

manière les tourbes se joignent quand le bois est consommé, et elles ne s'éboulent pas, comme il arriveroit si les tourbes étoient arrangées sur des morceaux de bois placés horizontalement. L'usage des tourbes ne peut être combattu que par les marchands de bois, et par les servantes à qui on a la mauvaise coutume de donner les cendres du bois, ce qui fait qu'elles brûlent souvent une corde de bois pour avoir six boisseaux de cendres. Il sera donc nécessaire de surveiller ces servantes, pour qu'elles ne mouillent pas la tourbe dans le dessein de la faire sentir mauvais et de l'empêcher de brûler, pour qu'elles ne les écrasent pas quand elles sont enflammées, et qu'elles ne les soufflent ni ne les attisent pas trop souvent. Il est bon aussi de leur faire connoître le profit qu'elles peuvent retirer des cendres de tourbe, en les vendant pour servir d'engrais.

Ces observations ne paroîtront point superflues à ceux qui savent combien d'excellentes pratiques n'ont pu être adoptées, soit faute de faire assez d'attention aux procédés de détail, soit parce qu'elles contrarierent quelques petits intérêts particuliers.

OBSERVATIONS
SUR LES SALINES
DU JURA ET DU MONT-BLANC,

*Envoyées par le citoyen Hassenfratz,
 inspecteur des Mines, pendant la tournée qu'il vient de faire dans cette partie de la République.*

PREMIÈRE PARTIE.

SALINS est situé sur le bord du ruisseau la Furiouse, qui prend naissance d'une espèce d'étang, éloigné d'une lieue au sud de cette commune, et placé à la sommité d'une vallée, dont la direction est nord et sud.

Il est environné de montagnes calcaires, de plusieurs espèces différentes.

Les montagnes les plus élevées, celles qui dominant toutes les autres, et qui servent de base à ce pays, sont de calcaire originaire, c'est-à-dire, une espèce de pierre calcaire très-dure, mélangée d'argile, dont la cassure

est coquillacée, mais qui ne contient point de coquillages.

A côté de ces montagnes et adossées contre, sont d'autres montagnes de pierres calcaires coquillères, conséquemment d'autre formation. Une de ces pierres est d'un gris noirâtre ; elle contient plusieurs espèces de coquilles différentes, telles que cames, huitres, cornes d'amon, belemnites ; mais la coquille la plus commune et la plus généralement répandue, est une espèce de limaçon, dont l'analogie est perdue dans les mers. D'autres de ces pierres ne contiennent que des fragmens de coquillages et quelques coquilles entières. Les pierres calcaires originaires semblent former, sur la surface, des massés isolées et à pic. Les couches de pierres qui les composent, ont des directions ou inclinaisons excessivement variées. Les couches calcaires originaires, du Mont-Poupet, au nord de Salins, ont des directions et des inclinaisons différentes de celles des couches calcaires originaires, du Mont-Belin, qui est à l'est. Celles-ci sont différentes aussi du Mont-St-André qui est à l'ouest. Les couches de pierre calcaire originaire, de toutes les autres montagnes, ont les mêmes variations dans leur direction et leur inclinaison.

C'est entre toutes ces montagnes calcaires originaires, dont les sommets sont isolés, que sont les couches de pierres calcaires coquillères ; elles s'adossent, à des hauteurs très-élevées, sur les masses de calcaire originaire. Les couches de calcaire secondaire, ont également des directions et des inclinaisons extrêmement variées, qui paroissent n'établir aucun rapport entr'elles, et qui diffèrent aussi de celles des pierres contre lesquelles ces couches sont adossées.

En examinant les vallées d'une montagne très-élevée, en suivant de l'œil l'ordre de leurs sinuosités, on ne peut s'empêcher d'être persuadé que les séparations des montagnes de calcaire originaire, ont été remplies de calcaire secondaire, que les eaux qui sortent des sommités des vallées ont ensuite creusé successivement sur leur passage. On voit, dans quelques endroits du fond des vallées, la masse calcaire originaire à nud, qui étoit recouverte par le calcaire secondaire ; on trouve aussi dans ces vallées des masses considérables de brèches calcaires, formées des débris des masses calcaires primitives et des masses calcaires secondaires, qui sont liées entr'elles par un ciment calcaire. On voit que le ciment

a d'abord lié les débris de la surface des masses, qu'il a pénétré ensuite à travers, et a lié une plus grande épaisseur, puis successivement d'épaisseur en épaisseur.

