

Е.А. ВАРЛАМОВА

ГЕОЛОГИЯ ПО-ФРАНЦУЗСКИ

E.A. VARLAMOVA

LA GÉOLOGIE EN FRANÇAIS

AVANT- PROPOS

Настоящее пособие представляет собой книгу для чтения по геологии на французском языке и предназначено, прежде всего, для студентов геологического факультета, изучающих французский язык. Однако, его тексты могут быть использованы на занятиях со студентами других факультетов, а в целом, настоящий сборник может быть рекомендован всем, кто изучает французский язык и интересуется Францией и геологией.

Основная цель пособия – развитие навыков чтения и перевода текстов II уровня сложности по специальности и подготовка студентов к сдаче экзамена по дисциплине «французский язык для специальных целей». Эта цель обусловила структуру учебного пособия.

С точки зрения композиции пособие состоит из двух частей.

Первая часть представляет собой собрание как сугубо научных, так и научно-популярных текстов по геологии разнообразной тематики (месторождения, минералы, палеонтология, ископаемые, метеориты, золотоискательство и др.). Эти тексты насыщены геологической терминологией и потому снабжены подробным словарем. Словарь предлагает, как правило, не только основное значение термина, но и его смысловые варианты, а также устойчивые словосочетания профессионального употребления. Каждый текст сопровождается вопросником, а некоторые, особо сложные для разбора тексты, - заданием на понимание основных положений содержания (vrai ou faux?).

Вторая часть пособия - тексты для самостоятельного изучения студентов. Тематически вторая часть пособия объединена жизнью и исследованиями великого французского геолога Эдуарда де Верней.

Тексты этой части повествуют о научных экспедициях Эдуарда де Верней в России, Северной Америке, Испании, Франции, Турции и других странах мира, о его деятельности в качестве президента Геологического общества Франции, а также подробно рассказывают о созданной им палеонтологической коллекции, хранящейся в Горном институте в Париже.

Все тексты пособия составлены на основе аутентичного материала с использованием ресурсов Интернет.

Автор.

PARTIE I

TEXTES DIVERS

SUR LA GÉOLOGIE

UN MINERAL TYPIQUEMENT LIÉ AU VOLCANISME : LE DIAMANT

I. Lisez le texte et traduisez :

Le diamant est un des rares voyageurs en provenance directe des zones très profondes de l'écorce terrestre. De toutes les pierres précieuses, le diamant est celle dont la minéralogie est la mieux connue.

Le diamant s'est formé à très grande profondeur, de l'ordre de 150 à 200 km, sous des pressions colossales de plus ou moins 70.000 kg/cm² et à une température d'environ 2.000° C. Il est constitué exclusivement d'atomes de carbone, tout comme le graphite, minéral qui a simplement cristallisé sous des pressions et des températures bien plus faibles. Ce contexte de formation différent modifie radicalement les propriétés physiques de la substance par simple changement de système cristallin. Les diamants sont arrivés jusqu'à nous portés par une roche volcanique, baptisée du nom de kimberlite. Les éruptions de kimberlite sont issues de véritables volcans. Ces volcans ont été principalement actifs au crétacé, il y a 70 à 140 millions d'années, dans des régions situées actuellement en Afrique du Sud, Inde, Australie ou Amérique du Sud. Il semble que la présence de roches très anciennes, de plus ou moins 2,5 milliards d'années, au cœur de régions continentales possédant une croûte fort épaisse, ait joué un rôle primordial pour l'apparition de la kimberlite diamantifère.

Toutes les kimberlites ne sont pas diamantifères, les gîtes riches restent extrêmement rares. On exploite surtout les restes de ces volcans kimberlitiques, souvent réduits du fait de l'érosion à leurs cheminées volcaniques. Les cheminées des volcans kimberlitiques peuvent avoir un diamètre de quelques dizaines de mètres à 2 kilomètres, dimensions finalement modestes pour des cheminées volcaniques. La remontée de la kimberlite des profondeurs de l'écorce terrestre doit être rapide, car si

pression et température de la roche baissent trop vite en profondeur, le diamant se transforme alors en graphite, minéral bien moins intéressant!

par Frédéric Delporte

Vocabulaire:

provenance (f) - происхождение

constituer - составлять, представлять собою, образовывать

roche (f)- скала, утёс; зд.: горная порода

éruption (f)- извержение

éruption volcanique — извержение вулкана

crétacé (m)- меловой период

croûte (f)- кора, croûte terrestre — земная кора

diamantifère - алмазоносный

gîte (m) - рудное месторождение

cheminée (f)- зд: cheminée volcanique — жерло вулкана

II. Les questions à répondre:

1. De quoi provient-il le diamant ?
2. A quelles conditions se forme-t-il le diamant ?
3. De quoi est-il constitué ?
4. D'où les diamants sont-ils arrivés jusqu'à nous ?
5. Qu'est-ce que a joué un rôle primordial pour l'apparition de la kimberlite diamantifère ?
6. Quelle est la dimension des cheminées des volcans kimberlitiques ?
7. Pourquoi la remonté de la kimberlite des profondeurs de l'écorce terrestre doit être rapide ?
8. Est-ce que vous connaissez les gîtes des diamants sur le territoire de notre pays ?

III. Vrai ou faux :

1. De toutes les pierres précieuses, le diamant est celle dont la minéralogie est la moins connue.
2. Le diamant est constitué exclusivement d'atomes de carbone.
3. Jusqu'à nos jours les diamants sont arrivés portés par une roche volcanique, nommée «kimberlite».
4. Les éruptions de kimberlite sont venues de véritables volcans qui avaient été actifs au crétacé.

COMMENT SE FORME LE PÉTROLE ?

I. Lisez le texte et traduisez :

Le pétrole brut, ou plus simplement le brut, est en fait un mélange de milliers d'hydrocarbures différents. Ceux-ci sont classés, suivant leur masse moléculaire, en trois catégories : les légers, les moyens et les lourds.

Ils sont issus de la transformation des matières organiques fossiles dans des conditions de pression et de température très élevées. Ces conditions déterminent la qualité d'un brut, c'est-à-dire les proportions du mélange.

Il y a donc autant de pétroles bruts que de gisements, et chacun devra subir un traitement approprié selon sa qualité et la nature des produits finis que l'on désire obtenir.

La maturation. Des sédiments contenant des débris animaux ou végétaux sont, au cours des âges géologiques, recouverts d'autres sédiments plus jeunes. Plus les couches sédimentaires s'enfoncent, plus la température et la pression augmentent. Des réactions chimiques éliminent alors les atomes d'azote et les restes d'oxygène, pour ne laisser que des molécules formées

de carbone et d'hydrogène qui constituent les hydrocarbures liquides et gazeux qui se retrouvent au sein d'une roche, appelée roche mère.

Lors de cet enfouissement, pression et température s'accroîtront jusqu'au point où ces débris se transforment en hydrocarbures et sont expulsés de leur matrice originelle, la roche- mère.

La migration. Ces hydrocarbures vont se déplacer sous terre car, plus légers que l'eau, ils ont tendance à remonter vers la surface de la Terre. Si rien ne les arrête, ils s'échappent et suintent à la surface ou bien se solidifient en bitume en perdant leurs constituants volatils.

Le piégeage. Plus légers que l'eau, ils vont migrer vers le haut, profitant des microfissures, failles, réseaux perméables des roches, jusqu'à rencontrer un point haut protégé par une barrière étanche. Ils seront alors piégés sous cette barrière au sein d'une roche-magasin le réservoir.

Si la nature ne bouleverse pas ce piège au cours des millions d'années qui vont suivre, les hydrocarbures resteront piégés jusqu'à ce qu'un explorateur- producteur les découvre et les produise.

Exploitation. Le piège est le plus souvent révélé et étudié par des techniques indirectes d'imagerie sismique. La technique est la même que celle de l'échographie qui permet de voir la forme du bébé dans le ventre de sa mère. Elle permet de visualiser les différentes strates géologiques et leur forme.

La mise en évidence directe s'opère par forage. La méthode la plus courante étant celle du forage- rotary utilisant un trépan que l'on fait tourner. Le forage peut être accéléré par la circulation d'un fluide (la boue de forage) destiné à lubrifier le trépan et à remonter les débris de roche à la surface. Le puits est ensuite tubé et cimenté.

La production consistera à récupérer les hydrocarbures. Ils remontent à la surface sous l'effet naturel de la pression dans le gisement ou grâce à l'utilisation de technique de récupération assistée. Les hydrocarbures

recueillis à la surface seront alors stabilisés (séparation du pétrole liquide et du gaz, élimination de l'eau et des particules solides), stockés puis expédiés.

Vocabulaire:

hydrocarbure - углеводород

fossile- ископаемый, окаменелый, ископаемое

gisement (m)- месторождение

sédiment (m)- осадок, отложение

accroître- умножать месторождение

piégeage (m)- устройство заграждения типа ловушек; установка мин-ловушек; подкладывание взрывчатки

suinter - сочиться, просачиваться, выступать (о жидкости)

microfissure (f)- микротрещина

étanche - непроницаемый, герметический

faille (f)- сдвиг, сброс (горных пород); разлом; безрудная жила

imagerie (f)- техника получения изображений; обработка изображений; изображения

forage (m)-сверление, бурение (колодца, скважин)

forage-rotary - роторное бурение

trépan (m)- сверло, бурав, стальное зубило

lubrifier- смазывать

fluide - жидкое тело; газообразное тело; флюид; носитель, агент

fluide caloporteur — теплоноситель; энергоносители

II. Les questions à répondre :

1. De quoi se forme le pétrole brut ?
2. Quelles conditions déterminent la qualité d'un brut ?
3. Comment les débris se transforment en hydrocarbures ?

4. Comment se déplacent les hydrocarbures ?
5. Qu'est-ce qu'on utilise pour étudier le piège ?
6. A quoi consiste la production du pétrole ?
7. Est-ce que vous connaissez où dans notre région on extrait le pétrole ?

INITIATION À LA PALEONTOLOGIE ET AUX FOSSILES

I. Lisez le texte et traduisez :

Le mot "*paléontologie*" peut être découpé en trois termes de provenance grecque : *paleo* – ancien, *ontos* - vie, être, *logie* - étude, science. Il s'agit donc, littéralement, de la science étudiant la vie ancienne, et plus précisément, de la discipline qui étudie les organismes disparus ayant laissé dans les terrains sédimentaires des traces de leur corps ou de leurs activités. Ces traces sont appelées «fossiles».

Il existe quatre lois majeures en paléontologie. Première, c'est l'actualisme. Les lois physiques (gravité, par exemple) et biologiques (nutrition, reproduction, etc.) actuelles sont applicables dans le passé. Deuxième, c'est l'anatomie comparée. Les fossiles retrouvés sont souvent fragmentaires; l'organisme est rarement complet. Cette loi permet de reconnaître l'organisme à partir de fragments trouvés. Par exemple, nous pouvons savoir à quel organisme correspond un fémur trouvé. Troisième, c'est la corrélation organique. Chaque partie d'un organisme a une morphologie compatible avec le reste de l'organisme (la morphologie est différente selon le mode de vie). Quatrième, c'est la chronologie relative. Il faut tenir compte de la stratigraphie des couches. La plus ancienne couche est la plus profonde, sauf événement géologique ayant inversé la série.

Le terme «*les fossiles*» a une définition très large, car un fossile ne correspond pas seulement à des restes d'organismes, comme des

ossements, il s'agit également d'empreintes (méduses dans le calcaire) et de moules (courant chez les coquilles), de traces d'activités, ou même parfois d'activité chimique. Les fossiles sont souvent issus des parties minéralisées dures d'un organisme, et très rarement des tissus mous.

Quand un fossile est recouvert par des sédiments, il subit des changements de pression et de température, ainsi que la circulation des fluides. Si ces fluides ont une composition chimique proche de celle du fossile, ça n'aura pas beaucoup d'incidence. Dans le cas contraire, la différence de composition peut entraîner des modifications. Par exemple: une coquille carbonatée tombe dans des argiles (qui deviendront des schistes par la suite). Si nous avons circulation de fluides acides, le CaCO_3 de la coquille va être dissout. Ceci a par pour conséquence la perte de la structure interne, nous n'avons plus de 'fossile corporel', mais un moule interne et un externe.

Nous pouvons également avoir une dissolution de la coquille puis un remplacement de la structure par épigénie. C'est un phénomène lent de substitution de la composition originelle par une autre, molécule par molécule ce qui préserve la microstructure. Nous avons donc un «fossile corporel». Ce terme est utilisé pour un fossile dont la microstructure est préservée dans la composition originelle, ou épigénisée. Dans d'autres cas, nous pouvons avoir une recristallisation, c'est-à-dire un changement de structure et non de composition. Ce phénomène s'explique par le fait que certaines structures sont plus stables que d'autres. Les principaux concernés sont l'aragonite qui donne la calcite, et l'opale qui donne le quartz.

par Laurent Dubois

Vocabulaire:

sédimentaire- осадочный

nutrition (f)- питание; вскармливание, кормление

applicable – применимый, наложимый

fémur (m) - бедро, бедренная кость
corrélacion (f) - корреляция, соотношение, связь
tenir compte- принимать во внимание
ossements (m, pl)-кости, скелеты; останки
moule (m)-мидия, съедобная ракушка
entraîner - повлечь за собой, иметь следствием
entraîner des conséquences — вести к последствиям
schiste (m) - сланец, шифер; слоистая порода
épigénie (f)- эпигения

II. Les questions à répondre:

1. Qu'est-ce qu'étudie la paléontologie ?
2. Quelles sont les lois majeures en paléontologie ?
3. Comment définit-on les fossiles ?
4. Qu'est-ce que subit-il le fossile recouvert des sédiments ?
5. Qu'est que signifie le phénomène d'«épigénie» ?
6. Est-ce qu'on trouve des fossiles dans notre région ?

