Zeitschrift: Actes de la Société jurassienne d'émulation
Herausgeber: Société jurassienne d'émulation
Band: 24 (1874)

Artikel: Peut-on trouver de la houille à Cornol ?
Autor: Ducret, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-549602

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

PEUT-ON TROUVER DE LA HOUILLE

à Cornol ?

par J. Ducret.

Avant-propos. — L'année dernière, un spéculateur entreprit, sur les indications d'une baguette divinatoire, des travaux de fouille considérables dans les pâturages qui relient le Mont-Terrible au Mont-Gremay ; il devait y trouver de la houille....., pourvu toutefois que quelque gnome peu composant ne vînt paralyser les efforts des mineurs.....

On aura peine à croire que, dans un siècle éclairé dit-on, il se trouve encore des gens qui ont foi aux baguettes divinatoires et autres diableries du moyen âge; pourtant cela est; nous pourrions même, si tel était notre but, citer bien des exemples de pratiques superstitieuses, de foi à l'empirisme, à la magie, à l'hydroscopie et autres sciences occultes (1).

Il n'y a dans cela rien de bien surprenant pour ceux qui connaissent le rapport officiel des inspecteurs sur

(1) Dans notre voisinage, les rebouteurs ont une clientèle plus nombreuse que les meilleurs médecins ; la lune rousse inquiète nos paysans au printemps ; les puissances infernales, le reste de l'année; les nombres 7 et 13, en toute saison; et si vous parcourez nos campagnes, vous trouverez, cloués à la porte des granges et des étables, des talismans protecteurs contre les épizooties et contre les incendies; cela dispense les paysans d'assainir leurs écuries, d'éteindre leur pipe quand ils entrent à la grange, et de remplacer leurs toits de chaume par un toit de tuiles.

l'état des écoles primaires dans les districts de Porrentruy, de Delémont et des Franches-Montagnes. Ce rapport démontre que la plupart de nos écoles primaires sont inférieures à celles de la partie allemande du canton, que la loi sur la fréquentation obligatoire est inobservée, que les autorités communales négligent leur devoir à cet égard, que les parents sont trop insouciants et que beaucoup de régents sont incapables et peu zélés pour leurs fonctions. Nous devons ajouter à cela que, chez nous, le nombre des jeunes gens qui parcourent en entier le champ des écoles secondaires est trop minime, puisqu'il se restreint à ceux qui se préparent à entrer à l'université ou à l'école polytechnique. Deux ou trois seulement, parmi les jeunes cultivateurs de notre pays, ont étudié à l'école d'agriculture. Cela vient de ce que les parents sont pressés de voir leurs fils embrasser une profession facile et lucrative ; dès lors on n'attache d'importance qu'aux études immédiatement utiles ; plusieurs même n'apportent dans leur nouvelle carrière que les connaissances strictement nécessaires. Si plus tard le jeune homme a besoin de notions scientifiques, il peut difficilement les acquérir, parce que la culture première lui manque ; le plus souvent même il ne saura pas qu'il y a au-dessus de la routine et du métier quelque chose qui s'appelle la science.

Si l'on a pu dire que la science a reculé les bornes du merveilleux et du surnaturel, on peut dire aussi que le merveilleux et les traditions superstitieuses ont conservé leur empire sur les populations mal instruites.

L'ignorant, qui ne soupçonne même pas l'origine scientifique des choses qu'il pratique journellement, ne peut pas s'imaginer qu'il y ait une science positive capable de voir à travers les roches, pour ainsi dire, ce qu'elles renferment et ce qu'elles recouvrent ; à ses yeux, les esprits seuls ont cette puissance ; la magie seule peut les consulter et leur arracher des révélations. Et puis le géologue,

pour se prononcer, demande souvent des sondages, des études préliminaires, etc.; tout cela occasionne des frais, tandis qu'une simple baguette de coudrier coûte si peu!... Bien souvent le géologue ne répond que par des probabilités; la baguette divinatoire a un ton plus tranchant; elle affirme ou nie carrément. Mais surtout la baguette tourne facilement entre les mains d'un homme qui est encore sous le charme de l'imagination ou de la cupidité; alors elle promet sources et trésors; la science ne connaît pas ces émotions-là et donne à celui qui la consulte des réponses calmes, froides, sévères et parfois décevantes; mais comment se rendre aux arrêts de celle-ci contre les promesses séduisantes de celle-là?

Nous avons pu expérimenter tout cela l'année dernière; car c'est en vain que nous avons écrit dans les journaux du pays pour dissuader les spéculateurs de leur entreprise; c'est encore en vain que M. Quiquerez, ingénieur des mines du Jura, a tenté de démontrer à ces gens l'insuccès probable de leurs travaux et de leurs dépenses; les spéculateurs n'ont pas pu nous comprendre, ou bien, complétement séduits par les promesses de leur baguette divinatoire, ils n'ont pas voulu nous comprendre.

Au contraire, ils ont fait dernièrement tout ce qu'ils ont pu pour attirer la confiance publique sur leur spéculation, condamnée d'avance par la géologie.

Nous avons dû réagir dans la limite de nos forces, attirer l'attention des hommes compétents sur les faits et prémunir le public et les spéculateurs eux-mêmes, contre les fausses apparences et les illusions.

Comme les articles de journaux sont vite oubliés et qu'il est bon de conserver les documents et les expériences qui pourraient intéresser nos après-venants et éclairer leurs spéculations futures, quelques amis m'ont prié de consigner dans les actes de la Société d'Emulation, tous les renseignements relatifs aux fouilles de Cornol.

Pour justifier cette manière de voir, il nous suffira de

rappeler que M. Jaccard, professeur de géologie à l'Académie de Neuchâtel, a dû, pour détruire des illusions sans cesse renaissantes, faire des recherches laborieuses dans les archives du Locle et publier des documents relatifs à des fouilles improductives, faites en 1874 en vue de trouver de la houille dans le voisinage de cette localité. (Jaccard. — « Le charbon de pierre du Locle », brochure imprimée en 1864 chez Courvoisier, au Locle).

Nous épargnerons donc à nos après-venants des recherches aussi pénibles en réunissant dans les *Actes* tous les renseignements relatifs à la spéculation de Cornol.

On aura donc d'un côté l'exposé des circonstances au milieu desquelles s'opèrent les fouilles actuelles, puis les raisons sur lesquelles on s'appuie pour prédire aux spéculateurs qu'ils ne trouveront pas de houille, mais tout au plus quelque mauvais lignite ; d'autre part on aura l'expérience qui confirmera ou réduira les informations de la géologie, de manière qu'on saura définitivement les chances que peut avoir, dans notre pays, toute spéculation analogue à celle-ci.

Nos concitoyens nous pardonneront la longueur de ce préambule et les réflexions qui suivront notre travail, puisque tout cela a pour but de signaler un des résultats les plus graves de l'ignorance et des études insuffisantes dans notre pays.

Avant de répondre à la question que nous avons placée en tête de cet article, nous rappellerons aux lecteurs intéressés tout ce que les livres ou l'expérience leur ont enseigné sur la constitution du sous-sol de notre contrée; nous leur raconterons aussi les expériences de leurs devanciers ; ensuite nos conclusions seront plus facilement comprises et plus facilement acceptées.

Chacun a pu observer que les roches qui forment le sous-sol de nos montagnes sont disposées par bancs d'une

épaisseur assez régulière. Chacun a pu observer encore que ces roches, très-diverses entre elles, se succèdent dans un ordre régulier et qu'elles ont chacune une structure et une composition minérale assez constantes, d'où résultent même des qualités spéciales.

Ainsi tous nos carriers de Fontenais, Villars, Courgenay savent que les bancs supérieurs au « *banc du diable* » peuvent bien fournir des moellons, mais que, si l'on veut de belles pierres de taille, il faut les chercher dans les bancs inférieurs.

Tous les métayers de nos montagnes savent par expérience que le calcaire blanc qui forme les crêts de La Croix, de Plainmont, de St-Brais, etc., repose toujours sur une succession de calcaires marno-sableux et de marnes bleues ; s'ils veulent de l'eau, ils la chercheront toujours dans ces marnes et jamais dans le calcaire blanc.

De même ceux qui exploitent les gypses de Cornol et de Mont-Terrible savent que ces gypses se trouvent uniquement dans les marnes nuancées de gris, de vert, de rouge et de violet, que nous nommons « *marnes irisées* » pour rappeler leur bigarrure. Ils savent aussi que ces marnes se trouvent un peu au-dessous des calcaires noirs et non pas au-dessus. Si ces ouvriers visitaient les carrières de gypses de Bärschwyl, ils y trouveraient le gypse dans la même position relative.

Tous les bancs ou étages que nous avons cités plus haut, et bien d'autres encore, ont été minutieusement étudiés puis classés par les savants d'après l'ordre de superposition.

Pour se guider dans leur travail, les géologues prennent pour bases non-seulement l'aspect et la structure des roches, mais encore les débris organiques, ossements, coquilles pétrifiées, empreintes de plantes, etc., que renferment les divers bancs ; ils admettent que les roches qui renferment les mêmes débris organiques sont de formation contemporaine. C'est ainsi qu'on a démontré la

présence de roches contemporaines des nôtres en France, en Angleterre, en Allemagne, en Pologne, en Russie, etc.

Cela n'est pas difficile à comprendre : les coquilles et autres débris que renferment nos roches et qui, pour la plupart, sont d'animaux aquatiques, attestent que ces roches ont été formées du limon déposé par les eaux qui couvraient notre pays avant que nos montagnes se fussent soulevées et que le bassin des mers actuelles se fût creusé par affaissement.

Les débris organiques contenus dans le limon endurci devenu rocher, sont ceux des animaux et des plantes qui vivaient dans les eaux de cette époque ou qui ont été entraînés par elles ; ils sont donc comme le résumé des diverses créations qui se sont succédé à la surface du globe et sont nées l'une de l'autre par modification graduelle des espèces. Des roches formées à la même époque doivent donc renfermer à peu près les mêmes espèces ou le même ensemble d'espèces d'animaux ou de plantes.

La diversité des roches est le résultat des oscillations du sol, qui ont modifié le régime des eaux, le cours des fleuves et leurs apports.

Revenons maintenant aux diverses couches que j'ai mentionnées tout à l'heure comme constituant le sous-sol de notre contrée et voyons comment les géologues les ont classées.

Les géologues ont nommé : *terrains de sédiment* toutes les roches qui ont été déposées par les eaux ; *primaires*, les plus anciennes roches de sédiment que l'on connaisse ; *secondaires et tertiaires*, celles qui les ont recouvertes successivement ; *quaternaires et modernes*, celles qui se sont formées en dernier lieu, après le soulèvement des Alpes et du Jura.

Le dépôt d'argile brune ou terre à tuiles qui forme la plaine d'Ajoie représente ici ce que les géologues ont appelé terrain quaternaire ; son épaisseur atteint 10 mètres.

La pierre morte et le grès qu'on voit affleurer à Cour-

temautruy et dans la pâture de Sous-Plainmont est une partie des terrains tertiaires des géologues. L'épaisseur totale du tertiaire atteint environ 15 ~~pieds~~ m en Ajoie.

Le terrain tertiaire, dans quelques pays, repose sur la craie ; mais chez nous elle manque, ce qui nous permet de dire que notre pays formait une île pendant que la mer déposait la craie ; il ne serait même pas difficile de dessiner sur une carte les contours de cette île.

Nos grès tertiaires reposent sur les bancs qui fournissent la pierre de taille de Courgenay ; ceux-ci, sur d'autres qui composent un peu partout dans le Jura ces alternances de calcaires blancs, de calcaires marno-sableux, de marnes bleues, de calcaires noirs, etc., que nous indiquions en commençant. Tout cet ensemble appartient aux terrains secondaires et en forment la partie moyenne, nommée par les géologues « *étage jurassique.* »

Presque chaque banc de cet étage a reçu des savants un nom spécial ; nous n'en voulons citer aucun pour ne pas encombrer de noms techniques cet aperçu des terrains de sédiment.

Les terrains jurassiques atteignent dans notre pays environ 500 mètres d'épaisseur.

Toutes ces roches ont été, lors de leur formation, déposées en couches à peu près horizontales dans des bassins plus ou moins profonds ; mais elles ont ensuite été déchirées, ployées, redressées par les oscillations du sol, qui ont abouti finalement à la formation de nos montagnes et au creusement du bassin actuel de la mer.

