

# L'INSTITUT GEOLOGIQUE MICHEL LUCIUS (IGML):

Une ouverture pour les sciences de la Terre au Luxembourg  
et dans les pays avoisinants.

par

Jacques BINTZ <sup>1)</sup> & Adolphe MULLER <sup>2)</sup>

## Résumé:

Le champ d'actions de l'Institut Géologique Michel Lucius (a.s.b.l.), fondé en 2001 au Préizerdaul (Luxembourg), est présenté dans son contexte scientifique. L'histoire et le patrimoine géologiques luxembourgeois s'inscrivent dans un cadre paléogéographique qui dépasse largement les frontières nationales. Aussi, convient-il d'aborder les problèmes scientifiques qui se rapportent à la connaissance du sous-sol et qui conditionnent notre environnement naturel à l'échelle des aires sédimentaires paléogéographiques.

## Zusammenfassung:

Das in der Gemeinde Préizerdaul (Luxemburg) beheimatete Geologische Institut Michel Lucius wurde 2001 gegründet. Die Veröffentlichung geht auf die wissenschaftlichen Wurzeln der Institution ein und stellt die grenzüberschreitenden wissenschaftlichen und gesellschaftsrelevanten Aktivitäten vor.

## 1. Introduction

L'Institut Géologique Michel Lucius (IGML) a été fondé le 6 décembre 2001 dans la commune du Préizerdaul (Luxembourg) et espère y pouvoir établir, dans la maison natale de Michel Lucius, le grand géologue luxembourgeois, son siège social. L'Institut fonctionnera comme une cellule de réflexion et d'activités scientifiques. Il s'intéressera prioritairement aux domaines des sciences de la Terre et aux implications de la géologie dans la protection de l'environnement naturel.

### 1.1. Géologie, géognosie et sciences de la terre

Le terme „Sciences de la Terre” se trouve consacré fondamentalement par son emploi dans le cadre de la vie universitaire. Il s'est imposé progressivement dans les institutions géologiques avec le développement de la recherche pluridisciplinaire. La Géologie, pour le dictionnaire „Petit

Robert” (1993), est 1) „la science qui a pour objet la connaissance de la terre, et spécialement de sa surface et l'histoire de ses parties, l'évolution de leur agencement. La géologie étudie les parties du globe directement accessibles à l'observation. Méthodes d'étude de la géologie → géochimie, géodynamique, géophysique. Parties de la géologie → cristallographie, géomorphologie, minéralogie, orographie, paléontologie, pétrographie, pétrologie, sédimentologie, stratigraphie, géologie structurale, qui étudie les déformations des roches et de leurs ensembles → tectonique 2) ensemble des géologies d'une région: la géologie du Bassin parisien → orographie, structure.”

Les sujets de recherches étant devenus plus larges et plus complexes, les chercheurs des différentes disciplines doivent se regrouper en fonction de la finalité de la recherche abordée. C'est ainsi qu'on utilise dans les dernières décennies d'une façon de plus en plus généralisée une nouvelle dénomination des Sciences de la terre:

Geosciences, Earth sciences ou Geowissenschaften.

Alors que cette nouvelle terminologie s'emploie parallèlement aux anciennes, elle a cependant évincé des termes comme celui de géognosie. La géognosie désignait une discipline qui se voulait concrète et positive et qui a été élaborée par le monde minier de l'Europe centrale (Ellenberger, 1988, 318). Le terme de géognosie a également fait partie du vocabulaire de Cuvier (par exemple 1825, pl. I.a).

## 1.2. Les activités géologiques précoces de Michel Lucius. (voir encadré 1)



**Fig.1: Michel Lucius, géologue pétrolier à Bakou**

Gustave Faber (1952, p.3-14) a retracé de la façon suivante les activités précoces de Michel Lucius: „Lors-qu'en 1907, la Fauna fusionna avec la Société botanique pour former dorénavant la Société des Naturalistes Luxembourgeois, Michel Lucius suggéra la création d'une section géologique à côté des deux sections, botanique et zoologique, primitivement prévues.

*Est-il besoin de souligner que Michel Lucius fut la cheville ouvrière de la nouvelle section? Il se chargea de la plupart des conférences et des communications. Il organisa une série d'excursions mémorables. Il était tout naturel qu'en dehors des membres de notre société, Michel Lucius s'adressât à ses collègues de l'enseignement. Il fut engagé comme conférencier pour*

## La vie et l'oeuvre de Michel Lucius, 1876 - 1961

9 décembre 1876

Naissance de Michel Lucius à Reimberg-lès-Bettborn; Michel Lucius est l'aîné de sept enfants des époux Guillaume Lucius et Catherine Schrenger

1896

Diplômé de l'Ecole Normale d'Instituteurs, M. Lucius est nommé enseignant à Lieler et ensuite à Petit-Nobressart

1903

Brevêt du premier rang avec distinction;  
Inscription de Michel Lucius à la Sorbonne où il rencontre Gustave Faber;  
Michel Lucius est nommé instituteur à l'école du quartier de la Gare à Luxembourg

1910-1912

Inscription de Michel Lucius à l'Université de Zurich et soutenance d'une thèse sur: „Die Tektonik des Devons im Großherzogtum Luxemburg”.

1913

Michel Lucius reprend ses fonctions dans l'enseignement primaire;  
Sur proposition de L. van Werveke, M. Lucius est chargé de la surveillance géologique du forage de la source Marie-Adélaïde à Mondorf;  
Engagement comme géologue par la société Torgovi Dom Benkendorff à Bakou

1913-1918

- 1922

Activités géologiques à Bakou et ensuite à Grosnyi

1922

Retour de Michel Lucius au Luxembourg  
Michel Lucius rédige le rapport: Untersuchungen über die Frage der Versorgung der Stadt Esch/Alz. mit Trinkwasser

1924-1933

Michel Lucius est géologue en chef auprès du Ministère du Commerce à Ankara/Turquie et enseigne à l'Université d'Ankara

1933

Retour au Luxembourg

A partir de 1936

Travaux de levés de la carte géologique du Luxembourg par Michel Lucius

En 1947

Parution de la première feuille de la carte géologique du Luxembourg au 25 000e

En 1950

Parution de la huitième et dernière feuille de la carte géologique

12 avril 1961

Mort inopinée de Michel Lucius à la direction des Ponts et Chaussées à Luxembourg

**Encadré 1: La biographie sommaire de Michel Lucius ( J. Bintz 1961, 2002; G. Faber 1952; M. Heuertz 1964; A. Muller 1976 )**

<sup>1)</sup> 9, rue Jean Schneider, L-8272 Mamer (Luxembourg)

<sup>2)</sup> 25, rue G. Clemenceau, L-1344 Luxembourg (Luxembourg)



une semaine de perfectionnement en 1905 et 1911.

La première publication de Michel Lucius parue dans nos bulletins (de la SNL) a pour titre: *Unser Oesling*. Le nombre de pages occupées par les travaux de Michel Lucius reste sensiblement le même pendant les 4 premières années (autour de 50 pages), mais monte à 120 en 1910, un tiers du nombre de pages publiées cette année".

Par la suite, les activités de Michel Lucius ont trouvé une orientation nouvelle, d'abord suite à son inscription à l'Université de Zurich, ensuite par son activité professionnelle au Caucase (Fig.1) et plus tard en Turquie. Son attachement à la SNL reste cependant inébranlable (Faber, G., 1952; Heuertz, M., 1964).