III. Vrai ou faux :

1. La paléontologie étudie la vie moderne.
2. En paléontologie il existe quatre lois principales.
3. Un fossile correspond seulement à des restes d'organisme.
4. Les fossiles proviennent des parties minéralisées dures d'un organisme, et presque jamais des tissus mous.
5. Le fossile ne subit pas des changements de pression et de température quand il est recouvert par des sédiments.

«LA FAILLE DE MEYSSAC» ENCORE BIEN MYSTERIEUSE

I. Lisez le texte et traduisez :

Les géologues ont toujours été intrigués par les contreforts calcaires froissés et inclinés en «contact anormal» sur le grès rouge le long de la départementale Trente huit dans la traversée de Collonges. Et combien de randonneurs descendant du massif de l'Habitarelle par le Puy de Valège ont-ils été surpris de sauter d'un pays à l'autre en l'espace de quelques mètres ? Après l'argile rouge où prospère le châtaignier typique du Limousin, ce sont, brusquement, les champs brûlés où survivent les genévriers et les chênes truffiers caractéristiques du causse lotois. En deux pas le randonneur fait un bond prodigieux de plus de 60 à 70 millions d'années! Comment expliquer cette originalité géologique?

Les grès rouges de la fin de l'ère primaire sont le dernier contrefort du Massif Central au pied duquel sont venus se déposer les calcaires liasiques au début de l'ère secondaire. Le bourg de Collonges bâti en grès rouge extrait du Puy de Valège qui culmine à 450 mètres est en fait un village installé sur le premier rivage calcaire du Quercy et du Périgord déposé par la mer du Jurassique. Cette mer qui a déposé par vagues successives ses sédiments durant des dizaines de millions d'années avant que l'érosion ne les façonne jusqu'à en faire le paysage pittoresque et contrasté que l'on connaît.

Premier rivage du Jurassique à l'aube du secondaire.

A défaut de receler le moindre petit os de dinosaures ou plésiosaures qui prospéraient à l'époque, les calcaires gréseux (aussi durs que le béton) qui chapeautent les plateaux témoins de Ligneyrac et du Puy de Vézy entre Collonges et Saillac, fourmillent de fossiles marins du Lias supérieur. De Boucheporn, un des pionniers de la géologie du bassin de Brive, n'écrivait-il pas à la fin du XIXe siècle : « *A une certaine hauteur et tout particulièrement*

au sommet des plateaux, on voit quelquefois des couches fourmiller de fossiles, tels que térébratules, gryphées, pentacrinites, ammonites, bélemnites, peignes...La conservation des coquilles y a été déterminée par cette circonstance particulière, qu'après le comblement d'une partie des bords de la mer jurassique, ces plateaux actuels devaient former une plage où les corps marins étaient amenés et laissés par les flots.... ». Bref, Noailhac, Collonges et Meyssac, les pieds dans l'eau comme à St Tropez!

L'énigme des grès rouges de Noailhac – Collonges – Meyssac

Mais qu'en est-il de ce grès rouge qui fait le charme de Collonges et des villages voisins de Noailhac et de Meyssac? Selon les avis éclairés de Maryse et Guy Chantepie, professeurs de sciences de la vie et de la terre aux lycées d'Arsonval et Cabanis à Brive, et adhérents fervents du GAGN (Groupement d'Amateurs de Géologie de Navès) c'est le résultat de la dégradation du Massif Central qui culminait il y a plus 200 millions d'années à l'exemple des Pyrénées et des Alpes de nos jours. Ensuite durant des millions d'années, l'altération et l'érosion ont fait leur œuvre épandant dans le bassin de Brive de vastes dépôts de grès de diverses couleurs selon les conditions climatiques torrides ou tropicales donc du degré d'oxydation du fer qu'ils contiennent (2,2 % d'oxyde de fer dans le grès de Collonges). Circonstances climatiques qui s'expliquent par le climat de la planète à l'époque mais aussi par le fait que ces sables agglomérés se sont déposés et compactés à la latitude du Sahara actuel avant que la dérive des continents n'amène nos paysages familiers à la hauteur du 45ème parallèle, c'est à dire à mi chemin du pôle Nord et de l'Equateur !

Le massif de l'Habitarelle à la latitude du Hoggar ? On croit rêver, mais à l'échelle des temps géologiques, l'histoire de l'humanité ne représente que quelques secondes sur la plage des 24 heures d'une journée.

Ancienneté et origine de la « Faille de Meyssac – Collonges – Noailhac

S'il y a un débat qui divise toujours les géologues, c'est bien l'origine et l'ancienneté de la célèbre faille dite de Meyssac ! Une faille majeure qui part

de Condat Le Lardin en Dordogne, se disloque vers Larche et poursuit une route presque rectiligne à partir de Noailhac pour se perdre dans les grès du Trias de St Bazile de Meyssac et les sables (au propre comme au figuré) de St Julien Maumont. Est-ce une ancienne faille varisque de l'époque hercynienne partant de l'Armorique au Massif Central, réactivée sous le poids des sédiments calcaires du Secondaire et subissant le contrecoup lointain de la surrection des Pyrénées au Tertiaire ? L'hypothèse de l'effondrement a été soulevée dans un bulletin du Bureau de Recherches Géologiques et Minières de Robert Feys publié en 1979 :

« La faille de Meyssac voit son compartiment nord remonté, son compartiment sud effondré....B. Grèze a remarqué que la faille Condat-Meyssac a une direction « pyrénéenne » et envisagé que sa direction puisse être hérité des sillons houillers du Massif Central méridional...La faille de Meyssac n'a pas fini de poser des questions ». Et aussi cette constatation contemporaine « Cette faille reste au Quaternaire un lieu de prédilection pour les glissements de Permien qui la jalonnent. Celui de Noailhac s'est produit pendant les temps historiques » (les photographies du glissement de Noailhac sont parues de la revue « l'Illustration» en avril 1914).

Bref, cette faille qui interpelle toujours les géologues reste encore bien mystérieuse. Une belle faille endormie depuis des millions d'années et qui ne fait parler d'elle que lorsque l'argile superficielle qui la recouvre glisse après des pluies diluviennes (comme en 1914 à Noailhac, mais aussi de manière beaucoup plus modeste en 1994 au lieu-dit Sauzède à Collonges).

par Daniel Fender, Guy et Maryse Chantepi

Vocabulaire :

contrefort (m)- выступ; отрог горного хребта; контрфорс

froissé - смятый

argile (f)- глина

châtaignier (m)- каштановое дерево, каштан

genévrier (m)-можжевельник

causse (m)-известняковое плато, косс

grès (m) - песчаник

receler- заключать, содержать

chapeauter - накрывать словно шляпой

fourmiller - водиться в изобилии, кишеть

térébratule (f)- теребратула (плеченое животное)

torride - жаркий, знойный

dérive (f)- отклонение от пути; девиация, отнесение (ветром, течением);

дрейф, dérive des continents — дрейф материков

surrection (f)- поднятие, вздымание

sillon (m)- борозда

jalonner - расставлять вехи; отмечать вехами

jalonner une ligne — провесить линию, стоять вдоль (на более или менее равном расстоянии)

II. Les questions à répondre:

1. Pourquoi les randonneurs descendant du massif de l'Habitarelle par le Puy de Valège sont toujours surpris?
2. Où prospère le châtaignier typique du Limousin ?
3. Où survivent les genévriers et les chênes truffiers ?
4. En quoi le bourg de Collonges a été bâti ?
5. Comment la mer Jurassique a influencé sur le paysage de la région ?
6. Quels plateaux fourmillent de fossiles marins du Lias supérieur ?

OPALES, LES GISEMENTS D'ETHIOPIE

I. Lisez le texte et traduisez :

L'Australie et le Mexique sont les principaux pays producteurs d'opale précieuse. La découverte récente d'un important gisement en Ethiopie relance l'intérêt pour cette gemme aux feux colorés uniques. Elle éclaire également une énigme historique.

L'opale est un minéral très répandu sur la planète. Mais seule une partie infime accède au rang de gemme, par la présence d'un jeu de couleurs (opale noble) ou par la coloration de sa base (opale de feu).

La découverte des gisements d'opale et leur exploitation sont très anciennes. Les textes historiques grecs et latins mentionnent cette gemme et le mot usité de nos jours viendrait du Sanscrit «upala». En ces temps reculés la taille du diamant, sans doute inconnue, cédait en facilité au polissage de l'opale. En fait il aurait suffi de briser un nodule d'opale rhyolitique pour que les couleurs jaillissant des éclats éparpillés attirent l'œil qui voit et captent l'esprit qui cherche!

Dans une caverne au Kenya, Louis Leakey, le célèbre anthropologue, découvrit les premiers artefacts d'opale connue datant de 6000 ans.

Gisement et propriétés gemmologiques. Deux types de gisements recèlent la majorité de l'opale gemme: sédimentaires, c'est le cas de l'Australie ; et volcaniques, c'est le cas du Mexique de l'Oregon ou de l'Idaho. Le gisement d'Ethiopie est de type volcanique. Il se situe à environ 250 km au nord-est de Addis Ababa. A l'heure actuelle le nombre de mines en activité varie de 6 à 9. Les nodules d'opale se trouvent dans une couche de tuf d'environ 3 mètres d'épaisseur entre des couches de rhyolite. La séquence complète de roches volcaniques date du Miocène (8 à 27 millions d'années) et fait de 300 à 400 m d'épaisseur. Le diamètre des nodules varie de 1 cm à près de 20 cm, la taille moyenne est de 5 cm. La densité de l'opale

varie de 1.35 à 2.08, les pierres de faible densité sont hydrophanes (elle collent à la langue de façon spectaculaire). L'indice de réfraction varie de 1.40 à 1.45 avec des cas de biréfringence. La composition principale est la silice, avec des traces de calcium, de fer, de strontium, de Zirconium, et d'autres plus rares comme le manganèse, l'yttrium, le titane... Les opales contiennent des inclusions visibles à un grossissement de 10x, c'est une caractéristique importante qu'il sera intéressant d'étudier.

Si quasiment tous les nodules contiennent de l'opale, les jeux de couleurs (diffraction) apparaissent dans 5% des cas environ et la partie taillable est largement inférieure à 1%. En fait c'est une proportion élevée comparée à d'autres gisements. Au Queensland par exemple, quand il y a de l'opale dans les boulders (dans ce cas c'est une mine peut-être exploitable) elle se cache dans un boulder sur 250 ou 500. Mais le plus extraordinaire c'est l'occurrence de tant de variétés: opale de feu du jaune clair à l'orange rouge, opale cristal, opale blanche, opale contraluz, opale hydrophane, opale brune variant de terre de Sienne à noir. Chacune pouvant présenter des diffractions. Et parfois dans un seul nodule on rencontre 3 types d'opale différents. La patience géologique a construit les micro édifices de gel siliceux dans les vides de la rhyolite au long des changements climatiques, aux jeux des ravinements, des variations géothermiques. La fille de ces processus subtils est la couleur : les opales éthiopiennes et surtout les brunes présentent des dessins extraordinaires. Formation en cellules tubes (african harlequin !), forêts équatoriales, cieux étoilés, les compositions semblent sans limites. Pourtant s'il y a un point commun à toutes les variétés d'opales précieuses c'est bien la formation des couleurs par la diffraction de la lumière dans le réseau des microsphères de silice, l'éthiopienne se singularise par un fréquent rangement " parfait " des billes de silice sur des domaines de plusieurs millimètres. Ainsi dans l'expérience de diffraction d'un faisceau laser une opale peu dévier le rayon lumineux comme le fait un miroir interférentiel (un hologramme) !

Couleur. Le mystère de l'opale est en premier lieu, les couleurs iridescentes qui semblent vivre en elle, comme un feu inextinguible, uniques dans le monde minéral. Ces couleurs fascinent, engendrent les passions, et les craintes également avec leur cortège de superstitions. Il convient de distinguer les couleurs de la base, l'aspect laiteux (opalescence) et le jeu de couleurs (iridescence).

Les couleurs de la base sont déterminées par la présence d'impuretés sous forme de traces: fer, aluminium, cuivre, cobalt, argent, manganèse, nickel... L'opale prend alors la couleur de la silice et des impuretés. C'est par exemple le cas de l'opale de Biot (Alpes-Maritimes) de couleur soutenue verte à bleue due à 3% de cuivre dans sa composition. L'opale de Cervenica historiquement en Hongrie mais actuellement en Slovaquie de l'Est, connue des Romains présente comme d'autres opales blanches un effet d'opalescence. Ceci n'empêche pas l'iridescence de renchérir l'aspect de la gemme. Les pierres éthiopiennes montrent toutes les couleurs du spectre, mais là encore une particularité.

