

Gymnase Grand-Ducal
de Luxembourg.

Großherzogl. Gymnasium
zu Luxemburg.

PROGRAMME

publié à la clôture

DE L'ANNÉE SCOLAIRE 1915-1916.

Program m

herausgegeben am

Schlusse des Schuljahres 1915-1916

LUXEMBOURG
IMPRIMERIE CHARLES BEFFORT
Rue du Saint-Esprit 14
1916.

ATHÉNÉE GRAND-DUCAL DE LUXEMBOURG.

GYMNASE.

PROGRAMME

publié à la clôture

DE L'ANNÉE SCOLAIRE 1915-1916.

Großherzogliches Athenäum in Luxemburg.

Gymnasium.

Program m

herausgegeben am

Schlusse des Schuljahres 1915-1916



LUXEMBOURG
IMPRIMERIE CHARLES BEFFORT
Rue du Saint-Esprit 14
1916.

L'industrie des schistes bitumineux.

Une industrie nouvelle à créer dans le Grand-Duché ?

Avant-propos.

Dans la partie sud-ouest du Grand-Duché de Luxembourg se trouve un gisement de schiste bitumineux d'une superficie de 80—90 kilomètres-carrés. En admettant une épaisseur moyenne de 10 m et un rendement moyen de 3% en volume, on pourrait obtenir avec ce schiste 240—270 millions d'hectolitres d'huile brute. Celle-ci fournirait au moins 160—180 millions environ d'hectolitres de sous-produits: huiles légères, huiles lampantes, huiles de graissage etc. Avec une consommation annuelle de 30 litres¹⁾ par tête et en prenant pour base un chiffre de 250 000 habitants, il y aurait de quoi suffire à nos besoins pendant 21 à 24 siècles.

Le même schiste se retrouve en Belgique; et déjà en 1844 M. Orienne d'Arlon avait entrepris à Aubange de distiller le schiste bitumineux de cette région pour en extraire de l'huile minérale.²⁾ A ce qu'il paraît la quantité d'huile obtenue aurait été satisfaisante; mais les essais durent être abandonnés parce qu'on n'arrivait pas à enlever à l'huile son odeur pénétrante.

En 1853 M. de Prémoré de Differdange, qui était parvenu à brûler le schiste bitumineux dans un fourneau de dimensions ordinaires, présenta à la Société des Sciences naturelles du Grand-Duché de Luxembourg une „Note

¹⁾ D'après les données statistiques il entrait dans le Grand-Duché en 1913 environ 6 300 000 kg soit 7 000 000 litres d'huiles minérales (benzine, pétrole, huiles de graissage), ce qui fait 28 litres par tête. — ²⁾ Wies, Guide etc. p. 96 et Majerus, Notes etc. p. 67.

sur l'emploi du schiste comme combustible.³⁾ Il y manifeste l'espoir, que l'on pourra utiliser le schiste au chauffage des appartements et à la cuisson des légumes; il pense aussi que l'industrie pourra s'emparer du nouveau combustible dont le prix est presque nul, attendu la quantité incalculable qui en existe, et le peu de frais que demande son extraction.⁴⁾ M. de Prémoré engage la société „à rechercher, si du schiste pris ailleurs et à différentes profondeurs, ne contiendrait pas plus de principes combustibles que celui extrait à Differdange.“ M. de Prémoré relève encore l'action fertilisante du schiste.

En 1857 M. Fr. Fischer, en décrivant les richesses minérales du Grand-Duché de Luxembourg, s'exprime sur le schiste bitumineux en ces termes:⁴⁾

„Das Großherzogtum Luxemburg, sowie die belgische Provinz Luxemburg, die umgrenzenden Departements in Frankreich bergen mächtige Ablagerungen von bituminösen Mergeln der Liasformation.

Andere Länder wußten aus diesem Rohstoff Nutzen zu ziehen, zum Bessern der Äcker, zur Produktion von Brennölen, Schmierölen, Asphalt, Paraffin.

Bisher wurden bei uns noch keine ernstesten Versuche zu ihrer Anwendung gemacht; bedenkt man aber, daß diese Schiefer oft bis 25% Brennstoff enthalten, daß sie am Licht

³⁾ De Prémoré. Société des Sciences natur. du Gr.-D. de Luxembourg, p. 123. — ⁴⁾ Société des Sciences naturelles du Gr.-D. de Luxembourg. Tome IV, 1857, p. 112 et 113.

angezündet fortbrennen, daß selbe sich in anhaltenden Schichten von mehreren Fuß Dicke, welche viele Quadratstunden bedecken, vorfinden, so verdient dieser Gegenstand gewiß die größte Aufmerksamkeit. Würde man diesen Brennstoff wohlfeil zu trennen, seine Heizkraft in den Industrien anzuwenden, so wäre unser Land reich, und hätte es keines fremden Brennmaterials, der Steinkohlen, nötig.

Die Unmöglichkeit ihrer Verwertung zu diesem Zwecke ist mir durchaus nicht bewiesen, und habe ich im Gegenteil die Ueberzeugung, daß dieselben binnen kurzem schon hierzu angewandt werden. Welch eine Veränderung in Bezug auf Reichtum und Industrie unseres Landes hierdurch eintreten würde, braucht nicht weiter erörtert zu werden, und verdient daher dieser Gegenstand die Aufmerksamkeit unserer Regierung und der Industrie.“

Ce que M. Fischer espérait pour un avenir rapproché, la production d'huiles minérales avec le schiste et son emploi généralisé comme combustible, n'arriva pas. La question a pu paraître intéressante; toujours est-il qu'elle n'a pas trouvé la solution attendue.

En 1890 une société demanda l'autorisation d'exploiter le schiste pour la production d'huiles minérales et de matières charbonneuses; sa demande ne fut pas accordée.

Il y a quelques années nous avons commencé à nous occuper du schiste bitumineux. Nous avons entrepris une série d'essais de laboratoire, dont nous avons fait communication en partie aux séances de la Soc. des Nat. luxemb. Dans le volume que cette société a publié en 1915 à l'occasion du 25^e anniversaire de sa fondation, ¹⁾ nous avons donné le résultat de quelques essais de distillation et d'extraction. Dès le commencement nous avons envisagé la possibilité de créer dans le pays une industrie schistière comme elle existe en Ecosse et en France p. ex. Cette question a pris une actualité toute particulière par suite des conditions spéciales créées par la guerre. Elle ne peut pas être tranchée cependant par des essais de laboratoire seuls. Il importe avant tout de bien étudier le gisement pour trouver l'endroit le plus riche; à cet effet des sondages aussi nombreux que possible doivent être exécutés. Et puis il faut

¹⁾ Luxembourg, Worré-Mertens.

procéder à un essai de distillation en grand avec une tonne de schiste au moins, dans une cornue du type de celles qui sont actuellement employées. Alors seulement l'analyse de l'huile brute permettra de se faire une idée nette de la quantité et de la qualité ²⁾ des sous-produits. On verra quels sont les frais d'extraction et de distillation du schiste et du raffinage de l'huile brute; avec toutes ces données en main on pourra dresser le calcul des rapports.

Le but du présent travail est d'intéresser à la question du schiste bitumineux les industriels et les capitalistes, et de provoquer l'exécution des recherches à faire encore pour arriver à un jugement définitif.

La plus grande partie en sera consacrée à la description des schistes exploités ou exploitables, et à l'exposé des opérations accomplies dans leur traitement. Nous voulons ainsi montrer ce que sera la nouvelle industrie à créer chez nous, le cas échéant; en même temps nous croyons avoir réuni tous les éléments nécessaires pour une discussion définitive de la question au moment où tous les travaux préliminaires auront été faits.

Bien que le schiste bitumineux jurassique du Wurtemberg n'ait donné lieu qu'à une exploitation temporaire et très restreinte, nous en donnerons cependant une description assez détaillée. C'est que notre schiste appartient au même étage géologique et lui ressemble beaucoup. La connaissance des essais faits dans le temps avec ce schiste pourra être utile. De plus nous savons de source certaine que depuis un an environ on a repris l'étude du schiste wurtembergeois pour l'extraction d'huiles minérales.

Comme en ce moment il est bien difficile et parfois impossible d'avoir les ouvrages et périodiques anglais et français, nous demandons de la part du lecteur un peu d'indulgence pour le cas où l'un ou l'autre détail donné dans notre travail ne serait pas absolument au point.

²⁾ La qualité des sous-produits surtout est un facteur important dans l'appréciation d'un schiste. Un schiste plutôt pauvre peut être préférable à un autre donnant 2—3 fois plus d'huile brute, si les sous-produits qu'il fournit sont d'excellente qualité. Conf. Redwood p. 44 et 45.

