

Académie & Société Lorraines des Sciences

Etablissement d'utilité publique
(Décret ministériel du 26 avril 1968)

**ANCIENNE
SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY**

fondée en 1828

**BULLETIN
TRIMESTRIEL**

**TOMES 21-22 - NUMÉRO 4
1982/1983**

AVIS AUX MEMBRES

COTISATIONS. — Les cotisations (70 F) peuvent être réglées à M. le Trésorier Académie et Société Lorraines des Sciences, Biologie Végétale 1^{er} Cycle, Faculté des Sciences, B.P. 239, boulevard des Aiguillettes, Nancy 54506. Chèque bancaire ou C.C.P. Nancy 45-24.

SÉANCES. — Les réunions ont lieu le deuxième jeudi de chaque mois, sauf vacances ou fêtes tombant ce jour, à 17 heures, Salle d'Honneur de l'Université, 13, place Carnot, Nancy.

BULLETIN. — Afin d'assurer une parution régulière du Bulletin, les Membres ayant fait une communication sont invités à remettre leur manuscrit en fin de séance au Secrétariat du Bulletin. A défaut, ces manuscrits devront être envoyés à son adresse (8, rue des Magnolias, parc Jolimont-Trinité 54220 Malzéville) dans les quinze jours suivant la séance. Passé ce délai, la publication sera ajournée à une date indéterminée.

Les corrections d'auteurs sur les épreuves du Bulletin devront obligatoirement être faites dans les huit jours suivant la réception des épreuves, faute de quoi ces corrections seront faites d'office par le Secrétaire, sans qu'il soit admis de réclamations. Les demandes de tirés à part non formulées en tête des manuscrits ne pourront être satisfaites ultérieurement.

Les clichés sont à la charge des auteurs.

TARIF DES TIRES A PART

25 exemplaires gratuits.

Par 50 exemplaires supplémentaires, 1 page : 20,00 F (soit 40,00 F le feuillet recto-verso) .

Il n'y a pas de limitation de longueur ni du nombre des communications. Toutefois, les publications des travaux originaux restent subordonnées aux possibilités financières de la Société. En cas d'abondance de communications, le Conseil déciderait des modalités d'impression.

Il est précisé une nouvelle fois, en outre, que les observations, théories, opinions, émises par les Auteurs dans les publications de l'Académie et Société Lorraines des Sciences, n'impliquent pas l'approbation de notre Groupement. La responsabilité des écrits incombe à leurs Auteurs seuls.

AVIS AUX SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Les sociétés et Institutions, faisant avec l'Académie et Société Lorraines des Sciences l'échange de leurs publications, sont priées de faire connaître dès que possible éventuellement, si elles ne reçoivent plus ses bulletins. La publication ultérieure de la liste révisée des Sociétés faisant l'échange permettra aux Membres de connaître les revues à la Bibliothèque et aux Correspondants de vérifier s'ils sont bien portés sur les listes d'échanges.

L'envoi des échanges doit se faire à l'adresse :

Bibliothèque de l'Académie et Société Lorraines des Sciences

Bibliothèque universitaire Sciences. rue du Jardin Botanique, 54600 Villers-lès-Nancy, France.

BULLETIN**de l'ACADEMIE et de la
SOCIETE LORRAINES DES SCIENCES**

(Ancienne Société des Sciences de Nancy)
(Fondée en 1828)

SIEGE SOCIAL

Laboratoire de Biologie animale, 1^{er} cycle
Faculté des Sciences, boulevard des Aiguillettes, Nancy

Pierre L. MAUBEUGE - Les Mares salées de Lorraine	67
Comptes rendus de séances	85

LES MARES SALEES DE LORRAINE*

par

Pierre L. MAUBEUGE

A. Les Mares salées de Lorraine caractérisées par une flore halophyte, donnant des efflorescences salées en été, ont leur mécanisme de formation précisé. Il s'agit d'un mécanisme de siphon, l'eau douce venant des hauteurs à reliefs dominants, pourvues de nappes aquifères; celles-ci peuvent s'enfoncer par endroits, en se perdant vers le gîte salifère; la dissolution qui s'y produit au toit du premier banc de sel touché, sale le courant de la branche ascendante du siphon; le dégorgeement se fait dans les vallées dont la cote d'émergence est rigoureusement déterminée.

AVANT PROPOS

Il y a environ 200 millions d'années se déposait en Lorraine un formidable gisement de sel gemme qui s'étend jusqu'à une centaine de kilomètres à l'Est de Paris. Il s'est formé au moment du dépôt des "Marnes irisées" du Keuper. Déjà une dizaine de millions d'années auparavant, un gisement beaucoup moins important s'était constitué lors des premiers temps du Muschelkalk, toujours à l'époque triasique.

* Note présentée à la séance du 11 mars 1982

Seule la formation salifère du Keuper a engendré des mares salées importantes aux affleurements, non pas que le gîte du Muschelkalk ne soit lui aussi attaqué par l'érosion, mais bien du fait d'un ensemble de circonstances, d'ailleurs pas réellement liées à la puissance des horizons salifères. Ce sont surtout les détails de la physiographie et de la nature de la série lithologique qui expliquent les faits. Nous le verrons après.

De telles mares salées naturelles restent une exception remarquable à l'intérieur du continent européen ; elles sont une exception insigne sur le territoire français. Le paradoxe est d'autant plus accusé de voir une végétation et une faunule de terrains salés, que la Lorraine est bien l'une des régions les plus éloignées de la mer bordant une grande partie de l'hexagone national.

Il convient de mettre à part les salures de terrains où peuvent s'établir des végétations halophiles dans le temps, liées à des rejets d'industrie. Nous rangerons dans ce type un cas jusqu'ici unique où un dégorgeement de saumure en conditions complexes a déterminé, en secteur exploité par des industries, de véritables mares salées, si curieux soit le phénomène et intéressante l'apparition soudaine d'un biotope nouveau tranché (Buissoncourt, Ferme la Borde, M. & M.) .

