de Tignécourt dans le fossé de la Saône supérieure sont des buttes-témoins détachées par faille de la côte de Lorraine (doc. 2). La côte située le long de l'axe Langres-Bourmont (doc. 8 et 9), n'est autre que la côte de Moselle, précédée vers l'est par la côte secondaire des Grès médio-liasiques, comme à Châtenois¹², tandis que l'extrémité nord-ouest de le document 5, au nord d'Andelot, montre un segment de la côte de Meuse.

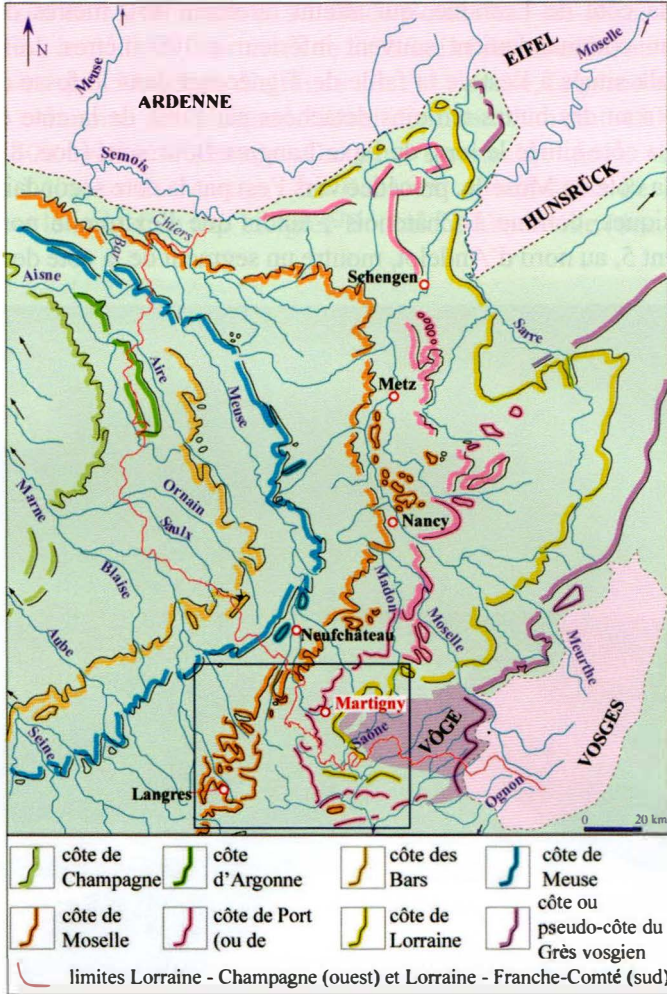


Doc. 7 : La côte de Port à Martigny et le plateau du Muschelkalk et de la Lettenkohle. © D. Harmand.

Par conséquent, le relief élevé de l'extrémité sud-ouest du département des Vosges n'est que le prolongement vers le sud des côtes de l'est du Bassin parisien (doc. 8). C'est dans la région de Martigny-les-Bains et à Lamarche que le relief de côte est le plus élevé (hormis la côte du Grès vosgien¹³). C'est particulièrement le cas pour la côte de Martigny (ou côte de Port) qui, dans la Lorraine centrale et septentrionale, présente des altitudes et des dénivellations

12 Jacques LE ROUX, Dominique HARMAND, 2007, *op. cit.*

13 Jacques LE ROUX, Marc DURAND, Dominique HARMAND. « La transition paléo-mésozoïque, clé des paysages déodatien », actes des 17^e Journées d'études vosgiennes, *Saint-Dié-des-Vosges et la Déodatie*, Fédération des sociétés savantes des Vosges, 512 p., Saint-Nabord, 2016, p. 12-39.



Doc. 8 : le relief de côtes de l'Est du Bassin parisien. ©. D. Harmand.

plus faibles, ce qui explique sans doute que la côte de Port ne soit pas citée comme une côte majeure et était désignée, avant les journées vosgiennes¹⁴, par le terme, incorrect, de côte de l'Infra-Lias. Terme incorrect, puisque à Martigny et à Lamarche, la côte de Port est entièrement modelée dans des formations datant du Trias (Marnes irisées du Keuper et grès du Rhétien).