## 2. Remonter aux sources

Les considérations qui suivent ne veulent nullement retracer globalement l'histoire des Sciences de la Terre. Cependant, il paraît indispensable de présenter l'origine et la signification de certains concepts utilisés dans la suite pour préciser le cadre des activités prévues par l'IGML.

Pour Aristote (384 - 322 av. J.C.) l'univers géocentrique est l'une des bases intangibles. Aristote (et son école) ont opté pour un monde terrestre stable, exempt de destructions et de reconstructions périodiques radicales. Aussi Aristote ignore-t-il totalement le fait des fossiles.

### 2.1. La lithostratigraphie

Sténon (voir encadré 2) est le père-fondateur d'une première géologie. En 1666, il s'établit en Toscane où il a consacré une année entière, d'abord aux problèmes des anciens dépôts coquilliers, puis à une véritable exploration de la structure et de l'histoire géologique de la Toscane. Sténon désigne les couches de terrain par un nom tout à fait nouveau; ce sont les strates (Ellenberger, 1988, 337). Les couches du sous-sol sont d'anciens dépôts, d'anciens sédiments peu à peu accumulés. Le terme de sédiment est lui aussi tout à fait nouveau, appliqué à la terre. Pour Ellenberger (op. cit.), Sténon a déjà distingué entre sédimentation détritique et sédimentation chimique.

Sténon postule que rien ne semble s'opposer à ce que les corps extraits de la terre, semblables à des parties d'animaux soit tenus pour des parties

La vie et l'oeuvre de Niels Stensen, 1638 - 1686	
1638	Niels Stensen naît à Copenhague au sein d'une famille très religieuse, de stricte observance luthérienne
1656	N. Stensen entame des études médicales à l'université de Copenhague;
1660 - 1664	Il séjourne en Hollande, à Leyde. Il a latinisé son nom en STENO; en France (1665 - 1666), il signe Sténon.
En 1666	Il s'établit en Toscane et se convertit au catholicisme
1666 - 1669	Années étonnamment fécondes pour la naissance d'une géologie. Sténon a d'abord consacré une année entière aux problèmes des anciens dépôts coquilliers, puis il a procédé à une véritable exploration de la structure et de l'histoire géologique de la Toscane
1672 - 1674	Sténon séjourne sur invitation du roi à Copenhague, mais il se brouille avec lui et retourne en Toscane. Il y entre dans les ordres et est consacré évêque
dès 1673	Sténon renonce à faire de la science
1677- 1679	Vicaire apostolique à Hanovre (relations avec Leibniz)
1686	Mort après une vie de plus en plus ascétique

Encadré 2: La biographie sommaire de Niels Stensen ( F. Ellenberger 1988 )

d'animaux. Pour Sténon, la fossilisation (selon l'acception actuelle du terme, Ellenberger op. cit.) s'explique aisément: la matière organique se décompose et est remplacée par de la matière minérale.

Après dépôt et consolidation, les strates ont été remuées en blocs et fracturées.

En 1669, Sténon publie en latin un petit livre de 75 pages d'une rare valeur scientifique, dont le titre se traduit en français par „ *Prodrome d'une dissertation sur un solide naturellement contenu dans l'intérieur d'un solide*". Ellenberger (op. cit. 270 et 271) qui fournit une analyse passionnante et passionnée de l'oeuvre de Sténon, en déduit trois conclusions majeures:

- Avec l'affirmation: „ *au temps où se formait une strate quelconque,*

*ou bien elle était circonscrite sur ses côtés par un autre solide, ou bien elle couvrait tout le globe de la Terre*", Sténon a énoncé le principe de continuité des couches;

- De l'enseignement que les strates se sont formées les unes après les autres, de la plus basse à la plus élevée et que leur suite verticale reflète fidèlement la succession du temps, se dégage le principe de superposition des couches.

Sténon a formulé à l'aide de ces deux principes les bases de la lithostratigraphie.

- Par ses considérations sur la géométrie des strates, Sténon se place pareillement à l'origine de la tectonique.

En cette année 1669, une science géologique s'est affirmée en puissance (Ellenberger op.cit., 315). L'œuvre géologique de Sténon se limite strictement sur trois années (encadré 2). Mais elle devance de plus de cent ans les acquis nouveaux de W. Smith ou de G. Cuvier.

William Smith (1769 - 1839) a commencé sa carrière comme géomètre. En tant que tel, il a été chargé de la surveillance du creusement de canaux, notamment au Somerset. A l'époque, ces canaux devaient faciliter l'acheminement du charbon vers les grands centres de consommation du charbon en Angleterre. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux au Somerset, W. Smith a noté ses observations sur le dégagement des couches du Trias, du Lias et du Crétacé dans son carnet de terrain pour les figurer finalement sur un fond topographique. De cette façon, il a élaboré une carte géologique. Grand observateur et grand voyageur, W. Smith a produit en Angleterre des cartes géologiques à l'échelle de comtés, mais aussi à l'échelle de l'Angleterre et du pays de Galles. C'est grâce à ces cartes géologiques, colorées à la main et qui sont des merveilles, que W. Smith est devenu le principal pionnier de la cartographie géologique.

W. Smith est aussi à l'origine de la notion de formation qui est une entité concrète, caractérisée par sa constitution lithologique et son contenu fossilifère. Elle doit se laisser figurer sur une carte à une échelle choisie. Les noms de formations introduits par Smith restent nombreux, autant en Angleterre qu'en Europe occidentale. W. Smith est désigné comme „*père de la géologie anglaise*” (L. Rose, 1969) ou encore de la lithostratigraphie.

La notion de formation continue jusqu'à nos jours de s'insérer dans la hiérarchie des unités lithostratigraphiques formelles (A. Salvador, 1994; J. Rey, 1997): Le groupe est formé de deux ou plusieurs formations. La formation est l'unité fondamentale de la lithostratigraphie, utilisée dans la cartographie pour définir et interpréter les roches dans une région limitée. La formation n'est cependant pas une notion immuable. Le nombre des formations pour un intervalle de temps donné est une fonction de la complexité de la géologie régionale et peut évoluer avec l'avancement de la recherche géologique dans cette région.

Le membre doit être une partie intégrante d'une formation qui se distingue par ses caractéristiques lithologiques.

Le lit est la plus petite entité de l'hiérarchie lithostratigraphique formelle.

Tel est resté l'outillage de base mis à notre disposition par cette première géologie, notamment pour subdiviser les séries dans l'aire sédimentaire triasique du Bassin germanique. On y distingue dans les empilements sédimentaires du Trias trois unités lithostratigraphiques majeures: des groupes qui correspondent respectivement au Buntsandstein, au Muschelkalk et au Keuper. L'ensemble des groupes forme le supergroupe du Trias germanique.

### Les subdivisions lithostratigraphiques des couches triasiques sur la marge sud-est de l'Ardenne

Sur la marge sud-est de l'Ardenne on admet, avec Lucius (1959a), que les couches équivalentes au supergroupe du Trias germanique sont développées sous deux faciès (voir sous 2.2.) différents. Le partage des faciès se fait grossièrement selon une limite nord-sud, qui suit la vallée de l'Alzette. Lucius (op. cit.) distingue à l'Est de la vallée de l'Alzette „*le Trias germano-lorrain normal*”. Ces faciès marquent pareillement les couches qui affleurent de part et d'autre de la Moselle et le long du cours d'eau de la Sarre. Dans la Sarre, le supergroupe débute cependant avec des sédiments plus anciens, qui font partie du Buntsandstein moyen et qui n'affleurent pas au Luxembourg. Les couches triasiques des vallées de la Sarre, de la Moselle moyenne et de la Sûre inférieure s'inscrivent dans une même aire sédimentaire, qui englobe, vers le Nord, la répartition de ces couches dans les vallées de la Prum, de la Nims et de la Kyll.