Nous retiendrons uniquement les mares salées naturelles de Lorraine ; encore qu'il convienne d'avouer que l'on ne peut pas toujours dire si les actions humaines n'ont pas au moins interféré partiellement : comme il est impossible de prouver que les étangs du "Pays des Etangs" sur le Trias de la Moselle, ne remplissent pas en partie du moins, des dépressions de dissolution du sel, l'action humaine ayant seulement apporté les barrages des retenues. A Lindre-Basse deux groupes de sources salées, avec mares salées, existent en bordure de la Seille à 420 m au NO de l'Eglise et contre la route de Dieuze, bord ouest à 160 m NNO de l'Eglise.

Le recensement est assez rapide :

Dans la région de Dombasle-sur-Meurthe il existe des sources salées naturelles ascendantes ; mais le plus souvent elles émergent dans les alluvions sableuses de telle sorte qu'elles se mêlent à des eaux douces diffusant dans leur propre cours ; il est rare, en quelques

points, que des surfaces avec inflorescences de sel et laisses d'eau saumâtre, soient constatables : en plus, en bien des endroits, les digues résiduaires chimiques des soudières laissent sourdre des suintements minéralisés riches en chlorure de sodium de telle sorte que le phénomène artificiel se superpose parfois aux sources naturelles ; c'est le cas à hauteur de la halte de chemin de fer de Rosières. Bien souvent les sources émergent purement et simplement dans le fond des cours d'eau, cas du Sanôn autour de Sommerviller : seule l'augmentation de salure des eaux décèle le phénomène. A l'affaissement du Poncet entre Sommerviller et Dombasle-sur-Meurthe, il s'est formé en une trentaine d'années un petit étang profond de plusieurs mètres et de vaste développement ; il est rempli d'eau progressivement saumâtre depuis le fond, selon la tranche verticale.

C'est surtout dans le Saulnois de la Seille et de ses affluents que les mares salées naturelles prendront leur plus beau développement, ayant gardé les mêmes caractères, non perturbés par l'intervention de l'homme, depuis des millénaires.

De timides émergences salées se manifestent dans le secteur de Remilly au SE de Metz. Entre Mulcey et Dieuze à 2 km à l'Ouest de cette dernière localité, la "source salée" a son eau qui réagit effectivement au nitrate d'argent. Aucune analyse détaillée n'est connue. Il est remarquable qu'il n'y ait aucune mare salée à végétation spéciale autour, probablement vu un degré de saturation insuffisant par apport d'eau douce de surface. Mais les plus belles se situent dans la région de Marsal, Vic, Moyenvic (Moselle). De très belles mares salées avec extension de surface importante, menant à ces véritables prés salés comme sur le littoral marin, existent autour de la ferme de la Grange Fouquet. A Lezey (Salées Eaux) il y a aussi de belles formations. Mais en ce dernier point des essais d'exploitation industrielles surtout sous le régime d'exploitation germanique de la Lorraine, ont perturbé l'état des faits naturels ; d'ailleurs des sondages ont rapidement rencontré des sources salées naturelles preuve de la montée de la saumure.

Notons que personne ne paraît jamais citer les belles mares salées en bordure Est du ruisseau de Guéblange à 1600 m au SE de l'Eglise de Blanche Eglise (Moselle) .

Ni celle d'à peine 15 m² bizarrement plus haute de près de 3 m que la rivière à hauteur de la ferme Bourrache, 1750 m à l'Est du carrefour du Fort d'Orléans sortie Sud de Marsal. Il y a là uniquement un dense gazon de Salicornes sans autres halophiles. Par contre à Haboudange à 1000 m au SO de l'église au lieu-dit la Saline (lieu d'une saline antique) une mare salée à efflorescence est riche en diverses halophytes mais la Salicorne y est rarissime !

Autour de Moyenvic, Vic et surtout Marsal, les sources salées sont connues depuis la plus haute antiquité humaine ; à défaut de preuves écrites ou gravées, le formidable vestige des îlots du célèbre "briquetage" atteste une occupation et exploitation humaine. Les enthousiastes recherches de J.P. BERTAUX ont pu montrer que cette exploitation remontait au Néolithique. Dans toute cette étendue des rectifications des tracés de cours d'eau ont souvent modifié les conditions primitives ; cependant les venues salées sont suffisamment importantes et étendues pour que la saumure se soit répandue largement ; un équilibre second s'est établi et si les biotopes se sont parfois en quelque sorte étalés, on est revenu à des milieux à peu près en situation naturelle. La perturbation et la non perturbation du milieu naturel des mares salées a une importance pratique non négligeable pour l'analyse scientifique ; en effet il est peu douteux que les interventions humaines modifient profondément un certain nombre de faits.

L'étang du Poncet cité près de Dombasle résulte d'une modification profonde du régime hydrodynamique souterrain, par suite de l'interconnexion des secteurs de dissolution naturelle avec ceux du sous-sol désorganisé par les formidables dissolutions des sondages équipés de pompes. Arrêtés, ces sondages sont devenus introducteurs d'eau douce ; des circuits se sont modifiés ; l'eau douce est allée, au moins à certains moments, en torrents vers le sel, ils l'ont léché et pris le sens des émergences ; mais le volume étant énorme, il y a eu aussi dissolution par fin de saturation dans les secteurs des émergences (d'où effondrements liés aux vides, et étang progressant du Nord vers le Sud) ; un cours d'eau contigu drainant les apports on conçoit que de véritables taches salées naturelles en surface puissent disparaître sans que le mécanisme de la nappe salée naturelle - que nous analyserons plus loin - ait cessé d'être fonctionnel.

Si donc, en l'absence d'interventions humaines, la pérennité des mares salées de la région de la Seille est assurée, probablement pour des millénaires, c'est une fallacieuse quiétude que de les croire éternelles et invulnérables. Il suffirait d'une part par exemple de pomper énergiquement par sondage de la saumure dans les fonds de vallée pour déprimer les émergences, ralentir sinon tarir la venue au jour ; des dessalures se produiraient et le biotope serait détruit sous sa forme halophile. Tout autant des travaux avec sondage et exploitation de saumure, surtout avec injection d'eau douce, sur les flancs de vallées, ou les hauteurs, mèneraient à de profondes modifications elles-aussi :

formation d'étangs dont le mécanisme est prouvé à Dombasle, modification du degré hydrotimétrique d'où biotopes n'étant plus en condition d'équilibre naturel. (Cas de la Source Salée entre Mulcey et Dieuze ?)