Partout où les roches ont été brisées et déchirées assez profondément, par exemple Derrière-Mont-Terrible, à Cornol, à Bellerive, etc., on peut voir que les *marnes irisées* et les *gypses*, cités plus haut, servent de base aux terrains jurassiques.

Aucune entaille, dans le Jura, ne descend plus bas ; seulement quelques travaux de mine ont montré dans notre voisinage la superposition des marnes irisées à un

calcaire coquiller [1] (Muschelkalk) et la superposition de ce dernier à des *grès bigarrés* de diverses nuances de bleu, de vert, de gris, de rouge, etc.

L'ensemble de ces trois dernières assises, désigné souvent sous le nom de trias, forme l'étage inférieur des terrains secondaires et atteint une épaisseur de 500 mètres environ.

Si nous nous transportons jusqu'au pied des Vosges, nous voyons les terrains secondaires reposer sur le *grès rouge* (nommé encore *terrain permien* par les géologues); celui-ci atteint, dans les Vosges, une épaisseur de 540 mètres et repose sur le terrain houiller qui forme la partie moyenne des terrains primaires.

Enfin en Belgique, en France, en Angleterre, en Bohême et dans les Etats-Unis, les déchirures du sol et les travaux de mine ont atteint les bancs sur lesquels repose le terrain houiller. Ces assises, nommées jadis terrains de transition, les plus anciennes roches de sédiment connues, arrivent à la puissance énorme de 13,150 mètres.

Le tableau suivant résume tous ces étages et l'épaisseur qu'ils atteignent, dans notre contrée ou dans notre voisinage :

Terrains modernes			
» **quaternaires**		ensemble	10 mètres
» **tertiaires**		15	» en Ajoie
» **secondaires**	étage de la *craie*		manque ici
	» *jurassique*		500 mètres
	» *triasique* ou *trias*	marnes irisées, conchylien, grès bigarré	400 »
» **primaires** (Ne sont pas à découvert dans le Jura)	étage *permien*		500 mètres dans les Vosges
	» *houiller*	2000	dans les Alpes, l'Angleterre, la Belgique, etc.
	» de *transition*	13500	mètres en Angleterre, Bohême, etc.

D'après ce tableau, un puits de mine qu'on ouvrirait dans la plaine d'Ajoie, au milieu des terrains quater-

1 Calcaire conchylien.

naires, aurait à traverser près de 1500 mètres de roches diverses avant d'arriver au terrain houiller.

Les géologues ont noté soigneusement les minéraux intéressants de chacune des couches qu'ils ont distinguées et mesurées ; ainsi : la tourbe, dans les terrains modernes et les terrains quaternaires ; nos minerais de fer en grains et nos sables vitrifiables, dans les terrains tertiaires ; le sel et le gypse, dans le trias ; la houille dans le terrain houiller.

C'est la connaissance de tous les faits analogues à ceux que nous venons de citer qui constitue la science des gisements ou l'objet principal de la géologie.

Un géologue peut donc dire sans hésiter : vous trouverez le gypse dans tel banc ou étage ; vous n'en trouverez pas en quantité exploitable dans les autres. Il peut dire de même : vous ne trouverez pas de houille dans tel ou tel étage, parce qu'il sait que nulle part on n'a trouvé la houille en dehors des terrains houillers.

C'est une conclusion de ce genre que nous voulons donner ici.

En effet, les fouilles de Cornol sont ouvertes au milieu des *marnes irisées,* qui sont mises à découvert en ce point par une entaille naturelle, savoir : la déchirure ou vallon qui sépare le Mont-Terrible du Mont-Gremay et qui s'étend du Ruz-du-Pichoux à la Male-Côte.

Ces fouilles, pour atteindre le terrain houiller, auraient donc à traverser tout *l'étage triasique* et *l'étage permien*, soit, d'après le tableau ci-dessus, 900 mètres environ.

Encore, dans l'évaluation de ce chiffre, n'avons-nous pas tenu compte de ce fait que le puits traverse les couches obliquement, par suite de leur redressement, ce qui augmente considérablement le chiffre de 900 mètres que nous avons indiqué.

(Voyez à ce sujet la coupe et la lettre de M. l'ingénieur Quiquerez à la suite de ce mémoire.)

Il est vrai, par contre, que, pendant la formation de

l'étage permien et du grès bigarré, notre pays formait le bord du bassin maritime qui a déposé ces roches, en sorte qu'elles pourraient avoir, chez nous, une épaisseur un peu moindre que celle qu'elles atteignent en Allemagne et dans les Vosges.

Nous en resterons donc à ce chiffre de 900 mètres environ, sans l'augmenter ni le diminuer.

M. Oswald Heer évalue à plus de 500 mètres l'épaisseur des roches qui recouvrent le terrain houiller près de Rheinfeld, c'est-à-dire à partir du grès bigarré.

« Dans le Nord et en pays plat, le charbon, s'il y en avait, reposerait à une très grande profondeur ; et dans les endroits les plus propices, de Rheinfeld à Bâle, par exemple, il faudrait creuser environ 1800 pieds pour arriver à un gisement houiller, si toutefois il en existe. »

(Oswald Heer, « *Urwelt der Schweiz* »).

Des travaux de fouille à pousser jusqu'à cette profondeur constituent une entreprise au-dessus des forces d'un particulier.

Maintenant se présente une question qui mérite d'être prise en considération : est-on sûr, même en creusant à la profondeur indiquée, de rencontrer le terrain houiller ?

Avant de donner notre réponse, nous voulons mettre le lecteur à même d'en apprécier la valeur. Pour cela nous exposerons brièvement les allures du terrain houiller autour de notre contrée et les circonstances au milieu desquelles s'est formée la houille.

Le Jura est entouré de pays où le terrain houiller affleure. En effet, de Rhodez à St-Etienne, de St-Etienne à Autun, d'Autun à Ronchamp, sur une ligne à peu près parallèle au versant occidental du Jura, on compte d'importantes et nombreuses exploitations houillères ; dans les Alpes du Dauphiné, de la Savoie et du Valais, sur une ligne à peu près parallèle au versant opposé du Jura, le terrain houiller affleure sur un grand nombre de points et offre de nombreuses mines d'Anthracite *(Glanzkohle)*.

On peut donc en induire que le terrain houiller se prolonge *probablement* sous le Jura.

Nous avons souligné avec intention le mot probablement ; on va voir pourquoi.

Les couches houillères ne conservent pas sur une grande étendue cette régularité, cette uniformité, ni cette continuité que présentent nos terrains jurassiques ; tantôt elles couvrent presque sans interruption de larges surfaces, comme en Angleterre et en Russie ; tantôt elles forment des nappes nombreuses mais peu étendues, comme on l'observe sur le plateau central de la France ; tantôt elles forment des bandes étroites et allongées ; tantôt encore elles cessent brusquement et ne reparaissent qu'à des distances considérables. Ce dernier cas se présente en Suisse : une large bande, commençant en Dauphiné, acquiert un puissant développement en Savoie et dans le Bas-Valais, puis s'arrête brusquement dans le Haut-Valais ; et, pour retrouver, dans la même direction, le terrain houiller aussi bien développé, il faut aller jusqu'en Tyrol. L'espace intermédiaire ne nous en offre que quelques traces du côté d'Engelberg, au Titlis, puis au Tödi.

En outre le terrain houiller est formé de plusieurs étages dont les inférieurs sont dépourvus de houille, et il arrive fréquemment que les étages supérieurs manquant, on peut avoir chez soi un puissant développement du terrain houiller, mais pas un pouce de charbon à exploiter.

Enfin, dans les couches houillères proprement dites, la houille peut être remplacée par un combustible de moindre valeur : l'anthracite.

Tous ces faits ressortent clairement de l'étude suivante, où nous avons résumé succinctement ce que l'on sait sur les gisements les plus importants de l'Europe.

Après celui du pays de Galles, le plus riche de ces gisements houillers est bien certainement celui de la Belgique.

Nous l'avons étudié pas à pas, depuis Aix-la-Chapelle jusqu'à Charleroi, en compagnie des géologues belges les plus distingués, entre autres : M. Dewalque, professeur à l'école des mines de Liége, et M. Dupont, aujourd'hui directeur du musée anthropologique à Bruxelles. Nous avions d'avance préparé notre voyage géologique en étudiant à fond les ouvrages de D'Omalius d'Halloy et l'excellente carte géologique d'André Dumont, une des plus belles œuvres en ce genre. C'est dire que rien ne nous a manqué pour acquérir sur les allures du terrain houiller les connaissances les plus exactes.

Voici ce qu'on observe en Belgique. Le terrain houiller est découvert depuis Charleroi jusqu'à Eschweiler et Rolduc, près d'Aix-la-Chapelle, c'est-à-dire sur une longueur de plus de trente lieues, dans une direction à peu près sud-est, nord-ouest.

A Eschweiler et Rolduc, il s'enfonce sous les dépôts crétacés, tertiaires et superficiels de la plaine rhénane. Il revient au jour à 20 lieues de là, dans la même direction sud-ouest, nord-est, du côté de Düsseldorf, à Mülheim et Werden, où il forme de nouveau un gisement considérable qui s'étend le long de la Ruhr, entre la Westphalie et le Rothaargebirge. Il en sera question plus loin sous le nom de gisement ou bassin houiller de la Westphalie.

Du côté de l'Ouest, vers Mons, le terrain houiller se montre par lambeaux isolés. De là peut-être il reprend quelque continuité, en se prolongeant dans la Flandre française vers Valenciennes, Douai et Béthune ; mais il y est complétement recouvert par les terrains crétacés et tertiaires.

On peut rapporter toutes les roches du terrain houiller de la Belgique à trois groupes ou étages différents :

1° Le *calcaire carbonifère* ou calcaire de Visé ; il forme l'étage inférieur du terrain houiller, mais il ne renferme lui-même que quelques traces de houille maigre et d'anthracite. Notons en passant que ce calcaire est de forma-

tion marine, car il renferme beaucoup de coquilles marines fossiles.

2° Un groupe, que nous appellerons *grès houiller stérile* (grès houiller sans houille (Dumont), flötzleerer Sandstein des géologues allemands), est formé de grès fins et de quartzites grisâtres. C'est l'étage moyen.

3° *Le terrain houiller proprement dit*, formé par des grès schisteux et des schistes argileux grisâtres, brunâtres ou noirâtres, qui se délitent à l'air. On y distingue aussi quelques couches argileuses compactes. — Notons en passant que les couches de schistes qui avoisinent la houille renferment beaucoup de débris végétaux, principalement sous forme d'empreintes de feuilles, parmi lesquelles dominent celles des fougères.

Ce dernier étage est celui qui renfermé la houille ; on en compte un grand nombre de couches dont la qualité varie, depuis les houilles sèches et même terreuses, jusqu'aux houilles les plus grasses. Quelques couches ont jusqu'à deux mètres d'épaisseur.

Maintenant voici les points les plus intéressants au point de vue du succès de fouilles coûteuses et incertaines.

Le terrain houiller que nous venons de décrire atteint 8 lieues de large entre Namur et Givet ; mais ce sont surtout les deux étages inférieurs, à peu près sans houille, qui occupent cet espace ; le terrain houiller proprement dit fait à peine la huitième partie de la surface totale ; il ne forme qu'une bande étroite le long de la Sambre et de la Meuse ; sur quelques points exceptionnels il atteint près de 2 lieues de large. Sur tout le reste du domaine carbonifère de la Belgique on ne trouve que trois ou quatre bandes très étroites et peu importantes de terrain houiller proprement dit. Il en résulte que ce serait en vain qu'on chercherait du charbon de terre sur la plus grande partie de cette vaste surface. Aussi que d'argent perdu en fouilles inutiles avant que l'on connût les allures du terrain houiller ! !

Ce qu'on a dit pour le bassin belge de Sambre et Meuse est encore vrai dans le bassin de la Ruhr en Westphalie.

En effet, le gisement houiller de cette contrée semble n'être que le prolongement de celui de la Belgique ; on y distingue les mêmes subdivisions ou étages et à peu près les mêmes roches, savoir : 1° à la partie inférieure, le calcaire carbonifère (Kohlenkalkstein) ; 2° à la partie moyenne, le grès houiller sans houille (flötzleerer Sandstein) ; 3° à la partie supérieure, les grès et schistes houillers (Steinkohlengebilde).

