

---



---

**TABLE DES MATIÈRES**

contenues dans ce Numéro.

- ANALYSE* du Plomb rouge de Sibérie , et expériences sur le nouveau métal qu'il contient ; par le C.<sup>en</sup> Vauquelin..... Page 737.
- SUITE* du Tableau des mines et usines de la République, par ordre de départemens. Département des Hautes-Alpes..... 761.
- MANIÈRE* de fabriquer les alcarrazas ou vases dont on se sert en Espagne pour rafraîchir l'eau ; par le C.<sup>en</sup> Lasteyrie..... 791.
- RAPPORT* sur la mine de cuivre de Fischbach ; par le C.<sup>en</sup> Beurard..... 797.
- NOTICE* sur une pierre de Vulpino dans le Bergamasc ; par le C.<sup>en</sup> Fleuriau-Bellevue.... 805.
- ESSAI* de cette substance ; par le C.<sup>en</sup> Vauquelin 808.
- OBSERVATIONS* minéralogiques sur le même objet ; par le C.<sup>en</sup> Haüy..... 809.
- 

---



---

**JOURNAL  
DES MINES.**


---

N.<sup>o</sup> XXXV.

THERMIDOR.

---

M É M O I R E

*POUR servir à l'histoire naturelle du département de la Loire , ou du ci-devant Forez ;*

Par le C.<sup>en</sup> PASSINGES , professeur d'histoire naturelle à l'école centrale à Roanne , département de la Loire.

LE département de la Loire comprend la province du ci-devant Forez , une partie du Beaujolais et du Lyonnais. Il est entouré par les ci-devant provinces du Velâ , de l'Auvergne , du Lyonnais , du Vivarais , du Beaujolais , de la Bourgogne et du Bourbonnais : il a au midi le département de la Haute-Loire , au levant ceux de Rhône et de Saone-et-Loire , au couchant ceux de l'Allier et du Puy-de-Dôme , et au nord celui de l'Allier et partie de celui de Saone-et-Loire. Ce département est limité par des démarcations naturelles ; ce sont de hautes montagnes dont les crêtes sont des points de partage : au levant , il est borné par une chaîne dont une des bases parvient presque jusqu'à la Saone ; elle a sa direction

*Journ. des Mines , Thermidor an V. A*

du midi au nord, et se joint à celles de la ci-devant Bourgogne; elle est une branche de l'énorme groupe du Vivarais, des Cévennes et du Velay. A l'occident, une autre chaîne de montagnes, qui part des hautes montagnes de l'Auvergne, court également du midi au nord, s'abaisse insensiblement et va s'anéantir dans les plaines du Bourbonnais: ces deux chaînes s'évasent à mesure qu'elles approchent du nord, et donnent de l'élargissement à la plaine de Roanne; elles envoient beaucoup de rivières dans la Saône, la Loire et l'Allier.

Le premier nom qu'on trouve qu'aient porté les habitans du Forez, est celui de *Ségusiens*. Ils étaient ainsi désignés lorsqu'ils étaient sous l'obéissance des Romains; plusieurs inscriptions trouvées sur d'anciens monumens qui existent encore, l'attestent. Le plus remarquable se trouve dans la ville de Feurs, qui, dans ce temps, s'appelait *Forum Segusianorum* (Marché des Ségusiens), où sont encore des ruines et des masures qui annoncent un reste de la magnificence de ses anciens édifices, et où l'on voit encore la manière de bâtir des Romains. Une pierre qui a été tirée d'un ancien temple dédié aux faux dieux, se trouve encastree dans le bâtiment de l'église paroissiale; elle est carrée; on y lit:

NUM. AUG. DEO. SILVANO FABRI TIGNAR.  
QUI. FORO. SEGUS. CONSISTUNT. D. S. P. P.

« Aux divinités que révère *Auguste*, les maîtres  
» charpentiers et architectes demeurant dans la  
» ville de Feurs ont élevé ce temple en l'honneur  
» du dieu *Silvain*, de leurs propres deniers ».

On voit encore, dans la même ville, des inscriptions sur des colonnes qui ont été élevées en

l'honneur de l'empereur *Jules Maximin* et de *Maximus* son fils. Nous pourrions encore citer bien d'autres monumens que l'on voit dans d'autres endroits du département; mais ce n'est pas l'objet dont nous devons nous occuper.

Nous dirons seulement que sur la fin du dixième siècle, le Forez et le Lyonnais furent occupés par les premiers comtes héréditaires du Lyonnais, qui étaient sujets des rois de Bourgogne et d'Arles. Après que ce comté fut venu à la maison de *Guy*, le royaume de Bourgogne et d'Arles fut uni à l'empire après la mort de *Rodolphe III*; le comté de Lyonnais fut cédé à l'archevêque et à l'église de Lyon et fut séparé de celui du Forez l'an 1173.

*Guy*, comte de Forez, avait reconnu *Louis-le-Jeune*, roi de France, qui lui avait donné Montbrison; et par reconnaissance, ce comte s'était soumis; pour le reste du pays, à la souveraineté du roi *Louis*. Le dernier mâle de la race des comtes de Forez fut tué à la bataille de Brignais près de Lyon, l'an 1361; et n'ayant point d'enfans, il eut pour héritière sa sœur *Jeanne*, qui avait épousé *Beraud dit le Grand*, dauphin d'Auvergne: il n'y eut de ce mariage qu'une fille, *Anne*, qui épousa *Louis II*, duc de Bourbon, l'an 1371, et lui apporta le comté de Forez. Les descendans de *Louis* et d'*Anne* ont joui de ce comté jusqu'à l'an 1521, que *Susanne de Bourbon* mourut; après quoi il y eut de grands procès entre le connétable de Bourbon mari de *Susanne*, *Louise de Savoie* mère de *François I.<sup>er</sup>*, et la princesse de la Roche-sur-Yon, pour la succession de *Susanne de Bourbon*; mais à l'égard du Forez, il fut confisqué et réuni à la couronne par *François I.<sup>er</sup>*, dès l'an 1533.

Le département de la Loire, ou le Forez, a environ

vingt-cinq lieues de longueur du nord au midi, et douze à quatorze du levant au couchant. Sa population est de plus de 300000 ames. Il renferme deux plaines bien séparées, l'une au nord, où est située Roanne, et l'autre au midi, sur laquelle Montbrison domine du pied de la haute montagne de Pierre-sur-Haute : cette plaine de Montbrison ou du midi est entièrement entourée de montagnes ; la Loire la traverse et arrive à un encaissement qu'elle a rongé dans une petite chaîne de montagnes qui va de l'est à l'ouest, et qui lie les deux chaînes dont la direction est du midi au nord. Cette ramification transversale peut avoir trois lieues d'étendue sur trois lieues de base. La Loire, après avoir parcouru cette gorge pendant trois lieues dans des roches très-dures et très-escarpées, entre dans la plaine du nord ou de Roanne, à une demi-lieue au-dessus de cette commune.

*Louis XIV*, croyant amortir l'impétuosité de la Loire, qui dans ses fortes crues inondait tout-à-coup la Touraine et l'Orléanais et y causait de terribles ravages, fit construire dans cet endroit une digue consistant en un mur de pierre de taille qui traverse le fleuve, et au milieu duquel on a ménagé une ouverture pour laisser un passage aux eaux. On peut regarder cet ouvrage comme inutile, attendu que la Loire est peu considérable dans cet endroit ; il n'y passe que quelques bateaux chargés de peu de houille, qui descendent de Saint-Rambert à Roanne : ses plus grandes crues ne se sont élevées, dans cet endroit, qu'à 40 ou 50 pieds. Cette élévation, combinée avec son rétrécissement, ne peut avoir qu'un effet absolument nul dans les largeurs immenses du lit de la Loire dans les plaines de la Touraine et de l'Orléanais, où elle peut s'étaler en toute liberté.

Cette route serrée et profonde que la Loire s'est pratiquée au travers de cette petite chaîne transversale, à sa sortie de la plaine du midi, annonce que cette même plaine a dû être couverte d'eau pendant long-temps ; et il était impossible qu'elle pût avoir une issue ailleurs : c'était donc un lac qui n'a pu vider ses eaux qu'insensiblement et à mesure que le fleuve s'abaissait en rongant son lit. Il y a beaucoup d'étangs dans cette plaine, et le poisson y est d'un produit assez considérable. La Loire, arrivée à une demi-lieue au-dessus de Roanne, élargit son lit ; elle ne trouve aucune résistance dans un terrain sablonneux fort mobile, qu'elle éboule à son gré ; elle rencontre quelques obstacles à Iguerande, située à quatre lieues au-dessous de Roanne, dans des bancs de pierre calcaire jaune, dans l'étendue d'une lieue.