Le secret de l'opale réside dans la structure particulière formée par le rangement de microsphères de silice. Les travaux d'un chercheur australien, J.V. Sanders, menèrent à la publication en 1964 de l'explication de la formation des couleurs dans l'opale précieuse. Cela a été possible par l'utilisation du microscope électronique, et par les avancées de l'optique non linéaire à commencer par l'holographie. Les billes de silice qui engendrent les couleurs dans le spectre visible ont un diamètre compris entre 0,15 microns pour le bleu et 0. 30 microns pour le rouge. Les pierres éthiopiennes montrent toutes les couleurs du spectre, mais là encore une particularité : les bleus sont rares, les verts et les rouges sont fréquents et intenses.

Cependant, pour les opales contraluz, nous ne disposons pas de modèle convaincant pour décrire l'effet de couleur observé quand la lumière éclaire la gemme par transmission. Gageons que les études à venir sur l'opale d'Ethiopie contribueront à parfaire notre connaissance.

Vocabulaire:

gemme (f)- драгоценный камень, gemme orientale- сапфир

exploitation (f)- разработка, добывание, эксплуатация;

exploitation des mines — горная разработка, эксплуатация рудников

taille (f)- насечка, нарезка; обтёсывание; гранение, шлифовка

Pierre de taille — строительный камень

nodule (m)- почка, желвак (в минералах)

mine (m)- рудник, копи, шахта

mine de charbon — угольная шахта

mine de minerai — рудник mine de cuivre — медный рудник

mine de sel — соляная копь

caverne (f)- пещера

réfraction (f)- рефракция, преломление

biréfringence (f)- двойное преломление

diffraction (f)- дифракция, преломление

occurrence (f)- местонахождение, залегание, присутствие породы

contraluz (f)- задний (контурный) свет

boulder (m)- валун; галечник

iridescence (f)- переливчатость; иридесценция

opalescence (f)- опалесценция, опаловый отлив (поверхности предмета)

impureté (f)- посторонняя примесь

II. Les questions à répondre :

1. D'où vient-il le mot «opale» ?

2. Où le célèbre anthropologue Louis Leskey a-t-il découvert les premiers artefacts d'opale datant de 6000 ans ?

3. Quels types de gisements d'opales existent-ils ?
4. Quel élément est essentiel dans la composition des opales ?
5. De quoi se composent-elles les opales ?
6. Quels types d'opales existent-ils ?
7. Comment se forme-t-elle la couleur des opales ?
8. Dans quoi réside-t-il le secret des opales ?

LES TECHNIQUES DE POTABILISATION DE L'EAU

I. Lisez le texte et traduisez :

La potabilisation de l'eau est un enjeu de développement. Gilles Morvan, de la société Odmer, présente aux *Nouvelles d'Addis* la technologie de dessalinisation d'eau de mer dont il est expert. Mais ce savoir-faire se décline aussi en matière de traitement de l'eau saumâtre. Les offres concernent les activités économiques et la consommation des populations.

Les eaux douces naturelles sont rares, mal réparties, sensibles aux sécheresses, si bien que la politique de l'eau est un défi dans tous les pays subissant une pression sur les ressources en eau. Cette politique est soumise à des contraintes socio-économiques, juridiques, géopolitiques, qui bloquent le développement de certaines régions.

Face aux besoins d'eau douce dans le monde, pour la consommation des populations, l'irrigation, et le développement touristique, il paraît séduisant et logique d'avoir recours au dessalement de l'eau de mer. Cette ressource représente 97% de la réserve totale d'eau sur la planète, tandis que la majorité de la population est concentrée sur les littoraux.

L'eau de mer reçoit une grande partie de l'eau qui se trouve sur terre et qui se déplace par l'évaporation et les pluies. Elle est l'eau la plus ancienne, stockée sur une durée suffisante pour se charger fortement en sels minéraux.

Principes du dessalement de l'eau.

Le dessalement consiste à séparer les sels dissous de l'eau.

Jusqu'alors, trois principes généraux sont employés pour dessaler l'eau:

- La méthode la plus basique, mais la plus grosse consommatrice d'énergie, consiste à faire évaporer l'eau salée pour séparer les sels. Le goût de l'eau est en général peu satisfaisant, à cause du passage dans la chaudière, et une reminéralisation de l'eau est obligatoire.

- La deuxième méthode est un principe physico-chimique appelé électrolyse, consommant peu d'énergie, mais de faible capacité. Le principal inconvénient est la production de déchet d'eau de javel, polluant encombrant.

- La dernière méthode est celle de l'osmose inverse. Elle tend à se développer car elle présente un fort intérêt en terme de coût d'investissement, de consommation d'énergie et de qualité de l'eau produite.

La méthode dite de l'osmose inverse. L'osmose est un phénomène naturel à travers une membrane semi-perméable : l'eau douce migre vers l'eau salée, la plus concentrée. L'équilibre s'établit à la pression osmotique. Plus l'eau est chargée en sels et plus la pression osmotique est élevée. Il est possible d'inverser l'opération en exerçant une pression sur l'eau salée et faire migrer les plus petites molécules d'eau, c'est l'osmose inverse. Exemple : Le dessalement d'une eau saumâtre de concentration 12.000 ppm nécessite moins de pression et donc moins d'énergie qu'une eau de mer de concentration 35.000 ppm.

De l'osmose inverse à l'eau pure. L'osmose inverse est une technique moderne pour traiter les eaux de mer, les eaux saumâtres ou les eaux domestiques distribuées par les réseaux de canalisations.

Lors du dessalement en osmose inverse, le procédé est composé d'une préfiltration, d'une pompe mettant en pression la membrane OI, composée d'un film fin en polyamide composite enroulé.

Cette filtration permet de supprimer 99% des sels minéraux et organiques. Une eau de mer concentrée à 35.000 ppm peut ainsi ressortir

selon l'effort de pression réalisé sur la membrane OI, à moins de 200 ppm. Le seuil de potabilité des eaux distribuées en réseau est généralement admis à 500 ppm.

L'eau peut ensuite être reminéralisée, ajustée en PH ou subir des post-traitements UV, osmose, ou une légère chloration.

Le gros intérêt de l'osmose inverse est la possibilité de pouvoir construire des stations pouvant produire de l'eau potable de 0,5 m³/jour à 120.000 m³/jour. L'eau peut ainsi être utilisée pour la consommation, l'irrigation, l'utilisation domestique, industrielle, l'élevage ou la production de glace pour la pêche.

Le travail d'ingénierie. L'implantation d'une station de dessalement implique un travail d'ingénierie pour prendre en compte tous les aspects du projet.

Le captage de l'eau en forage ou en pleine mer, selon les données hydrogéologiques.

Un forage peut poser des problèmes de débit ou de pérennité, en particulier en eau saumâtre.

Un captage en pleine mer avec une pompe immergée ou terrestre doit prendre en compte les questions de fouling (bio colmatage).

La source énergétique est très importante. Décrites par ordre décroissant d'investissement, les solutions sont les suivantes:

-L'énergie solaire est séduisante car sans consommable, elle est cependant limitée aux petites installations de quelques kilowatts pour quelques heures d'utilisation en ensoleillement journalier.

-L'énergie éolienne permet une bonne production de puissance si les vents sont réguliers toute l'année, c'est souvent le cas en bord de mer.

-Le groupe électrogène apporte une réponse sûre et permanente, malgré son aspect peu écologique et sa consommation de carburant.

-Le réseau électrique lorsque celui ci est existant.

Le calcul des membranes OI, selon le niveau de dessalement souhaité pour l'application et la durée de vie. Une eau un peu chargée en sels sera plus acceptable en irrigation contrairement aux eaux de consommations.

L'utilisation des eaux produites. Celles ci peuvent être stockées, distribuée en goutte en goutte, fertilisée, minéralisées, aromatisées, enrichies en vitamines, conditionnées, glacées ou bien rechargées en produits désinfectants. L'ingénierie adapte le procès aval à la station de dessalement pour permettre des productions qui autofinancent les installations.

Le traitement des eaux usées doit être pris en compte, généralement par floculation et filtration pour ne pas polluer l'environnement.

Une formation au contrôle de la qualité de l'eau, aux modes opératoires et à la maintenance simple de l'installation doit aussi être mise en place dans ce type de projet.

Une solution souple aux problèmes de l'eau. La dessalinisation est très certainement une des futures clés aux problèmes d'eau dans le monde, en particulier sur les petites installations jusqu'à 200 m³/jour qui permettent de produire localement sans alourdir les budgets d'investissement avec des réseaux de canalisations de distribution toujours longs, difficiles à installer, peu adaptés aux climats extrêmes et sources de fuites.

De plus ces stations de petites capacités permettent d'envisager plus facilement les énergies renouvelables, atout pour les zones isolées.

par Gilles Morvan

Vocabulaire:

saumâtre -горьковато-солёный

dépôts saumâtres — солевые отложения (в лагунах)

sécheresse (f)- засуха, сушь; сухость

évaporation (f)- испарение, улетучивание, выпаривание

dessalement (m) обессоливание, удаление соли; опреснение (воды); деминерализация

chaudière (f)- котёл; бойлер; перегонный куб

chaudière à vapeur — паровой котёл

salle des chaudières — котельная

de chaudière —котельный, котельное отделение, котельная, топка, реактор

capacité (f)- вместимость, ёмкость; объём

capacité du réseau— пропускная способность

déchets (m)- отбросы; остатки, отходы; лом, скрап, шлам; бой, концы

polluant - загрязняющий окружающую среду

osmose (f)- осмос, взаимное влияние, взаимное проникновение

semi-perméable- полупроницаемый

pression (f) - давление; напор, надавливание

pression atmosphérique — атмосферное давление

film (m)- плёнка, тонкий слой жидкости

irrigation (f)- ирригация, орошение, *тех.* смазка, орошение

débit (m) -дебит, расход, подача, поступление (газа, воды, горючего); пропускная способность; производительность (помпы); объём

colmatage (m) – заполнение осадками, намыв, заиливание

fertiliser -удобрять

floculation (f)- флокуляция, коагулирование, образование хлопьев

ppm – миллионная доля

II. Les questions à répondre :

1. Pourquoi il paraît séduisant et logique d'avoir recours au dessalement de l'eau de mer ?
2. Sur quoi consiste-il le dessalement de l'eau ?
3. Citez les principes généraux du dessalement de l'eau ?

4. Sur quoi consiste-elle la méthode dite de l'osmose inverse ?
5. Quelles sont les différences entre l'osmose et l'osmose inverse ?
6. De quoi se compose-t-il le procédé de l'osmose inverse ?
7. Qu'est-ce que provoque un gros intérêt à l'osmose inverse ?

LES METEORITES, CES PIERRES QUI NOUS TOMBENT DU CIEL

I. Lisez le texte et traduisez :

Les chutes de météorites ont marqué le sol terrestre, mais elles ont aussi laissé une empreinte dans les esprits et nourri l'imaginaire, suscité maintes hypothèses quant à la provenance de ces mystérieux cailloux venus du ciel. De par leur origine, les météorites sont riches en informations sur la structure interne et l'évolution des planètes. Elles pourraient être la cause d'extinctions massives d'espèces anciennes, la plus célèbre étant celle des dinosaures, expliquer la formation de la lune ou encore l'axe de rotation de la Terre...

Quand et comment se sont formées les météorites ? Comme tous les corps du système solaire, les météorites ont commencé à se former dans la nébuleuse primitive en même temps que le Soleil et les planètes, il y a 4,56 milliards d'années.

Elles se sont agglomérées, formant des astéroïdes. Certains astéroïdes massifs ont connu une température suffisante pour fondre, ce qui a entraîné un processus de différenciation : le fer et le nickel, plus lourds, se sont rassemblés au cœur pour former le noyau, alors que les silicates se concentraient dans le manteau et la croûte de ces " petites planètes ". Leur faible masse ne retient pas les débris issus des chocs. De la matière est éjectée. Elle provient souvent des zones superficielles, mais des impacts

violents ont pu casser l'astéroïde, mettre à nu le noyau ce qui allait devenir des météorites métalliques.

Par ailleurs, certaines météorites ont la même composition que le sol lunaire ou martien ; et au début de l'année 1999, on avait recensé 13 météorites originaires de notre satellite et 13 probablement issues de la "Planète Rouge".

Du point de vue de la *classification*, on distingue deux grands groupes de météorites:

- les Aérolites ou météorites pierreuses ;
- les Sidérites ou météorites ferreuses ;
- les Sidérolites ou météorites intermédiaires.

Les Aérolites. Les aérolites sont des météorites composées exclusivement ou en grande partie de silicates. Numériquement, c'est le groupe de météorites le plus important. On distingue deux classes: les chondrites et les achondrites. Elles sont formées de chondres (d'où leur nom de chondrites) et de grains métalliques

Le reste des pierres ne contient pas de chondres et sont appelées pour cette raison achondrites. Elles sont pauvres en métal. Leurs formes sont variées et la roche est toujours recouverte d'une fine pellicule (moins de 1 sm) de verre noir dû à l'échauffement pendant la traversée de l'atmosphère

Les Sidérites. Elles représentent 6% des chutes et sont constituées de fer et d'un pourcentage assez faible de nickel, accompagnés d'iridium, de chrome, de gallium, du carbone, de phosphore...