Cet ensemble occupe une surface de près de cent lieues carrées, mais le terrain houiller proprement dit ne fait pas le tiers du tout ; ce sont les deux étages inférieurs sans houille qui sont surtout représentés.

Encore une particularité dans le genre de celle qui pourrait se présenter chez nous : au nord de la Ruhr, les terrains houillers s'enfoncent sous les marnes de la craie ; or, le houiller proprement dit manquant du côté de l'ouest, tandis qu'il est bien développé à l'est, il en résulte que deux sondages pratiqués l'un à l'est, l'autre à l'ouest, à travers les couches de recouvrement, pour arriver à la houille, auraient des chances absolument différentes.

Nous avons dit que ce bassin houiller est au point de vue géologique la continuation de celui de la Belgique et qu'il possède à peu près les mêmes roches, disposées de la même manière ; comparons-les maintenant au point de vue de la richesse houillère ou, ce qui revient au même, au point de vue industriel.

Tandis que le bassin belge possède un grand nombre de couches exploitables superposées, celui de la Ruhr n'en a qu'un petit nombre. Cependant les houilles de Westphalie sont, à cause de leur proximité, très importantes pour l'industrie de Düsseldorf et des villes voisines.

Si nous consultons les ouvrages spéciaux, nous retrouvons en Angleterre tous les principaux faits et accidents

que nous avons rapidement signalés dans le bassin houiller de la Belgique.

Les géologues anglais subdivisent aussi leur terrain carbonifère en trois étages ;

1° Un étage inférieur, correspondant ou *calcaire carbonifère* de la Belgique ; ils l'appellent *Mountain limestone.*

2° Un étage moyen stérile. (*Millstone grit).*

3° L'étage supérieur ou étage houiller proprement dit, dont les couches renferment non-seulement du charbon, mais encore de gros nodules de minerai de fer (sphérosidérite, Eisennieren, *ironstone*) ; en sorte que plusieurs mines peuvent fournir tout à la fois le minerai de fer, la castine qui doit en vitrifier la gangue et le charbon qui doit opérer la fusion.

On distingue en Angleterre deux bassins houillers, dont l'un s'étend de Liverpool et Nottingham jusqu'au pied des Monts Cheviot, sur une longueur de 50 à 60 lieues, et une largeur de 16 en moyenne. L'autre couvre toute la partie méridionale du Pays de Galles, c'est-à-dire tout l'espace compris entre le canal de Bristol et les montagnes du Pays de Galles, sur une longueur de 30 lieues et une largeur de 1 à 3 lieues.

Ce dernier est le plus riche bassin houiller de l'Europe ; il possède des couches de charbon de terre qui ont jusqu'à 9 pieds d'épaisseur ; la puissance totale des diverses couches de houille superposées atteint près de 100 pieds ; les schistes houillers renferment en outre, comme on l'a dit plus haut, un minerai de fer de bonne qualité. Mais tout cela s'arrête brusquement au pied des montagnes du Pays de Galles ; c'est en vain que dans ces montagnes on chercherait un affleurement houiller ; il faudrait aller jusqu'à l'île d'Anglesea ou jusqu'au Nord-Est de la presqu'île, vers Chester, pour en retrouver un.

Quant au bassin houiller qui occupe le nord de l'Angleterre, et qui couvre une surface considérable, il nous offre ce qu'on a déjà vu dans une partie du bassin belge ;

un immense développement des couches carbonifères inférieures qui ne renferment pas de houille.

En Russie, le terrain houiller occupe une surface immense. Il forme une longue bande qui commence à la mer Blanche et descend vers le Sud jusqu'au 51e de latitude, en passant par Moscou ; là elle s'élargit considérablement et couvre une surface de 1800 lieues carrées. Les couches plongent vers l'est et s'enfoncent sous le terrain permien ; elles reviennent au jour en se relevant contre le pied des Monts Oural, après avoir formé sous la Russie une nappe continue ou plutôt un bassin évasé, grand comme la moitié de l'Europe.

Malheureusement pour la Russie, *cet immense bassin houiller, le plus considérable qu'il y ait sur le globe, n'offre presque pas de houille.*

Cela tient à ce que tous les affleurements connus sont formés presque en entier par les couches inférieures stériles du terrain houiller. Mais peut-être en est-il autrement dans les profondeurs, vers le centre du bassin ; alors le géologue Boué aurait eu raison lorsqu'il a dit : « Un jour viendra où l'Occident ne fournira plus assez de houille à l'industrie ; alors nous irons chercher à grands frais, sous les plaines de la Russie, la houille qui gît dans les profondeurs ; là, sans doute, elle forme une couche unie qui repose depuis des siècles innombrables, car le sol n'est point accidenté. »

Si nous examinons encore les allures des couches houillères de Saarbrück, nous verrons encore mieux qu'ailleurs l'inconstance des couches carbonifères.

En effet, le bassin qui s'étend le long du Hundsrück, entre Saarbrück et Kreuznach, sur 7 lieues de large et 50 de long, est généralement pauvre en houille. Sur cette grande étendue, il n'y a que deux points exploitables : Dans le Nord, vers le Glan, petite rivière qui se jette dans le Nahe (affluent du Rhin) ; et dans le Sud, à Sarrebrück. Les houilles de ces deux contrées diffèrent du tout au tout,

sous le rapport de la quantité et de la qualité, tandis que les bords du Glan ne fournissent qu'une petite quantité de mauvaise houille, les rives de la Saar montrent une richesse extraordinaire en charbon d'excellente qualité; on n'y compte pas moins de cent couches exploitables de 1 à 10 pieds d'épaisseur. La principale, nommée Blücher, a plus de 12 pieds d'épaisseur et peut être suivie depuis Neunkirch à Saarbrück sans interruption.

Ainsi voilà un bassin houiller qui nous offre de grandes variations dans la production et la valeur des gisements.

La France nous montre aussi plusieurs bassins houillers dont un, celui de Ronchamp, se rapproche de notre frontière. La plupart sont disséminés sur le plateau central ou sur son pourtour. Ils sont en général de peu d'étendue, brusquement limités et très variables sous le rapport de leur constitution géologique, de leur importance et de leur valeur.

Là aussi l'on a sur quelques points des terrains houillers sans houille, des terrains houillers dont on cherche vainement la continuation dans le voisinage.

(Nous mentionnons plus loin quelques-uns des sondages.)

Le bassin houiller le plus important de la France est celui de St-Etienne et Rive de Gier, au sud-ouest de Lyon, entre le Rhône et la Loire. Il nous offre un contraste frappant avec celui de la Russie: tandis que ce dernier, sur une étendue immense, ne livre pas un pouce de houille, le bassin de St-Etienne, qui n'a que 13 kilomètres dans sa plus grande largeur et 46 de long, fournit une quantité prodigieuse de houille d'une qualité supérieure. Une des couches atteint 3 1/2 mètres d'épaisseur.

Les gisements houillers des Alpes du Dauphiné, de la Savoie et du Valais, sont bien différents de ceux que nous venons de décrire. La houille y est remplacée par l'anthracite dont la valeur est cinq fois moindre; les grès schisteux et les schistes argileux y sont remplacés par des ardoises, etc, etc. Mais il est à croire que si l'on pouvait

atteindre le terrain houiller sous le Jura, le gisement ressemblerait à ceux du plateau central de la France et à ceux de Ronchamp et de Saarbrück, plutôt qu'à ceux des Alpes.

L'excursion que nous venons de faire avec le lecteur à travers les principaux bassins carbonifères de l'Europe, a dû lui montrer suffisamment les allures capricieuses du terrain houiller.

Avec nous, le lecteur en aura déduit la conclusion suivante : en admettant que le terrain houiller des pays voisins se prolonge sous le Jura, ce qui est probable mais non certain, l'on ne pourrait garantir qu'il renferme de la houille.

Par conséquent toute tentative de sondage en vue de trouver de la houille chez nous, est condamnée comme téméraire et ruineuse, à moins qu'elle ne soit entreprise par une riche compagnie qui puisse risquer quelques millions.

Il est évident que, si jamais on voulait pratiquer un sondage pour rechercher la houille dans le Jura, il faudrait choisir Cornol, Bellerive, Vaufrey ou quelque autre localité où les marnes irisées affleurent; car sur tout autre point, à Porrentruy par exemple, il faudrait percer en outre toutes les roches qui recouvrent les marnes irisées.

L'exemple d'un sondage exécuté pour aller chercher la houille à une très grande profondeur, ne serait pas nouveau. Nous avons sous les yeux un travail intéressant de M. Ebray, intitulé : « *Description géologique du bassin houiller de Decise au point de vue de recherches à faire dans le but de créer de nouvelles exploitations.* » (Nevers 1864.) Nous y trouvons l'histoire d'un grand nombre de sondages exécutés dans les environs de Decise, à quelques lieues au S.-E. de Nevers ; nous en extrayons les renseignements suivants ; ils donneront une idée des travaux et des chances qu'on peut rencontrer dans ces sortes de spéculations. Le sondage de Rouy, après avoir traversé

60 mètres de marnes irisées, fut arrêté par un grès aussi dur que le granite. Le sondage de Charancy, établi par l'administration des mines, atteignit le terrain houiller après avoir traversé 10 mètres de terre végétale, 44 mètres de calcaire noir (*lias* des géologues), 21 mètres de marnes irisées et 49 mètres de grès bigarré et de grès rouge, en tout 124 mètres.

Le sondage de Bussières atteignit le terrain houiller à peu près à la même profondeur et l'explora sur 60 mètres d'épaisseur. En ce point la sonde n'a rencontré dans le terrain houiller que des schistes noirs et des grès, et seulement quelques parties charbonneuses sans importance.

C'est le sondage de Roziéres qui a atteint les plus grandes profondeurs, puisque la tarière a pénétré jusqu'à 395 mètres. On rencontra 150 mètres de marnes irisées, 245 mètres de grès divers et l'on atteignit enfin la houille.

Suivent encore plusieurs autres sondages analogues.

Nous concluons que le sondage de Cornol ne rencontrera les mêmes chances douteuses qu'à une seule condition, à savoir : qu'il soit poussé à quelques centaines de mètres de profondeur, de manière à atteindre le » *terrain houiller*, » caractérisé par des grès micacés noirs et des schistes argileux de même couleur avec empreintes de feuilles de fougères.

Il est vrai qu'on a trouvé et qu'on exploite çà et là, dans les terrains postérieurs aux terrains houillers, des charbons de terre, noirs et brillants comme la houille, par exemple : dans la molasse, à la Paudèze près de Lausanne ; dans les marnes tongriennes (terrain tertiaire moyen), à Entrevernes près d'Annecy, à Pernant en Faucigny ; dans le jurassique supérieur, dans la vallée d'Abondance en Chablais, et à Wimmis près de Thoune.

Mais ces charbons lignites, bien que ressemblant à la houille par leur couleur noire et leur éclat luisant, ont une valeur de beaucoup moindre. Il y a quelques années, la houille de St-Etienne se payait 5 à 6 fr. le quintal, tandis

que le lignite de la Paudèze valait au plus 3 francs.

La principale raison en est que le lignite donne, en brûlant, moins de chaleur que la houille, parce qu'il renferme moins de carbone et plus d'oxygène. La chaleur que développe un charbon de terre en brûlant, est due à la combustion du carbone et de l'hydrogène, c'est-à-dire à leur combinaison avec l'oxygène ; or si le combustible, tel qu'il sort de la mine, est déjà en partie oxygéné, il produira d'autant moins de chaleur qu'il renferme plus d'oxygène et moins de carbone.

Le tableau suivant montre la différence de composition entre la houille grasse de St-Etienne et les meilleures lignites du terrain tertiaire :

	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène et azote.	Cendres.
Houille grasse de St-Etienne	87,85	4,90	4,29	2,96
Lignite du terrain tertiaire	63,88	4,58	18,11	13,43

Le charbon vaudra encore d'autant moins qu'il renfermera plus de matières terreuses, lesquelles fournissent des cendres et des scories, mais pas de chaleur.

Au défaut de produire moins de chaleur, les lignites, en général, en joignent plusieurs autres.

Ils sont ce qu'on appelle des charbons secs et sont très peu propres à la forge, parce qu'ils font difficilement voûte.