Dans la région à l'Ouest de l'Alzette, les couches triasiques sous-jacentes au membre des Marnes à marnolites sont gréseuses et conglomératiques. Cette région „*comprend deux sous-régions bien distinctes, dont la limite est donnée par une ligne, elle aussi de direction méridienne, marquée par la vallée du Roudbaach*” (Lucius, 1959a, 246), et pointée par Pratz, Bettborn et Everlange.

### 2.2. La biostratigraphie et l'analyse des (bio)faciès

G. Cuvier (voir encadré 3) a démontré que le monde vivant actuel a été précédé par d'autres états de la biosphère, dont l'Homme ne faisait pas encore partie. Il a proposé

d'expliquer les variations de faunes par des „*révolutions*”. Ces phénomènes brutaux ou catastrophes détruisent les faunes qui ne peuvent plus vivre dans les nouvelles conditions. Comme à l'époque l'évolution du monde organique n'était pas encore connue, il fallait recourir à des créations réitérées pour expliquer le renouvellement des faunes. Ceci posait pour Cuvier et son école un problème théologique.

Brongniart (in Gohau, 1987 / 18, 142) ne s'est pas préoccupé de ce litige théologique. Il a insisté sur la seule constatation qu'on peut fonder la division des temps géologiques sur des considérations paléontologiques. La succession des faunes, dûment établie comme une donnée de fait, remplace l'échelle des formations lithostratigraphiques. Une véritable histoire géologique détaillée devient possible, fondée sur le chronomètre des faunes venant dater la suite contingente des dépôts superposés (Ellenberger op.cit., 318, 319).

Seuls les sédiments qui se sont formés sous des conditions propices à la préservation de fossiles sont accessibles à la biostratigraphie. La nomenclature biostratigraphique concerne donc exclusivement des couches caractérisées ou définies par leur contenu fossilifère. L'unité biostratigraphique de base est désignée sous le terme de biozone (A. Salvador op.cit.; J. Rey, op. cit.). La première subdivision biozonale a été établie dans le Jurassique.

Les acquis de la biostratigraphie et de l'analyse des faciès ont rendu possible l'essor de la géologie actuelle.

### A. Gressly ( 1814 – 1865 )

A. Gressly est né le 17 juillet 1814 près de Bärschwil, dans le canton de Soleure. Alors qu'il s'est inscrit en 1834 à l'Université de Strasbourg pour y entamer des études en médecine, il est devenu un géologue brillant. Déjà en 1837, Gressly se sert de la notion de faciès lorsqu'il note „*ainsi les divers terrains superposés les uns aux autres offrent suivant les diverses régions des faciès divers bien distincts et bien déterminés qui montrent des particularités constantes et dans la composition des roches et dans les caractères de l'ensemble des fossiles, souvent même en opposition directe avec les caractères qu'on leur suppose et avec les caractères des autres faciès du même niveau géologique.*”



### La vie et l'oeuvre de Georges Cuvier, 1769 – 1832

1769

Naissance de G. Cuvier

1800 – 1805

Publication de „ Leçons d'Anatomie comparée”

1802

G. Cuvier devient titulaire de la chaire d'anatomie des animaux au Muséum d'Histoire naturelle de Paris, dénommée depuis chaire d'Anatomie comparée

1812

Publication du „ Discours sur les révolutions de la surface du globe”  
Cuvier est persuadé que des catastrophes soudaines sont possibles.  
Il arrive à distinguer plusieurs époques successives. La stratigraphie paléontologique suppose qu'on dispose d'un mécanisme universel provoquant le remplacement des faunes, de façon que les corrélations à grande échelle soient possibles.

1817

„ Recherches sur les ossements fossiles ”,  
„ Règne animal distribué d'après son organisation ”,

1832

Mort de Georges Cuvier; la stratigraphie paléontologique tend à supplanter la lithostratigraphie

1840 – 1845

Publication posthume de „Histoire des sciences naturelles”

### Encadré 3: La biographie sommaire de Georges Cuvier (G. Gohau 1987)

*Ces divers faciès paraissent résulter des différentes stations de l'Océan qui a déposé les rochers de notre Jura. J'ai cru reconnaître ainsi des dépôts littoraux ou de bas-fonds et des dépôts de haute-mer caractérisés dans chaque terrain successif d'une manière particulière et constante”* (K. Meyer 1966). En 1841, A. Gressly définit la notion de faciès dans une publication: „Observations géologiques sur le Jura soleurois” (K. Meyer op. cit.).

*„Am 12. April 1865 ist Amanz Gressly in der bernischen Heilanstalt Waldau gestorben. Er hat den heute international gültigen Fachausdruck in die geologische Wissenschaft eingeführt, den Begriff und das Wort Facies. Und das hat er im Alter von 26 Jahren getan”* (Schaub 1965,2).

La notion de faciès permet de reconstruire la configuration d'une aire sédimentaire fossile. Dans cette démarche elle se sert de trois aspects du sédiment. La constitution lithologique du sédiment (grès, calcaire etc.) est désignée sous le terme de *lithofaciès*. Nous désignons sous le

nom de *stratofaciès* la structure du sédiment (à stratification plane, oblique, lenticulaire etc.). La structure du sédiment se façonne en fonction de l'énergie disponible pour le transport des particules et fournit ainsi des renseignements fiables sur le milieu ambiant de la sédimentation. Le *biofaciès* renseigne par la présence de fossiles dans le sédiment sur les conditions de vie dans l'aire sédimentaire. Ces trois aspects descriptifs complémentaires font partie d'une seule et même analyse de faciès qui dans son essence est indivisible.

En fonction des données physiques et chimiques dans le milieu sédimentaire, des sédiments de faciès correspondants se forment et s'enchaînent latéralement. L'ensemble des dépôts différents d'une aire sédimentaire forme une séquence qui est à l'origine une séquence-„paysage”. Les variations des conditions de la sédimentation dans une aire considérée provoquent le déplacement des faciès juxtaposés et leur superposition. Les séquences-paysage formeront des

séquences verticales. Les séquences verticales enregistrent donc l'évolution de l'aire sédimentaire (comblement du bassin ou approfondissement). Certains milieux sédimentaires, comme l'environnement fluvial, le delta ou le milieu marin littoral évoluent en formant des séquences verticales typiques. L'analyse séquentielle des faciès permet ainsi de définir des modèles sédimentaires standard qui se prêtent à l'analyse génétique des aires sédimentaires.

Les modèles sédimentaires permettent de prévoir les processus sédimentaires selon les trois dimensions de l'espace. L'acuité des analyses biostratigraphiques facilite l'enregistrement de l'évolution des conditions de dépôts sur une aire sédimentaire considérée selon l'axe du temps. E. Antony et al. (2002) ont ainsi élaboré un modèle estuarien pour la rivière Ouémé en Afrique occidentale. Ce modèle ( fig.2) permet de visualiser l'enchaînement des différents faciès et de déterminer des surfaces isochrones successives, c'est à dire des surfaces qui, pour des intervalles de temps considérés, ont recouvert différents corps sédimentaires d'un âge antérieur. Ces surfaces ne sont pas des plans horizontaux, mais elles suivent le relief existant à l'époque considérée (a dans la fig.2). Par contre, si on projette les formations juxtaposées d'une époque donnée sur un plan horizontal (b dans la fig.2 ), alors on obtient le figuré de la carte géologique de cette époque.