Dans ce groupe, la classification est basée sur la teneur en nickel des minéraux. On distingue essentiellement :

- les Hexaédrites contenant 5 à 6 % de Ni et formées d'hexaèdres de kamacites;
- les Octaédrites, de 7 à 15 % de Ni et formées de kamacite et de taénite;
- les Ataxites, à plus de 16 % de Ni.

Vocabulaire:

extinction (f)- вымирание; пресечение рода

axe (m)- de rotation ось вращения; ось поворота

nébuleuse (f)- туманность

croûte (f) — кора

noyau (m)- ядро, центральная часть

débris (m)- обломок, осколок

chondre (m)- *мин.* хондра

pellicule (f)- пелликула, кожица, плёнка

échauffement (m)- согревание, нагревание; нагрев; обогрев

teneur (m)- процентное содержание, количество (определённого вещества); концентрация

teneur d'un minéral — содержание металла в руде

hexaèdre (m)- шестигранник, гексаэдр; куб

kamacite- камасит (разновидность метеорного железа, содержащая никель)

taénite – *мин.* Тэнит

II. Les questions à répondre :

1. Quelle information contiennent-elles les météorites?
2. Quand se sont formées les météorites ?
3. Comment se sont formées les météorites ?
4. Combien de groupes de météorites distingue-t-on ?
5. De quoi se composent-ils les aérolites ?
6. De quoi se composent-ils les sidérites?

HISTOIRE DE L'ORPAILLAGE EN FRANCE

I. Lisez le texte et traduisez :

Certaines idées reçues ont parfois la vie dure, dans le domaine de l'orpillage comme ailleurs. Pour la majorité de nos concitoyens, parler de chercheurs d'or évoque aussitôt la Californie et la ruée vers l'or de 1846, Far-West, cow-boys, chemises à carreaux et revolvers. A les entendre, on pourrait penser que l'histoire de l'or débute au XIX^{ème} siècle dans les vastes contrées de l'Ouest américain. L'habillement, pour ne pas parler parfois de l'accoutrement de certains orpailleurs d'aujourd'hui rencontrés au hasard des championnats ou le long des rivières françaises ne peut que consolider cette image largement colportée par les articles de presse.

Non, l'histoire de l'orpillage n'a pas débuté en 1846, mais semble bien remonter à la nuit des temps classant cette activité parmi les plus vieux métiers du monde.

En France, le lavage des sables des rivières semble remonter à l'Antiquité, il sera pratiqué au Moyen Age et se poursuivra jusqu'à la fin du XVIII^{ème} siècle. Depuis 1975, on assiste au renouveau de l'orpillage comme activité de loisir essentiellement.

Période antique de l'orpillage en France: intense activité. Il semble bien que la richesse aurifère de la Gaule fut l'une des causes de l'invasion romaine, il y a environ 2 000 ans. Les écrits de nombreux auteurs antiques attestent de la prospérité de la "gallia aurifera". Les vestiges des exploitations antiques gauloises si souvent évoquées sont toutefois difficiles à localiser précisément.

Des recherches archéologiques récentes apportent la preuve que 400 ans avant Jésus Crist les Gaulois creusaient le sous-sol du Limousin à la recherche du métal précieux. Dans les Pyrénées, près de Cambo, dans la région des Aldudes et le long du Rio Arizacun subsistent des haldes

considérables qui semblent bien être les vestiges d'exploitations alluvionnaires antiques.

Moyen Age (IV^{ème} - XIV^{ème} siècle). Nous ne possédons que très peu de renseignements sur l'exploitation de l'or à cette époque. Il semble bien qu'après la chute de l'Empire romain, l'exploitation minière se soit totalement éteinte. Les raisons de cette extinction restent mystérieuses. Le lavage des sables des rivières semble avoir subsisté et s'est certainement développé principalement le long du Rhin, dans les Alpes, les Cévennes, les Pyrénées et le Limousin.

XV^{ème} – XVIII^{ème} siècle: âge d'or de l'orpaillage. C'est de cette période que datent les premiers actes, décrets et documents écrits qui concernent l'orpaillage et commencent à régir légalement cette activité. L'activité des orpailleurs atteindra son apogée à cette époque le long du Rhin, du Rhône et de ses affluents, dans les Cévennes et les Pyrénées.

D'après les textes anciens, il semble bien que la récolte des paillettes d'or soit toujours restée une activité annexe permettant aux bergers, agriculteurs ou pêcheurs d'améliorer leurs revenus.

XIX^{ème} siècle: disparition des orpailleurs. Jusqu'en 1810, date de promulgation de la loi sur les mines et carrières, l'orpailleur travaillait sous le régime des patentes royales. Fournisseur du trésor du roi, il était détenteur de certains privilèges dont celui de pouvoir choisir librement ses gisements et de les exploiter sans tenir compte de l'avis du propriétaire du lieu. La loi de 1810 supprima les patentes, l'autorisation des propriétaires riverains des cours d'eau aurifères fut alors nécessaire et bon nombre de chercheurs d'or furent alors chassés impitoyablement.

Malgré le grand nombre de personnes qui pratiquèrent la recherche de l'or alluvionnaire, cette activité resta toujours au stade de l'exploitation individuelle et la faible productivité du chercheur isolé explique aussi cette disparition. On estimait la production individuelle des orpailleurs du Gardon ou de la Cèze (Gard) à environ 2 ou 3 g par jour.

Seuls quelques orpailleurs isolés subsistèrent encore quelques années mais ils disparaîtront à l'aube du XX^{ème} siècle.

XX^{ème} siècle: renaissance de l'industrie minière, tentatives industrielles et développement de l'orpaillage comme activité de loisir. Le début du 20^{ème} siècle fut marqué par la découverte et la mise en exploitation sur le territoire français de nombreux gisements miniers aurifères (mines de La Lucette, La Bellière, Le Châtelet, Salsigne, Chéni,...). Cette reprise de l'activité aurifère minière suscita quelques tentatives d'exploitation industrielle des alluvions dans le Gard, l'Ariège, la Dordogne et le Morbihan.

Malgré une richesse en or parfois intéressante, les gisements alluvionnaires français restent limités en volume et en étendue, ne permettant pas de rentabiliser des installations industrielles et c'est ainsi que toutes les tentatives se soldèrent par un échec.

Années 70: le renouveau. Dans les années 70, on assiste au renouveau de l'orpaillage en France. Jean-Claude LEFAUCHEUR, ex-journaliste, va tenter de vivre de la récolte de l'or le long de la rivière Salat (Ariège), puis dans le Gard. Son expérience réussira, il écrira un livre relatant son expérience : "Chercheur d'or en France", livre qui aura un impact considérable provoquant bon nombre de vocations.

Dans le même temps, quelques individus, généralement collectionneurs de minéraux, s'orientèrent vers la recherche des minéraux alluvionnaires et la prospection de l'or. Peu nombreux, ils travaillaient seuls dans leur région, sans bruit, avec pour seul objectif le plaisir de chercher et de récolter quelques paillettes dorées.

Très vite, cette activité originale considérée comme un passe-temps du dimanche va se développer et prendre de l'ampleur. Les uns considéreront toujours l'orpaillage comme un loisir tandis que d'autres essayeront d'en faire leur profession.

En 1986, sont organisés à Saint-Girons (Ariège), les premiers championnats de France d'orpaillage. Dès cette année des associations se

forment et donnent naissance en 1988 à la Fédération Française d'Orpillage (FFOR).

En 1988, la FFOR se voit confier par le Goldpanning World Association l'organisation des championnats du monde d'orpillage qui se dérouleront à Foix (Ariège).

Depuis lors, 9 associations régionales se sont créées en France, en cette année 2000, la FFOR compte environ 250 orpilleurs et l'on peut estimer à près de 350 le nombre de personnes exerçant cette activité au titre de leurs loisirs.

*par Pierre-Christian Guiollard,
Vice-président de la Fédération Française d'Orpillage*

Vocabulaire:

orpillage (m)- промывка золота

paillette (f)- золотая песчинка, золотинка

lavage (m)- мытье, зд: промывка золота

orpillage (m) – промывка золота

aurifère -золотоносный

vestige (m)- след, признак; остаток

avant Jésus-Christ — до времен Иисуса Христа, т.е. до нашей эры.

creuser - рыть, копать

halde (f)- место свалки (пустой породы)

berger (m) – пастух

alluvion (f) - аллювий, нанос (реки)

alluvionnaire -аллювиальный, наносный, рассыпной

affluent - впадающий

prospection (f)- геол. разведка, изыскания

II. Les questions à répondre :

1. Qu'est-ce que signifie la notion «Chercheurs d'or» pour la majorité des citoyens ?
2. Selon les recherches archéologiques récentes quand les Gaulois creusaient le sous-sol du Limosin à la recherche du métal précieux ?
3. Où subsistent-ils des haldes considérables qui semblent bien être les vestiges d'exploitation alluvionnaires antique ?
4. Quand les premiers actes, décrets et documents écrits concernant l'orpaillage ont-ils apparus ?
5. Jusqu'à quand l'orpailleur travaillait-il sous le régime des patentes royales ?
6. Quelles sont les causes de la disparition au 19^{ème} siècle du grand nombre de chercheurs d'or ?
7. Qu'est-ce que s'est passé au début du 20^{ème} siècle ?
8. Qui dans les années 70 a tenté de vivre la récolte de l'or le long de la rivière Salat (Ariège) ?
9. Est-ce qu'il existe les associations d'orpailleurs en France ?

CHERCHEURS D'OR EN FRANCE D'AUJOURD'HUI

I. Lisez le texte et traduisez :

C'est souvent sous forme de paillettes et plus rarement de pépites ou de grains que l'on peut rencontrer l'or dans le sable des rivières françaises.

L'or est largement distribué dans les cours d'eau de la France mais il est possible de distinguer trois secteurs aurifères importants par leur étendue et leur richesse. Ce sont les Pyrénées, la bordure sud-est du Massif Central (Cévennes) et le Massif Armoricaïn. A ces grands districts, il faut ajouter le Limousin, quelques rivières du Puy-de-Dôme, du Cantal, la plaine du Rhin, la Savoie et le Rhône et quelques autres d'importance plus modeste.

Du point de vue de la législation française actuelle, l'activité d'orpillage amateur peut être considéré comme une activité de recherche minière. Elle peut être pratiquée avec ou sans titre minier mais reste soumise aux dispositions du code minier à savoir :

- Une déclaration à la préfecture en précisant les périodes et cours d'eau prospectés.
- Une demande d'autorisation au propriétaire du cours d'eau (Etat pour les rivières domaniales et propriétaires riverains pour les cours d'eau privés).
- Autorisation administrative pour disposer du produit des recherches (article 8 du code minier). En théorie l'orpilleur doit avoir une autorisation préfectorale pour vendre sa récolte ...

L'avenir de cette activité passionnante reste incertain en raison de nombreuses lois visant à protéger les biotopes, les frayères et les cours d'eau eux-mêmes. Il est donc impératif de respecter ce milieu fragile, de respecter les règlements en vigueur dans les régions, en particulier dans l'Ariège où certaines zones protégées sont interdites par arrêté préfectoral. Dans ce département il est nécessaire et obligatoire de faire une demande d'autorisation à la préfecture en précisant les lieux de recherche. L'usage des engins motorisés (pompes, dragues) est strictement interdit.

L'adhésion de la Fédération Française d'Orpillage à GEOPOLIS (Confédération des Acteurs des Sciences de la Terre) a justement pour objectif de favoriser la recherche d'un accord entre le législateur et les orpilleurs afin que tous puissent continuer à exercer librement et raisonnablement ce loisir peu commun menacé au même titre que la collecte des minéraux et fossiles.

Les chercheurs d'or amateurs sont issus de tous les milieux professionnels et sociaux, modestes ou aisés tous n'ont qu'un seul objectif : se faire plaisir.

Les tranches d'âges sont toutes représentées avec une forte proportion de 30/50 ans. Si les hommes sont largement majoritaires, cette activité est aussi fréquemment pratiquée par les femmes.

Aujourd'hui quelques orpailleurs, une dizaine environ, tentent de vivre de cette activité. Leur méthode : considérer l'or comme un sous-produit de l'exploitation industrielle du sable. En accord avec les exploitants de gravières, ces nouveaux chercheurs d'or placent dans l'installation de lavage des sablières des moquettes qui permettent de piéger une partie de l'or contenu dans le sable des rivières. Cette méthode peu onéreuse permet parfois de réaliser quelques bonnes récoltes (plusieurs dizaines de grammes par semaine) sur les rivières les plus riches (Pyrénées, Cévennes, Rhône, Rhin, ...).

A cette récupération industrielle de l'or s'ajoute la valorisation des paillettes ainsi récoltées sous forme de bijoux (pendentifs, boucles d'oreilles), et l'organisation de stage d'initiation pour les scolaires ou les touristes.

Depuis vingt ans environ se déroulent à travers le monde des compétitions d'orpaillage sous forme de championnats nationaux et internationaux. Il s'agit en fait d'un concours de dextérité visant à récompenser le chercheur d'or le plus adroit et le plus rapide dans l'art du maniement de la batée ou du pan (outils du chercheur d'or).