Les rochers qui forment l'encaissement de la Loire dans cette gorge, sont fort durs, et varient dans leur composition : quelques-uns sont de la nature du porphyre et ont pour base une pâte argileuse ou de trap, ou de pétrosilex, avec des cristaux de feldspath et de quartz ; mais on n'y voit pas le vrai granit primitif, ce contact intime du quartz, du feldspath et du mica, tel qu'on le trouve sur les hauteurs de la chaîne occidentale.

Cette chaîne de montagnes qui sépare le Forez de l'Auvergne et du Bourbonnais, au couchant, est une branche de l'immense groupe placé sur l'Auvergne, les Cévennes et le Gévaudan : elle s'abaisse insensiblement vers le nord ; elle a des gradations dans sa course. La montagne de Pierre-sur-Haute, que l'on appelait aussi autrefois *Mont-Herboux*, est extrêmement élevée ; on estime sa hauteur à 1024 toises au-dessus du niveau de la

mer. Elle conserve ses neiges jusque vers le 1.<sup>er</sup> mes-  
sidor : elles y fondraient bien plus tard , si cette  
élévation était placée au centre d'un groupe de  
montagnes plus considérables ; mais n'ayant qu'en-  
viron huit lieues de base , et étant placée entre  
deux plaines très-basses , l'une dans l'Auvergne et  
l'autre dans le Forez , il est à présumer que cette  
position étant favorable , la chaleur de l'air des  
deux plaines doit réchauffer celui de la montagne.  
Nous avons remarqué , dans le Forez , que ces dé-  
placemens de l'air changeaient d'un moment à  
l'autre sa température. Lorsque les vents d'est et  
de sud-est soufflent , soit en été soit en hiver , nous  
ressentons un froid assez vif : il est certain que  
cette sensation est causée par l'air froid que le vent  
verse sur les plaines , du haut des Alpes , dont nous  
sommes éloignés de 30 à 40 lieues. J'observerai  
encore qu'il n'y a jamais de pluie dans la province  
par ces vents : serait-ce parce que l'humidité ,  
poussée par les vents qui vont se briser sur ces  
hautes montagnes , se crible en les surmontant , et  
se dépose avant leur trajet ? Le large et énorme  
groupe des Alpes peut opérer cet effet , puisque ce  
vent est presque toujours froid et sec ; il est même  
très-rare que les orages qui se forment par grains ,  
subitement , et en tous pays , viennent de ce côté.

La cime de Pierre-sur-Haute domine une grande  
étendue de pays ; et on découvre de cette hauteur  
seize à dix-sept provinces. Elle produit une grande  
quantité de plantes alpines : on y a trouvé plu-  
sieurs insectes qui n'étaient pas connus. Ses pâtu-  
rages sont très-abondans et nourrissent une prodi-  
gieuse quantité de vaches ; il en sort beaucoup de  
sources.

A cinq lieues au nord-ouest de celle-ci , on voit

Montonset , montagne moins élevée , mais qui  
domine tout le groupe de montagnes qui l'entoure ,  
et dont on estime la hauteur à 850 toises au-dessus  
du niveau de la mer.

A trois lieues au nord-est de Montonset , se  
voient les trois pointes de la Madeleine , qu'on  
estime à 750 toises de hauteur. Ces deux mon-  
tagnes produisent quelques plantes alpines , mais  
en bien moindre quantité que Pierre-sur-Haute.

Depuis les cimes de la Madeleine , la chaîne  
s'abaissant toujours , traverse la grande route de  
Lyon à Paris dans la commune de Saint-Martin-  
d'Estraux , sur une largeur de trois lieues de base ,  
et finit par de petits monticules dans les communes  
de Liernol , du Donjon , de Neuilli , où commen-  
cent les grès , les carbonates calcaires , &c. Sa base  
diminue de largeur à mesure qu'elle approche du  
nord ; elle a de plus des diminutions locales dans  
les endroits où les rivières qui descendent des  
montagnes , entrent dans la plaine : il y en a qui  
ont produit de grands évasemens , telles que le  
Lignon , la rivière d'Aix et celle de Renaison.  
Cette base reprend de la largeur à Souternon ; et  
c'est près de cette commune que finit la plaine du  
midi , et qu'on entre dans la petite chaîne trans-  
versale , qui achève d'entourer de montagnes cette  
plaine.

Sur cette suite de grandes élévations placées  
entre deux plaines bien unies , celle d'Auvergne  
et celle du Forez , les escarpemens sont bien mar-  
qués des deux côtés ; mais ils sont bien autrement  
prononcés sur la partie du Forez que sur celle  
d'Auvergne , sur-tout à Monbrison , qui est au  
bas de Pierre-sur-Haute , et à Villemontois , Saint-  
André et Renaison , qui sont au pied de la

Madeleine. On ne peut pas présumer que la Loire et l'Allier aient eu part à cette disposition ; ce sont des agens bien plus puissans qui les ont rongées et décharnées, tant sur leurs bases que sur les cimes ; où l'on voit une prodigieuse quantité de débris de rochers ; il a fallu de grandes vagues pour opérer de si grands effets. Les cailloux que roule la Loire n'ont pas été jetés loin de ses bords. Dans différentes fouilles qui se sont faites aux environs de Roanne, à une petite distance du lit de la Loire, on n'a trouvé aucun sédiment volcanique (1).

On voit sur les hauteurs de ces montagnes le vrai granit primitif, qui, en général, n'est composé que de trois substances en contact intime, le quartz, le mica, et le feldspath, qui est presque par-tout à grands traits. Dans certains endroits il se montre assez bas, mais fort rarement ; il semble qu'il est voilé par des roches secondaires qui en diffèrent beaucoup, et qui montent quelquefois à plus d'une lieue dans la montagne.

A partir du Velay, le flanc de la montagne en suivant le nord jusqu'à une petite distance de Boen, où passe le Lignon, on ne voit que des roches de gneis très-micacé, dont le ciment est composé de quartz et sur-tout de feldspath : cette dernière substance est très-commune dans cette partie de la montagne ; on en trouve même de très-gros blocs assez homogènes. Aux environs de Boen on commence à trouver des roches argileuses, et point de feldspath, si ce n'est dans quelques rochers argileux. Dans l'espace que l'on parcourt depuis

(1) Cette observation démontre que la Loire, qui roule des matières volcaniques, n'a pas une grande influence dans tous ces arrangemens.

Boen jusqu'à Saint-Polgue, et dans l'entrée de la plaine du nord, on ne voit guère que les mêmes roches argileuses jaunâtres, des schistes moitié calcaires et moitié argileux, qui indiquent des carrières de houille et de carbonate calcaire, que l'on a découvertes effectivement.

Lorsqu'on descend de Saint-Polgue pour arriver à la plaine du nord, on trouve encore des roches argileuses ; mais près de Saint-Maurice on voit, sur le bord du chemin, un beau banc de pétrosilex ; on commence encore à trouver le porphyre, sur-tout quand on approche de la commune de Villiers, et au-delà. Entre cette commune et Roanne, les terres sont pleines de quartz et de jaspes grossiers ; ils font suite à une grande couche de silex que l'on voit dans partie du Beaujolais et du Charolais : la Loire l'a divisée presque à son extrémité et à la chute des montagnes.

Il est à remarquer que ces roches de granit et de porphyre finissent à une demi-lieue de Roanne, et que c'est autour de cette grande commune que se trouve une démarcation bien notable entre le pays granitique et le pays calcaire. A une lieue au-dessous, et sur le bord de la Loire, on entre dans le pays calcaire : cette espèce de roche se prolonge, et l'on pourrait en trouver une suite jusque sur les bords de l'Océan. C'est là que l'on commence à trouver des coquillages pélagiens, tels que cornes d'ammon, belemnites, gryphites, &c., en très-grande quantité. Quant au pays granitique, il monte en sens contraire et traverse le Velay, le Gevaudan, les Cévennes, et partie du Languedoc, d'où il va peut-être se réunir aux Pyrénées. On rencontre quelquefois, dans les bas-fonds de ce grand espace, quelques bancs calcaires ; mais ils

n'entrent pour rien dans la constitution de ces montagnes ; ils ne sont que de petits dépôts de la mer, ou plutôt des corps adventifs.

J'ai observé avec attention quelques-unes de ces carrières calcaires, et j'en trouve de trois espèces, qui paraissent être formées à trois époques différentes. La première est la pierre jaune, bonne pour la taille et pour la chaux : elle contient beaucoup de coquillages ; c'est celle qui est le résidu des grands dépôts de la mer, et dont les bancs se prolongent fort loin.