Les journées vosgiennes de Martigny et de Lamarche permettent également de « réhabiliter » la côte de Port qui présente aussi des paysages

14 Jacques LE ROUX, Dominique HARMAND. « Un relief classique sur une déchirure majeure de l'écorce terrestre », actes des 13^e Journées d'études vosgiennes. *Le Pays de Dompierre*, Fédération des sociétés savantes des Vosges, 559 p., Nancy, 2012, p. 11-35

remarquables. Ainsi à Mirecourt¹⁵, dans le secteur des buttes-témoins de la Petite Sibérie entre Mirecourt et Charmes, de Charmes à Bayon, à Saint-Nicolas-de-Port, où elle est traversée par le Meurthe, ou plus au nord à Schengen, au Luxembourg, où elle est couverte par le vignoble des vins de Moselle. C'est en effet au pied de cette côte que la construction européenne a marqué une avancée significative. Ajoutons que cette côte est associée à l'aéroport international de Luxembourg qui se trouve sur son revers. C'est aussi sur le front de la côte de Port que se trouve le plus imposant ouvrage de la ligne Maginot, le Hackenberg, et c'est cette même côte qui a joué un rôle majeur dans la bataille de Morhange en 1914 et dans la résistance française dans la Trouée de Charmes.

Une dissection poussée du relief à la limite de trois bassins versants

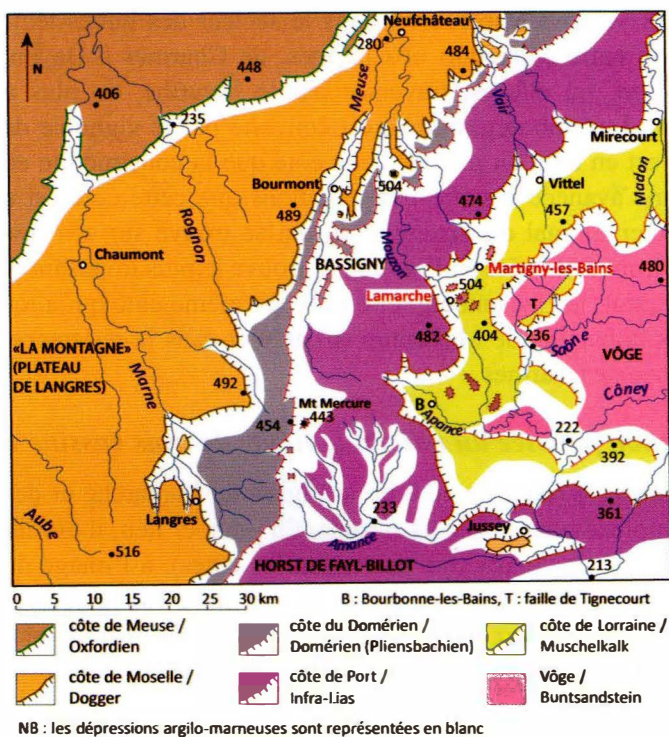
Toutefois, le relief de côte de la région de Lamarche et de Martigny apparaît complexe pour plusieurs raisons. En premier lieu, il est disséqué par les cours d'eau cataclinaux (qui traversent les côtes), à l'image du Mouzon qui, en aval de Martigny, recoupe la côte de Port entre Tollaincourt et Rosières [villages non localisés sur les documents] et la côte de Moselle plus au nord, au nord-est de Bourmont. Lors du passage de chaque côte par les cours d'eau des bassins de la Meuse et de la Marne, on trouve ainsi des percées cataclinales¹⁶ aisément reconnaissables sur les documents 5, 8 et 9 par les échancrures interrompant le tracé des différents fronts de côte. Dans le bassin de la Saône, les cours d'eau recoupent également les côtes de Lorraine, de Port et de « Moselle », en direction du sud¹⁷.

Le relief de la région de Martigny et de Lamarche se complique, en second lieu, en raison de son appartenance aux trois bassins versants de la Meuse, de la Seine et de la Saône (doc. 5). En effet, comme les lignes de partage des eaux passent d'une côte à l'autre, les vallées encaissées situées de part et d'autre de cette limite de bassin versant brouillent la lecture de la carte. Dès lors, il était tentant au XIX^e siècle de matérialiser un alignement de relief, appelé Monts Faucilles le long de cette limite de partage des eaux. Ainsi, à l'est de Martigny, la limite des bassins de la Saône et de la Meuse longe la côte de Lorraine, tandis qu'au sud de Martigny, cette limite

15 Jacques LE ROUX, Dominique HARMAND. « Le Madon : une rivière surimposée dans un paysage varié », actes des 14^e Journées d'études vosgiennes. *Mirecourt, la ville, son architecture, son histoire*, 2013, Fédération des sociétés savantes de Vosges, 359 p., tome 1, p. 13-30.

16 Jacques LE ROUX, Dominique HARMAND. « Le site de Neufchâteau, une convergence des vallées au sein des causses vosgiens », actes des 10^e Journées d'études vosgiennes. *Patrimoine et culture du Pays de Neufchâteau*, Fédération des Sociétés Savantes des Vosges et Amis du Livre et du Patrimoine de Neufchâteau, 510 p., Nancy, 2009, p. 11-30.