### Un modèle sédimentaire plausible pour le canton de Redange (Luxembourg) au Trias inférieur et moyen

Cette note qui se veut intentionnellement attentive aux caractéristiques géologiques du canton de Redange (Luxembourg) renseigne sur la répartition des faciès triasiques de cette région (Lucius 1959a) et sur les bases de la terminologie lithostratigraphique pour les désigner. L'étude de ces formations a été reprise entre autres par J.-F. Wagner (1989), D. Dittrich (1989) ou A. Vecsei (1998), sans que toutes les données géologiques disponibles soient suffisamment valorisées.

Le modèle d'Antony et al. (op. cit.) pourrait, par analogie, correspondre à la répartition des faciès du Trias inférieur et moyen (c dans la fig.2) dans l'aire sédimentaire du canton de Redange. Les cônes d'éboulis anciens



seraient à attribuer au Trias inférieur. L'avancée des corps sableux (on-lapping) vers le continent ardennais (l'ouest étant vers la droite de la figure 2) documenterait, au Trias moyen, la transgression de la mer du Muschelkalk supérieur. La lentille gréseuse aplatie transgressive correspondrait au „Grès de Mertzig”; les strates plongeantes vers le bassin (downlapping) seraient dans cette optique les équivalents du Grès de Gilsdorf.

### 2.3. La chronostratigraphie

La chronostratigraphie est une méthode abstraite qui subdivise globalement les temps géologiques en intervalles, désignés sous le nom d'étages. La corrélation globale des étages chronostratigraphiques se fait suivant la démarche du Global Standard Stratotype-Section and Point (GSSP). Ces GSSP sont définis notamment par les méthodes de la stratigraphie intégrée. A titre d'exemple, la limite Trias/Jurassique se laisse définir par une biozonation qui recourt à plusieurs groupes fossiles. Par ailleurs, cette limite se situe du point de vue de la magnétostratigraphie dans un chrone de polarité normale (Pálfi 2002). D'autre part, cette époque a été caractérisée par des valeurs de  $\delta^{13}C$  négatives d'une façon significative. Elle correspondrait à un accident en ce qui concerne les teneurs en isotopes du carbone dans les sédiments.

La limite Trias/Jurassique est encore documentée par des séries sédimentaires qui permettent de reconnaître une cyclostratigraphie typique. De telles séquences ont été influencées par des cycles astronomiques réguliers et qui permettent d'établir pour la limite Trias/Jurassique une échelle de temps parallèle qui est indépendante des datations radiométriques.

Ces méthodes sont en principe valables sur l'ensemble de l'échelle stratigraphique. La précision à atteindre est de quelques centaines de milliers d'années par les méthodes biostratigraphiques au Mésozoïque. La marge d'erreur sur les datations radiométriques, par contre, peut être de centaines de millions d'années pour les temps reculés du Précambrien. Les corrélations litho- et biostratigraphiques se limitent soit à des bassins sédimentaires soit à des provinces faunistiques; les corrélations chronostratigraphiques se veulent globales.

Ainsi, les nouveaux modèles à penser, tels la tectonique des plaques, l'analyse stratigraphique séquentielle

et les méthodes de la stratigraphie intégrée (Pálfi op. cit.) ont fondamentalement élargi le champ d'action de la géologie sédimentaire. Ce développement prodigieux est épaulé par la mise en oeuvre d'instruments géophysiques et géochimiques de plus en plus performants. Les simulations à l'aide d'ordinateurs font partie pour de nombreuses études des analyses de routine.

## 3. Dialoguer

### 3.1. Quelle culture géologique au Luxembourg?

Le Luxembourg a été longtemps une terre de champs et de forêts. Le paysan y cultivait sa terre en vivant au contact avec le sol et l'eau. Lors de labours profonds, il lui arrivait d'arracher des copeaux de la roche sous-jacente en place et ainsi, de trouver parfois aussi des fossiles. Il pouvait boire son eau aux sources sortant des formations gréseuses et carbonatées du pays. Il réduisait les minerais de fer fort (Bohnerze) ou de fer tendre (Rasenerze) au charbon de bois pour fabriquer la fonte (Lucius 1945, 1948).

L'exploitation de la minette (le minerai de fer oolitique, chargé de phosphore, du Toarcien supérieur et de l'Aalénien) n'est devenue intéressante qu'à partir de 1837, alors qu'Auguste Metz prit à bail la vieille forge de Berbourg. C'est à Berbourg qu'ont été effectués les premiers essais de réduction de la minette (M. Kieffer et al., 1989). En 1845, les frères Metz demandent l'autorisation de construire une nouvelle usine sidérurgique à Eich afin d'utiliser la minette, à côté du minerai d'alluvion qui n'a pas été abandonné tout de suite. L'usine d'Eich a été à cette époque la plus moderne et la plus grande du Luxembourg. Elle marque une étape intermédiaire entre les établissements traditionnels, tel celui de Berbourg, et les grandes usines que les Metz vont établir à partir de 1865 à Dommeldange et à Esch-sur-Alzette (M. Kieffer et al., op. cit.). Cette dernière étape était devenue réalisable grâce au procédé Thomas qui permettait d'éliminer le phosphore de la fonte. La première coulée d'acier Thomas a été produite dans l'usine de Dudelange le 18 mars 1886 (Lucius 1945, 268). La scorie Thomas broyée devenait l'engrais par excellence qui servait surtout dans l'Eislek.

L'histoire de l'extraction de la minette s'inscrit en gros entre 1870 et

1980, avec des pointes très nettes vers 1920 et 1955 (Inspection du Travail et des Mines 1977; A. Muller 1980).

L'industrie extractive des grès liasiques du Luxembourg a connu un grand essor entre les deux guerres. Les autres industries se sont faites à une échelle plus réduite (ardoises à Martelange, grès de Mertzig, grès de Gilsdorf, dolomies du Muschelkalk supérieur, gravières et sablières).

La culture géologique scientifique luxembourgeoise a été dès ses débuts interdépendante de la recherche sur la grande région paléogéographique. Le Luxembourg constitue une partie intégrante de cette grande région. La publication de O. Terquem & E. Piette (1861/62): „*Le lias inférieur de la Meurthe, de la Moselle, du grand-duché de Luxembourg, de la Belgique, de la Meuse et des Ardennes*” est l'exemple-type d'une publication qui documente la réalité évidente d'une géologie commune de la grande région. Pendant une longue période, c'était „l'âge des grès liasiques du Luxembourg” qui a constitué un sujet privilégié de cette recherche; la publication d'O. Terquem (1857/1858) en est un exemple précoce, celle de P. L. Maubeuge (1974) un exemple plus récent.

Ce n'est qu'avec la fin du 19<sup>e</sup> et du début du 20<sup>e</sup> siècle, que des géologues luxembourgeois de renommée européenne (L. van Werveke 1887, 1901, 1914; M. Lucius 1914) se sont engagés dans la recherche à côté de leurs homologues des pays limitrophes. M. Lucius a focalisé ses publications géologiques autant sur des questions de géologie régionale (Lucius 1937) que sur des aspects de l'aménagement du pays ou sur ses ressources hydriques (Lucius 1939, 1949a, b, 1956, 1957, 1959a, b, c; 1962; M. Lucius & J. Bintz 1960, 1962; J. Bintz 1967). Grâce à son oeuvre bibliographique et cartographique, Michel Lucius a su donner à la culture géologique luxembourgeoise un très grand prestige. J. Bintz en a su garantir la continuité.