L'organisation des championnats et les règles sont définis par le Goldpanning World Association, instance mondiale dont le siège est à Tankavaara (Finlande). Ce sont les chercheurs d'or de ce pays qui organisèrent les premier ce genre de compétitions devenues depuis très populaires et qui se développent dans le monde entier, partout où l'orpaillage de loisir et l'orpaillage professionnel sont pratiqués.

L'orpaillage reste un loisir, au même titre que la collecte des minéraux, du reste beaucoup d'orpailleur sont aussi minéralogistes et les fonds de batées recèlent parfois d'autre richesses minérale que l'or, toute aussi intéressantes à étudier et à collecter (corindons, grenats, zircons,...). La

perspective de " faire fortune " est à écartée, au moins sur le territoire métropolitain, c'est le meilleur moyen de ne jamais être déçu.

par Pierre-Christian Guiollard

Vocabulaire:

orpaillage (m)- промывка золота

paillette (f)- золотая песчинка, золотинка

répète (f)- самородок

bordure (f)- край, бордюры; кромка

gravière (f)-гравийный карьер

pendentif (m)- подвеска

frayère (f)- нерестилище, место метания икры

dextérité (f)- проворство, ловкость (рук); сноровка; умение

batée (f)- лоток для промывки золотоносных песков, вашгерд

ran (m)- сторона, грань; часть поверхности

corindon (m)- мин. корунд

grenat (m)- гранат (драгоценный камень)

zircon (m)- мин. циркон, ортосиликат циркония

II. Les questions à répondre :

2. Sous forme de quoi peut-on rencontrer l'or dans le sable des rivières françaises ?

3. Où l'or est-il largement distribué ?

4. Quels sont les trois secteurs aurifères importants par leur étendue et leur richesse en France ?

5. Qui sont orpailleurs ?

6. Quel est l'aspect législatif de l'orpaillage en France d'aujourd'hui ?

7. Qu'est-ce que l'orpaillage est aujourd'hui ?

L'ESSOR DE LA GEOLOGIE LILLOISE

CHARLES BARROIS (1851 - 1939)

I. Lisez et traduisez le texte :

Au public d'amateurs qui assiste aux excursions qu'il dirige le dimanche dans la région, J. Gosselet fait partager sa passion pour la géologie. C'est ainsi que Charles Barrois, jeune bachelier ès lettres, naturaliste inné, se trouve entraîné dans le sillage de ce maître enthousiaste auquel il vouera toute sa vie une véritable vénération.



Né en 1851 au sein d'une grande famille industrielle du Nord, Ch. Barrois entre, en 1871 à la Faculté des Sciences de Lille comme "Préparateur d'Histoire Naturelle sans traitement", dans le laboratoire de J. Gosselet qui, très vite, l'avait remarqué, la grande aisance financière dont il jouit lui permettra de mener une carrière indépendante de toute contingence matérielle et de bénéficier d'une totale liberté de pensée et d'action.

Aussitôt nommé, Ch. Barrois commence des recherches sur les terrains créacés du Bassin anglo-normand, recherches qui débouchent cinq ans plus tard sur une brillante thèse en Sorbonne. Ce qui lui vaut l'admiration et l'estime durable des géologues britanniques. Dans ce travail, il démontre que, dans un même site, plusieurs phases de déformations peuvent se succéder et se superposer. Cette idée sera reprise, longtemps plus tard, par des géologues célèbres.

Cependant, Ch. Barrois, profondément imprégné par l'oeuvre de Gosselet en Ardenne, entreprend l'études des séries paléozoïque, étagées du Cambrien au Permien en Espagne (Asturie, Galice). Travail remarquable

qui fera date et servira de référence dans toutes les reconstitutions de l'Europe hereynienne.

Mais c'est le massif armoricain qui deviendra le lieu favori de ses recherches. A partir de 1876, durant près d'un quart de siècle et après sa retraite, à plus de 70 ans, il parcourt les chemins creux et boueux des scouts et des landes bretonnes pour décrire les affleurements et dresser la carte géologique, y déployant ses multiples talents. Le hasard avait voulu en effet qu'il s'orientât vers l'Armorique à la suite d'un différend qui l'opposait à un brillant ingénieur des mines sur le raccordement des contours de deux cartes géologiques voisines au sud des Ardennes dont l'un et l'autre étaient chargés. Le directeur du service, perplexe, frappé par les arguments de Ch. Barrois, se rendit sur place pour constater que ce dernier avait raison et confia d'emblée, le lever de toutes les feuilles géologiques de Bretagne à ce jeune universitaire talentueux.

De 1884 à 1909, Ch. Barrois lève et publie vingt feuilles, courant des milliers de kilomètres et nécessitant un effort physique hors du commun lorsqu'on sait qu'à l'époque les levés s'effectuaient presque exclusivement à pied. Ses cartes et les mémoires qui les accompagnent sont des chefs d'oeuvre du genre, et ses notes de terrain rédigées d'une écriture fine et élégante, parfois au revers d'une enveloppe postale, sont d'une valeur inestimable.

Délaissant pour quelques temps ses terrains de prédilection, Ch. Barrois qui estimait, comme son maître, qu'il devait mettre son savoir et ses compétences au service du développement économique de sa région, entreprend alors l'exploration du Bassin Houiller du Nord-Pas de Calais. Après avoir patiemment récolté dans les galeries et étudié la flore et la fossiles afin d'établir une échelle stratigraphiques extrêmement précise, il reconstitue la structure du gisement qui apparaît comme un faisceau de plis couchés, faillés, chevauchant du Nord au Sud et ramenant vers la surface les couches les plus profondes. Cette conception a guidé efficacement jusqu'à

nos jour l'extraction du charbon dans notre sous-sol, avant l'abandon de cette richesse.

Pour préserver l'abondante moisson de fossiles et de roches recueillis au fond de la mine, il créa, en 1907, le Musée Houiller, à côté du Musée Gosselet, rue de Bruxelles à Lille.

L'oeuvre scientifique de Ch. Barrois couvre presque tous les domaines de la géologie. Stratigraphe et paléontologiste renommé, pétrographe et minéralogiste réputé, sa règle a toujours été de faire procéder l'interprétation et la synthèse, d'une analyse fondée sur l'observation rigoureuse des faits. Son enseignement, captivant, et d'une grande clarté attira vers lui de nombreux disciples. Il consacrait beaucoup de temps à son travail sur le terrain et à sa recherche en laboratoire où il disposait des meilleures microscopes et de magnifiques collections, notamment de lames minces et de roches éruptives et métamorphiques qu'il nous a léguées en partie.

Curieusement sa renommée était vite devenue internationale avant de l'être dans son pays. C'est qu'en effet, la connaissance parfaite de plusieurs langues étrangères lui valut de fréquenter très jeune les géologues et les savants des célèbres universités allemandes, anglaises et américaines où il effectua des séjours prolongés et y entretint de nombreuses relations ainsi que de solides amitiés.

Doué d'une intelligence vive et d'une mémoire remarquable, alliée à une force de caractère prodigieuse, toutes ces qualités valurent à Ch. Barrois d'être élu à 37 ans. Membre de l'Académie des Sciences dont il devint ensuite Président alors qu'il était encore Maître de Conférences. Car, aussi longtemps que J. Gosselet fût en activité, il refusa d'occuper la chaire de géologie qu'on lui offrait à Lille où se déroula toute sa carrière.

Il était connu et célèbre à l'étranger, personnellement, lorsque jeune thésard, je rendis visite en Grèce au professeur Mitzopoulos, Membre de l'Académie des Sciences d'Athènes, celui-ci, apprenant mon origine lilloise, me fit part de son admiration pour Ch. Barrois qu'il avait rencontré au

congrès de Vienne, cinquante ans plus tôt! Récemment encore, nous étions saisis d'une demande de renseignements par un collègue australien qui rédigeait pour son Université une biographie de Ch. Barrois.

Membre d'honneur des grandes Académies européennes et américaines, Docteur honoris causa de nombreuses universités étrangères, il présida la société géologique de France et la Société Géologique du Nord dont il était membre fondateur Chevalier de la légion d'Honneur à 37 ans il se vit décerner la cravate de commandeur en 1923.

Ch. Barrois dont l'oeuvre a marqué son époque, s'est éteint paisiblement à l'âge de 88 ans au début de la deuxième guerre mondiale sans avoir connu une seconde occupation et le pillage de ses collections. Il nous a montré la voie à suivre en vous rappelant que le chercheur se doit de consacrer son activité avec désintéressement au service de la science et de l'humanité. Et comme l'écrivait P.Pruvost, son brillant élève et successeur : *"Parmi les géologues français, il aura été l'un des plus illustres représentants de ce que les générations à venir considéreront peut être comme une race de géants."*

par P. Celet

Vocabulaire

bachelier ès lettres (m) – бакалавр филологии

inné – прирожденный

terrain crétacé (m) – известковый участок

thèse (f) – диссертация

scout (m) - скаут

faisceau (m) - вязка, пучок; связка; комплект

pli (m)- складка; сборка

couche (f) – слой

echelle (f) - шкала

chaire (f) de géologie – кафедра геологии

Membre (m) d'honneur – почетный член

Docteur honoris causa - почетный доктор; доктор "гонорис кауза" (лат.)

géant (m) - гигант, колосс

II. Faites le résumé du texte et présentez Charles Barrois, grand géologue français.

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

PARTIE II

TEXTES SUPPLEMENTAIRES

Саратовский государственный университет имени Г.Г. Чернышевского

Texte 1.

NOTICE SUR EDOUARD DE VERNEUIL

Philippe-Edouard Poullétier de Verneuil, né à Paris le 13 février 1805, se destinait à la magistrature et venait d'atteindre vingt-cinq ans, quand les événements de 1830 l'arrêtèrent dans la poursuite de ses projets.

Au moment où il cherchait quel emploi il donnerait à son activité, la Géologie prenait un essor considérable. Non seulement on avait reconnu que l'écorce terrestre, loin d'être toujours restée dans l'immutabilité, comme l'avait admis l'école de Werner, avait subi des ploiements et des fractures que révélaient des transformations de structure et de relief, mais on était même venu à déterminer l'âge relatif de ces phénomènes. C'est dans de telles circonstances que M. de Verneuil se sentit entraîné vers la géologie et qu'il suivit avec une ardeur assidue les leçons élevées où M. Élie de Beaumont développait les idées nouvelles.

Bientôt l'attrait des grandes questions qui se rattachent à l'histoire du globe passionna l'intelligence distinguée de M. de Verneuil, qui résolut de ne pas rester simple spectateur des découvertes d'autrui.

Reconnaissant qu'en géologie, comme en toute autre science d'observation, la vue de la nature peut seule donner une compréhension nette des phénomènes, il voulut voyager. Il choisit d'abord le pays de Galles, qu'à ce moment même les recherches de deux géologues célèbres de l'Angleterre, Sedgwick et Murchison, rendaient classique; car ils parvenaient à établir des divisions ingénieusement motivées et un ordre certain de superposition, dans le groupe très épais des couches les plus anciennes, que jusqu'alors on avait confondues sous le nom général de terrains de transition. Comme il est arrivé plus d'une fois, ce premier voyage, qu'il exécuta en 1835,

eut une influence décisive sur la direction ultérieure des recherches de M. de Verneuil et sur la nature des services par lesquels il devait marquer.

Son besoin de voir et de comparer l'entraîna l'année suivante en Orient. Il se dirigeait vers la Turquie, en suivant le Danube, sur lequel on inaugurerait la navigation à vapeur, quand la rencontre de compagnons de voyage sympathiques le conduisit, par la Moldavie et la Bessarabie, à Odessa, en Crimée, jusqu'aux frontières de la Circassie et, plus tard, vers le Bosphore. Dans le mémoire qu'il publia alors sur la Crimée, l'un des premiers travaux géologiques relatifs à cette péninsule, M. de Verneuil fixa la position véritable du terrain nummulitique du Sud de l'Europe, qu'il prouva être supérieur à la Craie blanche avec *Bélemnites mucronatus* et *Terebratula carnea*. Il a de plus découvert une série de coquilles ayant un caractère particulier et qu'il a considérées comme les restes de la faune d'une mer intérieure qui aurait occupé le bassin de la Caspienne et de la Mer Noire. Il a nommé terrain des steppes les couches caractérisées par ces fossiles, dont les espèces nouvelles et les plus intéressantes ont été décrites par M. Deshayes. Ce savant, qui dès lors venait au secours de la stratigraphie par sa connaissance approfondie des coquilles fossiles, voulut bien initier M. de Verneuil à cette étude importante, dans un enseignement privé, qui recevait un lustre particulier de l'assistance d'auditeurs d'élite, bientôt eux-mêmes géologues célèbres.