CHAPITRE I.

Les schistes bitumineux. Généralités.

Définition. Les schistes bitumineux, appelés encore schistes combustibles (Brandschiefer), schistes carburés ou schistes à kérosène, sont des schistes argileux le plus souvent, caractérisés par une teneur plus ou moins grande en substance organique. Parfois la structure feuilletée n'apparaît que quand le schiste a été brûlé ou distillé. La substance organique, qu'on peut désigner sous le nom général de bitume, n'imprègne pas la partie minérale en remplissant les pores, comme cela s'observe p. ex. pour l'asphalte de Lobsann en Alsace ou de Limmer dans le Hannover. Elle fait au contraire corps avec la matière inorganique, et les dissolvants n'en séparent que des quantités bien minimales. ¹⁾ Soumis à la distillation sèche (distillation destructive), les schistes bitumineux fournissent une huile minérale analogue au pétrole brut. Cette huile ne préexiste pas dans le schiste ; elle est produite par la décomposition du bitume, et pour le même schiste sa nature varie avec la façon dont la distillation sèche est conduite.

Composition. A. Partie minérale. Son élément essentiel est le silicate d'aluminium, auquel viennent s'ajouter des composés du fer [Fe S₂, Fe (OH)₃ etc.], du calcium [Ca CO₃, Ca SO₄, Ca₃ (PO₄)₂], du magnésium, du potassium et du sodium. La teneur en calcaire peut être assez élevée pour qu'on ait affaire plutôt à une marne.

B. Partie organique. Elle se compose des éléments C, H, O, N et S. On ne sait rien de très positif sur sa nature.

Origine. Les schistes bitumineux se présentent généralement en transgression horizontale sur le bord d'une chaîne plissée relativement récente : ceux du Canada sur la chaîne huronienne, ceux d'Ecosse sur la chaîne calé-

donienne, ceux du Permien de l'Europe centrale sur le bord de la chaîne hercynienne. ²⁾ Ils se sont formés dans des lagunes en fréquente communication avec la mer ; là les débris de plantes surtout microscopiques et d'animaux s'accumulent ; en se mélangeant à la vase ils donnent des boues de putréfaction, des „sapropèles“ comme les appelle Potonié ; celles-ci doivent être considérées comme la matière première des roches bitumineuses. ³⁾

Principaux gisements. Les schistes bitumineux se rencontrent dans les formations géologiques de tout âge ; nous ne mentionnerons que ceux qui sont exploités ou susceptibles de l'être.

I. — Terrains primaires.

A. Schistes bitumineux cambriens de Suède (schistes alunifères), se trouvant dans les provinces de Jemtland, Naerke, Oeland, Skane, Oster- et Westergotland.

B. Schistes carbonifériens d'Ecosse, développés au sud du Firth of Forth.

C. Schistes carbonifériens du Canada (Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Ecosse).

D. Schistes permien du centre de la France (Allier, Saône-et-Loire).

E. Schistes permien cuprifères (Kupferschiefer) du Mansfeld.

F. Schistes permien de Messel près de Darmstadt.

II. — Terrains secondaires.

A. Schistes bitumineux triasiques des calcaires dolomitiques du Tirol (Zirl, Reith, Seefeld, Scharnitz).

B. Schistes bitumineux mercurifères triasiques (couches de Skonza) d'Idria en Carniole.

C. Schistes bitumineux à posidonies du Lias supérieur (Wurttemberg, Grand-Duché de Luxembourg etc. ⁴⁾)

²⁾ De Launay, Traité de Métallogénie, Tome I, p. 459.

³⁾ Il ne rentre guère dans le cadre de ce travail de nous arrêter plus longtemps à cette question. ⁴⁾ Pour la répartition géographique de ce schiste voyez G. Faber, Der Posidonienschiefer. Société des Naturalistes luxembourgeois. Bulletins mensuels 1916, p. 126 et 127.

¹⁾ Le schiste d'Ecosse n'en abandonne que des traces au benzène. D'un échantillon de schiste bitumineux du Grand-Duché nous n'avons pu extraire avec le même dissolvant que 0,28 % de bitume. Voir : Gesellschaft luxemburger Naturfreunde. Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens. Luxemburg 1915, p. 163.

CHAPITRE II.

L'industrie des schistes bitumineux. Généralités.

Historique. La fabrication des huiles minérales par la distillation sèche des lignites, bogheads, schistes bitumineux, tourbes etc., se base sur les travaux de Reichenbach (1788-1869), chimiste à l'usine métallurgique du comte Salm à Blansko en Moravie. Reichenbach, en étudiant les produits de la distillation sèche du bois, put isoler en 1830 du goudron de bois de hêtre un carbure d'hydrogène, blanc, solide, auquel il donna le nom de paraffine, et un liquide incolore combustible qu'il appela eupion. Il fit entrevoir l'importance que ces corps pourraient avoir, si on pouvait s'en servir à la fabrication des bougies et des huiles lampantes.

En 1832 Selligie, sur l'instigation de Laurent, qui connaissait les travaux de Reichenbach, essaya d'obtenir de l'huile minérale avec les schistes bitumineux de France. Il y arriva, et nous devons le considérer comme le fondateur de l'industrie des huiles minérales de ce pays.

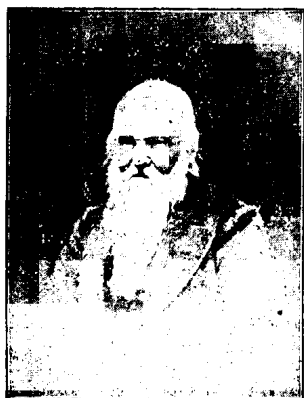


Fig. 1. Le mérite d'avoir donné un essor considérable à l'industrie des schistes bitumineux et de l'avoir élevée au rang des grandes industries, revient à James Young (fig. 1). Cet homme remarquable créa en 1850 l'industrie des schistes bitumineux d'Écosse, qui, de nos jours, est de beaucoup la plus importante de toutes.

But de l'industrie schistièrè. Les schistes sont distillés en vases clos et fournissent :

- 1° des gaz ;
- 2° de l'huile brute ;
- 3° de l'eau ammoniacale ;
- 4° un résidu fixe.

Certains schistes renferment à côté du bitume

des substances susceptibles de donner lieu à une exploitation particulière : cuivre, argent (Mansfeld), mercure (Idria), boghead (Autun).

Cornues de distillation. Les cornues servant à la distillation sèche du schiste doivent satisfaire aux conditions suivantes :

1° La surface de chauffe doit être aussi grande que possible par rapport au diamètre ; sinon, on risque ou bien de surchauffer les couches de schistes extérieures en contact avec les parois, ou bien de ne pas atteindre dans les couches du milieu la température nécessaire. De plus, il est évident, que si l'on emploie des cornues très larges, le rendement en huile brute diminuera pour la raison suivante : l'huile chassée du schiste, qui est en contact avec les parois déjà chaudes, se condense sur le schiste placé plus vers le centre, et qui se trouve encore à une température assez basse ; elle sera chassée de là quand la température nécessaire y sera réalisée, et se déposera plus loin ; il y aura donc, pour une même quantité d'huile brute, une série de distillations successives d'autant plus nombreuses que la cornue sera plus large ; or, à chaque distillation une partie de cette huile se décompose en donnant des gaz et un résidu solide de coke.

2° Les vapeurs d'huile brute doivent quitter la cornue aussitôt que possible pour échapper à la décomposition, dont sont menacées surtout les parties les moins volatiles.

3° Depuis que l'eau ammoniacale est devenue un produit secondaire très important, il faut tâcher d'en obtenir le plus possible avec un même poids de schiste. A cet effet le schiste épuisé doit être traité par la vapeur d'eau à une température assez élevée.

Description succincte des produits et du traitement qu'on leur fait subir.

1° *Gaz.* Dans presque toutes les schisteries on lave les gaz des cornues pour en éliminer les carbures volatils et l'ammoniac. Le gaz qui sort des laveurs se compose essentiellement de H, CO, H₂S, O, N, CO₂ et de carbures

de H incondensables. Son pouvoir calorifique est de 2000—3000 calories par m³. Il est employé au chauffage des cornues, à l'éclairage ; on l'utilise encore parfois dans les moteurs à gaz (Messel).

2° *Huile brute*. Elle est liquide ou solide à la température ordinaire, suivant sa composition. Sa densité varie de 860 à 960 ; son odeur est forte, pénétrante et sa couleur foncée, ordinairement brune, avec fluorescence souvent bien marquée.