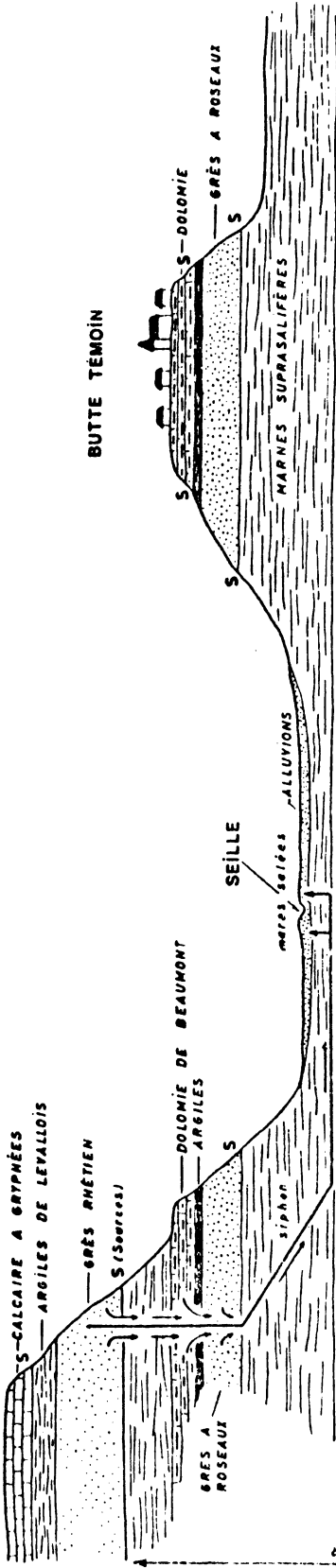
Vues de l'esprit ? Impossibilités statistiques ? Qui connaît la situation régionale réelle du point de vue minier n'est pas si optimiste que le commun des passants. De vastes secteurs sont couverts par de belles, et bonnes, en due forme, concessions minières soit pour le sel gemme, soit pour sources salées seules selon le code minier allemand alors base des attributions. Les détenteurs sont légitimes propriétaires du sous-sol concédé par l'Etat. En plein droit, ils pourraient procéder aux opérations d'exploitation et que péseraient des mares salées naturelles et leurs biotopes particuliers eu égard à des réalités industrielles. D'ailleurs, comment concilier un droit avec une exploitation avec toutes les perturbations que cela entraîne, avec un sentiment (actuellement à défaut de droit parfaitement établi) de nécessité de protéger un patrimoine ou des aspects, scientifiques, lorrains. Les seuls espoirs sérieux d'une durée des mares salées réside dans le fait que l'industrie a peu de chances de venir s'établir là ; ceci vu les concentrations industrielles existant ailleurs et l'abondance du sel ; d'autre part, en bien des secteurs des concessions sont patrimoine domanial ; il serait assez singulier que l'Etat rétrocède des droits d'exploitation sans tenir compte au moins en quelques points de patrimoine naturel à conserver. Encore faut-il mettre en alerte ses représentants compétents en cas de nécessité.

LE CADRE GEOGRAPHIQUE

Les marnes salées sont toutes en fond de vallées et ne sauraient avoir d'autre conditionnement du fait des mécanismes hydro-dynamiques impliqués. Ces vallées sont bordées par des buttes témoins, ou même des éléments assez importants de plateaux avec relief de cuestas. Ce sont des éléments du plateau du Lias (Jurassique inférieur); il arrive que des parties de relief évoquant des plateaux, moins élevés, soient couronnées par la "Dolomie moellon" du Trias supérieur. En fait, la coupe géologique idéale est la suivante si on part du sommet des plateaux:

"Calcaire à Gryphées arquées", base du Lias, correspondant aux étages Sinémurien et Hettangien. C'est un ensemble de marnes gris-bleu plus ou moins foncées parfois même bitumineuses, alternant avec des bancs décimétriques de calcaire un peu marneux, bleuâtre, riche en coquilles d'Huitres, d'où le nom. Dessous vient le Trias dont le terme supérieur ou Rhétien montre les deux termes constants : les "Argiles de Levallois" argiles rouge lie-de-vin, presque partout dépourvues de fossiles, et dont le type a été pris en mémoire du Géologue lorrain LEVALLOIS à la côte du télégraphe de Château-Salins ; dessous, le "Grès infraliasique" ou grès rhétien : masse de sable, grès, conglomérats alors parfois riches en restes de vertébrés et pélites (argiles sableuses feuilletées) pouvant remplacer lenticulairement les couches sableuses. Une série toute différente vient dessous, correspondant à une sédimentation lagunaire, avec toutes les incertitudes que le terme comporte : car il y a là encore des influences marines comme en témoignent de rares niveaux à fossiles marins (les "Grès infraliasiques" sont nettement marins eux, et correspondent d'ailleurs à une transgression marine). C'est un ensemble de marnes, dolomie, gypse, anhydrite, et en bas de la série, dépôts de couches de sel gemme ou marnes salées. On distingue ainsi en haut, une quarantaine de mètres de "Marnes irisées supérieures" ; en fait, ce sont des marnes bariolées tenant leur nom du fait que dans les labours on voit briller les mottes retournées, avec les colorations diverses de la masse. Il y a des petits bancs de dolomie marneuse intercalée, et même du