Pour l'éclairage, ils donnent un gaz pauvre, c'est-à-dire un gaz dont la flamme est trop pâle et trop peu lumineuse ; cela tient à ce qu'ils ne renferment pas assez de carbone.

Leur tendance à se réduire en fragments très menus les rendent encore impropres au chauffage des locomotives qui, pour activer le tirage, ont des grilles à jour très grandes. La perte à travers les grilles serait trop considérable.

Pour les autres usages, soit domestiques, soit indus-

triels, les lignites de bonne qualité sont d'un emploi avantageux.

Toutefois avant de se décider à l'exploitation d'un lignite, il faut s'assurer qu'il forme des couches assez puissantes et assez étendues ; car, en général, ces charbons ont une faible épaisseur ; quelquefois même ils se réduisent à quelques troncs ou branches d'arbre transformés en lignite.

On a même trouvé çà et là, par exemple, à la seconde métairie du Vorbourg, un peu de lignite dans les « *marnes irisées ;* » mais ce combustible était de si mauvaise qualité et si peu abondant qu'il n'a tenté aucun spéculateur:

Rien d'impossible, par conséquent, qu'une trouvaille de ce genre soit faite à Cornol dans les « *marnes irisées* ; » mais c'est la seule possible ; et, si le cas se présentait, il ne faudrait pas s'y laisser tromper : on aurait affaire à un gisement accidentel de peu d'importance, à un combustible de qualité très inférieure.

En effet, dans le voisinage du puits de Cornol (à 400 mètres plus au sud), un sondage pratiqué en 1835, dans le but de trouver du sel, explora les terrains triasiques sur plusieurs centaines de pieds de profondeur et ne rencontra aucun gisement de lignite exploitable.

La présence de ces traces de combustible s'explique aisément. En effet, tous ceux qui ont étudié attentivement les marnes irisées, ont trouvé, en fendant les plaques ou schistes dont elles se composent, quelques empreintes de feuilles et de tiges, transformées en une pellicule noire, luisante et charbonneuse ; en certaines localités ces marnes ont fourni des restes d'animaux analogues aux crocodiles et aux gavials. Ces faits attestent que ces marnes ont été déposées par des eaux peu profondes, comme celles de lagunes ou de marais saumâtres, où s'ébattaient les crocodiliens et sur les bords desquels croissaient des herbes et des arbres divers. Or, il peut bien arriver que

quelques troncs aient été renversés, ensevelis dans la vase et transformés en lignite.

Il peut encore se faire que ces marais et lagunes aient été alimentés par des fleuves larges charriant de véritables radeaux de branches brisées et d'arbres renversés, comme le fait aujourd'hui le Mississipi.

Les lignites des autres étages géologiques sont aussi des formations accidentelles, locales, peu étendues. Comme la houille, ils doivent leur origine à des amas de plantes qui, avec le temps, ont laissé échapper une bonne partie de leur oxygène et de leur hydrogène. En effet les nombreuses analyses du chimiste Regnault ont établi que le bois, la tourbe, le lignite et la houille se composent (abstraction faite des substances terreuses qui y sont mêlées et qu'on retrouve dans les cendres) de 3 éléments : l'oxygène, l'hydrogène et le carbone qui s'y rencontrent à peu près dans les proportions suivantes :

	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.
Bois, composition moyenne . .	49	6,3	44,6
Tourbe . . , ...	58	6	31
Lignite tertiaire.	64	4,6	18
Houille grasse	88	5	4
Anthracite	94	3	2,5

Dans ce tableau, on voit que la tourbe, combustible fossile le plus récent, a subi un premier degré de transformation qui l'a déjà rendue bien plus riche en carbone que le bois. Le lignite tertiaire à son tour, bien plus ancien que la tourbe, mais plus récent que la houille, renferme plus de carbone que la première, mais moins que la seconde. Finalement l'anthracite ne renferme plus guère que du carbone.

Ainsi l'on peut dire en général que plus un combustible est ancien, plus sa composition se rapproche de celle du charbon pur.

Or, si l'on distille du bois, à l'abri du contact de l'air,

il s'en échappe de l'hydrogène libre et il se forme, aux dépens des éléments du bois, de l'hydrogène carboné, de l'eau, de l'oxyde de carbone, de l'acide carbonique, de l'acide acétique, de l'acide ulmique et des matières goudronneuses ; *puis finalement il ne reste que du charbon uni aux matières terreuses du bois.*

Si l'on soumet le bois à l'action combinée de la chaleur et d'une pression considérable, les matières bitumineuses, ne pouvant s'échapper, imprègnent la masse et l'on obtient un charbon bitumineux, une sorte de lignite artificiel.

Ces considérations autorisent l'hypothèse que les lignites, les houilles et l'anthracite sont dues à des matières végétales qui, soumises à une immense pression produite par le poids des couches supérieures, auraient subi une transformation analogue.

Ici la pression agissant pendant un temps immensément long aurait remplacé la chaleur. Les produits gazeux de cette distillation lente et les produits solubles dans l'eau se seraient échappés lentement, tandis que les produits bitumineux insolubles dans l'eau seraient restés dans les lignites et la houille. Quelques houilles cependant auraient fini par perdre leur bitume et se seraient converties en anthracite.

Ce qui justifie complétement cette opinion, ce sont les faits suivants :

1° On trouve tous les passages du bois et des autres matières ligneuses à la houille : bois altéré des tourbières, bois bitumineux, lignite fibreux ayant encore la structure du bois, lignite compacte, houille.

2° Les roches qui renferment les combustibles fossiles ont livré aux géologues d'innombrables empreintes de feuilles, des branches et des tiges pétrifiées ; il n'est pas rare d'y trouver des troncs d'arbre dont l'écorce et parfois même l'intérieur, sont transformés en houille ou en lignite.

3° Enfin, dans les Etats-Unis, les couches inférieures

des dépôts de houille se sont changées en anthracite en perdant leurs matières bitumineuses.

« Mais que sont devenues les matières séparées de l'anthracite : le bitume, la résine etc. ? » se demande M. Jaccard, dans une étude analogue à celle que nous publions aujourd'hui. « Pendant longtemps on ne s'en est guère inquiété. Ce n'est que tout récemment que la découverte du pétrole en Amérique et ailleurs, a procuré la solution de cette question..... Les sources et les dépôts de pétrole se rencontrent en effet dans des bassins où la houille est transformée en anthracite..... Le pétrole du commerce a dû subir une préparation pour être dégagé des matières qui en altéraient la pureté. » (1) (Jaccard : *Le Charbon de pierre du Locle*).

Ainsi plus de doutes : les lignites, les houilles, l'anthracite même, doivent leur origine à des matières végétales ensevelies qui ont subi des transformations successives.

Certains lignites qui ne forment, comme ceux du Vorbourg ou de Châtillou près de Delémont, que de petits amas disséminés dans une masse considérable de roches argileuses doivent évidemment leur origine à des bois flottés, échoués puis ensevelis dans la vase.

Mais les lignites qui forment des couches continues et puissantes, doivent évidemment leur origine à des masses végétales, entassées pendant un grand nombre de siècles, sans l'intervention du charriage, qui suppose des eaux courantes amenant en même temps beaucoup de limon.

D'après ce qui se passe aujourd'hui sous nos yeux, on admet que des tourbières seules peuvent faire de semblables dépôts.

Il ne se forme, en effet, aucun dépôt régulier de combustible sous les eaux profondes des mers ou des lacs ; la sonde n'en ramène que de la vase.

(1) Le pétrole, au sortir des puits d'extractton, est brun et épais à cause du bitume qu'il renferme.

En revanche il se forme des dépôts de tourbe plus ou moins compacte dans les marais saumâtres et peu profonds qui bordent certaines mers. Lesquereux, un de nos plus célèbres botanistes, a publié en 1844 un ouvrage très intéressant sur la formation des tourbières ; il nous montre les tourbières conquérant peu à peu sur la mer du Nord l'étendue occupée aujourd'hui par la Hollande et il ajoute: « Osnabrück, Oldenbourg et Brême, tous ces gouvernements populeux et riches, toutes ces campagnes que l'homme a fertilisées et qu'il a couvertes de villes commerçantes et nombreuses, ont été peu à peu conquises sur le domaine des mers par la lente et insensible croissance de la tourbe.» *(Lesquereux, Recherches sur les marais tourbeux. Neuchâtel 1844)*.

Le même auteur nous montre encore la tourbe se formant à l'intérieur du continent dans les conditions les plus diverses : dans les marais, au bord de plusieurs de nos lacs, qui se laissent envahir peu à peu, dans les plaines et bassins couverts de mousses spongieuses (sphaignes, *Torfmoose)* ; il nous fait voir comment la tourbe grimpe contre le flanc des Vosges et s'élève jusqu'à leur sommet.

Il est vraiment intéressant de suivre cet auteur dans l'exposé de l'envahissement d'un lac par la végétation tourbeuse.

Ce sont les algues et les mousses flottantes *(hypne flottant* et autres) qui commencent et préparent un banc épais sur lequel pourront s'appuyer d'autres plantes pour s'avancer dans le lac. Une vase liquide, légère, volumineuse, se forme des débris des végétaux morts ; les roseaux, les prêles, les laiches, les joncs y enfoncent les longues fibres de leurs racines ; grâce à leurs rhizômes longuement traçants, et à leur tige haute et légère, les roseaux s'avancent toujours plus dans le lac. En même temps les débris des végétaux morts se mêlent à la vase du fond, la consolident, l'exhaussent et forment sous l'eau les premières couches de tourbe ; peu à peu celle-ci devient plus ferme et s'élève au-dessus du niveau de l'eau. (1)

(1) Les myriophylles, les hippurides, les cératophylles, les renoncules flottantes et toutes les autres plantes qui ne sortent de l'eau que leurs fleurs,

Lorsque les circonstances deviennent très favorables au développement des linaigrettes et des sphaignes, l'accroissement en hauteur continue comme dans un marais élevé. Mais en général il n'en est pas ainsi dans les tourbières lacustres ; lorsqu'elles ont dépassé quelque peu le niveau de l'eau et qu'elles se sont consolidées, elles reçoivent des graines diverses : graminées, cypéracées, plantes ligneuses telles que saules, bouleaux, aunes, bruyères, etc. Alors commence sur l'ancienne tourbière une autre végétation, et il ne se produit plus de tourbe mais de l'humus. C'est ainsi que se sont formées ces grandes plaines à fond tourbeux qui avoisinent quelques-uns de nos lacs Plusieurs de nos vallées suisses, dont le fond est plat et couvert aujourd'hui de prairies et de bois, furent jadis de petits lacs dont les formations tourbeuses ont envahi peu à peu le domaine.

Ce travail d'envahissement a exigé en certains endroits un temps considérable, puisqu'il a fallu, d'après les calculs de M. Gilliéron, plus de six mille ans pour former les plaines basses et tourbeuses qui s'étendent du lac de Bienne au lac de Neuchâtel.

M. Gilliéron ne donne pas cette solution comme rigoureusement exacte, puisqu'il manquait plusieurs données au problème ; néanmoins la topographie de cette localité permet de dire que le comblement a dû marcher d'une manière uniforme.

Evidemment c'est bien le même agent qui a accumulé dans les bassins carbonifères les masses considérables de matières végétales qui se sont transformées peu à peu en lignite et en houille. Lesquereux est, je crois, l'un des premiers qui ait assigné cette origine aux grands gisements de charbons fossiles.

Cette origine une fois connue, nous pouvons en déduire que l'étendue et la puissance d'un gisement de houille est en rapport direct 1° avec l'étendue du bassin tourbeux auquel le charbon a dû son origine première, 2° à la durée de la période pendant laquelle la tourbe a pu s'accumuler, 3° aux conditions plus ou moins favorables à cette végétation tourbeuse des anciens âges.

peuvent contribuer à augmenter le fond vaseux commencé par les conferves et les mousses.

Mais comme toute végétation sous-aquatique cesse au-dessous de 30 mètres d'eau, la nature a dû employer divers moyens pour diminuer les grandes profondeurs ; voyez à ce sujet la notice qui vient après ce travail et qui est intitulée : « Diatomées. »

Par exemple les lignites des terrains jurassiques supérieurs sont peu étendus et peu puissants en Suisse. Cela s'explique très-aisément. En effet, pendant que se déposaient nos calcaires jurassiques supérieurs, la mer couvrait d'eaux, généralement profondes, notre pays depuis les Alpes bernoises et le Chablais. Là, par contre, les bords de cette mer étaient marécageux et tourbeux.