La seconde est une espèce de marbre grossier, quelquefois assez fin pour recevoir le poli, mais ayant souvent beaucoup de divisions et rendant une odeur puante lorsqu'on le frotte. On n'y a rencontré jusqu'à présent que quelques fragmens d'entroques. C'est cette espèce qui a été trouvée dans les montagnes,

La troisième espèce paraît être un tuf calcaire : il est très-blanc, tendre, pulvérulent, divisé en très-petits morceaux ; il paraît être un dépôt dont la formation est bien postérieure aux autres. On n'y trouve que très-rarement de petits coquillages d'eau douce. Cette troisième espèce, ainsi que la première, se trouve dans la plaine de Roanne.

Les granits primitifs de nos montagnes ne montrent que très-rarement, dans leur composition, des parties de schorl ; je n'en ai vu que quelques grains dans des morceaux que le C.<sup>en</sup> *Imbert* de Montbrison a découverts dans la haute montagne à Saint-Bonnet-le-Courau. On trouve cependant sur leurs flancs, près de Cremeaux, de Saint-Just en Chevalet et de Renaison, des roches assez considérables de schorl en masse très-dur, pesant, traversé de quelques veines de quartz, contenant quelquefois de petits

cristaux de horn-blende ; il est à-peu-près de la même nature que les variolites de la Durance, et je n'en ai trouvé qu'un qui eût des boutons un peu approchans de ceux de la Durance. On voit encore, dans la même partie de montagne, des roches de corne, du trap pur, du porphyre à base de trap et des masses de quartz. Cette montagne est fort riche en mine de plomb, sur-tout depuis Cervière jusqu'à Villemontois.

La chaîne orientale qui borde les deux plaines du Forez au levant, qui se réunit aux montagnes du Lyonnais et du Beaujolais, est composée de roches très-variées dans leur composition : on y voit très-peu de granit primitif aussi bien caractérisé que celui de la chaîne occidentale. Ces roches sont souvent argileuses, porphiritiques, quelquefois à base de trap. Il y en a beaucoup que l'on peut regarder comme espèces intermédiaires entre le vrai porphyre et le vrai granit. On y trouve quelques bancs de pierre calcaire et des carrières de houille. Ces fossiles ne sont éloignés de Roanne que de deux ou trois lieues, et guère plus de la montagne de Tarare. Les parties qui entourent les mines de Chessy et de Saint-Bel, où l'on exploite des masses de cuivre, montrent presque par-tout des indices de pyrites de cuivre. Les plus hautes cimes de cette chaîne vont à peine à la hauteur de celles de la Madeleine ; elle se détourne au nord-est et va gagner le Charolais.

La plaine du midi ou de Montbrison est arrosée par beaucoup de rivières qui descendent des montagnes ; elle contient une quantité prodigieuse d'étangs qui en rendent l'air très-mal-sain : tous les habitans de cette plaine ont des obstructions et un teint livide ; on n'y voit pas des vieillards comme

dans les montagnes. Le terrain n'y est pas extrêmement fertile, et l'on n'y cueille que du seigle. Cette plaine, qui est assez uniforme, montre peu d'argile à sa surface; on en trouve cependant à certaine profondeur. Quelques petits cantons sont couverts d'une terre noirâtre que l'on pourrait regarder comme des déjections volcaniques boueuses, telles que le terrain de la plaine d'Auvergne, qui est extrêmement fertile et presque noir. On peut d'autant mieux lui attribuer la même origine, qu'elle est voisine de quelques buttes volcaniques dont nous parlerons ailleurs. Cette plaine a très-peu de bois et ne montre aucun indice de houille. On va chercher à Saint-Étienne, éloigné de cinq lieues, celle qui est nécessaire pour les arts et pour l'exploitation des fours à chaux de Sury. On voit très-peu de pierres errantes dans cette plaine, et encore moins de ces gros blocs de rochers qui ont dû rouler des montagnes qui l'entourent sur des escarpemens aussi favorables. Ces détrimens existent sans doute, mais ils sont vraisemblablement ensevelis sous les dépôts successifs des eaux du lac qui a dû nécessairement couvrir cette plaine pendant longtemps.

La plaine du nord ou de Roanne, qui commence du côté du midi à Saint-Maurice, Villemontois, Villiers, qui s'élargit insensiblement et va s'unir du côté du nord aux plaines du Bourbonnais et de la Bourgogne, est en général couverte par un terrain léger, très-sablonneux et peu fertile. Quelques cantons montrent une terre argileuse; ce sédiment sablonneux est posé sur un banc d'argile jaune très-serré, impénétrable à l'eau et qui est très-étendu: il passe sous quinze communes environ; son épaisseur est peu connue. Dans plusieurs endroits on

a creusé pour abaisser des puits, sans pouvoir trouver le fond de cette terre à 80 pieds de profondeur; on a été obligé de les abandonner, ou de se contenter de quelques suintemens qui parvenaient à travers une légère couche de sable argileux, dans une fouille faite à 64 pieds de profondeur: on a trouvé des ossemens à celle de 55 pieds. Ce banc passe sous la Loire, du couchant au levant, et se redresse dans les communes de Perreux, Saint-Vincent, Coutoune, Nandax, Rougy, à une hauteur bien supérieure à l'autre plaine, et à la surface des communes ci-dessus. Cette surface est jonchée de beaucoup de silex, et quelques endroits en ont des quantités incroyables: ces argiles sont très-bonnes pour faire de la tuile, des briques, &c.; on en a trouvé d'assez propres pour faire de la poterie et même de la faïence. Dans les fouilles faites aux environs de Roanne, on a toujours trouvé des lits de sable et de gros gravier tel que les rivières le déposent; mais aux approches de l'argile on trouve de très-gros quartiers de granit en contact avec cette terre, qui paraissent avoir appartenu aux montagnes du sud et du sud-ouest, à en juger par leur analogie. Il semble que ces débris se sont rangés suivant leur pesanteur spécifique, par le moyen de grandes alluvions.

Les roches de granit primitif de la partie de la chaîne qui longe au couchant le bas Forez, ne sont pas disposées par couches, et ne présentent pas des divisions parallèles comme dans les bancs de pierre calcaire. On y voit des divisions, il est vrai, mais elles sont sans ordre et dans tous les sens; elles ne sont donc pas stratifiées et ne montrent pas des dépôts successifs. C'est une agrégation dont la masse est communément irrégulière.

gulière. Cependant, quoique souvent en grosses masses, on y voit des formes parallépipèdes, un peu cubiques et quelquefois uniformes; et le plus grand nombre est de figure très-irrégulière: mais on ne peut attribuer cette disposition qu'à la retraite qu'aura éprouvée la matière en se desséchant. On peut donc regarder ces masses comme de gros filons qui ont été formés par veines entre des roches tendres que l'on appelle *gor* ou *roche pourrie*, et que l'on doit regarder comme des roches mal composées: ce *gor* est formé de la même substance. Il me semble que dans la formation de ces roches, lorsque la pâte était dans un état de liquidité, la cristallisation a fait un choix pour former ces veines en repoussant les parties grossières que je regarde comme le magma ou le résidu de la cristallisation.

En examinant de près ces roches dures et en les comparant avec ce *gor* tendre, on voit que les cristaux du granit sont très-purs et ont un peu de transparence, tandis qu'à peine voit-on des cristaux dans le *gor* qui est sale, terreux, opaque et friable au point de s'écraser sous les doigts.

Ces gros filons sont saillans sur le penchant des montagnes, parce que la partie mal composée ou le *gor* se détruit et abandonne ces gros blocs, qui quelquefois se détachent et roulent dans le bas des vallons.

Il est donc impossible de déterminer, dans cette espèce de granit primitif, la forme des couches, leur étendue, leur inclinaison et leur rapport avec le corps de la montagne et de la chaîne dont elle fait partie: j'observe encore que quelquefois des blocs très-durs reposent sur des roches très-tendres, et que ce passage est très-fréquent et souvent très-brusque.

Il n'est guère plus aisé de déterminer la situation des roches secondaires; leurs divisions dans tous les sens sont bien plus multipliées. Quelques roches argileuses montrent des formes rhomboïdales et carrées. Les gneis se divisent en feuillets assez minces, et montrent des couches disposées en zig-zag encore plus minces.

Nos principales vallées sont transversales et coupent la montagne à angle droit; elles ont été creusées dans ce sens par les rivières qui aboutissent à la Loire sur la même direction. Plusieurs branches de ces rivières ont un cours oblique dans la montagne et arrivent ainsi dans le corps de la rivière.