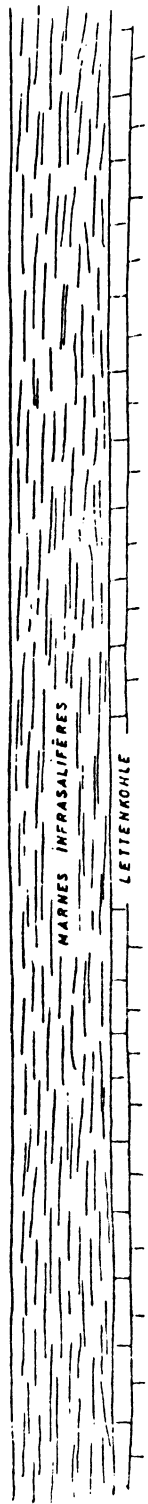
PLATEAU DU LIAS



MARNES INSEES OU NEUER

SALIFÉRIEN

SALIFÉRIEN



gypse ; tout en bas on note un mince niveau à fossiles marins. Vient ensuite un horizon d'une vingtaine de mètres de puissance, les "Argiles de Chanville" horizon rouge lie-de-vin, mais plus orienté vers les teintes briques que les "Argiles de Levallois" ; des masses de gypse et anhydrite y existent à la base. L'assise suivante, elle, est un élément important du paysage de par sa dureté elle couronne parfois des petits reliefs bien sensibles à l'oeil du morphologue, dans le panorama général ou sur le flanc de la cuesta. De même que le "Calcaire à Gryphées" et le "Grés infraliasique" sont des réservoirs d'eau donc la base de l'implantation de villages sur les lignes de sources, cette dolomie est aussi un horizon aquifère : son eau est toutefois très dure quant au degré hydrotimétrique. On verra l'importance capitale de ces niveaux aquifères quant à l'existence des mares salées. La dolomie n'excède pas 8 m de puissance en moyenne. Elle montre parfois des fossiles marins ; c'est elle qui a livré un spécimen longtemps unique, extraordinaire, de *Limule*, *Mérostome* tout à fait primitif, fossile vivant en tant que genre animal ; c'est la *Limulus vicensis* Bleicher, trouvée précisément au dessus de Vic-sur-Seille du côté Sud de la vallée ; une seule autre empreinte très mauvaise a été trouvée par moi près de Rosières-aux-Salines au même niveau. On a trouvé aussi dans cette formation, sur le plateau de Tonnoy-Bayon (M.& M.) une *Ophiuroidea* (*Aspidura*) . Dessous viennent quelques mètres de marnes bariolées avec bancs de dolomie et parfois traces de petits crustacés fossiles, les Esthéries. Ceci fait transition avec la masse des "Grés à Roseaux" n'excédant pas 20 m de puissance. Ces grés argileux, brun, parfois rouge lie-de-vin ou amarante sont riches en débris végétaux continentaux dont les *Equisetites* d'où le nom de "roseaux" ; de façon tout à fait lenticulaire comme à Piblange dans le Nord de la Moselle, ou plus au Sud à Gemmelaincourt, dans les Vosges, un mauvais charbon pyriteux, presque un lignite, y développe des couches très minces ; autrefois exploitées, elles l'étaient encore pendant la dernière guerre mondiale jusqu'après 1945 à Gemmelaincourt. Des sources importantes peuvent émerger de ces grés, qui sont parfois un réservoir d'eau important. On verra ainsi leur rôle quant aux mares salées et à leur genèse. Dessous vient alors la masse de 220 m environ de marnes, marnes dolomitiques, gypse, anhydrite, où s'intercale le Saliférien : cet horizon de même composition y a jusqu'à 150 m de puissance avec

près de 70 m de sel pur. Nous l'examinerons plus en détail. Les 40 m inférieurs inclus ne montrent pas de sel. On entrerait alors dans la formation dite de la "Lettenkohle" couronnant celle du "Muschelkalk".

Toutes les vallées où apparaissent les mares salées ne descendent pas plus bas, par leur échancrure, qu'à plusieurs dizaines de mètres dessus le Saliférien.

LE GITE SALIFERE

Sans entrer dans les détails il est bon d'avoir une idée d'ensemble de sa disposition et surtout de sa manière d'être par rapport aux terrains et affleurements.

Grâce au forage de Brin-sur-Seille, voisin du secteur de mares salées nous savons qu'il existe un horizon salifère ou Saliférien, de 166 m d'épaisseur avec 71 m de sel gemme. Il y a eu certes, avec les recherches de pétrole et le stockage souterrain du gaz, des sondages traversant tout le Saliférien. Mais on n'y carotte pas la formation. Seul celui de Champenoux que j'ai autrefois implanté et étudié en détail (après mon mémoire sur le gîte salifère lorrain), a réalisé un carottage continu, pour la Sté Solvay. Ces chiffres, à quelques variations près, restent valables dans l'ensemble de région étudiée. Les couches de sel vont du sel gemme très pur, à peine parfois à minuscules veinules de marne, à des couches barrées d'argile et alors exploitables seulement par dissolution et non par mine. Dans ce secteur le tout premier essai de mine avait été fait aux portes de Vic vers les années 1820 ; les travaux devaient y recouper les manifestations de la fameuse nappe salée naturelle condamnant une exploitation vu les moyens de l'époque, la mine étant noyée. Une autre exploitation plus soutenue, également avec une marque de la nappe salée naturelle au toit du gîte avait eu lieu à Dieuze où demeure un très bel exemple d'architecture de Saline domaniale ancienne contre une industrie chimique moderne.

C'est une légende que le sel de Lorraine est exempt de traces d'iode et de brome : on les décèle à l'analyse, conformément aux prévisions basées sur une eau mère lagunaire d'origine marine, à liaisons plus ou moins franches avec la mer ouverte.

On est réduit à des hypothèses sur le milieu exact de dépôt ; et il ne manque jamais de théoriciens en géologie pour affirmer réalités ce qui est une hypothèse de travail parmi d'autres, ici comme ailleurs. Ou bien, on était en face d'un bras de mer véritable dont les relations étaient perturbées vers la haute mer par un obstacle (de nature variée possible) bloquant les eaux sursalées vers un golfe ; ou bien on était en face de lagunes avec tout ce que cela comporte d'imprécisions géographiques et implique, malgré tout, de relations avec la mer. Dans tous les cas, la saturation de l'eau, aidée par un climat sec, aboutissait selon des phénomènes élémentaires de chimie, à des précipitations de sels minéraux selon la théorie d'OCHSENIUS et les travaux de Van't HOFF. On a bien eu dépôts de gypse, gypse et sel, anhydrite et sel, et timide tentative de dépôts potassiques (polyhalites et sel) si timide que l'on en voit un seul et mince cordon. Par conséquent, hélas, aucun précieux dépôt de sels potassiques n'accompagne le gisement salifère lorrain.