En plusieurs endroits, on voit les pierres calcaires secondaires, particulièrement celles que j'ai décrites qui contiennent une quantité considérable de limaçons, se décomposer à l'air, et donner pour résultat une terre végétale composée d'argile et de craie. Il y a souvent des couches de schiste argilleux, mélangées avec les couches de calcaire coquiller, qui se décomposent aussi et plus facilement encore, ce qui augmente la quantité de terre végétale. Par-tout où sont ces décompositions, la végétation est belle et active; on prend même de cette substance, que l'on appelle *marne*, pour diviser les terres. Les coquillages que ces pierres contenoient, se trouvent entièrement séparés et souvent entiers, dans la terre molle qui provient de leur décomposition.

Autour de Salins, dans plusieurs directions différentes, sont des carrières de gypse ou sulfate de chaux; ce gypse est le plus souvent par masse, mélangé dans de la marne ou de l'argile. Souvent il y a une couche peu épaisse entremêlée de couches d'argile. Les carrières

de gypse que nous avons vues, et qui sont en grand nombre, étoient toutes dans les pierres calcaires secondaires, soit adossées contre ces pierres, soit dans des cavités, soit dans des espaces particuliers.

Les sources d'eaux salées de Salins, sont dans trois emplacements différens; l'un des emplacements qui contient les eaux les plus anciennement exploitées, et que l'on nomme *puits de la petite saline*, est creusé dans le roc calcaire primitif; il sort dans le rocher plusieurs veines; l'une donne de l'eau à quinze degrés, c'est-à-dire, qui contient quinze livres de sel par cent d'eau salée; d'autres donnent de l'eau à deux degrés un quart; enfin, il en est qui donnent de l'eau douce. Toutes ces sources sortoient dans l'origine de plusieurs points différens, pour se rendre dans des réservoirs; l'un réunissoit les eaux à un très-haut degré; l'autre les eaux à un très-foible degré. Depuis quelques années on a creusé dans la roche, de manière à n'avoir que trois sources distinctes; l'une qui donne l'eau salée à quinze degrés, l'autre à deux degrés un quart, et l'autre l'eau douce.

Toutes ces eaux sont élevées par des pompes à mesure qu'elles sortent des sources; celles

qui ont un très-haut degré, sont déposées dans un grand bassin pour être employées de suite dans la saline de Salins. Les autres sont envoyées à Chaux par des conduits de bois, pour y être passées sur des bâtimens de graduations, jusqu'à ce qu'elles aient acquis douze à seize degrés; pour lors on les évapore dans cette saline.

Avant les nouveaux travaux que l'on vient de faire pour réunir les sources fortes dans un seul conduit, et les sources foibles dans un autre, on avoit établi des réservoirs particuliers pour chacune des eaux différentes; il y en avoit un pour les eaux fortes, et un pour les eaux foibles; les pompes élevoient les eaux de ces réservoirs pour les distribuer dans les deux salines.

On a détruit les deux réservoirs, et j'ai trouvé que le sol et les faces du réservoir qui contenoit l'eau au plus bas degré, étoit tendre comme de l'argile; j'ai fait creuser ce sol, ainsi que sur les faces latérales: j'ai trouvé que cette mollesse ne formoit qu'une couche légère, que la couche suivante étoit plus dure, et cela successivement de couche en couche jusqu'à la dureté du rocher.

Cette observation présente un résultat que

l'on conçoit facilement. Les eaux des sources salées contiennent du muriate de soude, du sulfate de soude et du sulfate de chaux.

Une portion du sulfate de soude se porte sur le carbonate de chaux du rocher, se décompose et forme du sulfate de chaux; ce sulfate de chaux se dissout dans l'eau salée à mesure qu'il se forme, il est ainsi entraîné dans les eaux, et il reste l'argile qui étoit partie constituante de la pierre.