La Loire prend sa source au pied de la montagne du Gerbier-de-Joux, près du Mezent, que l'on croit une des plus hautes montagnes de France. Ces deux élévations sont éloignées de 5 lieues du Puy en Velai. Tout ce pays a été fortement volcanisé; et la Loire nous en fournit des preuves par le transport d'une quantité assez considérable de fragmens de basalte et de quelques scories noires qu'elle jette sur ses bords. Elle entre dans la plaine du midi à Saint-Rambert, où elle commence à porter bateau. Après avoir parcouru une gorge très-serrée et en partie volcanisée, elle suit sa route dans la plaine de Montbrison, et arrive dans un autre encaissement de rochers qui tient à la chaîne transversale qui lie les deux grandes chaînes et sépare les deux plaines. Au sortir de cette gorge, qui peut avoir trois lieues d'étendue, elle entre dans la plaine de Roanne. Cette gorge est très-serrée, sur-tout dans le passage où est la digue de Pinay, et dans des rochers situés à Villeren, au lieu appelé *le Perron*, où est une chute d'eau de huit pieds, mais qui descend de roches en roches, qui sont autant de bri-

sans. Après avoir parcouru quatre lieues de plaine, elle quitte le Forez au-dessous d'Iguerande pour arroser le Bourbonnais d'un côté et le Charolais de l'autre.

Dans ce trajet de vingt-cinq lieues, elle reçoit beaucoup de rivières à droite et à gauche: son bassin comprenant tout l'espace qui remonte jusqu'aux cimes des deux chaînes parallèles à son cours, ses accroissemens sont quelquefois très-forts; on en a éprouvé un à Roanne le 12 novembre 1790, qui a porté ses eaux à 21 pieds et demi de hauteur. Cette inondation a causé des ravages affreux dans la commune, dont elle a renversé beaucoup de maisons. Il avait tombé la veille vingt-deux lignes d'eau à Roanne; et il avait plu quelques jours auparavant de manière à ce que la terre fût saturée d'eau. Mais les pluies avaient été bien plus abondantes dans le Velay, l'Auvergne et le Vivarais, à en juger par l'élévation prodigieuse des rivières secondaires de ces montagnes, comparées à celle des nôtres, qui n'ont éprouvé que les grandes crues ordinaires. On a rapporté dans le temps que des nuages entiers s'étaient fondus en grandes averses sur ces trois provinces.

Dans les crues ordinaires, sur-tout celles qui sont occasionnées par les pluies d'orage, on peut juger, par la couleur de la vase rougeâtre, si elles viennent du Velay. Ses dépôts sont très-favorables à l'agriculture, lorsqu'elle les verse dans les endroits où elle n'a pas de mouvement. Elle entraîne un très-bon sable presque tout quattzeux, et très-bon pour les constructions.

Il arrive quelquefois que ses débâcles de glace ne viennent pas toujours de suite. Le 5 janvier 1789, le thermomètre de Réaumur descendit à 17 degrés

et

et  $\frac{3}{4}$  au-dessous de 0; le 13 du même mois il y eut relâche, le thermomètre étant monté à 3 et  $\frac{1}{4}$  au-dessus de 0. Le lendemain, à six heures du matin, les glaces qui s'étaient formées au-dessus du pont de Roanne, coulèrent; à dix heures du matin, celles qui s'étaient formées dans la gorge de trois lieues, partirent; à deux heures après midi, on vit celles de la plaine de Montbrison, et à cinq heures celles de la gorge au-dessus de Saint-Rambert et du Velay. Pendant ces différens passages, il y avait de petits intervalles où la Loire était nette. Ce cours de glace était interrompu et arrêté par les gorges au-dessus de Villiers et de Pinay, et les étranglemens de la gorge au-dessus de Saint-Rambert: les glaces s'y accumulèrent, et ne franchissaient le passage que lorsqu'elles étaient accablées par leur propre poids.

On trouve, sur ses bords, des fragmens de basalte qui ont de l'action sur l'aiguille aimantée, sur-tout ceux qui contiennent de petites aiguilles de schorl; des scories noires à grands pores, et des pierres noires que beaucoup de naturalistes regardent comme des basaltes, et qui sont des pétrosilex: mais en les examinant avec attention, on voit que les angles des fragmens minces ont une demi-transparence; qu'elles n'ont aucune action sur l'aiguille aimantée, à moins qu'elles ne contiennent du schorl; que leur cassure est brillante et montre un grain très-fin. Elles donnent un feu fort vif lorsqu'on les frappe avec le briquet; elles se fondent il est vrai au feu sans addition, mais en un verre blanc; au contraire, les vraies laves de la Loire agissent toutes avec beaucoup de force sur l'aimant; elles se fondent très-aisément en un verre noir; elles ne

*Journal des Mines, Thermidor an V.* B

donnent des étincelles au briquet que par place et à raison des cristaux de schorl ou de quartz qu'elles contiennent ; et enfin leur grain est grossier et sans transparence. Celles qui ne sont pas des laves, sont de vrais pétrosilex ; tous leurs caractères conviennent à ce genre de pierres, jusqu'à la croûte blanche qui se forme à leur surface. Cette pâte de pétrosilex est quelquefois pure, d'autrefois mélangée de cristaux de schorl noir en très-petites aiguilles, ou de cristaux de feldspath ; et alors elles forment des porphyres à base de pétrosilex. Quelquefois on voit à la surface de ces pétrosilex, sur-tout de ceux qui ont été quelque temps hors de l'eau et exposés à l'air, des taches blanches très-rondes, qui sont au niveau de leur surface, et d'autres qui sont en creux : tous ces indices font encore croire que ce sont des laves. On voit qu'on ne peut faire aucun fond sur ces taches si l'on en examine l'intérieur ; car on n'y aperçoit pas un seul trou ; au lieu que les vraies laves poreuses ont des soufflures en dedans comme en dehors. Ces taches sont produites par la décomposition que souffrent à l'air des parties renfermées dans ces pierres, et dont il n'est pas aisé de déterminer la nature ; seulement ai-je cru voir qu'elles étaient cristallisées en facettes brillantes : mais comme elles sont de la même couleur que le fond de la pierre, on a de la peine à les distinguer dans la cassure. J'en ai fait polir une ; et le frottement qui a emporté les taches blanches, a laissé les mêmes formes rondes qui ont une teinte plus noire que le fond de la pierre : le poli lui donne assez de brillant. On trouve encore, mais rarement, une pierre glanduleuse, fort intéressante, que je crois encore un pétrosilex. Ce sont de très-petits tubercules, un peu saillans, d'un

beau noir, qui sont assez serrés, et encastrés dans une pâte grise où ils sont placés avec profusion. Ces grains prennent un joli poli, luisant ; mais le fond de la pierre ne s'y prête pas : elle n'a aucune action sur l'aimant, à moins qu'elle ne contienne quelques aiguilles de schorl, ce qui arrive rarement.

Elle roule encore des fragmens de schorl en masse : quelques-uns ont beaucoup de rapport avec ceux de la Durance ; d'autres contiennent des taches blanches de feldspath, et alors ce sont des porphyres à base de schorl. On en voit qui ont des taches noirâtres de schorl rhomboïdal, lamelleux. Quelquefois les cristaux sont saillans pour avoir mieux résisté à la décomposition ; d'autres sont purs et simples, quoique traversés par des veines jaunâtres qui paraissent être du quartz. Il paraît que cette espèce de pierre est entraînée dans la Loire par la rivière de Renaison, celle de Saint-Polgue, et par celle d'Aix, qui passe à Saint-Just et à Saint-Germain-Laval. Ces trois rivières parcourent une partie de la chaîne occidentale, où j'ai vu de grosses masses de cette substance détachées, qui m'ont conduit aux vraies roches.

La Loire charie une quantité prodigieuse de granits, de porphyres, et de ces pierres intermédiaires entre le porphyre et le granit, que l'on a de la peine à déterminer. Le porphyre y est en plus grande quantité ; et cela n'est pas étonnant, parce qu'il résiste davantage au frottement et à la décomposition. Le vrai granit qui se voit sur ses bords, est presque tout à petits grains ; on y voit peu de ceux à grands cristaux de feldspath, comme ceux qui composent les roches de la partie de la chaîne occidentale qui est près de Roanne.

La pente de la Loire à Roanne, en descendant, est, par lieue de deux mille toises, de..... 6 pieds 11 pouces 4 lignes.

à Orléans ..... 4... 7... 10

à Angers..... 2... 3... 11.

Pente moyenne .. 4... 7... 8.

Mais cette pente, comme on peut le croire, est bien différente lorsqu'on remonte le fleuve. Nous avons vu qu'à une lieue au-dessus de Roanne, elle passe sur des roches très-dures qui lui donnaient, il n'y a pas long-temps, une chute, de roche en roche, de huit pieds; mais une compagnie qui s'est établie il y a environ soixante ans pour nettoyer son lit depuis Saint-Rambert jusqu'à Roanne moyennant un droit sur les bateaux, aplanit insensiblement ce passage, ainsi que bien d'autres écueils, et diminue les dangers.