Il faut donc que des perturbations du milieu, selon une sédimentation cyclique aient arrêté les phénomènes, modifiant le caractère des saumures et permettant la reprise de la sédimentation uniquement du sel gemme et sulfates de calcium ; il faut alors admettre la réalité de vastes déformations et pulsations du fond marin comme des lignes littorales, phénomènes non étonnants pour le géologue.

Si on tente d'analyser la composition des environ 110 m de terrains salifères on constate que l'on peut y distinguer de haut en bas :

Un faisceau supérieur riche en sel où marne et sel d'importance équivalente (23,60 m de sel) ; un faisceau médiocre où marne et sel (11,05 m) ont même importance, mais avec sel impur ; un faisceau riche, en fait une couche de sel de 23 m avec seulement des filets marneux ; une passée quasi stérile de marne salée ; un faisceau médiocre analogue au second (avec 18,18 m de sel marneux).

Bien entendu, en allant aux affleurements, quand la couverture protectrice est disparue, ou tout le gisement est dissous, ou bien il est érodé par dissolution ; alors les bords sont amincis en sifflets, avec disposition oblique des éléments de la série, et éventuelles lentilles vestigielles de sel non dissous.

Quand la dissolution est totale il n'y a évidemment pas de nappe salée naturelle active. Mais pendant une phase de l'érosion du gisement il s'établit un phénomène excessivement curieux et intéressant qui va engendrer les mares salées.

LA NAPPE SALEE

Dans la région considérée il existe une série de nappes aquifères superposées (en nous limitant au problème qui nous intéresse). En haut du plateau calcaire du Lias, celle du "Calcaire à Gryphée" (Hettangien et Sinémurien) assez peu importante. Juste dessous, avec un écran imperméable des argiles rouge lie-de-vin, "Argiles de Levallois", celles des "Grés infraliasiques" du Rhétien. Ces grés et sables sont aux affleurements un excellent réservoir à ressources non négligeables : une ligne de sources jalonne en général l'affleurement plus bas ; la "Dolomie de Beaumont" peut engendrer une nappe aquifère aux eaux très minéralisées (donc dures); bien des villages ou fermes sont assis dessus à cause de cette nappe (comme des villages marquent la ligne d'affleurement du "Calcaire à Gryphée" et du "Grés infraliasique") ; d'ailleurs bien souvent le site joue un rôle : la dolomie couronne des buttes témoins émergeant des étendues argileuses, formant un site naturel qui avait jadis un rôle défensif ; la nappe aquifère bien que l'eau soit de mauvaise qualité chimique donnait un caractère précieux à ces endroits d'autant que l'étendue des "Marnes irisées" est pauvre en points aquifères par sources. Juste dessous existe encore la nappe des Grés Keupériens ou Grés à Roseaux, très souvent de fortes sources localisées en émergent bien que le grés soit de grain fin et à matrice argileuse importante ; la puissance est variable et parfois la disposition est fortement lenticulaire en vue régionale vaste, de ce fait les réserves en eau varient fortement selon le secteur considéré.

En général, ces horizons engendrent des sources qui alimentent des cours d'eau ou se perdent et évaporent si l'apport est trop faible. Il arrive aussi que l'eau se perde vers les niveaux inférieurs, soit (cas très rare), pour aller à une autre nappe inférieure, soit le plus souvent pour émerger à une cote un peu anormale, à un niveau inférieur sur la tranche des affleurements. Bien entendu des drainages régionaux importants à l'influence de la tectonique d'ensemble (déformations

générales des couches lors des convulsions du globe terrestre, engendrant des plis plus ou moins nets) peuvent focaliser ou orienter des écoulements ; d'où des sources plus puissantes que d'autres.

Mais ces déformations tectoniques peuvent engendrer des failles, c'est-à-dire des cassures avec rejet des terrains, parfois important ou très important ; même si les failles sont bien resserrées, surtout aux affleurements, elles sont rarement étanches et ont des hétérogénéités de contacts. Il est donc très facile aux eaux de pluie, de ruissellement, comme celles d'une nappe qui y trouvent un exutoire, de prendre des trajets inattendus et surtout de descendre à une profondeur notable dans les terrains. Ou bien l'eau y reste captive faute de dégorgeement quelque part ; ou bien il y a dégorgeement vers le jour.

Il se crée donc très facilement un phénomène de siphon en matière de circulation d'eau et il y a tendance à l'artésianisme c'est-à-dire émergence, vers le point bas.

Dans le cas présent, on conçoit aisément que l'eau puisse venir lécher des terrains salés sinon du sel gemme lui-même. L'eau tend à se saturer et remonte au jour, sans grand problème compliqué de principe, engendrant des sources salées. C'est la cause des fameuses mares salées de Lorraine. Certes, l'eau salée a une densité plus forte que l'eau douce ; mais l'effet de freinage est à peine sensible et ces différences n'ont guère d'importance que dans les études précises de la nappe salée par exemple pour voir si certains forages en fond de vallée, avec eau douce arrivant en tête, peuvent, loin de dégorger de l'eau, en aspirer et envoyer vers la nappe salée en l'alimentant.

C'est moins, sinon pas du tout, l'existence d'amas de sel éventuellement massif sur lesquels vient se réfracter l'eau des hauteurs, qu'un autre phénomène est en cause. C'est avant tout la cote générale des vallées lorraines **par rapport** aux reliefs encadrant, donc aux nappes internes à ces reliefs qui est en jeu. A telle enseigne que j'avais pu annoncer il y a longtemps déjà, alors que l'on n'avait aucun chiffre sur le niveau piézométrique de la nappe salée dans la vallée de la Seille, que sa cote serait celle annoncée, la réalité a différé seulement de quelques décimètres aux mesures faites. Je parlais des observations du secteur Dombasle où on dispose de nombreuses observations et investigations. Les cotes relatives des nappes aquifères, puissances des terrains cotes fluctuantes de la nappe étant connus, il

était très facile de prévoir la cote vraisemblable du plan de nappe salée dans la région de la Seille.