### 3.2. Un patrimoine vivant

L'IGML s'est fixé dans ses statuts un programme ambitieux afin de suffire, ensemble avec les autres institutions qui dans notre pays sont engagées dans le domaine des sciences de la Terre, aux exigences de la culture géologique qui porte l'empreinte de nos éminents prédécesseurs et surtout de Michel Lucius.

L'IGML se doit prioritairement de valoriser la maison natale de Michel Lucius et les paysages géologiques qui l'entourent et qui ne manquent pas d'être remarquables à l'échelle européenne. La pédiplaine de l'Ardenne, qui a tellement impressionné Michel Lucius enfant, a été le sujet du colloque „Paléoaaltérations et Paléosurfaces en Ardenne-Eifel” (Quesnel 2003). L'emplacement du Roudbaach a marqué, au Trias, la limite entre les aires d'érosion de l'Ardenne et de sédimentation des bassins périthysiens. Des vestiges de cette sédimentation triasique pourraient être protégés dans la Schankegricht et dans la gravière Feidt, à Eschette. La cuesta du Grès du Luxembourg qui se dresse au sud de Saeul et de Beckerich documente l'amoncellement de sable le long de la côte ardennaise, là où, au Lias inférieur, la Dépression eifélienne s'est ouverte sur le nord-est du Bassin parisien.

L'IGML va propager avec grande priorité la protection de sites scientifiques, tels ceux évoqués plus haut. En règle générale, c'est en fonction du soubassement géologique que des sols typiques se développent. Ces sols portent des végétations adaptées qui permettent à des faunes spécifiques d'y proliférer. Ces rapports écologiques méritent d'être présentés aux visiteurs dans une langue scientifique simple et correcte.

Les textes explicatifs, rédigés dans le respect de la propriété scientifique, mentionneront la démarche respective des chercheurs-pionniers et renseigneront sur les recherches en cours ou planifiées, en informant le visiteur sur les possibilités de s'associer éventuellement à ces recherches. Il est évident que ces indications porteront avec le même poids sur les aspects géologiques, botaniques et zoologiques. Il n'y a qu'une seule nature à respecter et à aimer et elle appartient à nous tous.

Il convient de protéger et de gérer d'une façon analogue les carottes des sondages effectués dans l'intérêt public. Indubitablement ces carottes font partie du patrimoine national et elles doivent être accessibles à tous les chercheurs. Une législation, calquée sur celle de la France, réglementerait avantageusement l'accès et la conservation des carottes.

L'ensemble des données géologiques du Luxembourg et de la grande région paléogéographique se trouvent répertoriées dans les cartes géolo-

giques. Elles constituent les documents géologiques les plus complets et les plus objectifs. Les contours des formations géologiques figurés sur les feuilles géologiques luxembourgeoises doivent se continuer sans ruptures par rapport aux feuilles géologiques des pays avoisinants. Ceci n'est praticable que dans le respect des règles lithostratigraphiques élaborées par l'International Union of Geological Sciences (IUGS) (A. Salvador 1994; J. Rey 1997) et par l'ouverture sur les acquis de la stratigraphie sédimentaire intégrée où les formations cartographiées doivent correspondre à autant de pièces de mosaïque indispensables pour identifier la structuration de l'aire sédimentaire à un intervalle de temps considéré (voir sous modèles sédimentaires).

La cartographie géologique profite actuellement de procédés digitaux qui rendent le tirage et l'adaptation des cartes plus flexibles. Ainsi, la publication de cartes à différentes échelles ne posera plus de problème. Des cartes géologiques à l'échelle de la grande région, à l'échelle d'une région touristique (par exemple du Mullerthal) ou à l'échelle d'un site à protéger, deviendront indispensables dans l'enseignement et rendront de bons services pour les besoins du tourisme ou de la protection de la nature. Ces procédés facilitent pareillement le tirage de cartes thématiques, par exemple des cartes sur la répartition des ressources exploitables en carrières. Dans cette optique, l'IGML a prêté ses bons offices pour élaborer une convention d'échange de données numériques entre le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) français et le Service géologique des Ponts et Chaussées à Luxembourg.

### 3.3. „être plus ouvert sur la société” (De Wefer 2003)

Nous avons vu que la culture géologique luxembourgeoise ne s'est manifestée que tardivement. Les expertises géologiques dans le cadre de la réalisation de grands projets nationaux ont certes relevé le prestige de la géologie au Luxembourg. On doit cependant reconnaître que la géologie, et particulièrement la géologie sédimentaire, n'est pas une préoccupation de tous les jours pour les Luxembourgeois. Il est plutôt rare qu'on pense les problèmes environnementaux en termes géologiques. Aussi, les sciences de la Terre n'ont pas

réussi à trouver une place adéquate au sein de l'enseignement public.

Un des problèmes majeurs de la société consiste à prévoir et planifier les besoins d'urbanisation pour une population de plus en plus nombreuse, tout en protégeant les ressources hydriques (LGRB 2002, 63) et les sols (LGRB 2002, 64), menacés par une dégradation accélérée et par le rétrécissement de la surface qu'ils continuent encore à couvrir.

Il importe de fixer des priorités en fonction des données géologiques et géomorphologiques entre les périmètres réservés à l'urbanisation, à la protection de l'eau, à l'exploitation des matières premières (LGRB 2002, 67), mais aussi aux sites naturels à protéger ou réservés aux besoins récréatifs.

L'approche de ces problèmes, telle qu'envisagée par l'IGML, doit être socialement utile. Il n'est pas aisé de définir l'environnement naturel. Il est certain que le soubassement géologique y joue un rôle déterminant, même et probablement surtout pour l'environnement modifié par l'homme. Aussi partons nous de la relation:

$$\begin{array}{l} \text{Environnement naturel} \\ = \\ \text{soubassement géologique} \\ + \\ \text{conditions climatiques} \end{array}$$

(avec les effets hydrologiques et écologiques qui en découlent).

L'eau est considérée comme matière première vitale. On s'est également rendu compte de sa grande vulnérabilité. Au Luxembourg, les recherches hydrogéologiques ont constitué de longue date un moteur puissant pour la recherche géologique. Elles ont permis d'évaluer les réserves en eau et ont fourni, avec les carottes des sondages et leur diagraphie, des repères, certes, isolés mais essentiels pour la connaissance du sous-sol luxembourgeois. Dans cet ordre d'idées, il serait hautement souhaitable de préciser, avec une série de sondages nouveaux, le modèle de la base du bassin mésozoïque du Guddland, pour localiser les principaux flux des nappes souterraines, d'en évaluer les vitesses d'écoulement respectives et les réserves encore disponibles.

L'enseignement des sciences de la Terre pose en Europe un problème des conditions et du cadre de l'enseignement (Bähr & Wenzel 2002 a). Ceci est d'autant plus regrettable que cette

importants de la physique et de la chimie, de sorte qu'on recourt, en Allemagne, pour l'enseignement des sciences de la Terre dans les classes terminales à un collège d'enseignants des mathématiques, de la physique, de la chimie et de la biologie, la coordination de cet enseignement revenant à un représentant des sciences de la Terre (Bähr & Wenzel 2002 a; 2002 b).