Composition. Sa composition, qui est loin d'être nettement établie, se rapproche beaucoup de celle du pétrole brut¹⁾ et de l'huile de lignite. Il va sans dire qu'elle varie avec la nature du schiste et le mode de distillation sèche employé pour l'obtenir.

Voici les groupes de constituants dont on a pu reconnaître la présence dans l'huile de schiste :

a) carbures saturés ou paraffines, de la formule $C_n H_{2n+2}$;

b) carbures éthyléniques ou oléfines, de la formule $C_n H_{2n}$;

c) carbures cycliques non saturés ou carbures aromatiques, de la formule $C_n H_{2n-6}$;

d) carbures cycliques à plusieurs noyaux benzéniques (naphtalène, pycène, chrysène etc.) ;

e) carbures cycliques saturés ou naphènes (cycloparaffines), de la formule $C_n H_{2n}$;

f) composés azotés (pyridine, quinoléine) ;

g) composés oxygénés (phénol, crésols) ;

h) composés sulfurés (mercaptans, sulfocétones ?).²⁾

Dans diverses fractions de l'huile de Broxburn en Ecosse on a constaté, à côté des carbures saturés et éthyléniques, les composés suivants : benzène, toluène, naphtalène, méthyl-tétraméthylène, pentaméthylène, hexaméthylène, picène, chrysène. Heussler, en analysant la fraction de l'huile écossaise passant au-dessous de 110°, y trouva 42 % de carbures saturés, 39 % de carbures éthyléniques, 17,3 % de carbures aromatiques et de naphtalène.³⁾ Dans une huile de schiste française fournie par la société „Gesellschaft für chemische Industrie“ de

Bâle,⁴⁾ H. Scheibler a pu démontrer la présence de carbures aromatiques $C_n H_{2n-6}$, de composés du groupe de l'indène, des phénols, et des homologues du tiophène. Il a pu isoler de la fraction passant entre 170° et 180° un composé acétylique qui était probablement le propyle-acétyle-tiophène ou un de ses isomères. Il a obtenu le même composé avec l'huile de schiste du Tirol.⁵⁾

Traitement de l'huile brute.

L'huile brute est scindée en un nombre plus ou moins grand de sous-produits (essence ou naphte, huiles lampantes, huiles à gaz, huiles de graissage, paraffine etc.) par une série de distillations suivies ou précédées d'un traitement chimique. Celui-ci comprend deux phases :

a) Lavage à l'acide sulfurique.

On commence ordinairement avec de l'acide dilué ($d=1.53$ ou 50° B.), qui fixe l'eau et les bases pyridiques. Puis on fait agir de l'acide concentré, qui enlève tous les corps basiques ainsi que les carbures non saturés, qui, par absorption d'oxygène, feraient prendre aux produits une teinte sombre. En même temps l'acide sulfurique agit comme oxydant, ce qui est prouvé par le dégagement abondant de SO_2 . De plus il y a polymérisation et substitution. On voit donc que le rôle de cet acide est assez complexe ; aussi n'est-on pas encore tout à fait fixé à ce sujet.

Le lavage à l'acide sulfurique donne lieu à la formation d'un dépôt de goudrons acides (Säureharze) que l'on sépare de l'huile.

b) Lavage à la soude (lessive de soude de densité $1,36-1,38 = 38-40°$ B.).

L'huile est lavée à l'eau pour enlever la plus grande partie de l'acide sulfurique qui y reste ; puis on traite par une petite quantité de soude, qui neutralise les dernières traces d'acide et enlève déjà une partie des composés acides („créosotes“). Une quantité plus grande de soude ajoutée ensuite s'empare du reste ; l'odeur désagréable de l'huile disparaît et on n'aura pas à craindre un assombrissement ultérieur de sa couleur. Les goudrons basiques (Kreosotnatron), qui se produisent dans cette

¹⁾ Ses produits de rectification ont une grande analogie avec les dérivés du pétrole. — ²⁾ Scheithauer, Paraffin und Mineralöle, p. 1994. — ³⁾ Id., Schwelteere, p. 152.

⁴⁾ Cette société regrette de ne pouvoir nous indiquer, pour des raisons spéciales, la provenance exacte de l'huile en question. — ⁵⁾ Ber. d. chem. Ges. Berlin. 1915. Bd. 48, p. 1815—1826.

opération, sont enlevés, et l'huile est lavée à l'eau.

Le traitement chimique est effectué dans des réservoirs de tôle revêtus intérieurement de feuilles de plomb. On brasse énergiquement à l'aide de palettes ou en injectant de l'air.

On consomme sur 100 parties d'huile 2,5 à 4 parties d'acide et 2—3,5 parties de soude.

La distillation de l'huile brute ou d'une de ses fractions fournit toujours des gaz et un résidu solide, le coke des cornues (Blaskoks; ¹⁾ ce dernier constitue un charbon très apprécié en électrotechnique; on peut aussi l'employer à la carburation du fer.

Les goudrons acides ressemblent assez, quant à leur aspect extérieur, au goudron de houille. Quand on les traite par de l'eau chaude, on obtient du goudron, qui vient flotter à la surface, et de l'acide sulfurique dilué. Ce dernier trouve un certain nombre d'applications; il sert à l'épuration chimique des sous-produits et à fixer l'ammoniac dans la préparation du sulfate d'ammonium; on l'emploie aussi à la neutralisation des goudrons basiques, opération qui fournit des goudrons neutres et du sulfate de sodium, qui peut être vendu après qu'il aura été purifié par cristallisation.

Les goudrons neutres obtenus soit par lavage des goudrons acides, soit par neutralisation des goudrons basiques, servent comme combustible; leur pouvoir calorifique est de 8000 calories. On en fait encore de l'asphalte.

Les goudrons basiques sont employés à imprégner le bois; ils peuvent remplacer la soude dans le traitement des eaux de chaudière ainsi que dans la fabrication de la pâte à papier avec la paille et le bois.

Comme la soude est l'élément le plus cher dans l'épuration chimique des huiles, on a proposé de la régénérer en passant par le carbonate de sodium. ²⁾

Paraffine. Ce corps qui est le produit le plus précieux de l'huile de schiste, se trouve dans les fractions supérieures, passant à des températures assez élevées. Sa fabrication est la branche la plus rémunératrice de l'industrie des schistes. ³⁾ Si sa proportion est assez

élevée pour permettre son extraction, on l'isole par refroidissement suivi d'une filtration sous pression.

On doit veiller à ce qu'elle se sépare sous forme de cristaux aussi grands que possible et non pas d'une masse gélatineuse amorphe. La paraffine, une fois isolée, est ensuite purifiée par le „suage“. A cet effet on la place sur une toile métallique à mailles fines, et on la maintient pendant quelque temps à une température inférieure de quelques degrés à son point de fusion; l'huile et les matières colorantes s'écoulent. A Broxburn, en Ecosse, on opère le suage dans des cylindres fermés en bas par une toile métallique et renfermant un autre cylindre moins large également en toile; les impuretés s'écoulent le long de ce dernier et s'en vont par la toile du fond. Après le suage on décolore complètement avec les scories d'usines à prussiate ou avec un mélange de charbon et d'argile.

La paraffine sert essentiellement à la fabrication de bougies.

^{3°} *Eau ammoniacale.* Elle renferme de l'ammoniac libre et de l'ammoniac combiné sous forme de carbonate et de sulphydrate; par oxydation ce dernier donne en partie du sulfate et de l'hyposulfite. Après avoir ajouté du lait de chaux, on chasse l'ammoniac par ébullition, et on le recueille dans de l'acide sulfurique. Le sulfate obtenu est vendu comme engrais.

^{4°} Le *résidu fixe* se compose des matières minérales du schiste, qui peuvent avoir subi des transformations ⁴⁾ pendant la distillation, et d'une certaine quantité de carbone. Il a, en général, la forme et le volume du schiste primitif. Suivant le cas il peut servir au chauffage des cornues, à la fabrication de ciments ou de pierres artificielles; parfois il est employé à l'amendement des terres.

* * *

L'huile de schiste sert parfois à la fabrication de produits pharmaceutiques, employés surtout comme désinfectants, et dont le prix est assez élevé. ⁵⁾ C'est ainsi qu'à Messel on prépare le Tuménol; à Seefeld, la fraction passant entre 100° et 255° fournit par sulfonation l'acide sulfoichthyologique $C_{28}H_{38}S_3O_8H_2$,

⁴⁾ P. ex. $CaCO_3$ transformé en CaO . — ⁵⁾ 40—50 fr. le kg.