C'est le moment de dire qu'il ne faut absolument pas croire que l'eau émergente est quasi saturée en sel. Justement, la densité plus forte de la saumure saturée fait que par rapport aux cotes des vallées elle est en général à peu près aux limites d'émergence possible. C'est la raison pour laquelle nous disposons du célèbre Briquetage de la Seille d'une part, de l'exploitation par forage de l'autre. Soit sur les sources naturelles aménagées en vagues trous, soit avec début de puisards, les hommes du Néolithique ont recueilli la saumure et l'ont concentrée et évaporée sur le briquetage. A une époque moderne encore que déjà ancienne pour les contemporains, l'industrie naissante s'est avisée qu'en creusant et séparant des eaux douces du jour des colonnes salées ascendantes du fond, plus on descendait, plus on avait une saumure riche en sel. Il est curieux de noter que si certains ont flairé depuis fort longtemps qu'un gîte de sel gemme - découvert réellement par forages il y a juste 150 ans, révolution industrielle d'alors en Lorraine et Europe - était la cause des sources, il y avait une autre théorie, et c'était la quasi officielle ; les eaux salées de la mer s'engouffraient dans la croûte terrestre, et sans d'ailleurs expliquer comment ni pourquoi, rejaillissaient parfois très loin à l'intérieur du continent ; une véritable science fiction, science balbutiante, a été écrite la-dessus.

On a donc là l'explication et la preuve du mécanisme de base des émergences salées ; la colonne de saumure qui se perdrait faiblement dans les strates n'engendrant pas grands vides au niveau du sel, vient se diluer au contact d'une tranche d'eau douce qui existe très souvent dans les terrains superficiels des vallées. Ces nappes ayant un faible mouvement propre vers un aval pendage qui existe fatalement, entraînent une décharge de saumure et elle va fatalement au cours d'eau voisin. Cependant des points privilégiés résultant de causes possibles diverses et complexes peuvent focaliser des salures plus importantes ; le terrain étant alors saumâtre la végétation accuse le phénomène dans l'environnement ; c'est ainsi que les premiers hommes ont découvert ces sources d'autant plus facilement que la sécheresse laisse des efflorescences blanchâtres de sel ; et que si, la teneur en sel est trop forte, la végétation normale dépérit complètement, la

végétation halophile devenant la seule possible. Au cours des millénaires de l'histoire géologique depuis le Pleistocène, les dissolutions cumulatives même faibles ont engendré des vides importants donc des cuvettes localisées au jour où la saumure ne pouvait que se concentrer ; d'où un cercle vicieux s'auto-entretenant. On a même envisagé, avec vraisemblance que les étangs du Pays des Etangs, où parfois d'ailleurs le gîte salifère doit être complètement dissous à l'aplomb, résultent - s'ils sont en fait artificiels par leur digue - de reliefs en creux préalables sur des vastes zones de dissolution ; c'est théoriquement possible. D'ailleurs, région de Dombasle, à la sortie vers Sommerviller, un étang véritable, profond de plusieurs mètres s'est formé à l'époque récente, et en un quart de siècle j'en ai suivi la naissance et le développement comme tous les indigènes.

Il ne faut surtout pas considérer qu'il existe comme certaines interprétations légendaires l'avancent, une sorte de lac salé souterrain au toit du sel. En fait on ne connaît pas grand chose de l'état réel du contact sel - nappe salée, ni de la disposition et les voies réelles de la nappe salée vers le jour. Ce sont querelles de spécialistes (vraies ou supposées) ; parfois à portée réelle dans les cas des dégâts immobiliers car des causalités peuvent en résulter et des responsabilités. En simplifiant, on peut se demander s'il existe une sorte d'éponge imbibée de saumure au dessus du sel ; ou bien une masse hétérogène, anisotrope disent les scientifiques, avec cheminements privilégiés. Quelle est la nature du contact sel - terrains surincombants : avec vides importants continus remplis d'eau, où boyaux très localisés ? Fatalement à un certain moment il y a de simples boyaux initiaux. On dispose toutefois de sondages qui sont tombés dans un secteur de la nappe, dans des vides décimétriques au toit du sel montrant donc un vide de dissolution, rempli d'eau salée saturée avec résidus insolubles boueux des terrains ; le sol, au jour, ne s'effondrait pas réellement brutalement, aux environs : il y avait donc encore tenue d'ensemble.

Enfin, on a eu a contrario, la preuve que le mécanisme du siphon alimenté par des eaux douces haut perchées sur les côteaux était en cause ; l'exploitation industrielle a parfois livré passage aux eaux douces des nappes perchées, que l'on entendait couler dans certains cas vers le fond des forages, jusqu'au sel ; rapidement des

affaissements importants joignaient ces forages aux points, ou mieux secteurs, d'émergences, dessinant le tracé de dissolutions avec les courbes d'affaissements. Des obturations (toujours impossibles à l'état parfait) ont parfois ralenti les phénomènes : mais on n'accède pas aux innombrables hétérogénéités du sous-sol. On a donc, reproduit le phénomène naturel ; il faut d'ailleurs dire que ce mécanisme dynamique ne s'amorce pas même si des forages introduisent de l'eau, en région où la nappe naturelle ne pré-existait pas. L'eau remplissant le forage reste bloquée sur le sol ou dans l'amorce de chambre de dissolution qui l'affecte.

Il y a un énorme danger à faire des forages quels qu'ils soient ; car ne tirant pas de saumure, ils peuvent engendrer des affaissements ! S'ils sont introducteurs d'eau douce, l'affaissement se répand autour de leur pied, parfois sans rapidement faire effondrer le forage, bien au contraire.