17 Jacques LE ROUX, Dominique HARMAND, 2017, *op. cit.*



Doc. 9 : les côtes en bordure du dôme évidé de la Vôge. ©. D. Harmand (d'après L. Gallois, 1910, modifié.)

traverse le revers de cette même côte, puis longe le sommet de la côte de Port jusqu'au « point triple » où se rencontrent les trois bassins versants de la Saône, de la Meuse et de la Marne. Ce point triple situé en Haute-Marne, le Mont Mercure, coïncide avec la butte-témoin de la côte secondaire des Grès médio-liasiques (côte du Domérien, doc. 9). Au nord de cette butte-témoin, la limite de bassin versant entre la Meuse et la Seine suit le sommet de la côte de Moselle, puis au nord-ouest de Bourmont traverse le plateau du Jurassique moyen et longe le sommet de la côte de Meuse dans l'extrémité occidentale du département des Vosges.

Or, les documents 5 et 9 montrent que les altitudes ne sont pas identiques dans les trois bassins versants. Elles sont plus élevées dans les bassins de la Meuse et de la Marne : les sources des principaux cours d'eau de ces derniers se trouvant à 409 mètres à Pouilly pour la Meuse, 405 mètres pour le Mouzon, à Serécourt, en amont de Martigny-les-Bains, 419 mètres pour la Marne à Balesmes, et à 404 mètres pour le Rognon à Is-en-Bassigny. La Saône, quant à elle, se trouve à 236 mètres au sud-est de Lamarche et au

sud de Tignécourt, 222 mètres à la confluence Saône-Côney, et à 213 mètres au sud-est de Jussey. En termes de dynamique d'érosion, tout se passe comme si la Meuse et la Marne, ainsi que leurs affluents, se trouvaient sur un gradin supérieur et la Saône sur un gradin inférieur. Les affluents de la Saône, comme l'Apance ou l'Amance, qui sont soumis à un niveau de base déprimé, entaillent le versant situé en contrebas de la ligne de partage des eaux entre la Méditerranée, d'une part, et la Mer du nord et la Manche, d'autre part, et remontent ainsi par érosion régressive vers le nord. De telles entailles, souvent en forme d'amphithéâtres, sont visibles sur le document 5, au sud-ouest de Lamarche, aux sources de l'Apance, ainsi qu'au sud-ouest de Bourbonne, dans le bassin supérieur de l'Amance, ainsi qu'au sud de Langres et à l'ouest de Fayl-Billot, aux sources du Salon, affluent de rive droite de la Saône.

Le relief de côte autour du dôme évidé de la Vôge

À l'échelle régionale, le relief de côte de la région de Lamarche et de Martigny a une autre signification. Le tracé des côtes s'incurve vers le sud, au sud-ouest de Lamarche (doc. 9). Cette disposition est particulièrement nette pour la côte de Lorraine et pour la côte de Port, jalonnée par les localités de Mirecourt, Lamarche, Bourbonne-les-Bains et Jussey. C'est le cas également pour la côte de Moselle (qui, dans le bassin de la Saône, n'apparaît pas sur le document 9). Toutefois, le tracé de cette dernière côte se complique en Haute-Saône, en raison des structures complexes qui existent au sud de la Vôge, doc. 3)¹⁸.

Ainsi, à l'échelle régionale, la concavité du tracé des côtes présentant un front orienté vers le nord-est correspond à un dôme évidé. En effet, l'érosion a dégagé les formations sédimentaires qui recouvraient dans la Vôge les Grès du Trias, ne laissant celles-ci que sur les bordures où elles affleurent en position structurale basse¹⁹ (doc. 2). Il existe dans le monde plusieurs exemples de dômes évidés, les plus célèbres étant les Collines Noires (« Black Hills ») dans l'ouest des États-Unis, dans le Dakota du sud – les célèbres statues du Mount Rushmore se situant sur le front d'une des deux côtes qui entourent les Collines Noires –. Toutefois l'échelle est différente, puisque les Black Hills présentent plus de 100 kilomètres du nord-ouest au sud-est.

18 Jacques LE ROUX, Dominique HARMAND, 2017, *op. cit.*, fig. 2, p. 16.

19 Jacques Le Roux, Dominique HARMAND, 2011, *op. cit.*

Conclusion

Les journées d'études vosgiennes de Lamarche et de Martigny-les-Bains sont l'occasion de redécouvrir une région naturelle méconnue, peut-être parce que située aux marges de trois anciennes régions, la Lorraine, la Champagne et la Franche-Comté, et de trois bassins-versants, la Meuse, la Saône et la Marne. Il s'agit pourtant d'un secteur géomorphostructural-clef, localisé à la charnière de la Vôge, du Bassin parisien, du Fossé bressan et du Seuil morvano-vosgien. Il s'agit également d'une voie de passage obligé, matérialisée autrefois par la voie romaine Lyon-Langres-Trèves et actuellement par l'autoroute A31 Lorraine-Bourgogne.