¹⁾ Voyez plus loin le schéma d'un raffinage. —

²⁾ Scheithauer, Schwelteere, p. 97. — ³⁾ En Ecosse on attache une importance spéciale à cette fabrication.

dont le sel ammoniacal constitue l'Ichthyol.¹⁾ La société anonyme des schistes bitumineux de Méride et Besano à Méride en Suisse a livré en 1914 dans le commerce un composé analogue, le Saurol (Ammonium sulfosaurolicum). D'après une communication de la commission pharmaceutique de Moscou on prépare actuellement en Russie de l'Ichthyol avec l'huile de divers schistes bitumineux du pays.²⁾

Parties d'une schisterie. D'après ce que nous venons d'exposer, une schisterie se compose des parties suivantes :

1. Distillerie, comprenant une série de cor-

¹⁾ Il en existe toute une série de succédanés, assez chers également. — ²⁾ Chem. Ztg., 1916. Nr. 19/20, p. 154.

nues pour la distillation du schiste, des ex-hausteurs, des réfrigérants, des réservoirs.³⁾

2. Laveurs pour les gaz des cornues.

3. Raffinerie, se composant d'un certain nombre de cornues de distillation avec réfrigérants, et de plusieurs mélangeurs ou batteuses pour l'épuration chimique.

4. Partie affectée au traitement des eaux ammoniacales.

5. Le cas échéant une annexe pour l'extraction de la paraffine.

³⁾ Pour éviter le transport d'un poids mort représentant au moins les $\frac{2}{3}$ du poids du schiste, cette partie devra se trouver aussi près que possible du lieu d'extraction.

CHAPITRE III.

L'industrie des schistes bitumineux en Ecosse.

Historique. Déjà en 1694 Hancock et Portlock avaient fait breveter un procédé de préparer „pitsch, tar and oyle out of kind of stone from Shropshire“. ¹⁾

Plus tard, en 1761, on retirait d'un schiste bitumineux une huile minérale pour s'en servir comme médicament. ²⁾

En 1848 Young, sur l'instigation de lord Playfair, construisit une raffinerie pour le traitement d'une huile de naphte provenant des houillères d'Alfreton dans le Derbyshire. Avec Meldrum il y préparait une huile lampante, une huile de graissage et de la paraffine, qui servait à la fabrication de bougies. Comme il était à prévoir que la source de naphte serait bientôt épuisée — ce qui arriva effectivement en 1851 — Young chercha une autre matière première ; après de nombreux essais il s'arrêta au boghead de Torbanhill, appelé Torbanite, et donnant 408—590 litres d'huile brute par tonne. Déjà en 1850 il entreprit avec Meldrum et Benney la construction d'une schisterie à Bathgate. ³⁾ Pendant les 10 années qui suivirent, d'autres usines furent créées en grand nombre en Ecosse et dans les principaux ports de l'Amérique. La matière première était partout le boghead écossais, la Torbanite. Quand en 1859 on découvrit en Amérique les immenses gisements pétrolifères, les schisteries américaines cessèrent de distiller du boghead, et se transformèrent avec une prodigieuse rapidité, du jour au lendemain, en raffineries de pétrole. C'est ainsi qu'on s'explique aisément, comme le fait remarquer Engler, que dès le commencement la production de pétroles américains put atteindre une valeur énorme, et l'on comprend très bien pourquoi les grandes raffineries se trouvent justement dans les grands ports de l'Atlantique.

Quant à l'industrie écossaise elle-même, elle eut d'abord un moment de très grande prospérité, où des usines nouvelles furent créées en grand nombre, de sorte que, à un moment

donné, il en existait 117. Puis vint la crise. Il y eut d'abord la concurrence redoutable des huiles de pétrole américaines, qui inondaient le marché ; ensuite, le gisement de Torbanite venant à être épuisé, on dut substituer à cette matière première excessivement riche le schiste bitumineux des comtés de Linlithgow et de Mid-Lothian bien plus pauvre en substances organiques. Beaucoup d'usines n'eurent qu'une existence éphémère. En 1871 il n'en restait plus que 51 ; ce nombre s'est réduit de plus en plus dans la suite, et aujourd'hui il n'en subsiste plus que six. Ce sont la Broxburn Oil Co., la Dalmeny Oil Co., la Oakbank Oil Co., la Pumpherton Min. Oil Co., la Tarbrax Oil Co. et la Youngs Paraffin Co. Grâce à l'amélioration des procédés, grâce surtout à l'augmentation du rendement en paraffine et en sulfate d'ammonium, ces sociétés ont pu vaincre les difficultés et arriver même à une très grande prospérité. Leur production annuelle est d'ailleurs bien supérieure à celle de toutes les anciennes sociétés réunies, comme le font voir les données suivantes :

Année	Tonnes de schiste
1871	813 000 ³⁾
1903	2 042 570 ⁴⁾
1904	2 371 888 ⁴⁾
1912	3 184 826 ⁵⁾
1913	3 280 143 ⁵⁾

Le nombre des personnes employées dans l'industrie écossaise est de 8300 dont 3380 mineurs ; les salaires et traitements payés par an dépassent le chiffre de 17 millions de francs. ⁶⁾

Matière première. Le schiste actuellement exploité en Ecosse est encore celui auquel on dut recourir après l'épuisement de la Torbanite. Le gisement appartient au Carboniférien inférieur ; il s'étend au sud du Firth of Forth dans les comtés de Linlithgow et de Mid-Lothian. Il forme à l'ouest d'Edinbourg une bande large

¹⁾ et ²⁾ Graefe, Petroleum, 1910. Nr. 2, p. 69. — ³⁾ Redwood, p. 4 et 5.

³⁾ Graefe, Petroleum, p. 70. — ⁴⁾ Hellsing, p. 15. — ⁵⁾ Chem. Ztg. 1915, p. 159. — ⁶⁾ Scheithauer, Schwelteere, p. 185.

de 8—13 km, s'étendant vers le sud sur une longueur de 95 km. ¹⁾ Voici, d'après Hellsing, ²⁾ la succession des couches de haut en bas :

A. Carboniférien supérieur.

1° Coal-measures, avec grès rouges, schistes, marnes avec couches de houille sans valeur, grès blancs et gris avec couches nombreuses d'une houille de qualité supérieure et de minerais de fer.

2° Millstone grit, comprenant des grès à gros grains avec des couches d'argile réfractaire, quelques couches minces de houille, des minerais de fer et des bancs minces de calcaire.

B. Carboniférien inférieur.

3° Carboniferous Limestone Series, avec grès, calcaires, schistes, bancs de houille et de minerais de fer.

4° Calciferous Sandstone Series, avec deux subdivisions :

a) la supérieure (Oil Shale Group) a une épaisseur de 1000 m, et renferme en haut des couches de houille de seconde qualité, en bas un grand nombre de couches de schistes bitumineux compris entre des bancs de grès, d'argile réfractaire, de schistes stériles ou de marnes ;

b) l'inférieure ne renferme que des schistes sans valeur ; elle est formée de grès, de schistes, d'argiles, de marnes. C'est ici qu'on trouve une série de tufs et d'autres roches volcaniques.

Le nombre des couches de schistes exploitées jusqu'ici est de 19 et leur épaisseur totale de 33 m environ ; une seule et même couche peut avoir entre 0.6 et 3.6 m.

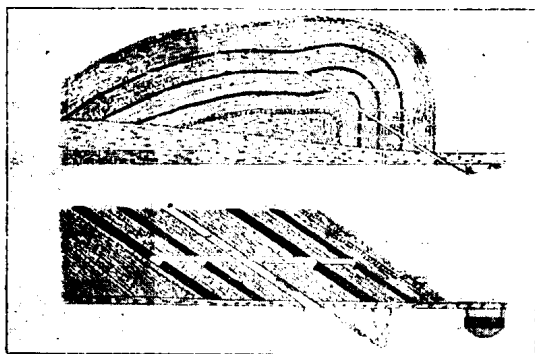


Fig. 2 et 3.

¹⁾ Scheithauer, p. 9. — ²⁾ Hellsing, p. 20—23.

Les couches principales sont les schistes de Fells, de Broxburn, Dunnet, Barracks, Pumpherston.

Généralement les couches se trouvent à des profondeurs comprises entre 600 et 1200 m. Les figures 2 et 3 donnent une idée de leur disposition.

La couleur du schiste est noire, brune ou grise. Il a une structure feuilletée, qui devient apparente surtout après la distillation ; parfois il présente une cassure conchoïdale. Son poids spécifique est de 1.713 à 1.877. Les qualités riches en bitume sont tendres, les qualités pauvres sont dures. On y trouve en abondance des débris de plantes et d'animaux.

Composition du schiste.