Un calcul très simple permet de prévoir le comportement des sondages. Le plan d'eau salée théorique dans un sondage découle de la formule $x = n \frac{D - N}{D - 1}$ et $x = n \frac{N - n}{D - 1}$ où N représente l'altitude du niveau d'eau douce, n celui de l'eau salée ou niveau piézométrique de la nappe et D représente la densité de l'eau salée de la colonne piézométrique. On voit ainsi si un sondage envoie de l'eau douce par ses couches superficielles vers la nappe salée qu'il a rencontrée. La même formule s'applique à un siphon, ramené à un concept de conduit théorique tubulaire vertical.

Dans le cas de la nappe de la Seille nous sommes en présence d'une nappe naturelle, de faits à l'état brut, hors l'incidence humaine, parfois nulle, ou quasi nulle.

Sans qu'il soit possible d'apporter des démonstrations absolues, mais des fortes présomptions, sur des considérations de détail de la région et des phénomènes, il est quasi certain à mes yeux que, actuellement du moins, la nappe de la région de la Seille n'est pas en relation continue avec la nappe importante de Dombasle en Meurthe et Moselle, par exemple. Il y a des éléments de nappe salée, isolés en différents points de la région lorraine. Quoi de plus plausible d'ailleurs puisque la région offre des mêmes conditions géologiques et des mêmes conditions de géographie physique et hydrographique que le plateau

lorrain. Nous sommes en face de la manifestation de dégradation sur la frange d'affleurements, du gîte salifère, par causes physiques actuelles. On notera que si des sources salées, mares salées à peine accusées, ne sont pas absentes de la bande d'affleurement des terrains du Muschelkalk et de son gîte salifère, le phénomène des mares salées n'y a absolument pas l'importance connue dans le Saulnois.

Tel est le conditionnement des mares salées du Pays Lorrain, dans ses grandes lignes, au demeurant fort simples.

BIBLIOGRAPHIE

(Il n'y a que quelques données éparses dans les publications, relatives au phénomène de dissolution naturelle entraînant la genèse de mares salées).

BRACONNIER M.A. - 1872 - Richesses minérales du département de Meurthe & Moselle.

Nancy

BRACONNIER M.A. - 1883 - Description géologique et agronomique du département de Meurthe & Moselle.

Nancy.

BAILLY L. - 1904 - Note sur les affaissements produits en Meurthe & Moselle par l'exploitation du sel.

Annales des Mines, 96 pp.

LEVALLOIS J. - 1834 - Mémoire sur les travaux qui ont été exécutés dans le département de la Meurthe pour la recherche et l'exploitation du sel gemme.

Annales des Mines, 135 pp., V Pl.

MAUBEUGE P.L. - 1950 - Le bassin salifère lorrain.

Nancy, Imp. Thomas, 157 pp.

MAUBEUGE P.L. - 1950 - Rapport inédit. Etudes hydrogéologiques et géologiques sur la région de la nappe salée de Dombasle.

Rapport aux Industries du sel, 34 pp., 4 annexes.

MAUBEUGE P.L. - 1950 - Compte rendu de l'excursion dans le Saulnois.

Bull. Soc. Sc. Nancy, 40-44.

COMPTES RENDUS DE SEANCES

Séance du 18 novembre 1982

La séance est ouverte à 17 h 05 par le Président BERNA, qui remercie les personnes présentes.

Sont excusés MM. PIERRE, SIEST, VALCK, M. et Mme NONCLERCQ.

Nouveaux Membres : M. LESUEUR, présenté par MM. MAUBEUGE et BERNA, Dr PRIN présenté par MM. BERNA et MEUNIER, Professeur VILLERMAUX, présenté par MM. BERNA et DUPONT.

M. MAUBEUGE annonce le 108ème Congrès des Sociétés savantes à Grenoble. Le Dr BERNA fait part de la situation actuelle du problème des tourbières menacées par le projet de barrage de la Bresse. Une réunion des défenseurs des tourbières a été organisée par Antenne 2, à laquelle assistaient le Dr BERNA et M. VALCK, et différents groupements. L'affaire est en Conseil d'Etat, on peut donc garder quelque espoir.

Le Dr BERNA passe alors la parole à M. MAUBEUGE pour la présentation de la carte hydrogéologique au 50.000e de Nancy.

Après avoir rappelé que la France fut un des premiers pays du monde à posséder des cartes géologiques, M. MAUBEUGE indique comment de telles cartes sont obtenues. Ayant fait une 1ère carte en 1948, M. MAUBEUGE l'a améliorée sur des données actuelles. Il explique les différences entre cette carte hydrogéologique et une autre carte géologique, à laquelle il n'a pas collaboré.

Le Dr BERNA donne ensuite la parole à M. DION, Professeur à l'Université de NANCY II, pour une conférence intitulée : Sylviculture et Forêts en Lorraine.

La Lorraine est une des plus belles régions forestières et peut-être la plus importante pour trois raisons principales :

- 1] Elle est boisée sur plus du tiers de sa superficie,
- 2] Elle est la 2ème région productrice de bois (après l'Aquitaine) en fournissant un peu plus de 10% de la production française,
- 3] La qualité de l'Enseignement et de la Recherche fixés à Nancy et dans la région depuis 1824, date de la création de l'Ecole des Eaux et Forêts.

Le Conférencier insiste d'abord sur ce troisième point. Il retrace l'histoire de cette Ecole et la permanence de son prestige auprès des pays étrangers. A cette Ecole, s'ajoute depuis 1967, un Centre national de la Recherche Forestière installé à Champenoux-Amance. C'est le pôle le plus important de la Recherche forestière en France.

D'autre part, Nancy possède un Centre de Pédologie, du C.N.R.S., et une Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie.

Après un déclin de l'entretien des forêts au début du 19ème Siècle, celui-ci s'orientera, à la suite de l'Allemagne, vers une sylviculture basée sur deux principes:

- * transformer les taillis en futaies régulières plus productrices,
- * adopter la méthode des réensemencements naturels et améliorer progressivement les peuplements par des éclaircies.