La première couche de la pierre devient tout argile, elle forme ainsi un obstacle à la pénétration de l'eau salée, et les couches successives ne sont plus attaquées que par le peu d'eau qui peut pénétrer à travers l'argile.

Cette observation explique, d'une manière satisfaisante et complète, l'argile et le gypse que l'on trouve mélangés avec le sel gemme, dans les masses salines des montagnes calcaires; on voit qu'ils proviennent des pierres calcaires qui étoient mélangées avec ce sel, et qui ont été décomposées par le sulfate de soude.

Les eaux que l'on obtient des sources salées de Salins varient extrêmement dans les quantités de sel qu'elles tiennent en dissolution; des plus fortes vont quelques fois jusqu'à contenir vingt-trois livres de sel par quintal: mais

ce cas extraordinaire est très-rare : le plus ordinaire est de quinze livres , les plus foibles ne tiennent qu'une livre de sel. Les eaux très-chargées s'évaporent à Salins. On rassemble dans un réservoir commun celles des trois sources ; l'eau de ce réservoir , qui est la moyenne des trois sources , tient le plus communément douze livres de sel par quintal ; ainsi c'est de l'eau à douze livres de sel par quintal que l'on évapore à Salins. Les eaux foibles sont versées dans des conduits de bois , et sont envoyées à Chaux : là elles sont élevées sur de grands bâtimens de graduation : elles y sont répandues , elles s'évaporent en tombant , abandonnent une partie de la sélénite qu'elles tenoient en dissolution et augmentent de force ; passées par le bâtiment de graduation , elles sont réélevées de nouveau , jusqu'à ce qu'il y ait assez d'eau évaporée et de sélénite déposée , pour que la proportion de sel contenue dans l'eau soit de douze à quinze livres par quintal ; ensuite on verse dans les chaudières , et l'on évapore. J'ignore la raison pour laquelle on n'évapore pas davantage sur les bâtimens de graduation , pourquoi l'évaporation n'est pas continuée jusqu'à ce que l'eau soit arrivée à son point de saturation complète ; la réponse

que l'on m'a faite à cette question est que l'eau s'évaporant davantage s'engraisse , augmente la proportion d'eau-mère , et donne proportionnellement moins de sel. Cette réponse ne m'a point du tout paru satisfaisante. Je pense qu'il seroit nécessaire de faire une expérience directe qui fasse connoître ce qui arriveroit dans le cas où l'on pousseroit l'évaporation sur le bâtiment de graduation , pour avoir une saturation complète. Il faudroit pour cela connoître le degré et l'analyse des eaux avant le passage sur le bâtiment , et à chacun de ces passages. Je proposerai au représentant du peuple , Besson , l'expérience. L'eau salée que l'on évapore à Salins , à Chaux , et je pourrois par anticipation vous dire à Montmorot , près Lons-le-Saunier , ne contient que douze livres de sel par quintal. L'eau saturée de sel marin contient vingt-cinq livres de sel , analogue à celui que l'on retire par l'évaporation. On m'a assuré à Salins , que l'eau ordinaire ne dissolvoit que vingt-trois livres de sel marin très-sec et très-pur ; mais le sel que ces eaux tiennent en dissolution , est celui qu'on obtient des eaux salées ; c'est donc sur vingt-cinq livres que l'on doit calculer. Ainsi , les eaux que l'on

évapore ne contiennent pas la moitié du sel qu'elles peuvent dissoudre ; il y a donc à évaporer le double d'eau pour la même quantité de sel ; on emploie donc , non pas le double de combustible , car il n'en faut pas tant pour évaporer la première moitié d'eau que la seconde ; mais on emploie une quantité considérable de combustible , pour évaporer cette première moitié d'eau. Dans presque tous les pays où l'on exploite du sel gemme , on fait évaporer de l'eau saturée , et non pas de l'eau qui ne contiennent en dissolution que la moitié du sel qu'elle peut dissoudre. Mais pour saturer l'eau , on la fait passer sur des mines de sel.