Toutefois l'inspection des roches jurassiques supérieures, qui comptent un très-grand nombre de bancs différents les uns des autres et souvent très minces, montre que l'époque de leur formation fut souvent troublée par des oscillations du sol. Cette circonstance, en modifiant à chaque instant les rivages et les cours d'eau, a dû être peu favorable à la durée des tourbières riveraines et, par suite, peu favorables à l'accumulation d'une grande masse de combustible. Aussi, même dans les Alpes chablaisannes et bernoises, les gisements sont-ils de peu d'épaisseur.

Ce que nous venons de dire pour les lignites jurassiques s'applique, moyennant quelques modifications, aux lignites de l'étage tongrien (terrain tertiaire moyen). Nous avons cité parmi ceux-ci les mines d'Entrevernes, près d'Annecy, et de Pernant en Faucigny. Il y a encore d'autres gisements du même genre; ils sont disséminés sur une assez grande étendue depuis les environs d'Annecy jusqu'aux Diablerets et même jusqu'au Beatenberg. Dans quelques endroits, le combustible forme seulement des nids irréguliers.

Tous ces faits peuvent s'expliquer facilement. Les eaux qui ont fait ces dépôts charbonneux formaient au nord des Alpes, qui n'avaient pas encore leur relief actuel, un bras de mer allongé et étroit et de nombreux fiords pénétrant profondément dans le massif alpin. Les cours d'eau provenant de ce massif y apportaient des bois flottés, dont plusieurs se sont pétrifiés au lieu de se changer en char-

bon. Dans le massif de la Tournette, près d'Annecy, nous avons observé et recueilli plusieurs de ces troncs fossiles (deux d'entre eux figurent au musée de l'Ecole cantonale). Sans doute quelques radeaux naturels ont pu s'entasser avec du limon à l'embouchure des rivières; ainsi se sera produite à la longue une roche solide avec nids de lignites intercalés.

En d'autres places, à Entrevernes par exemple, le combustible forme une couche régulière au milieu d'une marne noire contenant parfois des centaines de coquilles pétrifiées entassées les unes sur les autres. Ces coquilles appartiennent toutes à des genres dont les représentants actuels aiment les eaux saumâtres (cythérées, mélanopsides, néritines, etc.); nous y avons même trouvé une molaire d'un pachyderme *(hypopotamus)* voisin du porc (déposée au musée de l'Ecole cantonale). Donc la terre n'était pas loin; il y avait là une lagune, un marais saumâtre; et, dans ce marais saumâtre, s'est formée une tourbière.

Mais l'époque tertiaire a été l'une des plus agitées; il ne se passait jamais un bien long espace de temps sans qu'il intervint des bouleversements qui modifiaient complétement les bassins maritimes; plusieurs parties de notre sol helvétique furent, à maintes reprises pendant cette période, émergées ou submergées et devinrent tantôt bassin marin, tantôt terre ferme, tantôt bassin lacustre. Cette époque a subi les bouleversements considérables qui ont amené le soulèvement définitif des Alpes et du Jura. On pourra juger de leurs effets, quand on lira que le gisement de lignite des Diablerets, que nous avons mentionné tout à l'heure, est maintenant à 9000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

On conçoit que dans de telles circonstances, il n'ait pas pu se former des tourbières bien étendues ni bien puissantes; le temps leur manquait pour acquérir un grand développement en surface et en épaisseur.

Nous avons à peine besoin de dire que cette expression

le temps leur a manqué est relative au temps nécessaire. En admettant que la tourbe, en se transformant en lignite, se réduise au quart de son volume et qu'il faille un siècle pour former un pied de tourbe, on trouvera que, pour former 6 pieds de lignite, il aurait fallu 24 pieds de tourbe, ce qui aurait exigé 2400 ans *au moins* de tranquillité.

Ces considérations s'appliquent aussi à la formation des lignites de la mollasse (terrain tertiaire moyen).

A l'époque où s'est déposée la mollasse, la configuration de notre pays se rapprochait encore plus de celle que nous voyons aujourd'hui; un grand nombre de lacs remplissaient nos vallées et y déposaient des marnes et des grès; la plaine suisse formait probablement alors un grand bassin mollassique. Les roches qui se sont déposées alors nous ont conservé, comme dans un musée, les débris des animaux et des plantes qui ont vécu pendant cette période, et M. Heer a écrit sur cela des pages aussi attrayantes que profondément savantes; dans l'ouvrage *Urwelt der Schweiz*, récemment traduit en français, le savant professeur décrit les animaux de la mollasse depuis les lourds mastodontes jusqu'aux délicates libellules; il fait revivre la flore et promène le lecteur au milieu des forêts de ce monde antique; on y rencontre tour à tour les palmiers, les dattiers, les noyers, les lauriers, les camphriers, etc.

La mollasse a été étudiée sur tant de points et si attentivement, qu'on a pu, par exemple, établir qu'il y avait, sur les bords du lac mollassique, dans les environs de Vevey, un grand marais tourbeux s'étendant jusqu'à la Paudèze, près de Lausanne, et que ce marais recevait à Monod, près de Chexbres, un ruisseau. Les marnes déposées dans ces localités ont fourni tant de débris d'animaux et d'empreintes de feuilles, que M. Heer a pu restaurer la faune et la flore, puis livrer à ses lecteurs un

charmant dessin sous ce titre : *Lausanne à l'époque de la mollasse.*

La tourbière a duré des siècles, puisque ses dépôts aujourd'hui transformés en lignite (lignite de la Paudèse), atteignent quelques pieds d'épaisseur.

Quelques autres gisements de ce même lignite sont disséminés çà et là dans les bassins mollassiques de la Suisse.

La mollasse de la Savoie ne possède que quelques petits amas de lignites très insignifiants.

D'où vient cela? D'où vient que, même là où l'on trouve du lignite, il y en ait si peu.

Nous l'avons dit : la période tertiaire était une période agitée qui ne laissait pas aux tourbières le temps d'envahir les lacs ni d'y accumuler quelques cents pieds de tourbe.

Enfin, sur quelques points, au Locle par exemple, les bassins étaient trop petits et trop souvent dérangés pour qu'il s'y formât des dépôts de quelque importance.

« La végétation des époques jurassique, crétacée et tertiaire a produit des lignites. Lorsqu'elle s'est développée dans des bassins encore quelque peu étendus, comme la plaine suisse, elle a formé des dépôts exploitables, par exemple les lignites de Paudex et de Rochette aux environs de Lausanne, lignites dont les qualités se rapprochent de celles de la houille, mais dont les couches sont peu puissantes. »

« Il en est tout autrement dans des régions resserrées, comme le vallon du Locle qui, à l'époque de la formation de ses lignites (tertiaire), n'était probablement guère plus étendu que de nos jours. Ici le voisinage d'un lac amenait fréquemment l'envahissement de la région marécageuse et tourbeuse, où se formait le dépôt de lignites. De là le mélange de parties terreuses qui interrompt souvent la masse charbonneuse. Enfin, un élément bien plus imimportant encore, le temps, a manqué. »

(JACCARD. *Le Charbon du Locle.*)

La houille s'est formée au milieu de circonstances bien plus favorables et bien plus générales ; les causes de sa formation ont dû agir tranquillement pendant bien des milliers d'années. Les tourbes et les débris de forêts dont elle tire son origine ont dû s'accumuler pendant un temps immensément long.

Voici ce que dit Oswald Heer sur la durée de cette formation (nous traduisons littéralement) :

« Evidemment le temps de la formation de la houille a été une période de tranquille développement. De cette manière seulement se laisse expliquer cette immense quantité de carbone puisée dans l'atmosphère par le monde végétal et déposée ensuite en couche régulière. D'après des calculs que l'on appuie sur la croissance annuelle du bois, un arpent de forêt produirait annuellement 10 quintaux de charbon, ce qui, réparti sur toute la surface, ne formerait qu'une couche très mince. Cependant l'accroissement dans les tourbières est plus grand ; mais les données sur l'accroissement de ces dernières sont si oscillantes qu'il est difficile de donner une solution absolument exacte. Lorsque les circonstances ne sont pas trop défavorables, il peut se former un pied de tourbe par siècle, soit une ligne 44 (ancienne mesure) par année, ce qui donne pour un arpent 15 quintaux de charbon. Cette tourbe supposée réduite en houille formerait une épaisseur de 0,33 de ligne. Pour produire un gisement de houille de 44 pieds d'épaisseur, comme il s'en trouve en Angleterre, il a donc fallu 20,000 ans. Les premiers nombres sont basés sur les circonstances que nous observons actuellement ; mais nous avons démontré que pendant l'époque houillère, la formation de la tourbe a été vraisemblablement plus favorisée, déjà parce que les matériaux consistaient en végétaux beaucoup plus grands ; à cela s'ajoutaient encore les circonstances extérieures plus favorables (en particulier la richesse de l'atmosphère en acide carbonique). Très probablement l'accroissement de

la tourbe se faisait plus vite que dans nos marais actuels, et les derniers chiffres mentionnés sont encore trop élevés. Mais d'un autre côté, nous ne devons pas perdre de vue que les charbons de terre ne sont qu'une très petite partie des dépôts formés pendant l'époque houillère ; en effet les masses de roche (grès, marnes, calcaire) qui renferme la houille sont infiniment plus épaisses. On évalue leur puissance à 3000 pieds en certains endroits ; dans nos Alpes suisses, nous avons çà et là des schistes anthracifères d'une puissance de 6000 et même de 7000 pieds. Il est donc évident que la formation de si puissantes masses de roches a dû employer un temps immensément long. » (*Oswald Heer Urwelt der Schweiz.*)

En regard de cette appréciation écrite par un des savants les plus éminents de notre globe, mettons en regard l'enseignement donné à nos enfants par notre mère la Sainte Eglise romaine infaillible :

« D. *En combien de jours Dieu a-t-il créé le monde ?*

« R. En six jours. »

(Catéchisme du diocèse de Bâle. Nouvelle édition, autorisée par Sa Grandeur Monseigneur Eugène Lachat.)

Mais laissons-là cet enseignement contradictoire aux principes les plus élémentaires de la science et revenons à la houille.

Au commencement de l'époque carbonifère, plusieurs grandes îles s'élevaient au-dessus des flots de la mer ; c'étaient : la Suède et la Norwége, l'Ecosse, l'Espagne, la Sardaigne, la Corse, la contrée des Monts Balkans, la Bohême. Deux grandes îles basses occupaient le centre de cet archipel ; l'une d'elles était formée par le Hundsrück, les collines du Taunus déjà formées, le Nassau, le Limbourg, le Rothaargebirge, le Siebengebirge, l'Eifel et les Ardennes françaises et belges. Enfin l'autre île était formée par la contrée où s'élèvent aujourd'hui nos Alpes majestueuses, les crêtes du Jura, les ballons des Vosges, les montagnes de la Forêt-Noire ; à ce pays, dont notre

Suisse formait à peu près le centre, étaient annexés le Lyonnais et le plateau central de la France.

La plupart de ces îles formaient des terres basses, plates, marécageuses, où s'élevaient à peine quelques collines.

La mer couvrait à peu près le reste de l'Europe d'eaux généralement peu profondes; ainsi presque toute la Belgique, l'Angleterre, la Westphalie et l'immense territoire de la Russie étaient submergés. Cela est prouvé par les calcaires noirs avec débris d'animaux marins que la mer carbonifère a déposés sur ces contrées. La couleur noire de la roche est due à des particules charbonneuses provenant probablement des algues qui croissaient abondamment sur le fond de cette mer, mais qui étaient d'une consistance trop faible pour former de la tourbe.

Les choses durèrent ainsi un temps considérable ; des oscillations, se succédant à des intervalles très longs, modifièrent le régime des eaux et la nature des sédiments ; de là ces roches diverses qui forment la partie moyenne des terrains houillers ; enfin, certaines contrées furent encore émergées : le sud du pays de Galles, la partie belge du bassin de Sambre et Meuse et la Westphalie.