#### VOLCANS DU FOREZ.

Cette province a eu ses volcans, ainsi que celles qui l'avoisinent au midi et au couchant, telles que celles du Vivarais, du Velay et de l'Auvergne: mais ces volcans ont des caractères bien différens; ils ne montrent pas cette activité, ces bouleversemens, ces coulées de matière fondue, cette grande variété dans les produits du feu, cette liaison entre eux, que l'on rencontre dans les trois provinces voisines; ces lacs qui sont en partie des bouches à feu inondées ou produites par les affaissemens occasionnés par la soustraction des matières que le feu a soulevées au jour; cette multiplicité de scories, de laves, de basaltes, épars dans les champs, qui montrent un rapprochement, un ensemble de ces anciens feux souterrains. Les volcans du Forez ne

sont exactement que des buttes ou des fusées qui se sont fait jour de bas en haut, au travers des rochers, des montagnes et des terrains de la plaine. On n'y a point encore découvert de cratères; et s'il y en a eu, ils ont été détruits par les injures du temps. On peut d'autant mieux présumer qu'ils n'ont pas existé, qu'on ne voit aucune coulée jetée sur les flancs, et qu'aucune substance de ce genre ne se rencontre jamais au-delà de la base de ces fusées. Ils ne montrent entre eux aucun rapport, aucune liaison à la surface de la terre; ils sont absolument isolés en apparence; on les prendrait pour des jeux bizarres de la nature, si l'on n'avait pas des objets de comparaison dans les volcans voisins, et si la ressemblance des effets ne faisait pas juger de la ressemblance des causes. On en trouve dans la plaine, au pied de la montagne, et même dans la haute montagne, à près de mille toises de hauteur: on peut présumer qu'ils ont été poussés hors de terre, aux extrémités des veines ou ramifications subalternes faisant suite et placées aux extrémités d'un foyer immense qui a embrasé plus de cent cinquante lieues de pays, et dont l'action a dû être encore assez forte.

Lorsqu'on quitte le Forez pour entrer dans le Velay, on parcourt un espace de sept lieues où l'on ne voit que des roches ordinaires qui n'ont éprouvé aucune altération de la part des feux souterrains. C'est à Chalançon, premier village du Velay, que l'on trouve le pays brûlé, et où tous les signes de l'embrasement sont rapprochés; car les basaltes y sont errans dans les petites plaines comme dans les montagnes, ce qui ne se voit nullement dans le Forez, excepté dans la haute montagne.

Toutes ces buttes ne sont formées que du basalte ordinaire, noir, compacte, pesant, sans cellules, ayant le tintement ordinaire lorsqu'on le laisse tomber sur un corps dur : quelques-uns sont à quatre, à cinq faces; tous prennent une couleur grise foncée à leur surface long-temps exposée à l'air, et se changent en argile cendrée, noirâtre, très-fertile. Presque tous renferment des noyaux de chrysolite, assez bien conservés; quelques-uns, des noyaux calcaires, de la zéolite, de petites géodes de calcédoine, de la pierre de poix et des noyaux de schorl noir. Ces cinq substances se trouvent réunies dans les laves du mont Simiose. Presque toutes font mouvoir l'aiguille aimantée; très-peu montrent une action un peu vive du feu, c'est-à-dire des soufflures. L'on n'a trouvé, après plusieurs recherches, aucun cratère, aucune trace, aucune suite qui annonce entre eux une correspondance; point de ces laves allongées sur les pentes; de ces laves torsées qui indiquent des obstacles qui les ont détournées dans leur route; aucune lave sphérique au-delà du pied de ces pyramides. Quelques rivières roulent, il est vrai, des basaltes, mais ce ne sont que des fragmens de ces buttes qui sont précisément sur le bord de ces rivières. La démarcation du granit ou des roches qui les entourent est bien prononcée; on verra même qu'il y a une très-haute butte dans la montagne, où le granit est adossé à la roche basaltique jusqu'aux deux tiers de sa hauteur.

La plupart de ces pics étaient garnis de châteaux forts dont on voit des restes; ils ont été entourés d'habitations, et par conséquent creusés dans tous les sens. L'on y voit encore des restes de souterrains, des caves, des citernes.

J'ai trouvé cependant une exception à la règle concernant les produits volcaniques circonscrits

aux pieds de leurs bases; c'est à un quart de lieue de Montbrison que l'on voit un banc d'argile assez dure, fort rouge, et dont l'intensité de couleur est vraisemblablement due au feu; c'est le seul produit volcanique qui soit isolé et séparé de ces fusées. Elles sont donc absolument étrangères à toutes les terres et pierres qui les environnent.

Il est étonnant qu'en sortant de terre elles n'aient rien soulevé, dans leur mouvement de bas en haut, de ce qui était à la surface de la terre; on n'y trouve absolument que du basalte. Peut-être ces substances auront été entraînées sur les pentes, et détruites par les injures du temps, qui a dû également exercer son action corrosive sur les basaltes qui couronnent leurs cimes et les abaisser insensiblement.

On ne trouve aucune couche calcaire sur le flanc et les bases de ces buttes, comme on en voit sur les volcans du Rhin et du Vivarais. Quelques cellules seulement contiennent des grains ou nœuds de matière calcaire et de zéolite, qui ont toutes les propriétés qui les caractérisent.

On compte environ trente de ces buttes volcaniques. Elles se dirigent en partie sur le Velay par une ligne assez droite du nord au sud, à l'exception de trois qui sont dans la plaine, qui ont également une direction dans le même sens, et de quelques autres qui sont dispersées dans la montagne à l'ouest, dont on n'a pas encore examiné la disposition, qui paraît un peu approcher de celle des autres. La plus grande partie se trouve sur le bord occidental de la plaine de Montbrison et au pied de la montagne.

#### P A L O G N E U X.

Hameau situé dans la montagne, à une lieue au

sud de Boen, et deux et demie de Montbrison... On y voit un groupe de colonnes basaltiques, qui ont environ quatre à cinq pieds de hauteur hors de terre. Ces colonnes sont pentagones, et ont environ dix pouces de diamètre; leur couleur est d'un gris noirâtre, et leur situation perpendiculaire.

## M O N T A U B O U X.

Hameau situé un peu au-dessus du pied de la montagne, à une demi-lieue de Boen, et 2 et demie de Montbrison.... Le ravin d'Azieux qui passe près de cette butte et descend dans la plaine, indique son existence et sa position par les fragmens de basalte qu'il entraîne; ils sont noirs, très-durs, et contiennent peu de substances étrangères. On y voit quelques petits nœuds de chrysolite jaunâtre et terne, et de petits grains de feldspath. Cette butte est la plus rapprochée du nord.

## M A R C I L L I.

Commune au pied de la montagne, à une lieue de Boen et deux de Montbrison.... Cette butte volcanique est très-élevée et fort aiguë. Il y a un assez gros village sur ses pentes, qui devait être bien plus considérable autrefois, à en juger par les masures qui subsistent encore. On voit sur sa cime les restes d'un château. Le terrain qui couvre sa pente du haut en bas, est noirâtre et très-fertile; il est mêlé d'une quantité prodigieuse de fragmens de basalte très-dur et le produit de sa décomposition: celui qui est hors de sa base est rougeâtre, maigre; il est, sans doute, le résidu de la décomposition des roches ordinaires, et ne ressemble en rien à celui de la surface de la butte. J'en ai vu des masses nouvellement détachées dans une cave, qui ne montrait aucune forme polygone;

il était fort noir et très-dur. Sur toute cette pente, je n'ai trouvé aucune pierre détachée qui indiquât des formes; et ce n'est que près de la cime que j'ai vu des prismes quadrangulaires couchés et rangés en cercle autour de la montagne; ils ont beaucoup d'écartement entre eux: ils ont été vraisemblablement divisés et dérangés par un mouvement quelconque qui se dirigeait du centre à la circonférence. Ces basaltes ne contiennent guère d'autres substances que des noyaux de chrysolite assez gros, et quelques cristaux de schorl noir; je n'y ai point trouvé de substances calcaires ni de la zéolite, ainsi que du feldspath. Les restes du château sont au-dessus de la rangée en cercle des prismes; et sous ces prismes on voit beaucoup de ruines de maisons, et des restes de souterrains qui sont en partie comblés; mais il n'y a nulle apparence de cratères.

## M O N T V E R D U N.

Ancien prieuré où il y avait une communauté religieuse, située à une lieue au levant de Marcilli dans la plaine.... C'est une masse de basalte dont on ne connaît pas la forme et la composition.