Après avoir fait, en 1838, une étude spéciale des couches inférieures du Bas-Boulonnais et y avoir démontré l'existence de deux calcaires, l'un carbonifère, l'autre plus ancien, M. de Verneuil avait déjà acquis de l'autorité dans la détermination des fossiles des terrains anciens. Aussi, en 1839, lorsque Sedgwick et Murchison voulurent comparer les formations les plus anciennes des contrées du Rhin et de la Belgique avec celles de l'Angleterre, désirèrent-ils que M. de Verneuil les accompagnât dans leurs explorations. Absorbés comme ils l'étaient par leurs combinaisons stratigraphiques, ils avaient besoin de cette coopération, qui devait leur être d'autant plus utile

que, de son côté, M. de Verneuil avait déjà parcouru et étudié les mêmes pays. Dans le mémoire qu'ils ont publié, les deux savants anglais rendent hommage à l'appui que leur compagnon leur a fourni, en mettant généreusement à leur disposition les riches collections qu'il avait personnellement recueillies. En collaboration avec M. d'Archiac, M. de Verneuil publia, en 1841, la description des fossiles des plus anciens dépôts des provinces Rhénanes, et fixa ainsi, avec netteté, les caractères du terrain dévonien, groupe dont l'existence devint dès lors incontestée en Allemagne. Le travail dont il s'agit est précédé d'un aperçu général sur la faune des terrains dits paléozoïques, et suivi d'un tableau des restes organiques jusqu'alors rencontrés dans le système dévonien de l'Europe.

Texte 2.

NOTICE SUR EDOUARD DE VERNEUIL

(suite)

Ce voyage dans les contrées Rhénanes avait fait ressortir l'utilité, j'allais dire la nécessité, pour diriger sûrement de telles explorations, d'avoir sans cesse à côté de soi un paléontologue aussi exercé que M. de Verneuil ; à cette époque, il était à peu près le seul, en Europe, initié aux faunes paléozoïques. Aussi, lorsque Murchison, désirant poursuivre au loin le domaine géologique qu'il avait si bien défini dans le Nord-Ouest de l'Europe, conçut le projet d'explorer la Russie, il pria de nouveau M. de Verneuil de s'adjoindre à lui. Le coup d'œil de Murchison, pour apprécier rapidement la disposition et les caractères des strates, quelque puissant qu'il fût, n'aurait pu arriver seul à des distinctions certaines dans une si vaste région, où,

d'ailleurs, le sous-sol est en général peu visible. Les lumières des deux savants se complétaient de la manière la plus efficace et la plus heureuse.

Il suffit à M. Murchison, de Verneuil et de Keyserling, de trois étés (1840 à 1842) pour explorer une superficie comprenant plus de la moitié de l'Europe. Il est juste de dire que l'empereur Nicolas favorisa de tout son pouvoir cette entreprise, dont il appréciait la grandeur et l'utilité; plusieurs savants russes ou étrangers avaient d'ailleurs publié des documents sur diverses parties isolées. Voyageant par des routes différentes et se réunissant de temps à autre pour comparer leurs observations, les trois savants purent ainsi agrandir le champ de leur action. La disposition à peu près horizontale des formations de tous les âges, en dehors de la chaîne de l'Oural, contraste avec la manière dont les mêmes groupes sont redressés et brisés dans l'Ouest de l'Europe; de là des affleurements dont la grande dimension favorisait une rapide reconnaissance. L'ouvrage consacré à la Russie d'Europe et aux montagnes de l'Oural, et accompagné, comme on sait, de cartes géologiques représentant chacune de ces deux contrées, a paru en 1845. C'est un véritable monument élevé à la connaissance de l'immense région qu'il concerne, en même temps qu'aux faits fondamentaux de la Géologie. L'introduction du terrain permien dans la science fut un des grands résultats de cette exploration.

En appliquant à la Russie les divisions géognostiques adoptées dans l'Ouest de l'Europe, les auteurs ont élargi et consolidé la base sur laquelle se fondent ces divisions. Ils ont aussi prouvé que dans cette vaste région le terrain jurassique est presque entièrement représenté par sa partie moyenne, l'étage oxfordien, dont ce fait suffirait à faire ressortir l'importance.

Comme les conclusions reposent entièrement sur la détermination exacte des espèces fossiles, il était essentiel de donner à cette étude toute l'extension et tout le soin qu'elle mérite : aussi la description en a-t-elle pris un grand développement. Tout le second volume de l'ouvrage, qui contient, pour ainsi dire, les pièces justificatives, est l'œuvre personnelle de M. de

Verneuil, assisté de M. le comte de Keyserling pour tout ce qui concerne les faunes paléozoïques. Le travail relatif aux faunes des terrains secondaires fut confié à M. Alcide d'Orbigny, le premier à cette époque pour cette partie de la science. Jetant un coup d'œil général sur la faune des quatre systèmes paléozoïques, les auteurs montrent que les êtres organisés s'y succèdent à peu près dans le même ordre que dans les autres contrées de l'Europe.

Texte 3.

NOTICE SUR EDOUARD DE VERNEUIL

(suite)

De nombreux travaux qui se poursuivaient avec activité dans l'Amérique du Nord avaient fait connaître le développement incomparable que présentaient les terrains stratifiés anciens dans cette partie du monde, tant par leur grande épaisseur que par les superficies considérables sur lesquelles on les rencontrait, superficies qui ne comprenaient pas moins de 35 degrés de longitude sur 15 degrés de latitude. Mais, dans une sage indépendance, les géologues américains ne s'étaient nullement préoccupés, pour les divisions qu'ils établissaient, de celles des groupes de l'Europe qui paraissaient analogues ; ils manquaient d'ailleurs tout à fait de données pour des rapprochements exacts. Quand on peut suivre les couches sans interruption d'une contrée à l'autre, on parvient facilement à voir quelles correspondances elles ont entre elles; mais il ne peut en être ainsi pour deux continents séparés par plus de 4,000 kilomètres.

Dès le printemps de 1846, la publication relative à la Russie à peine terminée, M. de Verneuil entreprend de combler cette lacune énorme dont il vient d'être frappé. Il s'agissait de suivre comparativement, sur les deux continents, les dépôts sédimentaires compris depuis les plus anciennes

couches fossilifères jusqu'à celles qui renferment la houille. C'est la tâche à laquelle se voua l'intrépide et savant pionnier. Son travail eut exclusivement pour bases les espèces qu'il avait directement étudiées dans les collections locales ou qu'il recueillit lui-même sur le terrain. Il constata que, dans des contrées aussi distantes, les premières traces de la vie se manifestent par des formes à peu près semblables, et que les mêmes types se développent, successivement et parallèlement, à travers toute la succession des couches paléozoïques : il y a, de part et d'autre, accord frappant dans leur succession.

Ce qui caractérise la puissante série des terrains paléozoïques dans la région orientale des États-Unis, c'est qu'ils paraissent avoir été formés pendant une longue période de repos, et qu'ils ne présentent pas de discordance. Les 28 étages établis par les géologues de l'état de New-York sont tellement liés entre eux que ces savants ne voulaient d'abord en faire qu'un seul système, et qu'ils résistèrent assez longtemps à l'idée d'y introduire des divisions correspondant aux grands groupes qui venaient d'être admis en Europe. Grâce aux investigations de M. de Verneuil, à l'aide de considérations précises, ces divers étages furent rapportés aux systèmes silurien inférieur, silurien supérieur, dévonien et carbonifère. C'est surtout à l'égard du terrain dévonien que le savant français s'est écarté de l'opinion professée jusqu'alors par les géologues américains : il y fit entrer le Hamilton group, les schistes de Marcellus, le calcaire d'Onondaga et les grès de Schoharie et d'Oriskany, classification qui a été depuis lors adoptée.

M. de Verneuil a donc eu le double mérite, d'une part, pour les États-Unis, d'y porter la connaissance intime des divisions établies en Europe dans les terrains paléozoïques; d'autre part, pour l'Europe, de lui rapporter la connaissance des travaux américains et la possibilité d'en tirer parti: par ses propres lumières, il a résolu cette question complexe. Sous une forme très modeste, la notice sur le parallélisme des roches paléozoïques des deux continents, qui n'a rien perdu de son mérite, malgré les progrès incessants de la science, est un travail fondamental. Ce mémoire fait ressortir la place qui

appartient à la Paléontologie dans les investigations relatives à l'Histoire du globe. C'est peut-être le plus beau titre de M. de Verneuil.

Texte 4.

NOTICE SUR EDOUARD DE VERNEUIL

(suite)

Cependant il est une autre entreprise qui témoigne plus hautement encore de son dévouement sans limite à la science et de son infatigable persévérance. L'Espagne avait été beaucoup moins étudiée que la plupart des autres parties de l'Europe, lorsque M. de Verneuil songea à tourner ses pas de ce côté. Il y fut d'ailleurs engagé par de Blainville, qui ne croyait pas à l'universalité des lois de la Paléontologie. Si la succession des terrains et des faunes qui les caractérisent lui semblait bien établie pour le Nord des deux continents d'Europe et d'Amérique, ce grand naturaliste supposait qu'en Espagne, dans le Sud principalement, l'ordre de succession des espèces fossiles devait être renversé ou au moins modifié : supposition qui fut loin de se réaliser.

De 1849 à 1862, M. de Verneuil n'a pas exécuté moins de douze voyages dans la Péninsule, tantôt seul, tantôt avec M. Ed. Collomb, qui s'était fait connaître par ses beaux travaux sur les anciens glaciers ; quelquefois aussi avec de jeunes naturalistes qui l'accompagnaient dans le but de s'instruire. Son arrivée était toujours accueillie avec un chaleureux empressement par les ingénieurs des diverses provinces, qui appréciaient l'importance de ces études; aussi cherchaient-ils à témoigner leur gratitude à l'explorateur dévoué et tenaient-ils à l'accompagner pour se former à son école. De très nombreux fossiles ont été recueillis en Espagne par M. de

Verneuil, et les lois de la Paléontologie ont naturellement reçu une éclatante confirmation, comme partout où s'étendent les observations des géologues. La Carte géologique de l'Espagne et les mémoires publiés à la suite de ces laborieuses excursions, entre autres celui qui signale la découverte de la faune primordiale, n'intéressent pas seulement l'Espagne, où ils ont produit une vive impulsion et provoqué d'autres travaux, mais tout le monde savant en général. On peut rappeler aussi la première constatation du terrain dévonien, et la distinction établie, dès 1849, au sud des Pyrénées, entre le terrain nummulitique et le terrain crétacé. On doit toutefois regretter que l'auteur de tant d'observations précieuses n'ait pas trouvé le temps de les mettre en ordre et d'en constituer un ensemble, comparable à celui dont la Russie avait été l'objet.

Dans les mémoires de M. de Verneuil, on reconnaît toujours, à travers la forme essentiellement modeste de l'exposition, la sûreté d'appréciation de l'homme qui a parfaitement approfondi le sujet. Plus on étudie ses travaux, mieux on voit l'importance des services que ce savant a rendus en circonscrivant avec exactitude les groupes paléozoïques dans de nombreuses régions. C'est ainsi que, dès 1840, il établissait, d'après des caractères zoologiques, entre le calcaire carbonifère ou de montagne et les formations qui lui sont inférieures, une délimitation très nette, et il suivait cette séparation par une série de jalons (n'ayant souvent pour se guider que des fossiles peu nombreux et mal conservés), d'abord dans le sol de la France, sur les frontières de Belgique, aux environs de Boulogne, dans la Sarthe, dans les montagnes de Tarare et à Régny (Loire), dans les Pyrénées, puis dans le reste de l'Europe, depuis le Spitzberg jusque dans la Russie méridionale, aux États-Unis et jusque dans l'Amérique du Sud, en Bolivie. Cette limite, poursuivie ainsi dans des régions très distantes, acquérait un caractère de généralité qui en faisait ressortir toute la valeur. Les couches à anthracite de la Loire Inférieure et des environs de Roanne, considérées

longtemps comme appartenant aux terrains dits de transition, étaient dès lors rapportées au système carbonifère.

Texte 5.

NOTICE SUR EDOUARD DE VERNEUIL

(suite et fin)

Depuis 1831, c'est-à-dire à peu près depuis la fondation, M. de Verneuil appartenait à la Société géologique de France. Chacun sait avec quel empressement il prenait part à ses séances et avec quelle attention il écoutait les communications relatives aux sujets les plus divers, qu'il faisait fréquemment suivre d'observations judicieuses et instructives. Son attractive bienveillance encourageait puissamment les jeunes géologues qui venaient présenter les résultats de leurs recherches. Le vif intérêt qu'il portait à la prospérité de la Société s'est manifesté dans bien des circonstances, et jusque dans l'expression de ses dernières volontés, par le legs qu'il a voulu lui offrir. Ses confrères lui ont témoigné leur haute estime en le choisissant trois fois comme président : en 1840, en 1853 et en 1867. Dans cette dernière année, où l'Exposition universelle devait appeler de nombreux étrangers à Paris pour y prendre part à la réunion extraordinaire de la Société, M. de Verneuil était naturellement désigné par la considération cosmopolite dont son nom était entouré. Plus récemment encore, le vœu général eût certainement désigné M. de Verneuil une quatrième fois pour la présidence, si, par suite de l'affaiblissement de sa vue, il n'avait cru devoir se soustraire à ce désir. On peut dire qu'aucune perte ne pouvait plus cruellement frapper la compagnie dont il constituait en quelque sorte le centre.

M. de Verneuil était, depuis 1854, membre libre de l'Académie des sciences. La Société royale de Londres, l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg, celle de Berlin et d'autres Académies avaient tenu à se l'associer.