L'IGML prévoit d'organiser dans le cadre de son groupe de travail „Transmission et Diffusion” une table ronde de discussion collégiale sur des sujets d'actualité géologique. Elle devrait permettre e. a. d'approfondir des sujets de programmes scolaires, de proposer des excursions géologiques ou de se documenter sur toute autre problématique géologique. Ces tables rondes seront publiques.

L'IGML s'adresse avec ses activités parascolaires à un public jeune venant soit des établissements d'enseignement soit des mouvements de jeunesse. Les classes et journées des sciences de la Terre (Ministère de l'Education nationale, 2002) sont organisées en collaboration avec le Centre d'Ecologie et de la Jeunesse de Hollenfels. Les sujets en sont:

L'environnement naturel du Prézidau, les milieux sédimentaires, l'âge de la Terre.

Ces sujets seront adaptés pour trois tranches d'âges différents. Une première documentation qui porte sur l'environnement du Prézidau a été rédigée par L. Pfister & A. Muller (2003). L'IGML participe également au programme 2003 de la formation du guide-nature (Service Nationale de la Jeunesse 2003).

Il serait souhaitable de faire publier annuellement un recueil de notes géologiques mises à la disposition des membres de l'IGML (et à toutes personnes intéressées). Cette action, faute de moyens financiers, ne peut pas être réalisée dans l'immédiat.

### 3.4. „sur le front de la science qui se fait” (De Wefer 2003)

Il va de soi que „sur le front de la science qui se fait” le rôle de l'IGML ne peut être que très modeste. Cependant les sujets à aborder sont sensés avoir des aspects globaux ayant trait à la planète Terre qui nous porte à travers l'Univers (aspects newtoniens). D'autres sujets, notamment d'ordre paléogéographique, seront à l'échelle de la grande région paléogéographique

ou se focaliseront, en concordance avec les statuts de l'IGML, sur le canton de Redange, voire sur un seul site à protéger.

L'IGML pourra initier des colloques internationaux comme celui sur les „Paléoolterations et Paléosurfaces en Ardenne-Eifel”, qui avec une vingtaine de contributions invitées s'est déroulé, au Prézidau, du 14 au 17 mai 2003 (F. Quesnel 2003).

Par ailleurs, l'IGML espère trouver les moyens financiers pour être en mesure d'inviter, par an, un ou plusieurs géologues éminents pour intervenir sur des sujets d'actualité dans le domaine des sciences de la Terre. Ces conférences pourront être organisées en association avec d'autres institutions dont les projets sont complémentaires à ceux de l'IGML.

Les sondages qui ont été réalisés au Luxembourg dans le cadre de grands travaux, tels ceux du SEBES et d'autres recherches hydrogéologiques (Bintz 2003) ont fourni de nombreuses données géologiques sur le sous-sol luxembourgeois, qui en partie sont restées inédites ou qui ont été publiées, mais mériteraient une valorisation selon des hypothèses nouvelles.

## 4. Conclusions

L'intention de cette note a été d'esquisser les contours du programme selon lequel l'Institut Géologique Michel Lucius se propose d'être actif. Or, il s'avère que ce programme à l'échelle régionale luxembourgeoise, montre beaucoup de traits communs avec celui que P. De Wever (2003) a proposé au plan national français pour la Société Géologique de France (SGF). Ceci implique qu'apparemment les sciences de la Terre en Europe se trouvent confrontées avec des problèmes semblables.

P. De Wever (2003) décrit de la façon suivante ses visées pour la S.G.F: „La société doit être présente sur le front de la science qui se fait, mais aussi peut-être un peu plus ouverte sur la société: les jeunes géologues, l'éducation (des classes du primaire au supérieur en mettant un accent sur le secondaire), et marquer une présence accrue pour des aspects environnementaux et patrimoniaux”.

Même dans les pays qui possèdent une ancienne culture géologique, on constate que les sciences de la Terre sont devenues moins attractives pour les populations et que de nombreuses connaissances scientifiques risquent de se perdre. Les rapports entre les

sciences de la Terre et les pouvoirs publics sont particulièrement difficiles en ce qui concerne les problèmes environnementaux. Ainsi le géologue suisse A. Strasser (2002) fait remarquer: „The average citizen still has not a clue what Sedimentology means. Yes, we have initiated some specialized meetings on Environmental Sedimentology, but abuse and exploitation of our natural environment have reached unprecedented proportions, and there is not much we can do about it”.

„Il nous revient d'être vigilants. à ce que la Terre ne soit pas oubliée dans la nature. Certes nos espèces, fossiles ou minérales ne vont pas disparaître, mais elles ne se reproduisent pas non plus” (De Wefer op. cit.)

Pour certains qui ont encore connu Michel Lucius, le géologue luxembourgeois est resté sa vie durant le bon maître d'école, soucieux avant tout de trouver les paroles simples pour convaincre et faire bouger une assistance hétérogène, mais aux possibilités multiples.

Imitons le Maître.

## Remerciements

Les auteurs sont reconnaissants à Michel Thoma de leur avoir permis de publier la photo de Michel Lucius à Bakou et d'avoir mis à leur disposition le rapport sur l'alimentation en eau potable de la Ville d'Esch-sur-Alzette.

Les auteurs remercient les évaluateurs de leurs remarques critiques et encourageantes. Ils sont honorés de ce que Louis Courel, professeur émérite de l'Université de Bourgogne et connaisseur apprécié de la géologie de la grande région paléogéographique luxembourgeoise, a bien voulu consacré son temps à la lecture de cette note.

## Bibliographie

Anthony, E., Oyédé, L.M. & Lang, J. (2002) Sedimentation in a fluvially infilling, barrier-bound estuary on a wave dominated, microtidal coast; the Ouémé River estuary, Benin, West Africa.- Sedimentology, 49, 1095-1112.

Bähr, R. & Wenzel, A. (2002a) Geologie in der Schule – Aufgaben und Chancen. - Schriftenreihe der D.G.G.; Sediment 2002; Kurzfassungen und Programm, 17, 27-28.



importants de la physique et de la chimie, de sorte qu'on recourt, en Allemagne, pour l'enseignement des sciences de la Terre dans les classes terminales à un collège d'enseignants des mathématiques, de la physique, de la chimie et de la biologie, la coordination de cet enseignement revenant à un représentant des sciences de la Terre (Bähr & Wenzel 2002 a; 2002 b).

L'IGML prévoit d'organiser dans le cadre de son groupe de travail „Transmission et Diffusion” une table ronde de discussion collégiale sur des sujets d'actualité géologique. Elle devrait permettre e. a. d'approfondir des sujets de programmes scolaires, de proposer des excursions géologiques ou de se documenter sur toute autre problématique géologique. Ces tables rondes seront publiques.

L'IGML s'adresse avec ses activités parascolaires à un public jeune venant soit des établissements d'enseignement soit des mouvements de jeunesse. Les classes et journées des sciences de la Terre (Ministère de l'Education nationale, 2002) sont organisées en collaboration avec le Centre d'Ecologie et de la Jeunesse de Hollenfels. Les sujets en sont:

L'environnement naturel du Préizerdaul, les milieux sédimentaires, l'âge de la Terre.

Ces sujets seront adaptés pour trois tranches d'âges différents. Une première documentation qui porte sur l'environnement du Préizerdaul a été rédigée par L. Pfister & A. Muller (2003). L'IGML participe également au programme 2003 de la formation du guide-nature (Service Nationale de la Jeunesse 2003).

Il serait souhaitable de faire publier annuellement un recueil de notes géologiques mises à la disposition des membres de l'IGML (et à toutes personnes intéressées). Cette action, faute de moyens financiers, ne peut pas être réalisée dans l'immédiat.