Eau cédée vers 100°	2.63 %
Matières volatiles.	20.84 „
Charbon du résidu fixe	10.14 „
Cendres	66.39 „
	100.00 „ ³⁾

La substance organique se compose essentiellement de : ⁴⁾

C	73.05 %
H	10.62 „
O	16.33 „
	100.00 %

Soumis à la distillation sèche le schiste fournit en moyenne : ⁵⁾

- 12 % d'huile brute,
- 4 „ de gaz,
- 8 „ d'eau ammoniacale,
- 76 „ de résidu fixe se { 67 % de matières minérales, 9 % de carbone.

Le rendement en huile brute varie considérablement d'un schiste à l'autre ; il peut être de 140—170 litres ou de 67—80 litres seulement par tonne de schiste. En général il diminue à mesure que la profondeur augmente. ⁶⁾

Extraction. Elle se fait ou bien par puits verticaux, ou bien, quand les couches ont une disposition oblique, par des galeries inclinées partant de la surface et poussées jusqu'aux schistes. L'abatage se fait au pic et à la poudre ; rarement on se sert de la dynamite trop brisante. Le schiste abattu est chargé sur des

³⁾ Hellsing, p. 30. — ⁴⁾ Id., p. 31. — ⁵⁾ Holde, Untersuchung der Kohlenwasserstofföle usw., p 341. — ⁶⁾ Voyez le tableau de la page 15.

wagonnets qui l'amènent vers le concasseur. On se sert de concasseurs à dents débitant le schiste en morceaux de 15×15 mm environ; un concasseur fait 200 tonnes par jour. Le schiste concassé tombe dans les wagonnets de chargement fixés à un câble d'acier; il est conduit aux entonnoirs, qui se trouvent à la partie supérieure des cornues de distillation.

Cornues. Les efforts continuels faits par les sociétés pour obtenir une huile brute de meilleure qualité et pour augmenter le rendement en huile et en ammoniac ont amené de fréquents changements aux cornues employées pour la distillation du schiste. Nous décrivons succinctement les étapes successives parcourues.

a) On commençait avec des cornues horizontales semblables à celles des usines à gaz; la marche était forcément intermittente, d'où il résultait une perte de temps et de combustible; le nombre des ouvriers employés au service des cornues était trop grand.

b) Les cornues verticales (fig. 4) substituées dès 1869 aux cornues horizontales évitaient ces inconvénients. Le schiste était chargé dans

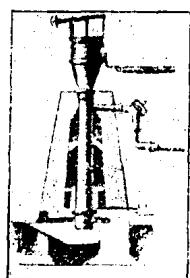


Fig. 4.

l'entonnoir en ouvrant la soupape, et entraînait dans la cornue au fur et à mesure qu'on faisait sortir en bas le schiste épuisé, qui tombait dans un réservoir rempli d'eau. Les produits de la distillation partaient par F. A la base on faisait entrer de la vapeur d'eau. Le rendement en huile brute était supérieur de 25 à 30 % à celui des cornues horizontales. Comme on s'apercevait que ce résultat était dû surtout à l'introduction de la vapeur d'eau pendant la distillation, on a conservé cette heureuse modification dans la suite pour presque tous les systèmes de cornues. Le chauffage se faisait à la houille; on en consommait 5 quintaux par

tonne de schiste.¹⁾ Comme les foyers avaient été construits trop grands, les cornues se détérioraient rapidement et devaient être remplacées après 6—9 mois.

c) Young construisit alors une cornue à diamètre plus grand, dans laquelle la température n'atteignait que le rouge sombre. L'huile obtenue était plus riche en paraffine. Les produits volatils partaient à la base de la cornue (fig. 5).

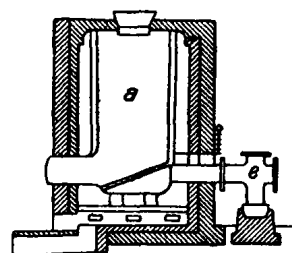


Fig. 5.

d) Un peu plus tard Young imagina une cornue chauffée avec le schiste qui avait déjà subi la distillation; elle ne fut pas longtemps en usage parce qu'elle demandait trop de soins.

e) En 1873 Henderson fit adopter une cornue (fig. 6), dans laquelle le schiste distillé tombait directement dans le foyer, où il servait au chauffage d'une nouvelle charge. En même temps les gaz non condensables des cornues étaient brûlés dans le foyer. Jusqu'en 1881 cette cornue passa pour être la meilleure: elle four-

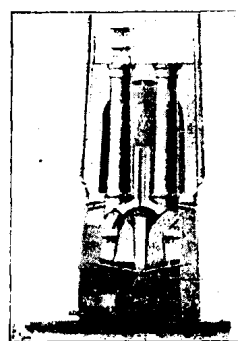


Fig. 6.

nissait une huile de qualité supérieure, plus riche en paraffine, et diminuait singulièrement les frais par une économie faite sur le charbon et sur les salaires, le nombre des manœuvres pouvant être diminué d'un tiers.

¹⁾ Redwood, p. 70.

f) Jusque là on avait négligé le rendement en ammoniac. Young et Beilby cherchèrent à améliorer le procédé de distillation encore à ce point de vue là. Ils y arrivèrent en traitant le schiste distillé, rassemblé dans la partie inférieure de la cornue, par la vapeur d'eau à une température plus élevée et pendant un temps assez long. En même temps ils obtenaient une quantité plus grande de gaz, puisque la partie inférieure de la cornue fonctionne à la façon d'un gazogène. La vapeur d'eau en effet réagit sur le carbone et sur l'azote du schiste ; son oxygène forme avec le carbone de l'oxyde de carbone ; l'hydrogène se combine partiellement à l'azote pour former de l'ammoniac ;¹⁾ une partie en reste libre, et cela nous explique la très grande proportion de cet élément dans les gaz des cornues (jusqu'à 55 % pour les nouvelles cornues).

La cornue Henderson fut donc remplacée par la cornue Young-Beilby, appelée encore „cornue Pentland“ (fig. 7). Dans la partie supé-

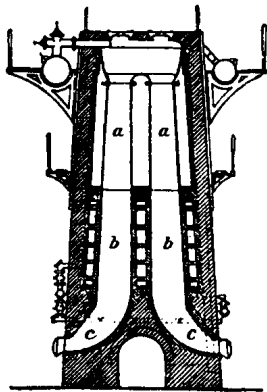


Fig. 7.

rieure (a) en fonte, le schiste subissait la distillation à une température de 400—500°. La partie inférieure (b) était construite en pierres réfractaires, parce que la température devait y être bien plus élevée (700° environ). Là le schiste distillé était traité par la vapeur d'eau

¹⁾ On n'arrive pas à retirer à l'état d'ammoniac tout l'azote du schiste distillé ; car les derniers restes d'azote ne se combinent à l'hydrogène que quand tout le carbone a été éliminé. Pour cela on devrait chauffer les résidus trop longtemps en présence de la vapeur d'eau, et les frais, qui en résulteraient, ne seraient dans aucun rapport avec la valeur du surplus d'ammoniac ainsi obtenu. Conf. Redwood, p. 79.

surchauffée. Comme celle-ci arrivait en excès, elle passait en assez grande quantité dans la partie supérieure, où elle englobait les vapeurs bitumineuses et les préservait de la décomposition en les entraînant rapidement vers les tuyaux de sortie. Le schiste quittait la cornue par la partie (c), qui était arrangée en col de cygne pour faciliter le déchargement.

Afin de mieux pouvoir régler la température, on chauffait les cornues avec des gaz préparés dans un gazogène spécial avec du charbon de moindre qualité.

g) En 1885 la „Hermand Oil Company“ modifia légèrement les cornues Young-Beilby en les rendant plus hautes et en donnant à chacune un entonnoir de chargement propre. Les tentatives faites par cette société pour construire des cornues entièrement en briques réfractaires échouèrent, parce que de telles cornues ne résistaient que très peu de temps.

h) La cornue Young-Beilby et la cornue Hermand présentaient encore un inconvénient assez sérieux. Il arrivait que, par suite d'une élévation trop forte de la température, le schiste fondait et s'agglomérait ; la cornue alors s'obstruait. Les deux types de cornues les plus récents, Henderson et Bryson, évitent cela en maintenant le schiste dans un mouvement continu de descente.