Nous avons dit que les îles émergées de l'Océan formaient, pendant l'époque carbonifère, de vastes plaines basses et humides, ou çà et là de larges bassins bordés de collines peu élevées et couverts d'immenses marécages ; nous devons ajouter que les preuves de cette configuration probable du sol se retrouvent aujourd'hui dans les dépôts qui nous restent de cette époque. En effet, les bassins marécageux de l'époque houillère nous ont laissé des dépôts qu'on ne saurait confondre avec des sédiments marins : les schistes qui renferment la houille nous ont conservé, étalés avec soin, entre leurs plaquettes, comme en un gigantesque herbier, des feuilles de fougères arborescentes, auxquelles il ne manque pas une nervure, des rameaux de prêles, de lycopodes, de sphénophylles, et même des débris d'insectes. Tous ces restes appartiennent

à des genres dont les représentants actuels vivent sur terre ferme ou en pays marécageux.

Partout où le terrain houiller proprement dit affleure, on y trouve les mêmes espèces végétales; ainsi, depuis l'Espagne jusqu'à la mer Blanche, depuis l'Arkansas jusqu'aux îles Parry, c'est-à-dire du 35e degré de latitude Nord jusqu'au 75e, il y avait pendant l'époque houillère les mêmes plantes, d'où l'on a conclu qu'il n'y avait pas, comme aujourd'hui, une zône tempérée et une zône glaciale, mais une température uniforme sur toute la terre.

Cette température était chaude et humide, car les fougères, les prêles et les lycopodiacées de l'époque houillère étaient des arbres dont les analogues ne se trouvent aujourd'hui que dans les régions intertropicales : à l'île Bourbon, à l'île Maurice, tandis que les fougères et les prêles que nous voyons végéter à présent dans nos contrées sont des plantes herbacées.

La croûte terrestre, moins épaisse qu'aujourd'hui, devait laisser rayonner vers la surface une partie de la chaleur qu'elle recevait de l'intérieur; le sol où s'implantaient les racines des végétaux avait cette température tiède que les jardiniers maintiennent dans une couche pour activer la végétation.

On croit en outre que l'atmosphère était très chargée d'acide carbonique, gaz auquel les végétaux empruntent le 50 % de leur substance.

M. Oswald Heer, qui a étudié tout particulièrement les plantes de l'époque houillère, a écrit sur ce sujet des pages pleines d'attrait.

« Cette végétation devait être luxuriante, mais très uniforme, car, comparée à celle de nos jours, elle se composait d'un nombre restreint de plantes auxquelles manquait le charme des fleurs.....

» Si l'on se transporte par l'imagination dans ces vastes solitudes primitives, on est saisi d'un sentiment indéfinissable en présence de l'invariable monotonie des formes. D'un autre côté, l'absence totale de fleurs et d'animaux

supérieurs devait contribuer à jeter sur la nature un voile d'universelle tristesse; pas un seul oiseau n'égayait la forêt, dont les profondeurs n'étaient visitées par aucun mammifère. L'air embrasé était rempli de vapeurs suffocantes s'échappant du sol, et le silence de la nature n'était troublé que par le bruit de la pluie, le fracas et les sifflements du vent à travers les arbres. »

(O. HEER, *Urwelt der Schweiz.*)

Le sol marécageux des plaines immenses et des longues vallées était donc parsemé de forêts profondes et de vastes tourbières. Celles-ci purent entasser des amas énormes de combustibles; car la période houillère a été tout à la fois la plus longue et la plus tranquille.

Ainsi s'explique ce fait que les terrains houillers sont les plus riches en charbon de terre. De même encore, ce fait que la houille est pour ainsi dire concentrée dans quelques contrées privilégiées, trouvera son explication dans l'origine même de ce combustible qui résulte de tourbières disséminées sur un vaste domaine.

Ce fait que la Russie et le nord de l'Angleterre n'offrent presque pas de houille, malgré le grand développement du terrain carbonifère dans ces contrées, s'expliquerait à son tour par le fait que leur sol a été presque constamment submergé pendant l'époque houillère, ce que prouvent les dépôts marins qui constituent la plus grande partie du terrain houiller dans ces deux bassins.

D'après tout ce qu'il vient de lire sur la manière dont se sont formés les combustibles fossiles et sur l'état du Jura pendant chacune des époques houillère, triasique, jurassique, tertiaire, le lecteur peut formuler avec nous des conclusions bien plus générales que celles qui ont fait l'objet de la première partie de cette dissertation :

1° La présence du terrain houiller à une grande profondeur sous le Jura est une chose probable, mais incertaine;

2° Encore même le terrain houiller fût-il réellement là, on ne pourrait garantir qu'il renfermât de la houille ;

3° Rien jusqu'à présent ne permet de supposer la présence de couches de lignite exploitables dans les terrains triasiques du Jura bernois ;

4° Les couches compactes de nos terrains jurassiques, formées en pleine mer, ne renferment pas de lignites ;

5° Les couches marneuses de ces mêmes terrains ne renferment que des traces accidentelles de lignites ;

6° Nos terrains tertiaires seuls pourraient dans quelques vals, offrir un gisement exploitable de lignite.

Mais je dois ajouter que cela même est peu probable ; voici pourquoi : le val de Delémont, celui qui aurait dû être le plus favorable à la formation du lignite, si l'on en juge par son étendue, par sa conformation orographique et par le grand développement qu'y atteint la formation tertiaire, le val de Delémont, dis-je, qui a été le plus troué d'excavations minières, n'a jamais fourni de charbon à l'industrie.

Il y a donc peu d'apparence qu'on trouve jamais une mine de charbon importante dans le Jura bernois ; les capitaux qu'on jetterait dans des fouilles seraient au moins *aventurés*.

A notre avis, il faut songer à quelque chose de plus sûr.

Nous avons de belles forêts, soignons-les, adoptons de bons plans d'aménagement ; nous y trouverons une mine de combustible inépuisable.

Nous avons des tourbières ; on peut les exploiter et les voir se reproduire, si l'on suit certaines règles indiquées par Lesquereux. Malheureusement, ces règles sont généralement inconnues de nos populations ignorantes. A peine y a-t-il quelques personnes qui aient étudié Lesquereux, et celles qui l'ont lu sont précisément les hommes qui en ont le moins besoin et ceux qui sont le plus las

de faire de la propagande utilitaire, parce que c'est prêcher dans le désert.

Pourtant, si nos tourbières étaient exploitées convenablement, elles seraient aussi une mine de combustible inépuisable.

Enfin, la chimie n'a pas encore dit son dernier mot sur la distillation du bois et la fabrication du charbon ; il reste dans ce domaine bien des choses à étudier et de grands profits à faire.

En se contentant de tirer le meilleur parti possible des découvertes de nos devanciers, l'on pourrait, sans dépenser davantage, produire deux fois plus de charbon avec la même quantité de bois.

En effet, le bois renferme 38 à 40 % de carbone combiné ; mais, par la carbonisation *en meule*, telle qu'on la pratique dans nos forêts, il ne donne guère que 17 % de charbon ; par le procédé chinois, qui est tout aussi simple et tout aussi peu dispendieux, la même quantité de bois produit 35 % de charbon.

Rien qu'en entourant la meule d'une claie d'osier établie à quelques décimètres de distance, Foucault a obtenu 24 % au lieu de 17 % de charbon, parce que cette claie empêche les courants d'air qui produisent la combustion d'une partie du produit. Ce procédé est adopté déjà dans beaucoup de localités ; mais il faudra bien cent ans pour qu'il pénètre dans nos montagnes, et cependant les paysans de notre Jura ne prononcent le terme de chinois qu'avec mépris !

Il y a 24 ans qu'on emploie à Paris, à Orléans et dans plusieurs autres villes de France, un charbon moulé dit « *charbon de Paris*, » qui est préparé avec les menus débris de différentes matières carbonisées qu'on agglutine en cylindres analogues aux formes ordinaires du charbon de bois. Les matières qu'on emploie sont les poussiers de

charbon de bois et de tourbe, la sciure de bois, le tan épuisé, les brindilles et menus branchages, les bruyères, genêts et autres mauvaises plantes. Chez nous tout cela se perd.

Il en serait tout autrement si, au lieu de pousser les jeunes gens intelligents vers des carrières encombrées, le droit, la médecine, la bureaucratie, le génie, etc., on les poussait vers les carrières scientifiques industrielles ou agricoles.

Alors on verrait bientôt se créer chez nous des usines où l'on mettrait à profit toutes sortes de choses que nous laissons perdre ; nous verrions bientôt s'améliorer l'industrie charbonnière dans le Jura.

Sans frais la production du charbon aurait doublé.

Ce serait là une mine sûre, un profit positif.

Et cela vaudrait mieux, certainement, que toutes les mines qu'on pourrait ouvrir au Mont-Terrible ou ailleurs.

Dernières nouvelles du sondage de Cornol.

Depuis longtemps on n'entendait plus parler du sondage de Cornol, lorsqu'au mois de mars dernier on fit circuler à Porrentruy divers échantillons avec des racontages incroyables ; bref les pentes du Mont Gremay allaient être le Pérou. On nous avait communiqué de diverses parts, non sans malice, des échantillons d'un combustible très chargé de pyrites, qu'on appelait alors la houille de Cornol. On nous communiqua aussi de gros morceaux de pyrite de même provenance. Un brave homme ajouta même en notre présence que le gouvernement devrait donner une récompense à ceux qui ont entrepris

le sondage de Cornol et doté leur pays d'une nouvelle source de richesse ; par contre, on devrait bien faire taire ces journalistes, ces professeurs, qui se permettent d'écrire sur toutes sortes de choses qui ne les regardent pas. Pendant deux jours il ne fut question que de la houille de Cornol.

Mais pour nous il y avait quelque chose de louche dans toute cette affaire.

En effet, mon collègue Thiessing avait passé récemment près du puits et n'avait observé ni augmentation du tas de déblais, ni coloration en noir des marnes schisteuses extraites de l'intérieur, ni fragments de lignite parmi celles-ci, en un mot aucune trace de la prétendue trouvaille.

D'un autre côté, parmi les échantillons de combustibles que j'ai réunis à la collection minéralogique de l'Ecole cantonale, il y avait des morceaux tout à fait semblables à celui qu'on dit provenir du puits de Cornol; ils renfermaient la même sorte de pyrite blanche ; mais ils venaient de Ronchamp. Pour plus de sûreté, je me livrai à une comparaison minutieuse ; quelques personnes compétentes ont pu faire avec moi le même examen; elles arrivèrent aux mêmes conclusions. Mon jugement sur cela est tel que jamais je ne consentirais à recevoir dans la collection de notre école un échantillon de cette prétendue « *houille de Cornol.* »

Aussitôt que j'eus réuni tous les renseignements nécessaires, je les communiquai à M. l'ingénieur des mines du Jura et lui fis part de mes observations; je joignis à ma lettre les échantillons à l'appui.

En même temps je fis insérer dans les journaux *(Progrès* et *Jura)* l'article suivant :

Sondage de Cornol. — Ces jours derniers, on montrait à Porrentruy des échantillons d'un minéral trouvé, dit-on (?), dans le puits de sondage que des particuliers ont entrepris au sud de Cornol dans l'espoir de trouver de la houille. Le minéral en question possède un éclat mé-

tallique très prononcé; il a un peu la teinte du nickel; mais ce n'est qu'une variété de *pyrite* (*pyrite blanche, Sperkies,* bisulfure de fer). C'est un minerai sans valeur, à moins qu'il ne se rencontre en grande abondance, auquel cas on peut en tirer parti pour la fabrication de la couperose verte et de quelques autres produits chimiques.

On nous a montré aussi des échantillons de charbon de terre, qui ont été adressés par l'un des concessionnaires du sondage à une personne de notre ville. La lettre d'accompagnement indique les épaisseurs suivantes de charbon : 1° une couche de 2 centimètres; 2° une couche de 6 centimètres; 3° une couche de 14 centimètres, et l'on espère que la 4e couche sera plus forte encore.

L'échantillon que nous avons sous les yeux et qui provient de l'envoi susdit nous paraît avoir beaucoup de ressemblance avec *certains* morceaux de la houille de Ronchamp; il est, comme eux, très sulfureux et renferme la même sorte de pyrite.

Un autre fait non moins digne de remarque est le suivant : autour du puits de sondage, on ne voit, parmi les déblais, aucune trace de ces schistes noirs qui accompagnent ordinairement les dépôts de houille et de lignite.