## M O N T D'U S O U.

Dans la plaine, à deux lieues nord-nord-est de Montbrison, près de Montverdun, et une lieue au levant de Marcilli.... Cette montagne, toute volcanique, n'a pas la forme pyramidale des autres buttes; elle est allongée sur une longueur de demi-lieue du nord au sud: la largeur de sa base, de l'est à l'ouest, est d'environ un quart de lieue; elle est assez élevée dans la partie du nord, et elle s'abaisse insensiblement du côté du midi. On trouve sur sa cime le basalte en masse adhérente, et beaucoup

de débris sans mélange de granit. Ce basalte est très-compacte, et est semblable à celui de Marcilli. Au milieu de sa hauteur, on en voit qui sont détachés, et qui renferment des noyaux ronds de zéolite à petits grains mamelonnés, mêlés d'un peu d'oxide de fer. On y trouve peu de chrysolite. En général, ces basaltes sont durs, et n'exercent pas une action aussi vive sur l'aiguille aimantée que ceux des autres fusées. Cette cime a été habitée; on y voit encore des restes de masures et d'un hermitage. Il y a des excavations, mais aucun indice de cratère. La terre est noirâtre et fertile sur ses pentes.

P I C - D E - L A R D .

Butte au pied de la montagne, à une demi-lieue du chemin de Boen à Montbrison, sur la droite.... On y trouve du basalte, qui n'a pas encore été examiné. Elle est entourée d'une terre noirâtre et fertile.

P I C - D E - L A - C O R É E .

Autre butte près du chemin de Boen à Montbrison, au pied de la montagne, à une demi-lieue du Pic-de-Lard... Elle montre à-peu-près les mêmes basaltes : on ignore les substances qu'ils peuvent contenir.

P U Y - R O C H O N ,

*Et les deux Tetons de Chandieu.*

Ce sont trois buttes situées au pied de la montagne, à une lieue nord de Montbrison, près du même chemin de Boen à Montbrison.... Il y a deux de ces pyramides accolées par leurs bases; elles sont de médiocre hauteur. Leurs bases aboutissent jusqu'au village de Chandieu et au grand chemin. On y a trouvé du basalte très-dur, contenant

quelques grains de spath-fluor; d'autres avec des noyaux de carbonate calcaire; quelques-uns ont des grains de zéolite. On y voit des laves un peu poreuses, du basalte contenant du feldspath rouge, du basalte cellulaire, avec une substance vitreuse rouge, qui paraît être de la chrysolite; du basalte fort noir, très-compacte, avec des noyaux de chrysolite brune; du porphyre contenant des grains de quartz et de feldspath, agissant sur le barreau aimanté; du porphyre poreux contenant du feldspath, ayant aussi de l'action sur l'aimant.

P I C - D E - C U R S I E U X .

Hameau de la commune de Montbrison, au pied de la montagne, à une demi-lieue de la ville... Ce pic volcanique est formé d'un basalte contenant quelques grains ronds de spath calcaire; on y voit encore un basalte noir très-dur, ayant la cassure et le grain du jaspe, contenant de la chrysolite verte et jaunâtre. Le C.<sup>en</sup> de Bournon dit y avoir trouvé une jolie variété de basalte inconnue au C.<sup>en</sup> Faujas, qui a dans son intérieur, sur un fond noir, des taches rondes d'un gris-cendré et du diamètre d'une lentille. Ces morceaux, dit-il, ont leur extérieur couvert d'une très-grande quantité de petits trous répondant à ces parties altérées, et d'un diamètre égal. Il ajoute, que cette même butte offre aussi quelques morceaux de basalte vert, de l'espèce décrite par le C.<sup>en</sup> Faujas sous le nom de *basalte gris-verdâtre* ( espèce 14, page 13 ). Il exerce une action assez forte sur le barreau aimanté, et est recouvert d'une couche blanche argileuse très-tendre. On a fait des recherches exactes sur cette butte pour trouver les mêmes substances, mais jusqu'à présent elles ont été infructueuses.

## BUTTE DE MONTRISON.

Elle est située au pied de la montagne, sur le bord de la plaine, et renfermée dans les murs de cette grande commune, à son extrémité septentrionale : on l'appelle le Calvaire. Étant située près d'une grande population, cette pyramide, assez escarpée, a été fort tourmentée près de sa cime par les travaux des habitans ; aussi est-elle fort décharnée, d'autant mieux que la lave qui compose son intérieur, ayant peu de consistance, se prête aux dégradations en tout genre. On a creusé beaucoup de caves dans ses flancs, où le vin se conserve mieux que dans les caves des parties basses de la commune, qui sont souvent pénétrées par l'eau. Il paraît que cette fusée a beaucoup perdu de sa hauteur à raison de sa friabilité. Sa base est toute couverte de maisons. C'est la butte qui a les caractères volcaniques les mieux prononcés, et dont les productions sont les plus variées. Les basaltes que l'on trouve sur ses flancs et à sa base, sont peu durs, ont de grandes divisions sans formes polygones, et montrent presque par-tout une espèce de trap qui est couvert en partie sur ses surfaces, lorsqu'on le divise, d'une rouille rougeâtre. Sa cime, qui a encore moins de consistance, a donné toutes les variétés ci-jointes :

De la lave poreuse ;

De la lave poudingue, à gros et à petits grains ;

Des poudingues calcaires à très-petits grains, avec de petits grains de quartz et de petits fragmens de laves poreuses ;

D'assez gros noyaux de carbonate calcaire, creux, dont le dedans est tapissé de petits cristaux ;

Du basalte contenant du schorl, de la chrysolite

et des grains lenticulaires de carbonate calcaire, agissant sur l'aiguille aimantée ;

Basalte contenant beaucoup de petits grains de chrysolite d'un jaune verdâtre ;

Basalte avec des alvéoles tapissées de mamelons de calcédoine, et contenant des grains calcaires ;

Basalte en décomposition, se changeant en argile, et montrant encore des alvéoles tapissées de calcédoine ;

Basalte avec des cellules, contenant des mamelons d'une substance verte ;

Basalte poreux, très-ferrugineux, avec de petites géodes calcaires souillées d'oxide de fer ;

Basalte pointillé de blanc, granuleux, avec de la chrysolite ;

Porphyre contenant de petits cristaux de feldspath blanc, et qui paraît avoir pour base une roche de corne ;

Porphyre gris-brun, dont les feldspaths sont plus gros et plus rares ;

Porphyre en contact avec de petits fragmens de lave poreuse noire ;

Porphyre contenant dans quelques parties une grande quantité de petits grains de feldspath ;

Porphyre en contact avec de la roche de corne et du basalte poreux ;

Schorl verdâtre, du même endroit.

Ces six dernières substances, qui paraissent avoir été assez chauffées à en juger par les laves poreuses en contact avec le porphyre, et par un léger enduit d'émail que l'on voit sur des cristaux de feldspath, n'ont montré aucune action sur l'aimant. Quelques-uns de ces fragmens contiennent une grande quantité de feldspath ; à peine peut-on voir le fond de la pâte qui les renferme. Ces

différentes substances ont toutes été prises dans le même groupe de rochers.

S A I N T - R O M A I N - L E - P U Y .

Commune au milieu de la plaine de Montbrison, dans la partie méridionale, et à une lieue et demie sud-sud-est de cette commune... C'est une grosse masse conique de basalte, assez aiguë et élevée, très-saillante, dans une plaine fort unie. Il y a un monastère sur sa cime, qui appartenait à des religieux bénédictins. Son escarpement dans tous les sens est si considérable, qu'on est obligé de le tourner en spirale. Cette haute butte isolée ne montre que du basalte noirâtre, fort dur, sans forme déterminée : sa substance ne montre aucun mélange. A en juger par les restes des mesures qui subsistent encore, on peut croire que cette pyramide devait être fort habitée, et un asile sûr dans les temps de trouble. On y voit encore beaucoup d'excavations en désordre, mais rien n'annonce des cratères. Les terres qui avoisinent sa base sont noires et très-fertiles ; mais elles ne montrent pas des débris et des fragmens de basalte, et rien n'annonce des explosions : c'est la seule butte où l'on ait trouvé le basalte sans aucun mélange d'autres substances. L'on n'y voit d'autre effet du feu que celui d'avoir été soulevée.

M O N T - S U P T .

Au pied des montagnes, à une demi-lieue de Saint-Romain-le-Puy, et une lieue et demie au sud de Montbrison... Cette fusée est d'une hauteur médiocre ; elle est assez escarpée ; mais sa cime est fort arrondie, et l'on y voit au milieu une très-large tour : c'est pour ainsi dire le seul monument qui annonce des habitations. Sa base est entourée d'un village

dépendant de la commune de Saint-George. On trouve, à deux toises environ au-dessous de la tour, une citerne qui conserve presque toujours ses eaux au même niveau, et qui fournit, dans les temps de sécheresse, les eaux nécessaires aux besoins du village. Les gens de l'endroit croient que l'eau arrive par des conduits souterrains dans la citerne. Il est certain que pour peu que le temps devienne sec, l'eau manque dans le village situé au bas de la butte, et que les habitans sont obligés de grimper pour s'en fournir. Il n'est pas étonnant que l'eau manque dans ce village, situé assez bas, dès qu'il reste quelque temps sans pleuvoir. Les eaux de pluie doivent bientôt parvenir à de grandes profondeurs dans les pays volcanisés : leurs entours ont dû éprouver des agitations qui ont produit des écartemens entre les rochers ; on les aperçoit, en effet, dans les basaltes de la butte qui sont au jour. Il est assez ordinaire de trouver en Auvergne de grandes surfaces où l'on ne voit point d'eau ; c'est la même raison qui la rend si rare dans un pays qui a éprouvé d'aussi violentes secousses : mais, à certaines distances, on voit des sources très-abondantes qui sortent des nappes où les eaux se réunissent... Cette butte contient des basaltes granuleux, sans aucun mélange ; d'autres qui sont noirâtres, très-durs, avec très-peu de chrysolite : en général, ils sont tous noirâtres, pesans, assez durs, et font mouvoir l'aiguille aimantée. On n'y voit ni cratère, ni soufflure ; les basaltes ne montrent aucune forme.