La nouvelle cornue Henderson (fig. 8) a une hauteur totale de 18 m environ, dont 6 m pour la partie inférieure C en briques réfractaires, et 3,5—4,5 pour la partie supérieure B

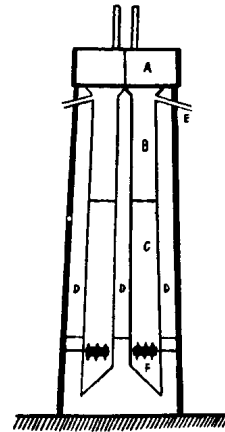


Fig. 8.

en fonte. Le gueulard est surmonté d'un entonnoir de chargement A d'une capacité de

2 m³. La cornue elle-même peut contenir 5 tonnes environ; sa section, rectangulaire, mesure vers le haut 35×90 cm. Le schiste y descend dans un mouvement continu très lent provoqué par des cylindres F à dents, qui forment le fond de la cornue et qui sont animés d'un mouvement de rotation. Dans 24 heures une cornue distille 4,5 tonnes. Les produits de la distillation s'échappent près du gueulard par E pour se rendre dans le condensateur.

Quatre cornues forment une unité, un four; 16 fours forment une batterie. La figure 9 permet de se faire une idée de cet arrangement.

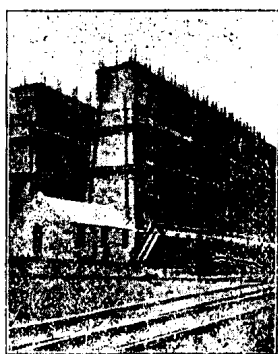


Fig. 9.

La cornue Bryson diffère peu de la nouvelle cornue Henderson; le principe en est le même. La partie supérieure B (fig. 10) en fonte a

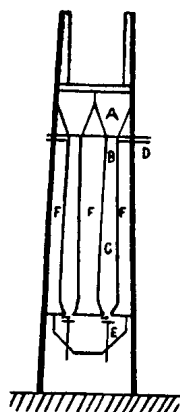


Fig. 10.

4 m de haut, la partie inférieure C en briques réfractaires 6 m. Elle a une coupe circulaire avec un diamètre de 90 cm; sa capacité est de 4 tonnes. Le mouvement de descente lent et continu du schiste est réalisé par un bras de fonte tournant sur un disque E. Le schiste est poussé vers le bord de ce disque et quitte la cornue par des ouvertures latérales. Il tombe dans un réservoir qui est vidé de temps en temps. A est l'entonnoir de chargement.

Les deux cornues sont chauffées exclusivement avec les gaz non condensables produits par la distillation du schiste.

Ces gaz sont brûlés dans les chambres D et F. En cas de besoin, pour la mise en marche

d'un four p. ex., on a recours à des gazogènes alimentés avec de la houille.

Le nombre total des cornues en activité en 1910 était supérieur à 2000. Voici quelques détails à ce sujet: ¹⁾

Nom de la société.	Nombre des cornues.
Pumpherstons Oil Co.	478
Tarbrax	192
Dalmeny	192
Oakbank	256
Broxburn	384

Il faut compter 12 hommes pour le service de 3 batteries (192 cornues).

Condensation. Les produits de la distillation aspirés par un exhausteur servent d'abord à chauffer l'eau des chaudières. Après avoir cédé ainsi un certain nombre de calories, ils arrivent dans le réfrigérant à air, formé par un système de tuyaux verticaux et horizontaux de 10 cm de diamètre. Par tonne de schiste distillé en 24 heures il faut une surface de refroidissement de 20 m² environ, soit un tuyau de 60 m. Dans quelques usines le diamètre des tuyaux du condensateur est de 60 cm à l'origine et diminue progressivement. Les dimensions du condensateur sont calculées pour une température moyenne. Or, bien que dans les régions, où se trouvent les schisteries, il n'y ait guère des variations très fortes de la température, il arrive cependant qu'en hiver de la paraffine solide se dépose surtout dans les tuyaux horizontaux du condensateur. On enlève ces bouchons de paraffine avec des instruments appropriés, que l'on fait entrer par des ouvertures prévues pour ce cas; ou bien, on les fait fondre en faisant arriver de la vapeur d'eau surchauffée sur les parties obstruées.

L'huile brute et l'eau ammoniacale condensées se rassemblent dans un réservoir à niveau, où il y a séparation en deux couches par suite de la différence des poids spécifiques. Ordinairement on recueille à part les carbures qui se condensent en dernier lieu et qui fournissent la benzine des condensateurs.

Les parties non condensées sont appelées par un aspirateur dans deux laveurs qu'elles traversent de bas en haut. Ces laveurs, semblables aux tours à coke des usines à gaz,

¹⁾ Graefe, Petroleum, p. 73.

ont 10 m de haut sur 2,5 m de diamètre. Dans le premier il ruisselle de l'eau, qui fixe l'ammoniac non encore dissous ; dans le second les gaz rencontrent de l'huile lourde, qui retient les carbures volatils. Ceux-ci sont ensuite mis en liberté à l'aide de la vapeur d'eau, et l'huile lourde en débarrassée est renvoyée au laveur.

Les gaz, en quittant les laveurs, sont dirigés sous pression dans les gazomètres, d'où ils se rendent sous les cornues. Voici la composition moyenne de ces gaz pour 4 types de cornue.¹⁾

	Cornue Young-Bellby, type Hermand	Ancienne cornue Henderson 1873	Nouvelle cornue Henderson 1901	Cornue Bryson
CO ₂ et H ₂ S	20.7	18.0	26.0	22.08
Oléfines	1.6	5.0	1.2	1.38
O	3.6	2.0	1.0	1.18
CO	1.16	0.0	7.8	9.77
CH ₄	8.66	38.4	9.2	3.70
H	21.68	28.7	38.6	55.56
N	42.60	7.9	16.2	6.33
	100.00	100.00	100.00	100.00

Le mélange gazeux fourni par la nouvelle cornue Henderson a une densité de 0,62 et un pouvoir calorifique de 2700 cal.²⁾ 100 kg de schiste fournissent 28—36 m³ de gaz.³⁾

Eau ammoniacale. Elle est recueillie dans le réservoir à niveau faisant suite au condenseur et à la base du premier laveur. Longtemps on la considérait comme un produit secondaire fort désagréable, dont on se débarrassait comme on pouvait ; bien souvent on l'écoulait dans les cours d'eau, ce qui ne manquait pas de donner lieu à une foule de procès. En 1865 Bell constata son action fertilisante. C'est à partir de ce moment qu'elle est employée à la fabrication du sulfate d'ammonium, qui est devenue une branche des plus importantes de l'industrie des schistes. C'est elle qui a contribué pour une large part à sauver l'industrie schisteuse écossaise.

Tandis que les anciennes cornues ne fournissaient en moyenne que 7 kg de sulfate d'ammonium par tonne de schiste, les nouveaux

types en donnent jusqu'à 32. Grâce à cette circonstance on peut entreprendre avec profit la distillation de schistes pauvres en bitume ; car ceux-là donnent souvent le plus grand rendement en ammoniac, comme le fait voir le tableau suivant :⁴⁾

Couches de schiste	Rendement par tonne de schiste en		Densité de l'huile
	Huile	Sulfate d'ammonium	
Fells shale 1	136.8 litres	6.2 kg	0.891
„ 2	148.6 „	5.1 „	0.895
„ 3	231.3 „	4.3 „	0.895
„ 4	160.8 „	3.3 „	0.893
Broxburn curly Seam, Profil près de Crossgreen. (moyenne)	114.0 „	8.0 „	0.872
Broxburn Seam (moyenne)	169.5 „	5.3 „	0.888
Dunnet shale des environs de Newliston (moyenne de 3 analyses)	152.7 „	5.5 „	0.876
Pumpherstons N° 1 ou Jubilee Seam	78.2 „	13.6 „	0.886
Pumpherstons N° 2 ou Maybrick Seam	75.4 „	15.0 „	0.875
Pumpherstons N° 3 ou Curly Seam . .	66.8 „	19.0 „	0.882

En 1903 la production en sulfate d'ammonium était de 40 600 tonnes et de 50 425 tonnes en 1904 ;⁵⁾ aujourd'hui elle atteint le chiffre de 60 000 tonnes, et le prix de vente de ce sulfate dépasse la valeur de l'huile brute obtenue avec la même quantité de schiste.

Huile brute. Elle a une couleur d'un rouge-brun avec fluorescence verte. Le poids spécifique est de 0,86—0,90 et davantage.⁶⁾ Comme elle est très riche en paraffine, elle a la consistance du beurre à la température ordinaire ; elle fond entre 20 et 30°.

Résidu fixe. Le résidu des anciennes cornues renfermait une assez grande quantité de carbone (jusqu'à 18 %), de sorte qu'il pouvait très bien servir au chauffage des cornues (cornue Young, ancienne cornue Henderson). Les nou-

¹⁾ Hellsing, p. 34. — ²⁾ Graefe, Petroleum, p. 74. — ³⁾ Scheithauer, Schwelteere, p. 58.