### 3.4. „sur le front de la science qui se fait” (De Wefer 2003)

Il va de soi que „sur le front de la science qui se fait” le rôle de l'IGML ne peut être que très modeste. Cependant les sujets à aborder sont sensés avoir des aspects globaux ayant trait à la planète Terre qui nous porte à travers l'Univers (aspects newtoniens). D'autres sujets, notamment d'ordre paléogéographique, seront à l'échelle de la grande région paléogéographique

ou se focaliseront, en concordance avec les statuts de l'IGML, sur le canton de Redange, voire sur un seul site à protéger.

L'IGML pourra initier des colloques internationaux comme celui sur les „Paléoaltérations et Paléosurfaces en Ardenne-Eifel”, qui avec une vingtaine de contributions invitées s'est déroulé, au Préizerdaul, du 14 au 17 mai 2003 (F. Quesnel 2003).

Par ailleurs, l'IGML espère trouver les moyens financiers pour être en mesure d'inviter, par an, un ou plusieurs géologues éminents pour intervenir sur des sujets d'actualité dans le domaine des sciences de la Terre. Ces conférences pourront être organisées en association avec d'autres institutions dont les projets sont complémentaires à ceux de l'IGML.

Les sondages qui ont été réalisés au Luxembourg dans le cadre de grands travaux, tels ceux du SEBES et d'autres recherches hydrogéologiques (Bintz 2003) ont fourni de nombreuses données géologiques sur le sous-sol luxembourgeois, qui en partie sont restées inédites ou qui ont été publiées, mais mériteraient une valorisation selon des hypothèses nouvelles.

## 4. Conclusions

L'intention de cette note a été d'esquisser les contours du programme selon lequel l'Institut Géologique Michel Lucius se propose d'être actif. Or, il s'avère que ce programme à l'échelle régionale luxembourgeoise, montre beaucoup de traits communs avec celui que P. De Wever (2003) a proposé au plan national français pour la Société Géologique de France (SGF). Ceci implique qu'apparemment les sciences de la Terre en Europe se trouvent confrontées avec des problèmes semblables.

P. De Wever (2003) décrit de la façon suivante ses visées pour la S.G.F: *“La société doit être présente sur le front de la science qui se fait, mais aussi peut-être un peu plus ouverte sur la société: les jeunes géologues, l'éducation (des classes du primaire au supérieur en mettant un accent sur le secondaire), et marquer une présence accrue pour des aspects environnementaux et patrimoniaux”*.

Même dans les pays qui possèdent une ancienne culture géologique, on constate que les sciences de la Terre sont devenues moins attractives pour les populations et que de nombreuses connaissances scientifiques risquent de se perdre. Les rapports entre les

sciences de la Terre et les pouvoirs publics sont particulièrement difficiles en ce qui concernent les problèmes environnementaux. Ainsi le géologue suisse A. Strasser (2002) fait remarquer: *„The average citizen still has not a clue what Sedimentology means. Yes, we have initiated some specialized meetings on Environmental Sedimentology, but abuse and exploitation of our natural environment have reached unprecedented proportions, and there is not much we can do about it”*.

*„Il nous revient d'être vigilants. à ce que la Terre ne soit pas oubliée dans la nature. Certes nos espèces, fossiles ou minérales ne vont pas disparaître, mais elles ne se reproduisent pas non plus”* (De Wefer op. cit.)

Pour certains qui ont encore connu Michel Lucius, le géologue luxembourgeois est resté sa vie durant le bon maître d'école, soucieux avant tout de trouver les paroles simples pour convaincre et faire bouger une assistance hétérogène, mais aux possibilités multiples.

Imitons le Maître.

## Remerciements

Les auteurs sont reconnaissants à Michel Thoma de leur avoir permis de publier la photo de Michel Lucius à Bakou et d'avoir mis à leur disposition le rapport sur l'alimentation en eau potable de la Ville d'Esch-sur-Alzette.

Les auteurs remercient les évaluateurs de leurs remarques critiques et encourageantes. Ils sont honorés de ce que Louis Courel, professeur émérite de l'Université de Bourgogne et connaisseur apprécié de la géologie de la grande région paléogéographique luxembourgeoise, a bien voulu consacré son temps à la lecture de cette note.

## Bibliographie

Anthony, E., Oyédé, L.M. & Lang, J. (2002) Sedimentation in a fluvially infilling, barrier-bound estuary on a wave dominated, microtidal coast; the Ouémé River estuary, Benin, West Africa.- *Sedimentology*, 49, 1095-1112.

Bähr, R. & Wenzel, A. (2002a) *Geologie in der Schule – Aufgaben und Chancen. -Schriftenreihe der D.G.G.; Sediment 2002; Kurzfassungen und Programm*, 17, 27-28.