M. de Verneuil était chevalier de la Légion d'honneur, grande croix de l'ordre d'Isabelle-la-Catholique, commandeur des ordres de Saint Wladimir et de Sainte-Anne de Russie, commandeur de l'ordre de Charles III d'Espagne, officier de l'ordre de la Rose du Brésil.

Entraîné par sa passion pour la géologie, il avait parcouru toutes les parties de l'Europe. Outre les explorations signalées par les découvertes que je viens de rappeler, il avait visité la Suède, la Norvège, la Grèce, Constantinople, ainsi que les environs de Smyrne et une partie de l'Algérie. Ceux qui ont eu la bonne fortune de l'accompagner se rappellent avec quelle conscience il s'empressait de consigner sur son carnet des observations circonstanciées, que, malgré les fatigues, il coordonnait chaque soir, après avoir déterminé les fossiles et autres échantillons qu'il avait recueillis.

Son goût pour les voyages, qui a été si fécond pour la Géologie, n'avait pas diminué lorsque la faiblesse croissante de sa vue en détruisait le charme principal. Les privations qu'il fallait endurer dans les pays les moins civilisés ou les plus inhospitaliers n'altéraient jamais ni son zèle ni sa bonne humeur. Plus d'une fois il s'est aventuré jusqu'à l'imprudance, par exemple lorsqu'il allait contempler de trop près quelque éruption volcanique, au Vésuve ou à l'île de Santorin.

Un jugement très droit et une complète indépendance de toute idée préconçue le guidaient dans ses déductions.

Loin d'être absorbé dans ses occupations, il s'intéressait à des branches très variées des connaissances humaines. Il possédait parfaitement plusieurs langues vivantes; c'est un des moyens qui ont assuré ses succès dans les pays qu'il a explorés. Les arts eux-mêmes n'étaient pas exclus de

ses goûts; il avait poussé le talent de la musique jusqu'à devenir un habile improvisateur.

Sous le rapport du caractère moral, personne ne possédait plus de bienveillance naturelle. Son extrême bonté ne se manifestait pas seulement dans sa maison, où un accueil aussi affectueux que distingué était offert aux savants de tous pays, mais aussi par de nombreux actes de bienfaisance. Il discutait avec calme et douceur les opinions les plus opposées aux siennes. Une loyauté exquise et une modestie sincère étaient les traits dominants de ce noble caractère. Il trouvait bien plus de plaisir à s'entretenir des découvertes d'autrui que des siennes propres, et peut-être l'occasion aura-t-elle manqué à plus d'un de ses confrères d'apprécier l'étendue de ses mérites.

Pendant la maladie qui, durant trois mois, a mis des entraves à son activité, il continuait à s'intéresser très vivement aux faits de la science. Son égalité d'humeur ne l'a jamais abandonné; il a conservé sa sérénité jusqu'au dernier jour. Il avait alors accompli soixante-huit ans et, entouré des soins les plus affectueux, il est mort chrétiennement le 29 mai 1873.

M. de Verneuil avait appelé à son aide toutes les ressources de la paléontologie, particulièrement en ce qui concerne les faunes des terrains anciens. A ce point de vue, il peut être mis au premier rang parmi les géologues de l'un et de l'autre hémisphère; il a de plus été l'initiateur et le maître de tous ceux de l'Europe pour la connaissance de l'Amérique du Nord.

Ce n'est pas seulement par ses publications que M. de Verneuil a servi la science. Il lui a élevé un monument par ses collections qui réunissent les types de fossiles les mieux choisis dans les contrées qu'il a parcourues. Les étrangers de tous pays, non moins que les savants français, ont puisé dans ces ressources précieuses, qu'il mettait constamment à la disposition de tous, avec la libéralité la plus large, en y joignant le secours désintéressé de ses lumières. C'est ainsi que M. de Verneuil était un centre

d'où les connaissances en paléontologie ont, pendant de longues années, rayonné de toutes parts.

Pour continuer, même après lui, l'exercice de sa générosité envers tous ceux qui étudient, il a voulu que cette collection, certainement unique, restât à leur disposition, et c'est dans ce but qu'il l'a léguée au Musée de l'École des Mines. La collection de M. de Verneuil a été, de la part du savant le plus autorisé pour l'apprécier, l'objet d'une notice qui fait ressortir les éminents services qu'elle a rendus et ceux qu'elle est encore appelée à rendre.

La mémoire de cet excellent confrère restera en vénération parmi les géologues et les paléontologistes de toutes les parties du monde; elle doit être pieusement conservée dans le sein de la Société géologique.

par M. Daubrée

Texte 6.

COLLECTION PALÉONTOLOGIQUE de M. EDOUARD DE VERNEUIL ('ÉCOLE DES MINES DE PARIS)

Pour apprécier la valeur scientifique de la collection de M. de Verneuil, il est indispensable de se reporter à environ cinquante ans en arrière, car il faut fixer le point de départ pour pouvoir mesurer l'espace parcouru.

Il y a cinquante ans, quels étaient les documents paléontologiques qui représentaient à Paris et en France la faune des terrains dits de transition, et aujourd'hui connus sous le nom de terrains paléozoïques?

Ces documents, que nous avons eu l'avantage de consulter pour nos études, étaient contenus dans quelques tiroirs. Ils consistaient dans une série

de fossiles numériquement très restreinte, mais composée de formes bien caractérisées, provenant de la Suède, de l'Angleterre, de la France et de la Bohême. Les trilobites prédominaient par leur nombre relatif. Les autres classes étaient très faiblement représentées.

Ces documents avaient été rassemblés par l'un des savants qu'on pourrait nommer précurseurs dans la paléontologie des terrains anciens, et dont les autres mérites sont assez connus dans diverses sciences. Cet initiateur, Alexandre Brongniart, publia en 1822 son Histoire naturelle des crustacés fossiles, et posa les premiers fondements de la classification des trilobites, en établissant dix genres, représentés par vingt-deux espèces. Parmi celles-ci, dix étaient nouvelles et neuf avaient été antérieurement nommées, mais seulement en 1821, par Wahlenberg, en Suède. Les trois autres étaient plus anciennement connues.

Ces dix espèces nouvelles étaient celles dont nous venons de signaler l'existence dans la collection Brongniart. Les savants peuvent étudier ces types originaux dans la collection paléontologique de la Sorbonne, à laquelle M. Adolphe Brongniart a généreusement donné toute la série de fossiles de son père.

Voilà tout ce qui nous semble nécessaire pour bien fixer le point de départ de la paléontologie des terrains, à Paris et en France.

Par contraste, il existe aujourd'hui à Paris une vaste collection qu'on pourrait nommer un musée paléozoïque, occupant six à sept cents tiroirs et présentant le plus grand nombre des formes connues dans toutes les contrées explorées sur les deux continents. Les espèces qui ne s'y trouvent pas sont presque exclusivement celles dont il n'existe que des spécimens uniques ou très rares, disséminés dans diverses localités et très difficiles à acquérir.

Cette collection, qu'on pourrait nommer universelle, est celle qui a été rassemblée à grands frais par M. de Verneuil; c'est celle qu'il a de tout temps destinée et finalement léguée à l'École des mines, où elle vient d'être

transportée. Elle y est placée dans un local particulier, où elle doit être maintenue dans son ensemble, suivant les intentions bien motivées du testateur.

Il n'a été distrait de cette collection que quelques ossements de vertébrés des âges géologiques les plus récents, destinés au Jardin des plantes, et la série des fossiles siluriens de la Bohême léguée à la Sorbonne, parce que l'École des mines était déjà pourvue directement d'une série semblable.

Il y a cinquante ans, et même durant une bonne partie de ce demi-siècle, tout savant qui jetait un coup d'oeil sur la collection paléozoïque de Brongniart, en la comparant aux collections des terrains tertiaires et même des terrains secondaires du grand bassin de Paris, pouvait penser et aussi enseigner légitimement que les faunes primitives devaient être relativement très pauvres en représentants de la vie animale.

Aujourd'hui, après avoir consacré plusieurs heures à jeter un seul coup d'oeil rapide sur chacun des tiroirs de M. de Verneuil, tout savant est forcé de reconnaître d'abord que l'étonnante variété des êtres qui ont existé durant l'ensemble des âges paléozoïques dépasse notablement le nombre des formes connues dans les faunes tertiaires, et, à plus forte raison, celui des faunes secondaires. Il est aussi entraîné à concevoir que les trois faunes primitives, c'est-à-dire les trois faunes siluriennes, primordiale, seconde et troisième, pourraient presque soutenir à elles seules une confrontation numérique de leurs espèces avec celles que les mêmes terrains tertiaires nous ont livrées jusqu'à ce jour.

C'est un des plus grands enseignements acquis par les recherches paléozoïques relativement à l'histoire de la vie animale sur le globe. Il faudrait s'étendre beaucoup pour en faire ressortir toute l'importance, surtout à l'époque où nous écrivons. Nous nous bornons à faire remarquer que M. de Verneuil a été l'un de ceux qui ont le plus contribué à cette conquête de la science, dont les plus beaux fruits restent encore à recueillir.

Le contraste que nous exposons entre la collection Brongniart et la collection de Verneuil, pour donner une mesure des progrès de la paléontologie, en ce qui concerne particulièrement les faunes paléozoïques, mérite surtout d'être remarqué, parce que cette mesure s'applique également à tous les pays. Il y a seulement deux observations importantes à ajouter.

D'abord, si quelques pays ont possédé, vers 1822, une collection paléozoïque rudimentaire et comparable à la collection Brongniart, aucun pays ne possède encore aujourd'hui une collection qui puisse être mise en parallèle avec celle de M. de Verneuil, considérée sous le double rapport de l'étendue de son ensemble et de sa richesse en types originaux.

En second lieu, si l'on se rappelle l'extrême libéralité avec laquelle M. de Verneuil a accueilli, pendant de longues années, quiconque se présentait chez lui pour étudier ses fossiles, on peut affirmer qu'il n'existe au monde aucune collection, soit particulière, soit publique, qui ait versé dans la science une telle effusion de lumières. Ces lumières n'étaient pas seulement celles qui jaillissaient des fossiles, mais encore celles qui dérivait de l'expérience de M. de Verneuil, et qu'il communiquait sans réserve à tout venant.

Ces paroles ne doivent pas être considérées comme l'expression isolée de notre reconnaissance personnelle. Il nous semble qu'elles doivent aussi exprimer la reconnaissance des savants qui ont puisé à la même source et qui sont aujourd'hui disséminés dans toutes les contrées : en Russie, Suède, Norvège, Angleterre, Allemagne, Belgique, Suisse, Italie, Espagne, Portugal, Amérique, etc. Si la liste de ces visiteurs, avec l'expression de leur admiration et de leur gratitude, avait été tenue, comme dans certains établissements publics, elle constituerait aujourd'hui un document très instructif.

Texte 7.

COLLECTION PALÉONTOLOGIQUE de M. EDOUARD DE VERNEUIL ('ÉCOLE DES MINES DE PARIS)

(suite)

La prééminence de la collection de Verneuil, sous les divers rapports que nous indiquons, est due à un concours particulier de circonstances.

En première ligne, il fallait le feu sacré de la science, et d'une science complètement désintéressée, pour entreprendre et poursuivre, durant plus de quarante ans, l'exécution d'un plan préconçu et tendant à réunir les représentants des faunes paléozoïques sur toutes les parties explorées du globe. Il fallait en même temps les ressources d'une belle fortune pour permettre les longs voyages, répétés à grands frais chaque année et l'acquisition de tous les fossiles qui se présentaient aux yeux du savant explorateur.

Il fallait aussi une circonstance extérieure, ou une coïncidence de recherches, pour ainsi dire providentielle, qui, presque dès les débuts de M. de Verneuil, l'institua comme le complément indispensable de deux éminents stratigraphes anglais, en voie de conquérir pour la science le domaine obscur des terrains de transition.

Sedgwick et Murchison avaient déjà circonscrit dans le pays de Galles les contrées présentant les types stratigraphiques des terrains qu'ils distinguaient sous les noms de système cambrien et de système silurien. Les relations amicales, établies avec ces savants, entraînèrent M. de Verneuil à visiter les régions qui étaient l'objet de leurs études. Ce fut pour lui la première occasion de connaître les faunes paléozoïques d'Angleterre, et il s'appliqua avec toute l'ardeur de la jeunesse à en réunir les fossiles.

Il serait difficile de rencontrer ailleurs que dans sa collection, et même en Angleterre, des séries aussi nombreuses et aussi variées des espèces qui caractérisent les divers étages paléozoïques des Iles-Britanniques ; car le nombre et la concurrence des collecteurs anglais produit un incommode éparpillement des richesses locales. On peut en juger par ce fait que, pour décrire et figurer les brachiopodes siluriens d'Angleterre, Davidson a dû puiser ses types dans plus de soixante-quinze collections privées, indépendantes de la grande collection qu'il possède.

Les premières relations scientifiques établies entre M. de Verneuil et les classificateurs anglais des terrains paléozoïques firent naturellement comprendre à ces derniers combien la coopération du paléontologue français pourrait leur être utile et efficace pour faire sur le continent la première application de leurs nouveaux systèmes.

Cette application fut tentée et exécutée de concert dans les contrées rhénanes. On sait qu'elle réussit selon tous les vœux des exploiters réunis.