M O N T - S I M I O U S E .

Cette haute butte, située dans la haute montagne, à une lieue et demie à l'ouest de Montbrison, a percé de bas en haut au travers des

granits. Sa partie méridionale, qui est assez escarpée, descend jusque sur le bord de la rivière de Vezise, qui passe dans la ville de Montbrison, et qui entraîne jusque-là les débris de cette haute fusée. Toute sa hauteur, depuis le bord de la rivière jusqu'à sa cime, peut être d'environ trois cents toises. Cette surface méridionale n'est pas composée de la même substance; les deux tiers environ depuis sa base, en montant, ne montrent qu'un granit micacé ou gneis; l'autre tiers est tout basaltique. Les deux côtés à l'est et à l'ouest, sont partie de granit, et partie de basalte, en proportion de la face méridionale. Le côté septentrional étant épaulé, ne montre que le tiers de sa hauteur, où l'on ne voit que du basalte. On descend en pente douce de ce côté sur un replat qui lui est adossé.

Il n'a pas encore été possible de trouver le point de contact qui doit exister entre le basalte et le granit, quelques recherches qu'on ait faites sur le côté méridional; cette pente est absolument couverte de débris. Les fragmens de basalte sont épars sur les flancs granitiques, et roulent jusque dans la rivière qui arrose sa base.

L'on n'a pas mieux pu voir sur cette face granitique des effets de la commotion et de l'écartement qui ont dû résulter de la réaction de la partie basaltique lorsqu'elle a été soulevée; on dirait que ces deux substances, le granit et le basalte, se sont formées paisiblement l'un contre l'autre, suivant le choix des affinités. L'on n'a donc pas encore vu jusqu'à présent de dérangement dans la masse granitique: peut-être le soulèvement s'est-il opéré dans les temps où ces montagnes n'étaient pas sillonnées par les courans ou les rivières, et que ces masses

masses de granit étaient jointes à d'autres masses semblables qui ont pu opposer de fortes résistances.

En approchant de la hauteur de cette butte, on trouve une lave adhérente, contenant beaucoup de nœuds de pech-stein, de la chrysolite verdâtre, un peu de schorl noir, de légères couches de calcédoine en géodes, du spath calcaire et de la zéolite. On serait porté à croire que ce pech-stein, qui sert de matrice à la chrysolite, n'est pas autre chose que cette dernière substance en état de décomposition; mais en observant ces morceaux avec attention, on voit que le pech-stein qui est un peu dégradé, friable, a la cassure et le grain qui le caractérisent, et qu'il tranche net sur la chrysolite, qui, quoique également un peu dégradée, ne montre pas les nuances de la décomposition insensible. Il paraît que ces deux substances diffèrent l'une de l'autre. Les nœuds de la pierre de poix varient en grandeur. Les grands nœuds ont jusqu'à demi-pouce de largeur sur plus d'un pouce de longueur; ils contiennent la chrysolite: l'on n'en voit point dans les petits. On aperçoit dans ces pierres de poix, qui sont d'un jaune un peu foncé, des formes qui approchent de la quadrangulaire, quelquefois allongée ou un peu rhomboïdale. Je croirais volontiers que cette substance, ainsi que le schorl et la chrysolite, préexistaient dans le basalte au temps où le feu a exercé son action sur cette fusée, et que le spath calcaire, la zéolite, ne sont que des matières adventives. Les cellules occupées par toutes ces substances, sont bien différentes les unes des autres; ses soufflures sont presque toutes allongées, et forment des ellipses fort aiguës, qui ne peuvent être attribuées qu'à un mouvement de haut en bas sur un plan incliné, lorsque la matière

a été ramollie par le feu. Les cellules que renferme la pierre de poix, ont les formes du pech-stein dont j'ai parlé plus haut.

La zéolite se montre en stalactites quelquefois mamelonnées, et cristallisées en parallépipèdes, dont les angles sont tronqués par des plans triangulaires isocèles dans les huit angles solides.

On voit encore, sur cette montagne, quelques basaltes triangulaires et quadrangulaires bien marqués, mais tous épars. Près de sa cime, on trouve des roches adhérentes, où le feu paraît avoir eu beaucoup d'action : ce sont des masses rougeâtres, très-poreuses et assez homogènes. On y voit encore du basalte noir très-compacte, contenant quelques cristaux de feldspath, du basalte granuleux, avec de petits grains de zéolite décomposée.

#### CHÂTELNEUF.

Communé située près d'une butte volcanique au-dessus de laquelle on voit les ruines d'un ancien château qui a appartenu aux comtes de Forez, dans la haute montagne, à un demi-quart de lieue nord-ouest du mont Simieuse. Cette butte est inférieure en hauteur à celle dont nous venons de parler : tous les basaltes qui la composent sont uniformes, très-noirs, fort durs, sans forme déterminée, et contiennent de la chrysolite verte bien conservée. J'ai observé, dans plusieurs occasions, que les substances qui s'étaient formées dans des pâtes dures, participaient de leur dureté, et qu'elles étaient moins susceptibles de dégradation. D'autres basaltes sont granuleux et ont de très-grands noyaux de chrysolite. Il y a peu de variétés sur cette fusée ; et quoiqu'à peu de distance de Simieuse, les basaltes ont un autre caractère par leur netteté et leur consistance. Entre ces deux

volcans, il y a une interruption qui ne montre que des roches granitiques, très-micacées, qui n'ont éprouvé aucune altération, et qui n'ont aucun rapport avec les basaltes ; leur base est presque toute composée de feldspath : ce sont de vrais gneis feuilletés. Il entre très-peu de quartz dans cette composition, qui est souvent traversée par des veines de feldspath. Les couches de ce gneis, quelquefois très-minces, sont souvent disposées en zig-zag.

Au-dessous, et à un demi-quart de lieue de Châtelneuf, on trouve, dans le territoire des Garets, des basaltes changés plus ou moins en argile, épars dans la campagne. Plusieurs de ces pierres n'ont encore que quelques lignes à l'extérieur qui soient altérées : lorsqu'on les brise, elles montrent dans l'instant des épanchemens d'eau qui couvrent les surfaces mises au jour, et qui sont bientôt sèches, à raison de la très-petite quantité d'eau que de petites cellules contiennent. Ce basalte est très-noir et très-dur ; et en l'examinant de près, on voit, avec une loupe, les petits alvéoles tout tapissés de mamelons de calcédoine : ce sont de vraies enhydres renfermées dans le basalte, et des miniatures en comparaison de celles d'Italie, qui se trouvent isolées par une destruction complète. Ceux que l'on trouve communément sont entièrement décomposés : ils conservent cependant une sorte de consistance pendant quelque temps, mais on les casse aisément ; et l'on voit encore les alvéoles qui contenaient de l'eau, souillés par l'oxide du fer qui a également éprouvé la décomposition. Tous ces morceaux exercent une action plus ou moins forte sur l'aiguille aimantée ; mais elle est nulle sur les morceaux qui ont perdu leur dureté et leur couleur. Doit-on attribuer la

destruction de ces basaltes à des vapeurs acides sulfureuses, ou aux alternatives du froid et du chaud, du sec et de l'humide, très-souvent répétées, et qui occasionnent une suite de dilatations et de contractions qui, à la longue, détruisent les substances les plus dures! La nature peut avoir employé tous ces moyens dans plusieurs occasions.

## C H A U D A B R Y.

Cette pyramide volcanique, située dans la montagne, est presque en face du mont Simieuse, et de l'autre côté de la rivière, au-dessous et à l'est de la commune de Roche. Ce volcan n'ayant pas été visité, on ne connaît pas ses productions; on sait seulement qu'il est volcanique, qu'il contient des basaltes noirs comme les autres buttes, et que, quoique isolé, il est en contact avec des roches granitiques qui grimpent sur ses flancs jusqu'à une certaine hauteur. C'est encore un objet d'étude qui peut être intéressant. Sa base est fort large, et aboutit, au nord, jusqu'à la rivière.