Il est à remarquer cependant qu'au contact des charbons fossiles les roches sont tout autres qu'ailleurs. Ainsi la mollasse inférieure est presque toujours grise ou rougeâtre, mais au contact du lignite de la Paudèze (Vaud), cette roche est peu à peu remplacée par des schistes marneux noirs. Le Tongrien de Courtemautruy est un grès blanc très dur; mais le Tongrien d'Entrevernes près d'Annecy et celui de Pernant (Faucigny), qui renferment du lignite, sont des calcaires marneux très noirs. Le Kimméridgien de Porrentruy est de couleur claire; mais ceux de Wimmis (Berne) et de Darbon (Chablais), associés à des combustibles fossiles, sont noirs comme du charbon.

Les marnes irisées de Cornol feraient-elles une exception à tout ce que la nature nous montre ailleurs?

Qui sait? Peut-être avaient-ils la berlue, ceux qui, il y a cinquante ans, creusèrent un sondage de 140 mètres de profondeur à 500 mètres de celui de Cornol! Le fait est que les malheureux y mangèrent une jolie somme et ne trouvèrent pas un brin de houille.

Nous ne faisons qu'enregistrer tous ces faits en attendant que le temps et les événements nous apportent la nouvelle d'un résultat définitif. (Voyez *Progrès*, 9e année, 11 mars, et *Jura,* 24e année, 3 mars.)

Quant à descendre dans le puits pour en examiner les travaux et y constater les résultats acquis, je ne sais pas si on me le permettrait, et, à vrai dire, je ne m'en soucie pas; on verra par les lignes suivantes du *Progrès* si nous avons tort ou raison:

« Le puits, la galerie et les agrès sont tous des plus défectueux et même périlleux, au point que l'entrepreneur pourrait être condamné à 50 fr. d'amende, d'après la loi. Dans la galerie se trouvait sa baguette divinatoire, qui remplace pour lui toute notion géologique, et la lampe du mineur reposait à côté des cartouches de dynamite. »

(*Progrès* du 13 mars.)

D'ailleurs, on ne sort de ce trou que trempé et couvert de boue; en voilà déjà bien assez pour dégoûter plus d'un géologue.

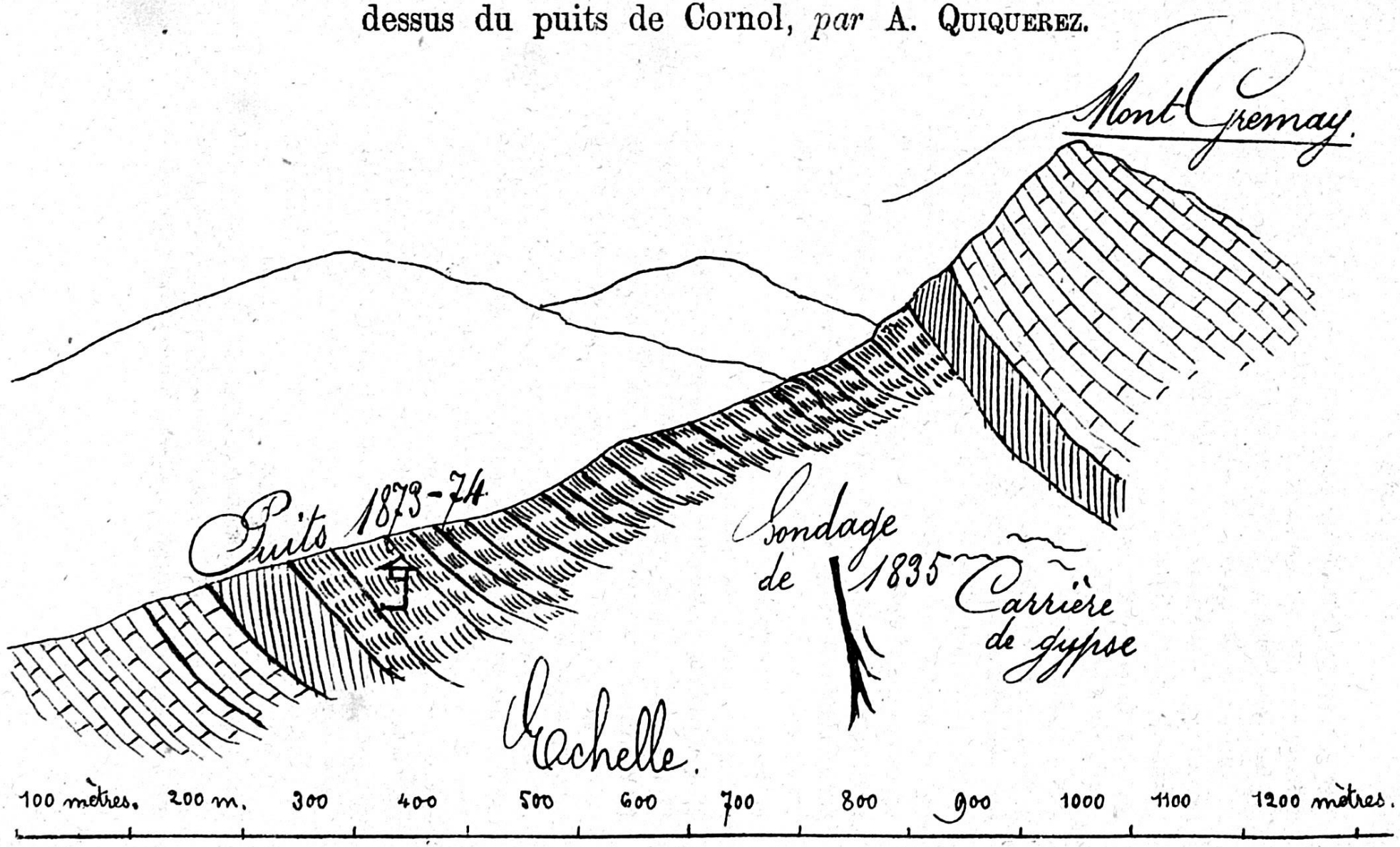
M. l'ingénieur Quiquerez fit mieux que nous; malgré son grand âge, il descendit dans la mine (quel euphémisme!) et il put constater *de visu* quelle singulière direction une baguette divinatoire peut conseiller aux mineurs quand elle se mêle de remplacer la géologie dans cette tâche difficile; nous extrayons de la lettre de M. l'ingénieur des mines les principaux passages et une coupe géologique.

« Le soulèvement jurassique du Mont-Terrible est bien connu. Selon la méthode Thurmann, il appartient au 3e ordre et il a mis à découvert le terrain keupérien *(marnes irisées syn.)* jusqu'aux gypses. C'est la seule localité du Jura bernois où le gypse apparaisse à la surface du sol. Par ce fait, on se trouve en ce lieu beaucoup plus près des terrains salifères et houillers que dans aucune autre partie du Jura. Mais en étudiant la direction des roches, on remarque que toutes les couches sont placées très obliquement du Sud au Nord, en sorte que les terrains inférieurs, non arrivés au jour, doivent prendre une forme de plus en plus conique et que, pour y parvenir, il faudrait placer les puits ou les sondages beaucoup plus au sud que vers le nord. Mais alors on aurait d'autant plus de profondeur que les strates sont plus redressés. Cette disposition du terrain n'a pas échappé à la compagnie Schwab et Kœhli, qui, en 1835, essaya de chercher du sel à Cornol, en faisant un sondage près de la carrière de gypse. Mais à raison de l'obliquité des strates, la sonde traversa 500 pieds de terrain keupérien et 1100 pieds dans les dolomies, le muschelkalk, sans rencontrer le sel..... Il y a cependant encore bien loin depuis là jusqu'au terrain houiller. Aussi M. le professeur Ducret estime-t-il qu'à Cornol il faudrait forer de 1800 à 3000 pieds, et Gressly de 1200 à 2100 pieds pour arriver au terrain houiller sans aucune certitude de rencontrer un filon de houille. Ces divers calculs n'ont pas apprécié la circonstance très importante de l'inclinaison des strates à traverser, et cette inclinaison peut multiplier énormément la profondeur des travaux, ce qui est le cas au Mont-Terrible, où il y a, de plus, de nombreux bouleversements. »

. . . . . .

« Le puits commencé vers la rive nord du keupérien a rencontré les gypses et les marnes gypseuses supérieures jusqu'à 96 pieds. Alors la baguette a dit qu'il fallait aller

FIG. 1. — Coupe du Mont-Gremay à la Male-Côte passant un peu au-dessus du puits de Cornol, *par* A. QUIQUEREZ.



vers le nord et, dans cette direction, on a ouvert une galerie de 65 pieds de longueur qui a traversé les grès, les argiles, les schistes qui précèdent le gypse avec quelques minces filons de lignite, très-fréquents dans cet étage du keupérien. De manière qu'en continuant la galerie dans la même direction on arrivera sans faute aux marnes irisées, puis au calcaire à gryphées, puis au lias moyen. »

« Ce sont ces minces et bien minces filons de lignite que l'explorateur a pris pour de la houille. Nous avons arraché des échantillons dans la minière même, mais il faut regarder de près pour les apercevoir étroitement resserrés entre des grès et des argiles micacés qui n'en ont pas même été noircis, preuve manifeste du peu d'importance de ces dépôts de bois carbonisé. La galerie coupe perpendiculairement ces filons, au lieu de les suivre, mais l'explorateur croit qu'ils vont augmenter en allant vers le nord, tandis qu'on vient de dire que la galerie aboutira au terrain liasique. »

La première coupe, que nous devons à l'obligeance de M. Quiquerez, représente, sur une assez grande échelle, l'inclinaison et l'épaisseur relative des roches, ainsi que le renversement des strates vers la Mâle-Côte. En outre cette coupe montre le puits et la galerie horizontale qui se dirige contre le lias.

Dans la seconde coupe, nous avons essayé de déduire de l'inclinaison des roches le mouvement qui les a soulevées et leur allure probable dans les profondeurs ; *nous avons supposé la présence du terrain permien avec une épaisseur de 500 mètres* ; puis nous avons marqué le puits de Cornol et indiqué par une ligne pointillée, ce qu'il resterait à percer. En suivant cette ligne on voit que la profondeur à donner au puits pour atteindre le terrain houiller est multipliée par le redressement des couches, de sorte que l'on aurait à traverser le trias sur une longueur de 750 mètres au lieu de 300. Nous avons projeté sur cette même coupe le sondage de 1835 pour faire ressortir, ainsi

que l'a fait M. Quiquerez, l'avantage qu'auraient eu les explorateurs de Cornol à porter leurs travaux vers le sud.

Notre coupe diffère un peu de celle donnée par Thurmann, dans « *Les soulèvements jurassiques*, » pl. IV, fig. 3. En effet, à Cornol, toutes les roches nous ont paru plonger vers le sud, sous un angle de 35 à 40°, c'est-à-dire renversées ; l'astartien lui-même est renversé. Mais comment cela se termine-t-il vers le sentier qui conduit de Cornol à Fregiécourt? C'est ce que nous n'avons pas pu complétement éclaircir, parce que la colline est très boisée de ce côté et qu'on n'y rencontre aucun affleurement suffisamment étendu. Nous nous mettons donc pour cette très petite portion au bénéfice des travaux en cours d'exécution et de vérification.

NOTICE SUR LES DIATOMÉES.

A une profondeur de 30 mètres et au-delà, nos lacs de la Suisse n'offrent plus de végétation ; mais la nature possède divers moyens pour diminuer, très-lentement il est vrai, cette profondeur. Parmi ces moyens mis en œuvre par la nature, il en est un qui passe presque inaperçu : je veux parler de la part que prennent à l'exhaussement du fond des lacs et des marais certains êtres miscroscopiques appelées *diatomées*.