Le Conférencier décrit ensuite les différents aspects de la forêt lorraine, qui dépendent à la fois du sol et du relief. Il distingue ainsi 3 peuplements forestiers :

- * les plateaux calcaires (Barrois, Côtes de Meuse, Côtes de Moselle)
- * les dépressions argilo-marneuses (Woevre et plateaux lorrains)
- * le Massif vosgien.

Il en explique la diversité en fonction des exigences des espèces. Tel est le cas en particulier des chênes et des hêtres.

Le Conférencier traite ensuite de l'importance économique de la forêt lorraine.

En Lorraine, 68% de la surface forestière est constituée par des forêts domaniales et communales, donc gérées par des Ingénieurs forestiers, alors que la moyenne en France est de 27 à 28%.

A noter que la destruction par les deux guerres a été considérable, à peu près 1/3 de la surface forestière.

Le volume de bois est représenté par les feuillus (62%) et les résineux (38%). L'accroissement annuel est supérieur à la moyenne nationale.

La Lorraine se classe pour le bois d'oeuvre :

au 1er rang pour le hêtre, au 2ème pour le merisier et l'érable, au 3ème pour le chêne, et sur l'ensemble de ces feuillus elle occupe la 1ère place; pour les résineux, elle occupe la seconde.

La Lorraine se classe pour le bois d'Industrie à la 2ème place.

Sur le total bois d'oeuvre + bois d'Industrie de la France, la Lorraine représente 10,3% et se classe au 2ème rang. Comme elle n'utilise qu'une partie des sciages (26% des résineux, 46% des feuillus) elle est exportatrice, vers l'Allemagne et la Belgique.

Le Conférencier souhaite, pour terminer, que la Lorraine bien placée dans la filière du bois, prenne une place importante dans l'enseignement, la recherche et la mise en place d'industries transformatrices de matière première, ce qui résoudrait en partie les difficultés de la région.

Après cette conférence si documentée et très applaudie, quelques questions ont été posées à M. DION, qui a conclu sur la nécessité de former de nombreux Ingénieurs et Techniciens forestiers.

Le Dr BERNA remercie M. DION et précise que la séance du mois de décembre aura lieu le 3ème jeudi avec une conférence présentée par des Collaborateurs de M. ANDRAL.

La séance est levée à 19 h 20.

Le Dr BERNA ouvre la séance à 17 h 10 en adressant à chacun un bon et joyeux Noël, et annonce que la séance du mois de janvier aura lieu le 3ème jeudi.

M. MAUBEUGE :

- * transmet les excuses de plusieurs Membres,
- * déclare nouveaux Membres MM. LESUEUR, PRIN, VILLERMAUX,
- * annonce que le Conseil et la Section compétente de l'Académie et Société lorraines des Sciences ont élu M. l'Inspecteur Général VENET dans la section "Applications de la Science" et M. ANDRAL, Directeur du Centre de la Rage, dans la Section "Biologie".

- * que M. PIERRE a été fait Chevalier du Mérite Agricole,

- * que 2 dons anonymes ont été remis à la Société, 1000 et 350 F.,

- * qu'une demande d'échanges lui a été adressée par une association de Naturalistes du Siam,

- * enfin, que le travail de Mme NONCLERCQ sur BECHAMP est publié chez Maloine.

Le Dr BERNA annonce une prochaine exposition sur l'œuvre de EINSTEIN à Nancy-Thermal, et M. MAUBEUGE, une enquête sur les reptiles et amphibiens en France, lancée par le Museum.

Passant à l'ordre du jour, le Dr BERNA précise le domaine de recherche de M. PIERRE, et rappelle les diverses publications qu'il a faites devant la Société, puis lui donne la parole pour ses deux communications :

1ère communication : Etude algologique du lac-tourbière de Lispach.

M. PIERRE souligne que depuis 50 ans il n'y a eu aucune étude. Les espèces trouvées sont relativement banales, en particulier en ce qui concerne les Diatomées, 50 espèces seulement, car l'eau est chargée de substances humiques et peu minéralisée. Des études ultérieures auront pour but de chercher s'il y a des éléments significatifs parmi ces Algues.

2ème communication : Etude de la flore diatomique du Grand Canal d'Alsace au niveau du site de Fessenheim.

Des études écologiques se poursuivent depuis 1977 sur ce site. M. PIERRE a constaté qu'il n'y avait pas eu de variations significatives parmi les deux centaines d'espèces recensées entre 1977 et 1981. L'Auteur espère fournir dans un proche avenir la liste complète des Algues de notre région, dans le cadre de la mise au point d'un atlas des Algues de France.

Le Dr BERNA introduit alors la conférence de MM. ARTOIS, LEGER et THEVENOT, du Groupe mammalogique lorrain, en rappelant que M. ARTOIS a déjà fait une conférence sur le Renard et le Chat forestier, et avait alors signalé qu'il avait déjà rencontré 38 des 63 espèces de Mammifères présents en Lorraine.

Cette conférence est intitulée : Premières informations sur la répartition des Mammifères sauvages en Lorraine.

M. ARTOIS précise que le Groupe mammalogique est constitué d'amateurs, travaillant, depuis 1981, avec l'ambition de faire connaître le Monde vivant. Il indique sa méthode de travail et de transmission de l'information, qui a abouti actuellement à 475 données (chiffre bien faible, mais obtenu par une vingtaine d'enquêteurs). Comme pour les Algues, un inventaire est en train d'être dressé sur toute la France. La Lorraine part en retard, les Vosges et le Nord-meusien sont encore mal couverts.

M. ARTOIS, s'accompagnant de la projection de transparents, commente de façon extrêmement intéressante, les particularités de chaque espèce, insistant sur l'habitat de la Chauve-Souris, des carnivores (de la Fouine au Renard), sur la disparition probable de la Loutre, sur l'introduction du Vison, du Castor.

M. ARTOIS présente ensuite de fort belles diapositives d'animaux saisis dans leur milieu.

Cette conférence très applaudie, est suivie de nombreuses questions de l'auditoire. La séance est levée à 19 h 50.