- Bähr, R. & Wenzel, A. (2002b) Geowissenschaften in der Schule – Erfahrungen am Oberstufenkolleg der Universität Bielefeld. - Schriftenreihe der D.G.G.; Sediment 2002, Kurzfassungen und Programm, 17, 29-30.
- Bintz, J. (1961) Nécrologie Dr Michel Lucius 1876- 1961.- Revue Technique Luxembourgeoise, 2.
- Bintz, J., (1967) Fundierungsprobleme beim Bau der „Grande-Duchesse Charlotte“ Brücke in Luxemburg-Stadt. - Z. deutsche geol. Gesellschaft, 119, 201-209.
- Bintz, J., (2002) Michel Lucius 1876-1961. La vie et l'oeuvre.- in Sciences de la Terre au Luxembourg, J. A. Flick & N. Stomp, (éd), 20-22.
- Bintz, J., (2003) Géologie et Hydrogéologie de la solution de rechange pour l'alimentation en eau potable du pays lors de la vidange du lac d'Esch-sur-Sûre. -Bull. SNL., 103,121-129.
- Cuvier, G., (1825) Recherches sur les ossements fossiles, où l'on rétablit les caractères de plusieurs animaux dont les révolutions du globe ont détruit les espèces.- 2, 1er, 232 pp., 11 planches.
- De Wever, P., (2003) Lettre de candidature du Premier Vice-Président. - Société Géologique de France, manuscrit, 1 p.
- Dittrich, D., (1989) Beckenanalyse der Oberen Trias der Trier-Luxemburger Bucht, Revision der stratigraphischen Gliederung und Rekonstruktion der Paläogeographie.- Publi. Service Géol. Lux., 26, 223 pp. + Anlagen.
- Ellenberger, F. (1988) Histoire de la Géologie.- Technique et Documentation -Lavoisier, 1, 352 pp.
- Faber, G., (1952) Michel Lucius, Conférence faite à la séance consacrée à la fête du 75e anniversaire de M. Lucius.- Bull. SNL, 45, 3-14.
- Gohau, G., (1987) Histoire de la géologie.- Ed. La Découverte. 259 pp.
- Heuertz, M., (1964) Michel Lucius, 1876- 1961.- Publi. Service Géol. Lux, 14, 15-24.
- Inspection du Travail et des Mines, (1977) Rapport annuel 1977.
- Kieffer, M., Maas, J. & Steil, R. (1989) 3. L'essor économique.- in De l'Etat à la Nation 1839-1939, 113-130.
- L.-Amt Geol., Rohst., u. Bergb. Baden-Württ., (2002) Rohstoffbericht Baden-Württemberg 2002.-Informationen 14, 92 pp., 58 fig., 12 tabl.
- Lucius, M., (1914) Bericht über die geologische Beobachtungen beim Nieder-teufen des Bohrloches Bad-Mondorf 1913.- Manuskript 30 pp.
- Lucius, M., (1922) Untersuchungen über die Frage der Versorgung der Stadt Esch/Alz. mit Trinkwasser.- Manuskript 13 pp.
- Lucius, M., (1937) Die Geologie Luxemburgs in ihren Beziehungen zu den benachbarten Gebieten. - Publications du Service de la Carte Géologique de Luxembourg, 1, 176 pp., 32 fig. en partie hors texte.
- Lucius, M., (1939) Le Bassin Hydrogéologique du Gutland.- Revue Technique Luxembourgeoise, 6, 11 pp, 1 planche.
- Lucius, M., (1945) Die Luxemburger Minetteformation. Die jüngeren Eisenerzbildungen unsers Landes. - Beiträge zur Geologie von Luxemburg, 4, 347 pp.
- Lucius, M., (1948) Das Gutland. - Erläuterungen zu der Geologischen Spezialkarte Luxemburgs, 5, 405 pp.
- Lucius, M., (1949a) La réfection du forage Kind à Mondorf-les-Bains. -Inst.Gr.D.de Luxembourg, Section des Sciences natur., phys., et math., Archives, 18, 95-116.
- Lucius, M., (1949b) Les nappes d'eau souterraines du Luxembourg et leur utilisation rationnelle.- Revue Technique Luxembourgeoise, 4, 227-237.
- Lucius, M., (1956) Avis géologique: Projet d'un pont enjambant la vallée de l'Alzette entre les plateaux de la Fondation Pescatore d'une part et du Fort Olizy d'autre part. -. Manuskript, 10 pp., 4 planches.
- Lucius, M., (1957) Hydroelektrische Anlage der Our. Geologische Untersuchung des Geländes. - Manuskript, 22 pp.
- Lucius, M., (1959a) Les faciès gréseux et conglomératique du Trias dans l'aire de sédimentation du pays de Luxembourg.- Inst. Gr.-D. de Luxembourg, Section des Sciences natur., phys. et math., Archives, 26, 245-256.
- Lucius, M., (1959b) Considérations hydrogéologiques concernant les problèmes de l'assainissement de nos cours d'eau pollués et d'un redressement du prélèvement actuel dans l'eau souterraine du Grès de Luxembourg.- Revue Technique Luxembourgeoise, 2, 71-83.
- Lucius, M., (1959c) Hydrogéologie de l'eau carbogazeuse dite „Source de Rosport“.- Revue Technique Luxembourgeoise, 4, 4 pp.
- Lucius, M., (1962) La morphologie de la vallée de la Haute-Sûre, sa genèse et son évolution. -L'aménagement hydroélectrique de la Sûre.- Ministère des Transports et de l'Energie (Lux.), 69-93 + 13 fig.
- Lucius, M. & Bintz, J. (1960) Aménagement hydroélectrique de l'Our. Reconnaissance géologique du terrain faite avant l'exécution des travaux.- Revue Technique Luxembourgeoise, 4, 189-201.
- Lucius, M. & Bintz, J. (1962) Les données géologiques des travaux d'aménagement hydroélectrique de la Sûre à Rosport.- L'aménagement hydroélectrique de la Sûre.- Ministère des Transports et de l'Energie (Lux.), 109-120, + 9 fig.
- Maubeuge, P. L., (1974) Vers une solution au problème stratigraphique du Grès de Luxembourg dans le Grand-Duché.- Inst.Gr.D.de Luxembourg, Section des Sciences natur., phys. et math., 36, 407-436.
- Meyer, K., (1966) Amanz Gressly, ein Solothurner Geologe (1814-1865).- Mitt. der naturforsch. Gesellschaft des Kantons Solothurn, 22, 1-79.
- Ministère de l'Education nationale, (2002) Courrier de l'Education Nationale- N° spécial; Actions et activités du Service National de la Jeunesse 2002/2003, 35 pp.



Muller, A., (1976) La vie et l'oeuvre de Michel Lucius, 1876-1961.- Publi. Service Géol. Lux., Bull., 7, 8-13.

Muller, A., (1980) Luxembourg. - Géologie des pays européens: France, Belgique, Luxembourg, Dunod, 577-594.

Pálffy, J., (2002) Advances in the integrated stratigraphy of the Jurassic.- 6<sup>th</sup> International Symposium on the Jurassic System, Abstracts and Programm, 143-144.

Petit Robert, (1993) Dictionnaire alphabétique & analogique de la Langue française.- Société du Nouveau Littérature.

Pfister, L., & Muller, A. (2003) L'environnement naturel du Préizerdal (Luxembourg).- (sous presse)

Quesnel, F., (2003) Paleoweathering and Paleosurfaces in the Ardennes-Eifel region.- in Géologie de la France, 1, 129 pp.

Rey, J., (éd.), (1997) Stratigraphie, Terminologie Française.- Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf Aquitaine, Mém. 19, 164 pp.

Rose, L., (1969) The Father of English Geology, William Smith was born at Churchill 200 years ago. - Rocks, Life, p. 14.

Salvador, A., (1994) International Stratigraphic Guide, Second edition.- The International Union of Geological Sciences and The Geological Society of America, 214 pp.

Schaub, H., (1965) Amanz Gressly - Gedenkfeier 4. April 1965 im Heimatmuseum.- Mitt. des Heimatmuseums Schwarzbubenland, II/5, 1-4.

Service National de la Jeunesse, Luxembourg, (2003) Guide-Nature Programme 2003, dépliant

Strasser, A., (2002) Editorial.- IAS Newsletter, 179/180, 3-4.

Terquem, O., (1857/1858) Observations au sujet d'une note de M. Dewalque sur l'âge des grès de Luxembourg.- Bull. S.G.F. 2<sup>e</sup> série, 15, 625-636.

Terquem, O. & Piette, E. (1861/62) Le lias inférieur de la Meurthe, de la Moselle, du grand-duché de Luxembourg, de la Belgique, de la Meuse et des Ardennes. - Bull. S.G.F., 322-395.

bourg, de la Belgique, de la Meuse et des Ardennes. - Bull. S.G.F., 322-395.

Vecsei, A., (1998) A sandy tidal coast in the uppermost Muschelkalk and the origin of the Muschelkalk / Keuper boundary in the southwestern Germanic basin.- Geol. Rundsch., 86, 835-851.

Wagner, J.-F., (1989) Paläogeographische Entwicklung der triadischen Randfazies Luxemburgs.- Z. dt. geol. Ges., 140, 311-331.

Werveke, van, L., (1887) Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogtums Luxemburg. - Commission für die geologische Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen, 87 pp. + 17 p.

Werveke, van, L., (1901) Profile zur Gliederung des reichsländischen Lias u. Doggers und Anleitung zu einigen geologischen Ausflügen in den lothringisch-luxemburgischen Jura.- Mitt. der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen, 7/II, 165-246.

Werveke, van, L., (1914) Geologisches Gutachten über den Ursprung der Mondorfer Mineralquelle, über die Bedingungen einer Neubohrung und über den zu verleihenden Schutzkreis. Manuskript 19 pp., 1 Anlage.

Durabilité et innovations

Département Génie Civil Négocier



MATERIAUX SPECIAUX POUR LE BTP

231, rue de Beggen  
L-1221 LUXEMBOURG

www.iraco.lu  
iraco@iraco.lu