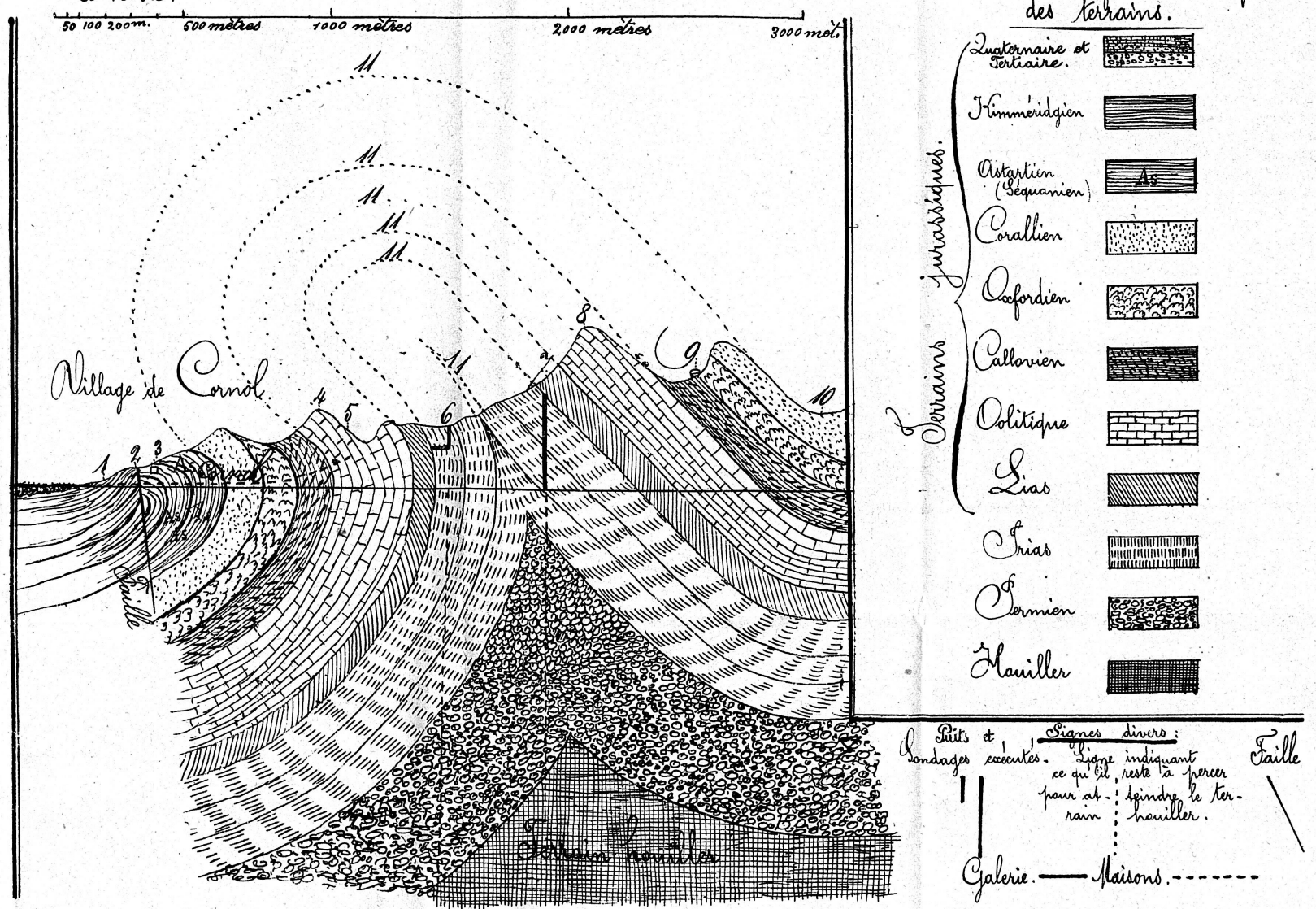
Les diatomées sont de petites algues formées d'une seule cellule, qui vivent seules ou réunies en colonies.

Isolées, elles nagent librement dans le liquide ; leurs mouvements semblent volontaires. Lorsqu'elles vivent en colonie, elles sont revêtues par un tégument gélatineux ou portées par un pédicelle gélatineux transparent. La nature a donné à chacun de ces petits êtres une carapace siliceuse, dure et transparente comme du cristal de roche, élégamment gravée de points, de raies, etc., disposés symétriquement. Cette carapace est indestructible par le feu ou par la corruption. Les

FIG. 2. — Coupe passant par le Mont-Gremay, la Male-Côte, le puits et le village de Cornol, *par* J. Ducret.

LÉGENDE EXPLICATIVE

1. Route de Cornol à Fregiécourt.
2. Place de la gymnastique dans le bois.
3. Carrière des matériaux qui servent à charger la route.
4. Colline de la Male-Côte.
5. Route de Delémont.
6. Puits ouvert au sud de Cornol en 1873 pour chercher de la houille; il se termine par une galerie horizontale.
7. Puits de 1835 pour chercher du sel.
8. Mont-Gremay.
9. Les Grangettes.
10. Route de St-Ursanne.
11. Courbes indiquant le mouvement du terrain dans le soulèvement.



espèces qui habitent nos mares et nos ruisseaux ont une taille vraiment microscopique, $\frac{1}{100}$ à $\frac{2}{100}$ de millimètre; notre plus grande espèce atteint $\frac{12}{100}$ de millimètre. Elles peuvent vivre partout où règne l'humidité, que ce soit l'eau fangeuse d'un fossé ou l'eau presque pure d'un lac; cependant on peut dire qu'elles préfèrent à toute autre demeure les mares encombrées de plantes aquatiques et les bords marécageux des rivières et des lacs.

La carapace ciliceuse des diatomées forme les $\frac{9}{10}$ de leur poids total, c'est-à-dire que ces petits êtres demandent aux substances minérales en dissolution dans l'eau la plus grande partie de leur subsistance; de là l'explication de certains faits paraissant presque incroyables au premier examen. Ainsi les diatomées peuvent vivre dans le sol spongieux abandonné par des marais dont personne ne se souvient même plus; il suffit que les diatomées, derniers restes vivants de la population aquatique, puissent recevoir les eaux pluviales qui s'infiltrent dans le sol.

On raconte là-dessus une histoire très curieuse que je traduis librement d'un auteur allemand (Ed. Hintze « *Die Schœpfung der Erde.* ») Dans la Carlstrasse, à Berlin, il était très difficile de bâtir; les édifices les plus solidement construits ne tardaient pas à se lézarder d'une manière inquiétante ou même à s'écrouler; on n'y pouvait rien comprendre; il y avait là-dessous quelque puissance mystérieuse et satanique. Le microscope du célèbre Ehrenberg résolut ce problème et la solution plongea les Berlinois dans l'épouvante et l'étonnement; il ne s'agissait plus en effet d'un démon quelconque, insaisissable comme les gens de son espèce, mais bien de myriades de petits diables vivants qui circulaient sous la Carlstrasse tout aussi activement qu'on circulait dessus; pour tout dire enfin, il y avait sous cette belle rue un puissant gisement d'argile spongieuse consistant aux 2/3 en diatomées vivantes n'ayant pour se sustenter qu'un peu d'eau contenant quelques traces de silice. Le savant micrographe conseilla d'asseoir les fondements des édifices nouveaux sur la couche inférieure à celle-ci, et des lors on put bâtir dans la Carlstrasse aussi solidement qu'ailleurs.

Non seulement les diatomées se contentent de peu, mais encore elles s'accommodent des températures les plus diverses; on cite en

effet des espèces qu'on trouve aussi bien dans les contrées septentrionales de l'Europe que dans les régions équatoriales de l'Afrique. Elles s'accommodent aussi de profondeurs et de pressions très différentes, puisqu'on en rencontre depuis la surface des eaux jusqu'à la profondeur de 300 brasses.

Tous ces faits dénotent une vitalité exceptionnelle.

Si petites que soient les diatomées, elles se multiplient tellement que l'accumulation de leurs générations éteintes peut former des amas considérables ; ainsi Ehrenberg a trouvé que la vase qui encombrait les ports de Wismar et de Pillau, contenait 50 % de diatomées.

Ces petits êtres ont donc tout ce qu'il faut pour jouer un rôle important dans la nature : le nombre, la vitalité, une multiplication rapide et la faculté d'extraire de l'eau le peu de silice qu'elle renferme à l'état de silicates solubles. (Cette quantité est si minime que le chimiste, pour en obtenir un poids appréciable, est obligé d'évaporer à sec plusieurs litres du liquide, après avoir ajouté de l'acide chlorhydrique à celui-ci.)

Nous remarquerons en passant que les roseaux et les prêles enlèvent aussi à l'eau de nos lacs une certaine quantité de silice qui, sans eux, s'en irait à l'Océan.

Les diatomées ont donc contribué, depuis leur apparition sur la terre, à former des dépôts importants, des roches d'une certaine épaisseur. Ainsi, pour n'en donner qu'un exemple, le schiste à polir de Bilin, en Bohême (terrain tertiaire), forme une couche de 14 pieds d'épaisseur presque entièrement composée de carapaces de diatomées.

Or, chez nous, les diatomées pullulent dans l'eau et la vase des marais et des fossés ; les moindres flaques d'eau stagnante en renferment des millions ; on en trouve jusque sur les algues et les mousses qui flottent dans nos fontaines les plus limpides ; il est donc permis de supposer que les diatomées remplissent dans l'époque actuelle le même rôle que leurs aïeux dans les temps passés, ou en d'autres termes : *les diatomées doivent contribuer puissamment à exhausser le fond de nos marais profonds.*

Un autre rôle encore nous paraît avoir été réservé aux diatomées par la nature. En effet, rien dans le monde ne se perd ; ce que l'homme peu instruit croit être la destruction complète, n'est qu'une transformation.

Dans la transformation des substances minérales inorganiques et dans la transformation des substances organiques privées de la vie, le

rôle le plus important est réservé aux êtres inférieurs : algues, champignons, lichens, mousses, infusoires, ferments, etc. Quelques-uns de ces êtres n'attendent même pas la mort du sujet qu'ils doivent attaquer ; à peine sa vie est-elle ralentie, ils profitent de sa faiblesse même et vivent de sa substance. Qui n'a vu, par exemple, en automne, des mouches languissantes venir expirer contre les vitres et y rester collées par des filaments blancs qui s'étalent en rayons tout autour d'elles ? Eh bien ! ces filaments, ce sont des algues qui ont attaqué la mouche encore vivante et ont fini par triompher.

Les diatomées ont un rôle à jouer dans la transformation des matières organiques submergées. Un très grand nombre d'espèces, la plupart peut-être, sont parasites sur les algues et les autres plantes aquatiques ; celles qui sont mobiles se rassemblent en abondance dans les endroits où sont accumulés des végétaux morts ou languissants.

Voici quelques faits à l'appui :

Je recueillais un jour des algues dans le lit du Creugenat à peine desséché, lorsque je remarquai une teinte jaune-brun généralement répandue sur les algues en décomposition qui couvraient les pierres de l'une des digues. Je voulus savoir ce qui produisait cette coloration ; je recueillis des échantillons pour les examiner à domicile. Les algues en décomposition exhalaient une odeur cadavérique ; l'examen microscopique me montra que c'étaient des « *oscillaires* » ; en même temps il me procura l'un des plus beaux spectacles qu'on puisse imaginer : le champ du microscope était presque rempli par une légion de diatomées de couleur orange ou tachetées de cette nuance ; elles allaient et venaient, se heurtaient ou s'évitaient en se détournant ; quelquefois elles luttaient contre un obstacle ou se retiraient impuissantes à le vaincre : c'étaient des *Navicula gracilis* et *viridula* (Kützing); quelques filaments d'oscillaires étaient pour ainsi dire hérissés de *Navicula appendiculata* qui semblaient y être implantées.

Une autre fois je cherchais des *Zygnémées* et je recueillis différents échantillons d'algues filamenteuses contre les parois du bassin de la fontaine de Cœuve ; je les examinai plus tard au microscope ; plusieurs filaments d'algues à moitié décolorés étaient surchargés de *Cocconeis pediculus*, de *Synedra Vaucheriæ* et de *Synedra dissipata*, tandis que les autres filaments encore verts recueillis tout à côté en étaient à peu près exempts.

Voici maintenant la liste des espèces que j'ai recueillies à Porrentruy et dans la campagne voisine :

Meridion circulare	Cocconeis pediculus.
Melosira varians	Achnantidium microcephalum.
Synedra notata	Navicula gracilis.
— dissipata	— cryptocephala.
— Vaucheriæ	— appendiculata.
— oxyrhynchus	— viridula.
— Ulna	— viridis.
	— major.

Des recherches ultérieures sur ce sujet nous révèleront peut-être un jour quelle est la part exacte des diatomées dans l'exhaussement du fond vaseux des lacs et des marais.

J. D.