Il y a deux sortes de mines de sel gemme : celles qui sont dans un terrain granitique , celles qui sont dans un terrain calcaire ; ces deux espèces de mines ont chacune un caractère qui leur est propre. Comme tous les environs de Salins , à douze et quinze lieues à la ronde , sont calcaires , on ne doit comparer que les salines calcaires à celles de ce pays. Toutes les mines de la Styrie , du Saltzbourg et du Tyrol que j'ai visitées , sont dans des montagnes calcaires. Le pays est formé de pierres calcaires originaires. Cette espèce de pierre forme la sommité des montagnes élevées. Des

masses considérables de calcaire secondaire , qui contient des coquillages , sont adossées contre les montagnes de calcaire primitif. Cette espèce de terrain est tout-à-fait semblable à celui des environs de Salins.

Il y a un caractère d'analogie de plus , c'est que l'on trouve des masses considérables de gypse autour des montagnes qui contiennent le sel , et que l'on exploite plusieurs mines de cette espèce de pierre , dans les environs de Salins. Les mines de sel de la Styrie , de Saltzbourg et du Tyrol , sont contenues dans de grandes cavités , formées dans le milieu des montagnes calcaires , à très-peu de distance des carrières de gypse. Toutes les carrières sont très-élevées au-dessus du fond des vallées : elles sont presque toutes au tiers ou au deux tiers de la hauteur de la montagne.

Non seulement le terrain des environs de Salins est formé de calcaire originaire comme celui où l'on exploite le sel en carrière , mais encore cette pierre calcaire est pénétrée de cavités souterraines d'une grandeur prodigieuse. En parcourant les environs de Salins , nous avons été visiter plusieurs de ces cavités ; nous avons aussi pénétré dans les entrailles de la terre. Nous sommes entrés dans un grand

nombre de ces excavations , qui présentent à l'œil étonné un espace vaste et majestueux. Il est quelques-unes de ces cavités qui jouissent d'une réputation acquise, et d'une célébrité que leur ont donné les voyageurs qui les ont visitées. De ce nombre sont les grottes d'Os-selle , souterrain vaste au milieu duquel coule un rapide torrent , la source du Lizon et beaucoup d'autres. Les cavités souterraines et multipliées contenues dans ces montagnes calcaires , augmentent encore la probabilité de l'existence de la mine de sel, que donne l'analogie du pays avec ceux où l'on exploite des mines de sel en carrière.

Une observation continuellement répétée, sur les sources salées , et qui prouve d'une manière absolue l'existence d'une carrière de sel, est celle de l'augmentation des sources d'eau salée à la suite des pluies, et de l'augmentation de la force des eaux.

Si les eaux augmentoient de volume à la suite des pluies, en diminuant proportionnellement de force, on pourroit croire que le filet d'eau salée étant le même, des eaux douces se sont mêlées avec, et ont ainsi augmenté leur volume. Mais l'augmentation de la force des eaux, en même-temps que celle

du

du volume, prouve d'une manière directe que la quantité d'eau salée a été augmentée à la suite des pluies, et cette augmentation ne peut être occasionnée que par l'eau des pluies, qui a dissout une nouvelle quantité de sel, conséquemment par l'existence d'une masse, d'une carrière de sel.

La différence de saturation des eaux salées qui arrivent dans les puits, fait croire qu'il se mêle, dans leur course, des eaux douces avec les différens filets d'eau salée, et que c'est des différentes proportions des mélanges que résultent les différens degrés; conséquemment que s'il étoit possible de recevoir les eaux telles qu'elles sortent de la mine, s'il étoit possible de les empêcher de se mélanger sur leur route, l'on n'auroit que des eaux très-fortes; et l'expérience des eaux déjà obtenues à vingt-trois livres de sel par quintal, à la suite des grandes pluies, feroit conclure qu'on les auroit entièrement saturées.

Ainsi, une des manières d'avoir de l'eau saturée, seroit de suivre dans le roc le filet qui donne l'eau la plus forte, celle qui contient le plus de sel, lui creuser une rigole particulière, et en séparer toutes les eaux douces qui se mêlent avec elle, sur son passage.

Journ. des Mines, brum. an 3.

Cette méthode, quoique certaine, auroit deux inconvéniens. Le premier d'être très-longue, et d'employer infiniment trop de travail, en suivant toutes les sinuosités que le filet a été obligé de parcourir à travers le roc. Le second, si ces travaux étoient dirigés avec mal-adresse, de perdre le filet, et peut-être les autres sources sans retour. Cet inconvénient cependant deviendrait nul, si les mineurs chargés de ce travail y mettoient de la prudence et de la sagacité.