⁴⁾ Hellsing, p. 36, d'après The oil shales of the Lothians. — ⁵⁾ Hellsing, p. 15. — En 1871 elle n'était que de 2350 tonnes. Graefe, Petroleum, p. 70. — ⁶⁾ Voyez le tableau qui précède.

velles cornues donnent un résidu qui ne renferme plus que 3—4 %¹⁾ de carbone, et parfois seulement 2.²⁾

Il ne trouve aucun usage et on le conduit sur les remblais, qui, avec le temps, ont atteint des dimensions gigantesques. Sa composition, d'après Redwood,³⁾ est la suivante :

C	3.61 %
Si O ₂	56.49 %
Al ₂ O ₃	22.72 %
Fe ₂ O ₃	12.81 %
Ca O	1.77 %
Mg O	0.95 %
S	1.15 %

Traitement de l'huile brute.

La Dalmeny et la Tarbrax Co. ne produisent que de l'huile brute ; les quatre autres sociétés procèdent encore à son raffinage. La Broxburn Co. fabrique en même temps l'acide sulfurique dont elle a besoin ; dans une installation modèle elle produit 3000 t d'acide par an.

A. Première distillation.

L'huile brute, soumise à la distillation, donne de l'huile de naphte (d = 740), de l'huile verte et un résidu solide, le coke des cornues de distillation, représentant 3 % de la quantité d'huile brute. L'appareil employé se compose de 3 chaudières d'une capacité de 10 tonnes, reliées à six cornues plus petites (coking stills) ; de ces dernières il n'y en a jamais plus que deux qui sont occupées, les 4 autres sont en réserve. Cet arrangement ressemble beaucoup à celui qu'on a choisi pour le fractionnement ultérieur (fig. 11). L'huile, préalablement chauffée

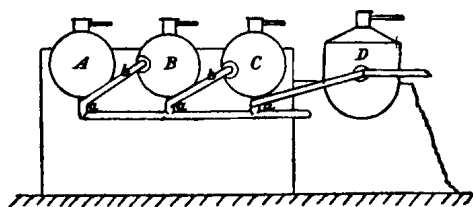


Fig. 11.

par les vapeurs passant à la distillation et

¹⁾ Scheithauer, Schwelteere, p. 15. — ²⁾ Graefe, Petroleum, p. 71. — ³⁾ Redwood, p. 47.

fonctionnant donc comme masse réfrigérante, entre dans la chaudière centrale, dont la température est réglée de façon à ce qu'il en distille continuellement une huile légère de densité 740 (N° 1 du schéma) ; les parties moins volatiles s'écoulent dans les deux chaudières latérales. Dans celles-ci la distillation continue ; on obtient de l'huile verte (2) et un résidu qui est conduit dans deux des six coking stills. On y pousse la distillation jusqu'à siccité et on obtient une huile qui est réunie avec l'huile verte (2). Le coke, qui reste dans la cornue, doit être enlevé après chaque charge ; de là la nécessité de prévoir des coking stills de réserve.

B. Fractionnement des huiles obtenues à la première distillation.

La naphte (1), après avoir subi le traitement chimique à l'acide sulfurique et à la soude, est distillée et fournit 2 fractions de densité 730 et 740 (4 et 5) ; le résidu de la distillation est réunie avec l'huile verte (2). Celle-ci, après épuration, est scindée en une huile légère (6), une huile lampante lourde (7), une masse à paraffine dure (8) et du coke (9).

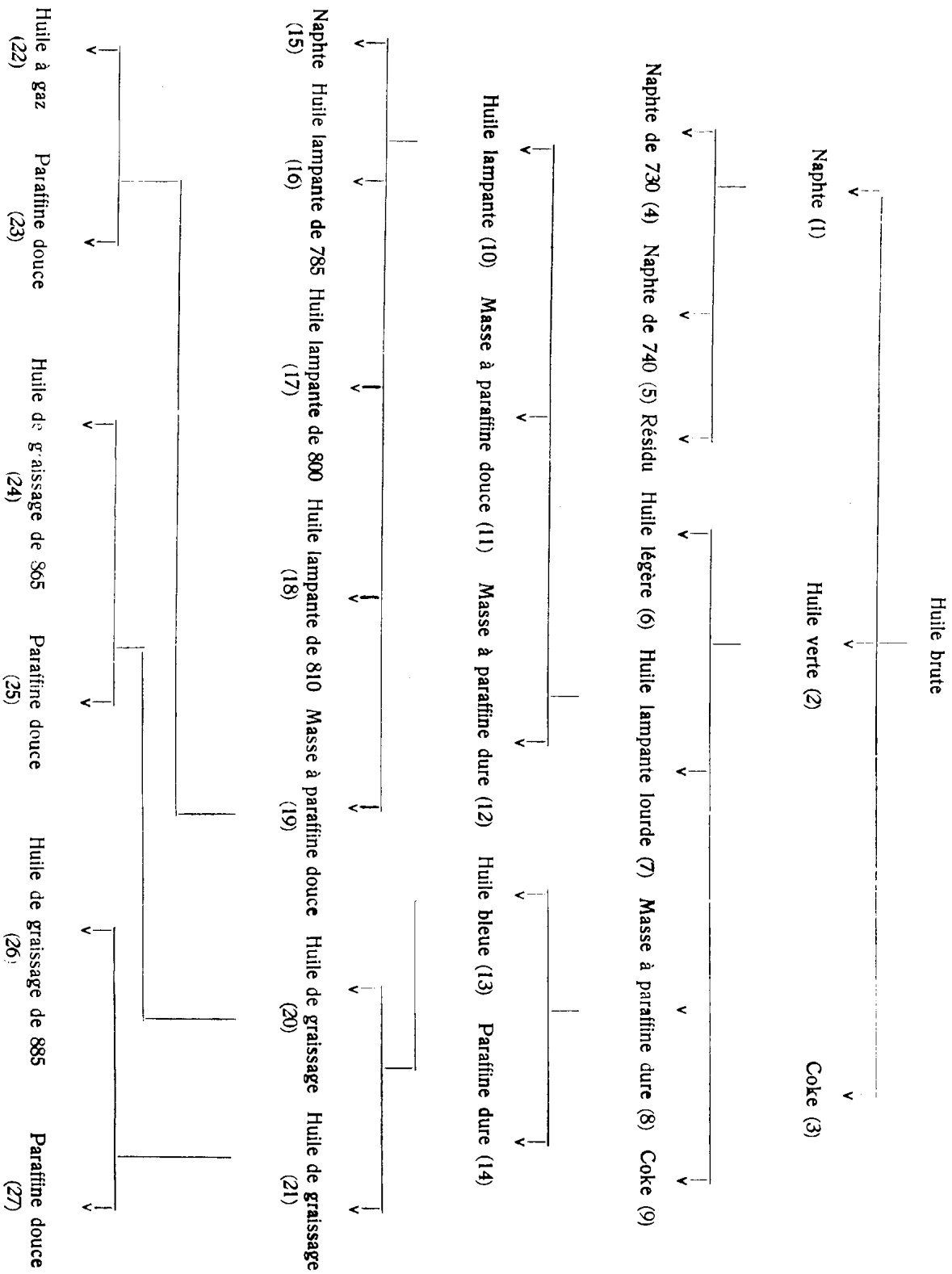
L'huile 7 épurée et distillée fournit une huile lampante (10), qu'on réunit avec l'huile légère 6, une masse à paraffine douce (11) et une masse à paraffine dure (12) qu'on joint à la fraction 8.

Les huiles 6 et 10 réunies donnent de la naphte (15), 3 huiles lampantes (16, 17, 18) avec les densités 785, 800 et 810, ainsi qu'une masse à paraffine douce (19) qu'on ajoute à la fraction 11.