Pour le but général de M. de Verneuil, cette exploration l'entraîna à recueillir tous les fossiles qui pouvaient être acquis, soit dans l'Eifel, soit dans la Belgique, soit dans les contrées voisines. Cette collection, embrassant les faunes dévoniennes et carbonifères, s'est successivement accrue durant plusieurs voyages depuis cette époque, et elle présente une rare richesse. Elle a surtout l'avantage de renfermer tous les types du grand mémoire publié en anglais, en 1842, par MM. de Verneuil et d'Archiac, comme complément du travail stratigraphique de Sedgwick et Murchison sur les mêmes contrées. Les planches, exécutées à Paris sous les yeux des deux paléontologues français, se font remarquer par une perfection jusqu'ici non dépassée et rarement atteinte.

1840. Après ce fructueux essai, Murchison, poursuivant les conquêtes de sa classification sur tout le nord de l'Europe, c'est-à-dire sur la Russie et la Scandinavie, voulut partager les travaux et les honneurs de cette expédition

scientifique avec M. de Verneuil. Le comte de Keyserling, digne représentant de la science russe, fut adjoint aux deux explorateurs étrangers.

C'était à cette époque le plus grand hommage que la stratigraphie, avec ses tendances souveraines, pouvait rendre à la paléontologie. Le fait, c'est-à-dire le succès, prouva encore une fois que cet hommage, établissant l'égalité entre les deux ordres de recherches et l'indispensable concours de leurs lumières mutuelles, était très bien mérité. On voit en effet, dans chacun des chapitres du texte relatif aux systèmes silurien, dévonien, carbonifère et permien, étudiés en Russie, qu'aucune détermination importante ne fut prise par les explorateurs qu'après avoir dûment consulté les documents paléontologiques.

Par ces explorations répétées durant trois années sur de si vastes surfaces, les récoltes directes de fossiles par M. de Verneuil, et les additions indirectes qu'elles reçurent de divers côtés, enrichirent de beaucoup ses trésors.

Sa collection renferme tous les types principaux qui ont été figurés dans le volume II de la Géologie de la Russie et de l'Oural. A ces types des quatre systèmes paléozoïques sont joints ceux des faunes secondaires qui ont été décrits par Alcide d'Orbigny dans le même volume et figurés dans la même suite des planches. La réunion de tous ces types originaux donne aux séries russes de M. de Verneuil une valeur inappréciable, rehaussée, comme dans le mémoire sur l'Eifel, par la perfection des figures.

Les mêmes voyages dans le Nord et les relations établies à cette époque permirent à M. de Verneuil de rassembler en Suède de nouvelles séries de fossiles siluriens, qui représentent très largement les faunes de cette contrée, surtout ses trilobites et ses brachiopodes. Parmi ces derniers, il pourrait encore se trouver des formes inédites.

1846. Après avoir ainsi parcouru toutes les principales contrées paléozoïques d'Europe, M. de Verneuil, en comparant leurs faunes dans ses collections, pouvait être satisfait de reconnaître à la fois leurs harmonies et

leurs distinctions locales. Mais il sentait en même temps que l'extension indispensable et la confirmation finale de ses études lui imposaient le devoir d'entreprendre une exploration semblable sur le continent américain. Il se mit donc courageusement en route, seul, sans autre recommandation que le titre de président de la Société géologique de France, et sans autre guide que ses connaissances acquises en paléontologie. A l'aide de ces connaissances, il se trouva immédiatement initié aux grandes divisions des faunes paléozoïques de ces contrées lointaines. Son autorité scientifique, reconnue d'après ses oeuvres par les géologues américains, lui attira toutes les communications désirables. Chacun s'empressa de partager avec lui les fossiles qui pouvaient jeter quelques lumières sur le parallèle entre les dépôts anciens d'Europe et d'Amérique. En outre, suivant ses habitudes, M. de Verneuil, en visitant toutes les localités célèbres par leurs richesses, fit l'acquisition de tout ce qui pouvait être utile à ses travaux.

On sait que les types originaux des espèces américaines, et principalement des faunes siluriennes, sont ceux qui ont servi pour le grand ouvrage intitulé *Palaetology of New-York*, par le professeur James Hall. Ces types devaient donc rester sur le sol américain. Mais on sait aussi que le plus grand nombre des espèces de ces contrées est représenté dans la collection de M. de Verneuil par de très beaux et de très nombreux exemplaires, outre ceux qu'il a libéralement distribués à ses amis.

Au fait, c'est par l'étude de cette collection américaine et par celle de la notice publiée par M. de Verneuil, en 1847, sur le Parallélisme des dépôts paléozoïques de l'Amérique septentrionale avec ceux de l'Europe, que nous avons tous été informés de l'admirable harmonie qui existe entre l'ancien et le nouveau continent, en tout ce qui concerne les faunes paléozoïques.

C'est un nouvel enseignement, comparable par son importance à celui que nous avons signalé ci-dessus, comme résultant de l'ensemble des collections paléozoïques de M. de Verneuil, comparées aux faunes tertiaires. Cet enseignement a été recueilli non seulement par les géologues français,

mais encore par tous les savants d'Europe et par tous les géologues américains, pour qui cette lumière ne s'était pas suffisamment manifestée jusqu'alors, faute d'un initiateur compétent.

Ainsi, l'exploration de M. de Verneuil en Amérique lui a fourni l'occasion d'acquérir un de ses plus grands mérites envers la science. Les collections qu'il a rassemblées sur le nouveau continent dérivent de ce mérite une très haute valeur.

Texte 8.

COLLECTION PALÉONTOLOGIQUE de M. EDOUARD DE VERNEUIL ('ÉCOLE DES MINES DE PARIS)

(suite et fin)

A peine revenu en Europe et après avoir publié la notice que nous venons de rappeler, M. de Verneuil éprouvait des satisfactions scientifiques encore incomplètes. Il était, pour ainsi dire, constamment importuné par la grande lacune géologique que la péninsule espagnole présentait à cette époque. Il se fit donc ce que nous pourrions nommer une vocation personnelle, pour dissiper l'obscurité qui couvrait ce beau pays, sillonné par tant de chaînes de montagnes indiquant plus de bouleversements que sur toute autre surface comparable en Europe. Fidèle à cette vocation qui le condamnait souvent à la plus grande abnégation des aises de la vie, M. de Verneuil a successivement fait douze campagnes dans les diverses régions espagnoles. Mais là, il ne pouvait songer à aller droit aux localités renfermant des fossiles paléozoïques, premier et principal but de toutes ses explorations antérieures. Il devait nécessairement prendre tout terrain comme il se présentait, étudier sa structure stratigraphique, recueillir ses fossiles et à

l'aide de ses documents, le classer sur l'horizon correspondant dans la série générale. C'est le travail que M. de Verneuil, secondé tantôt par l'un, tantôt par l'autre de ses amis, surtout par M. Edouard Collomb et par feu Casiano de Prado, a exécuté avec une rare patience, durant le cours des années 1849 à 1862.

Le but apparent de toutes ces pénibles investigations était de produire la carte géologique d'Espagne. Ce but a été réellement accompli. Mais suivant nous, ce résultat graphique de tant d'efforts a été loin de compenser tous les sacrifices de M. de Verneuil. Il aura peut-être reconnu lui-même qu'il s'était fait une illusion, le jour où sa carte d'Espagne, exposée au palais de l'industrie, en 1867, à côté de celle que lui opposait la concurrence nationale espagnole fortement excitée, n'a été honorée que d'une semblable distinction. Mais si le même jury avait eu à prononcer son verdict sur les documents paléontologiques qui ont servi de base à ces deux cartes de l'Espagne, la prééminence de M. de Verneuil aurait été maintenue en cette occasion, comme elle le méritait.

Pour nous, nous considérons comme un véritable monument scientifique l'ensemble des séries de fossiles qu'il a recueillis en Espagne et qu'il a exactement classifiées dans sa collection, à partir de la faune primordiale silurienne jusqu'aux faunes tertiaires et quaternaires. Si le temps et les forces humaines avaient pu lui suffire pour décrire et pour faire figurer tout ce que ces séries renferment de nouveau ou d'intéressant, l'Espagne serait élevée dans la littérature scientifique au niveau de la plupart des contrées illustrées jusqu'à ce jour. L'émulation nationale s'est à peine manifestée dans cette voie. Au lieu d'un grand ensemble systématique, M. de Verneuil s'est borné à quelques publications isolées, qui restent dans la science et qui se rapportent principalement aux terrains paléozoïques, indiquant ainsi ses impulsions primitives. Tout le reste des documents paléontologiques, recueillis par lui en Espagne, attend un interprète digne du maître que nous regrettons. Il nous resterait à apprécier les nombreuses

séries de fossiles paléozoïques de la France qui ont été recueillies par M. de Verneuil, et qui se sont successivement accrues presque jusqu'au jour de sa mort. C'est une tâche qui nous est personnellement difficile, d'abord parce que nous n'avons pas visité les collections particulières dans les diverses localités, pour reconnaître l'étendue des découvertes, et ensuite parce que, depuis le *Prodrome* de d'Orbigny, aucune publication n'a offert une énumération quelconque des espèces qui caractérisent nos terrains anciens.

Dans tous les cas, nous connaissons dans la collection de M. de Verneuil beaucoup de fossiles de France qui nous semblent inédits, principalement parmi les trilobites, les gastéropodes et les brachiopodes. La description de ces formes nouvelles fournirait des éléments très instructifs, surtout à cause de leurs affinités avec les formes de la Bohême.

Convaincu comme nous de la grande utilité de ces publications, M. de Verneuil nous proposa dans un temps de nous associer à lui pour les exécuter en commun. Notre assentiment lui fut aisément accordé; mais, par l'effet d'une influence étrangère, notre savant ami ne donna aucune suite à sa proposition.

Comme il est très vraisemblable que, dans le cours de quelques années, les principales collections locales des faunes paléozoïques de la France seront incorporées à celle de l'École des mines, cette réunion permettra d'apprécier finalement l'étendue numérique des contingents, que notre pays peut fournir dans l'énumération générale de ces faunes, embrassant tout le globe. Malheureusement, dans les parties déjà exécutées de cette énumération, la France est très faiblement représentée, tandis qu'elle brille par ses richesses, en tout ce qui concerne les faunes secondaires et tertiaires.

En somme, le don fait à l'École des mines par M. de Verneuil est un don vraiment princier et d'une valeur inestimable. Sa collection, représentant richement les principales faunes paléozoïques de toutes les contrées explorées sur les deux continents, constitue la base la plus large qu'on

puisse désirer pour la série monumentale des collections d'un musée paléontologique national, comme celui de l'École des mines.

Ainsi, ce don ne peut manquer d'exciter la sincère admiration et la reconnaissance de tous les savants qui sont appelés par les intentions du noble testateur à participer aux fruits des travaux et des sacrifices de toute sa vie.

Personne n'ignore qu'à l'École des mines, les faunes mésozoïques et, en particulier, celles de France, sont très grandement représentées. On sait aussi qu'elles ont acquis un nouveau lustre par les admirables préparations dues à M. Bayle et surtout par l'élaboration de la famille de rudistes, qui a révélé tant de formes inattendues.

Enfin, les collections tertiaires de notre maître, M. Deshayes, couronnent noblement ce majestueux ensemble de documents paléontologiques.

L'École des mines peut donc être considérée comme pourvue de tous les éléments nécessaires pour exercer l'une des puissantes influences sur la propagation des sciences géologiques et paléontologiques dans notre patrie.

Литература

Annales de la Société Géologique du Nord. P., 1940 – 1945.

Annales des Mines, P., 1873.

Pruvost P. Notice nécrologique de Charles Barrois // *Annales de la Société Géologique du Nord*. T. LXV. P., 1940 – 1945. P 24 – 57.

Barrande J. La collection paléontologique de M. Edouard de Verneuil léguée à l'École des mines de Paris// *Annales des Mines*, série 7, tome IV, P., 1873.

Site web : <http://www.opalinda.com>

Site web : <http://www.guiollard.fr>

Site web : A:\images\presse 2005\faille2.jpg

TABLE DE MATIÈRES

Avant-propos

Partie I : Textes divers sur la géologie

Un minéral typiquement lié au volcanisme : le diamant

Comment se forme le pétrole ?

Initiation à la paléontologie et aux fossiles

«La faille de Meyssac» encore bien mystérieuse

Opales, les gisements d'Ethiopie

Les techniques de potabilisation de l'eau

Les météorites, ces pierres qui nous tombent du ciel

Histoire de l'orpaillage en France

Chercheurs d'or en France d'aujourd'hui

L'essor de la géologie lilloise. Charles Barrois

Partie II : Textes supplémentaires

Texte 1. Notice sur Edouard de Verneuil

Texte 2. Notice sur Edouard de Verneuil (suite)

Texte 3. Notice sur Edouard de Verneuil (suite)

Texte 4. Notice sur Edouard de Verneuil (suite et fin)

Texte 5. Collection paléontologique de M. Edouard de Verneuil
(École des mines de Paris)

Texte 6. Collection paléontologique de M. Edouard de Verneuil
(École des mines de Paris) (suite)

Texte 7. Collection paléontologique de M. Edouard de Verneuil
(École des mines de Paris) (suite et fin)