## P I C D E B A R D.

Il est situé dans la montagne, près de la commune de Bard, à une lieue et un quart sud-ouest de Montbrison. Ce pic volcanique, fort élevé et composé d'un basalte noir et dur, contient plus ou moins de schorl noir et de la chrysolite: cette dernière substance est très-répendue dans cette butte; elle y est fort belle, bien conservée, et y forme des noyaux souvent très-considérables; elle s'y montre quelquefois en masses non granuleuses, d'un vert foncé, et son tissu paraît lamelleux.

Le C.<sup>en</sup> de Bournon y a trouvé un basalte qui n'est pas cité dans la Minéralogie des volcans; il le décrit ainsi: Il est d'un fond noir, mêlé de

beaucoup de petits grains de chrysolite décomposée, d'un jaune ocreux et parsemé d'une multitude de petites taches blanches qui donnent à ce basalte un très-joli aspect. Ces petits grains blancs ne sont pas dus au feldspath, comme dans la variété G, pag. 39 de la Minéralogie des volcans. Loin de faire un effet plus marqué en trempant le basalte dans l'eau, ainsi que l'espèce 3, pag. 51, cet aspect disparaît, et il ne se montre plus que sous une couleur noire qui ne perd son uniformité que lorsqu'il commence à sécher; enfin son tissu granuleux le distingue encore et en fait une variété des basaltes granuleux, espèce 7, pag. 8 de la Minéralogie des volcans, dont il diffère en ce que c'est le tissu même de l'intérieur du basalte qui est tacheté, et que ces taches, qui sont visiblement dues à une décomposition de parties basaltiques, paraissent infiniment moins à la superficie. Je n'ai pu encore rencontrer ce basalte.

## S A U V I N.

Commune dans la plus haute montagne, à quatre lieues ouest de Montbrison. Ce village est celui qui se rapproche le plus de la cime de Pierre-sur-Haute: Il est au nord de la montagne, à la distance d'une petite lieue; on y monte en pente douce, et toujours sur une terre couverte d'herbe, où l'on voit la gentiane, l'ellébore, le trifolium alpinum, &c. C'est à peu de distance de ce village, en montant, qu'on trouve éparés dans ces immenses paturages, beaucoup de basaltes noirs, dont les angles sont tous arrondis comme s'ils l'avaient été par le mouvement des eaux. On ne voit rien de saillant sur la route qui traverse ce grand plateau qui a peu de pente, et l'on n'a

aperçu aucune butte à laquelle on pût rapporter l'origine de ces basaltes, qui paraissent être de la même nature que ceux des autres fusées. Il paraît que ce terrain a été garanti, depuis long - temps, des érosions qu'occasionnent les eaux sur les terres inclinées : c'est donc le seul endroit du Forez où l'on voit des productions volcaniques errantes ; car j'ai observé que par-tout ailleurs elles ne s'écartaient pas des bases des pyramides soit de la plaine, soit de la montagne. Des recherches un peu suivies sur cette haute montagne, pourront peut-être faire découvrir des cratères ; on peut en présumer d'après la dispersion de ces basaltes que l'on trouve à une si grande hauteur. Cette montagne, que l'on croit élevée de mille toises environ au-dessus du niveau de la mer, a dû avoir une plus grande élévation, à en juger par les débris de roches granitiques qui ont été culbutés : les météorés n'ont pu ébranler et renverser d'aussi grandes masses ; on ne peut attribuer ce déplacement qu'aux grandes vagues de la mer qui ont battu ces cimes à grands flots et dans tous les sens. On voit les mêmes effets sur les cimes du Mont-Pilac, où l'énergie des flots paraît avoir été plus considérable : on y voit une énorme quantité de pierres entassées, qui ne se touchent que par de petits points de contact sans aucune substance intermédiaire.

Le village de Sauvîn peut être très-commode pour les observateurs qui désireraient de voir cette montagne, soit pour ramasser des plantes alpines, soit pour y faire des observations dans plusieurs genres.

C H A L M A S E L.

Commune dans la haute-montagne, à une lieue et demie nord-ouest de Pierre-sur-Haute.

A trois quarts de lieue de cette commune, sur le chemin qui conduit à la cime de la montagne, le C.<sup>en</sup> Cartier, officier de santé, très-bon botaniste, qui allait herboriser sur cette élévation, a trouvé, sur la gauche du chemin, un pavé basaltique assez large, dont les prismes peuvent avoir cinq à six pouces de diamètre, noirs, et de forme pentagone : on se propose de l'examiner.

M O N T - C L A R E T.

Butte volcanique, située à une demi-lieue au levant du Mont-Supt. Cette butte, assez basse, est adossée à la chaîne de montagnes qui termine la plaine de Montbrison au midi, déclinant au le-seulement croupe est un peu allongée : on sait vant ; sa qu'elle est composée de basalte.

J'aurais pu faire mention de plusieurs autres fusées volcaniques qui existent dans le Forez ; mais on pourra revenir sur ces phénomènes lorsqu'on les aura examinés avec attention.

Toutes les observations précédentes nous démontrent clairement que les fusées volcaniques du Forez ont toutes été soulevées au jour par la force expansive du feu ; qu'elles sont toutes composées d'un basalte noir et dur, tant dans la plaine que sur la montagne ; qu'elles ont toutes à peu près la même allure, à quelques particularités près ; qu'elles doivent leur origine à une espèce de trap où l'on rencontre très-rarement du feldspath et souvent de la chrysolite. On n'a pas osé dire qu'il y eût d'autres buttes volcaniques sorties de terre, qui fussent composées d'autres substances. Par quelle singularité ces masses de trap sont-elles la seule matière qui soit sortie de terre ! Peut-on présumer qu'elle forme une grande couche sous tout l'ensemble

de ces fusées ! Peut-on supposer que ces buttes, qui sont partie dans la plaine et partie dans la montagne, ont eu des foyers partiels et au même niveau ? Peut-on considérer ces traps comme une roche primitive, quoique placés sous des gneis, que quelques observateurs regardent comme une roche primitive, et d'autres comme secondaire, et qui forment l'écorce ou l'enveloppe de cette partie de la montagne ? Il y a un voile étendu sur toutes ces opérations de la nature, qu'il est très-difficile de soulever : on ne peut donc rien présumer à cet égard que l'on n'ait fait une suite d'observations dans la haute montagne, ce qui est encore difficile, parce que les pentes y sont radoucies et toutes couvertes d'herbes en belle végétation. C'est là qu'il faudrait étudier les granits dans le voisinage des buttes volcaniques, et les rapports qu'ils peuvent avoir avec elles : peut-être parviendrait-on à arracher à la nature quelques-uns de ses secrets. Ce sont vraiment des sujets d'étude bien intéressans sous plusieurs points de vue.

Nulle tradition ne fait mention, dans le pays, de tremblemens de terre, d'explosion, d'éruption de feu et de flammes ; les habitans du lieu les regardent comme des jeux de la nature.

Il serait bien à propos que, dans les départemens qui entourent le grand foyer volcanique qui comprend le Velay, l'Auvergne et le Vivarais, on fit des observations sur ces grandes soufflures isolées, telles que celles dont je viens de parler ; s'il part en effet de ce grand foyer ou centre, de semblables ramifications qui se sont fait jour dans différens points de sa circonférence, cela pourrait peut-être jeter quelques lueurs sur la théorie des volcans.

( L'auteur fait espérer la suite de ce travail. )

## E S S A I

*Sur la topographie minéralogique du ci-devant district de Laon, et d'une partie de celui de Chauny, où se trouvent la Fère et Saint-Gobain ;*

Par le C.<sup>en</sup> F. LEMAISTRE, Commissaire des poudres et salpêtres à la Fère, correspondant du Journal des mines.

« IL est un grand ouvrage que l'agence des » mines veut reprendre pour s'en occuper sans » relâche ; c'est la description minéralogique de » la France » (*Journal des mines, N.º 1.º, programme, page 8*).

Le desir de concourir à ce travail m'engage à mettre sous les yeux de l'agence des observations lithologiques sur le ci-devant district de Laon et une partie de celui de Chauny : je serai satisfait si elles lui présentent quelque chose d'utile.

La topographie générale d'un pays, la connaissance de ses productions non-seulement minérales mais mêmes végétales, de sa température, de son influence sur l'état de santé et de maladie, me semblent devoir intéresser les vues vastes et bien-faisantes d'une administration qui veut utiliser les productions naturelles de chaque pays au profit de ses habitans. Qu'il me soit donc permis de dire un mot de chacun de ces articles intéressans.

### ASPECT GÉNÉRAL DU PAYS.

Cette partie de la ci-devant Picardie, dans l'état où elle se présente aujourd'hui aux yeux