La variation dans les eaux à la suite des pluies, leur augmentation de force avec leur augmentation de volume, se conçoivent facilement, en supposant que l'eau sort toute saturée de la mine de sel, qu'elle parcourt un canal très-petit et très-étroit, et que plusieurs filets d'eau douce avoisinent ce canal, et tendent à se mêler avec elle dans sa route.

D'après cette supposition, il est clair que moins le canal d'eau salée sera plein, plus il pourra se mêler d'eau douce avec l'eau salée, et plus ce canal d'eau salée sera plein, moins il pourra se mêler d'eau douce.

Ainsi, à la suite des grandes pluies, le canal contient plus d'eau salée, il peut s'y mêler moins d'eau douce, et les eaux reçues doivent être plus fortes : à la suite des grandes

sécheresses, il y a peu d'eau salée, et il peut se mêler une grande quantité d'eau douce.

La très-grande probabilité de l'existence d'une mine de sel gemme dans les montagnes qui environnent Salins, étant établie par l'analogie du terrain avec ceux des mines de la Styrie, de Saltzbourg et du Tyrol, et par les variations que la source d'eau salée éprouve à la suite des grandes pluies, il étoit nécessaire de rechercher le lieu où est cette mine.

Les sources d'eau salée deviennent abondantes en eau et en force, très-peu de temps après les pluies ; d'où il suit que la mine de sel est peu éloignée de Salins.

Dans les courses que j'ai faites dans les environs de Salins, l'aspect des terres m'avoit fait balancer pour deux positions ; l'une, le Mont-Belin, formé de pierre calcaire primitive, qui domine Salins à l'est ; l'autre, un monticule en avant du Mont-Poupet, et qui en est séparé par un ruisseau. La cause de ma détermination pour le Mont-Belin, étoit la direction de la source la plus forte des eaux de la petite saline, et les carrières de gypse exploitées des deux côtés de cette montagne escarpée. La cause de ma détermination pour le monticule en

avant du Mont-Poupet, étoit la quantité des carrières de gypse, exploitées autour de ce monticule, et l'espèce de rapprochement naturel qu'ont les mines de sel et les gypses, et leur mélange dans les montagnes calcaires.

Un nouvel examen de ces deux montagnes, un enfoncement que j'ai vu sur la pente du Mont-Bélin, entre Salins et cette montagne, m'ont entièrement déterminé à faire sonder en cet endroit; en voici la raison:

La mine de sel doit être nécessairement dans une grande cavité, comme toutes celles qui sont dans les terrains calcaires primitifs.

Depuis que les sources salées se sont formées aux dépens de la masse, une grande partie du sel s'est dissout; cette dissolution a formé un vuide; la partie supérieure de la voûte ne portant plus sur la masse, a dû tendre à s'ébouler.

Le trou en forme d'entonnoir sur le penchant du Mont-Bélin, est bien positivement un résultat d'éboulement. Cet éboulement et ce qui a dû arriver à la mine de sel, ont une telle analogie, si d'ailleurs on rapporte les autres rapprochemens que j'ai faits, et elles établissent une telle probabilité de l'existence de la mine en cet endroit, que j'estime que l'on peut y sonder.

EXPERIENCES

S U R

L'INFLAMMATION DU MÉLANGE DU SOUFRE

AVEC DIFFÉRENS MÉTAUX

SANS LE CONCOURS DE L'AIR VITAL;

Faites en Hollande, par J. R. Deiman, Paats van Troostwyk, P. Nieuwland; N. Bondt et Laurenburgh, tirées des Annales de Chimie de Crell, 1793, second volume, onzième cahier.

Traduit par CH. COQUEBERT.

PARAGRAPHE PREMIER.

QUAND même les opinions pour ou contre le phlogistique, entre lesquelles les chimistes sont divisés, n'auroient d'autre utilité que de fixer sur cet objet l'attention des hommes les plus célèbres, de faire tenter beaucoup d'expériences, auxquelles on n'auroit pas songé, et qui cependant répandent un grand jour sur