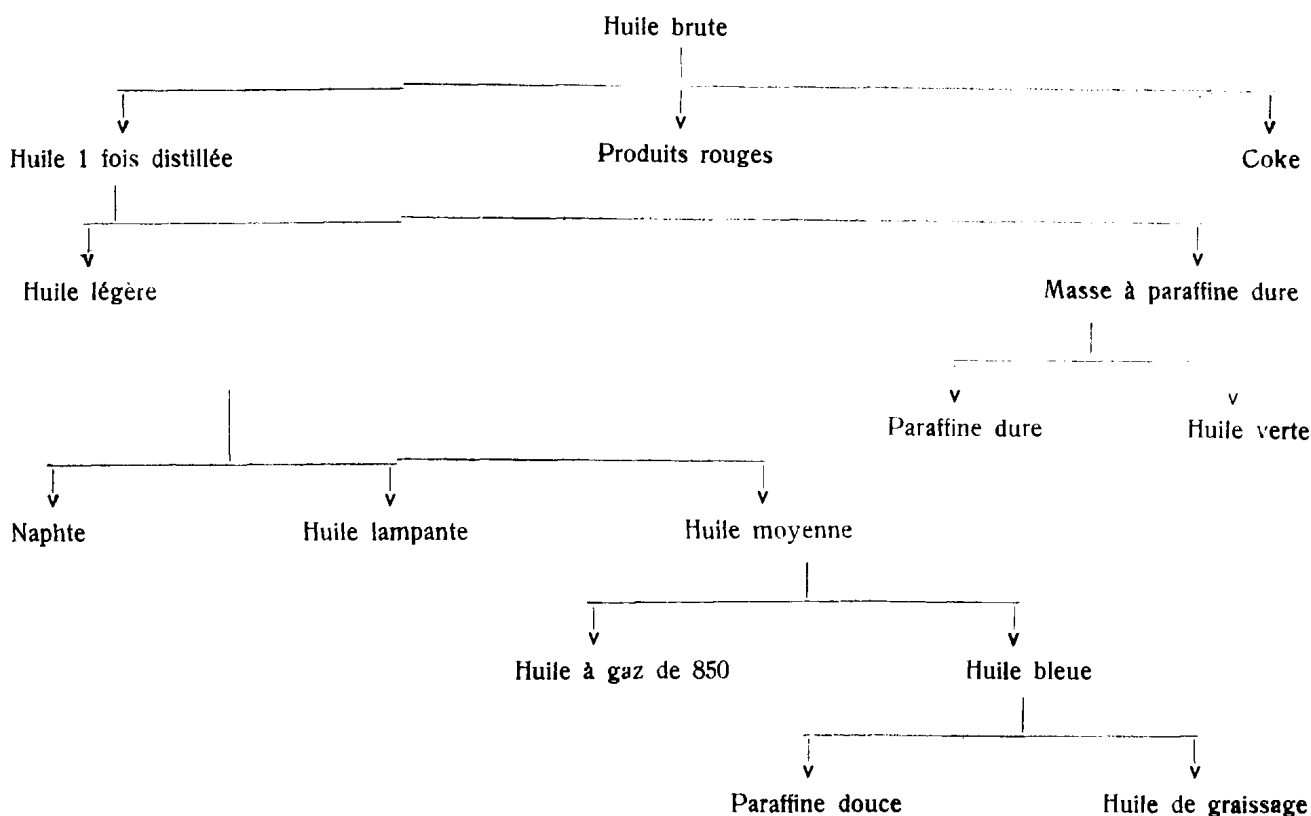
Les masses à paraffine douce (11 et 19) donnent de l'huile à gaz (22) et de la paraffine douce (23).

Les masses à paraffine dure (8 et 12) donnent de la paraffine dure (14) et de l'huile bleue (13). Celle-ci, après épuration, fournit 2 fractions d'huile de graissage (20 et 21), dont l'une est scindée ensuite en huile de graissage de densité 865 (24) et en paraffine douce (25), et l'autre en huile de graissage de densité 885 (26) et en paraffine douce (27).

Choisissons comme exemple la marche des opérations suivie à Broxburn.



Voici une méthode de rectification plus simple. ¹⁾



Toutes les distillations se font en plein air; elles sont effectuées dans des appareils identiques ou semblables à celui employé pour l'huile brute (fig. 11).

Le mélange gazeux produit pendant les diverses distillations se compose de carbures d'hydrogène et de traces d'hydrogène. Il sert au chauffage, à l'éclairage de l'usine et parfois, comme à Broxburn, de la localité. Dans cette usine on obtient par jour 1800 m³ de gaz.

Produits commerciaux.

1° La naphte (essence ou benzine) employée comme essence de moteurs et de lampes à gazoline, ensuite comme dissolvant.

2° L'huile lampante de densité 780—830; comme son point d'éclair est de 52—53°, elle est une véritable huile de sûreté.

3° L'huile à gaz (huile moyenne) de densité 840—870; elle est employée à la fabrication du gaz d'éclairage, à la carburation du gaz à l'eau et depuis quelque temps dans les moteurs.

4° Huiles de graissage de densité 865—910.

Leur degré de viscosité, qui n'est pas très élevé à la température ordinaire, diminue cependant très peu à des températures plus élevées.

5° La paraffine douce, employée surtout à paraffiner les allumettes.

6° La paraffine dure, servant à fabriquer des bougies.

7° Le coke des cornues de distillation.

8° Le sulfate d'ammonium.

9° Les goudrons acides, basiques et neutres ainsi que le sulfate de sodium, produits tous les quatre dans l'épuration chimique.

Rendement moyen de l'huile brute ²⁾:

Naphte	3—5%
Huile lampante	20—25
Huile à gaz	15—20
Huile de graissage	15—20
Paraffine douce	3—5
Paraffine dure	7—9
Produits secondaires	2—3
Eau, gaz, pertes	25—30

¹⁾ Scheithauer, Schwelteere, p. 85.

²⁾ Scheithauer, Schwelteere p. 126.

La nature du schiste, le mode suivi pour le raffinage de l'huile brute font évidemment varier ces chiffres.

En 1904 la quantité d'huile brute produite était de 2 859 100 hl; elle donnait les sous-produits suivants ¹⁾:

Benzine	114.376 hl
Huiles lampantes	771.916 „
Huiles à gaz	38.630 tonnes
Huiles de graissage	40.144 „
Paraffine	22.850 „
Sulfate d'ammonium	50.425 „

La valeur de ces produits dépassait 50 millions de francs. En 1910 la quantité de coke des cornues obtenue était de 5000 tonnes. ²⁾

Capitaux engagés, frais, salaires.

Pour les années 1902—1903 le capital engagé était ³⁾

pour la Broxburn Oil Co., de	7.553.700 fr.
„ „ Oakbank „ „ „	3.766.417 „
„ „ Pumpherstons „ „ „	7 303.993 „
„ „ Youngs „ „ „	19.799.841 „

Capital engagé dans l'installation.

Pour la distillation du schiste on compte un capital de 1500—1750 fr. par tonne de

¹⁾ Hellsing, p. 15. — ²⁾ Graefe, Petroleum, p. 70. — ³⁾ Hellsing, p. 16.

schiste distillée par jour. Le prix d'une cornue Bryson avec condensateur, tour à ammoniac et collecteur est de 8750 francs environ. Une installation de 180 cornues Bryson, y compris la tour destinée à absorber la benzine contenue dans les gaz, ainsi que les appareils nécessaires à la fabrication du sulfate d'ammonium, coûte à peu près 2 000 000 de fr. La raffinerie pour 4000 tonnes d'huile brute demande une dépense de 200 000 fr. environ.

Frais. ⁴⁾

Prix de la tonne de schiste amenée jusqu'aux cornues	5.30 fr.
Frais de distillation pour une tonne de schiste.	1.55 „
Frais de raffinage pour 100 kg d'huile brute.	2.50 „
Frais par tonne de schiste pour le sulfate d'ammonium	2.50 „

Salaires.

Les mineurs gagnent entre 7 et 8 fr. par jour; les manœuvres employés au service des cornues et des appareils de raffinage sont payés à raison de 5.25—7 fr. environ.

⁴⁾ Graefe, Petroleum, p. 73 et 77.

CHAPITRE IV.

L'industrie des schistes bitumineux en France. Bassins de Buxière et d'Autun.

Historique. Les schistes bitumineux de Buxière, appelés dans le pays „olivandes“, avaient été remarqués déjà par les Romains ; on les trouve en effet employés dans plusieurs mosaïques gallo-romaines de l'Allier. ¹⁾

Comme nous l'avons dit plus haut, Selligie doit être considéré comme le fondateur de l'industrie schistière en France. Il commença ses essais en 1832 et monta vers 1839 une usine à Saint-Léger-du-Bois dans l'Autunois. Avec de la Haye, qu'il avait pris comme collaborateur, il fractionna l'huile brute en huile légère, huile lampante, huile lourde et paraffine ; ces produits figurèrent à l'exposition industrielle de Paris en 1839.

Ce fut en 1858 que commença l'exploitation en grand du bassin de Buxière (Allier) et, en 1862, de celui d'Autun (Saône-et-Loire). Après un moment de prospérité la nouvelle industrie fut gravement menacée dans son existence par l'apparition sur le marché européen des pétroles américains. L'extension de l'industrie du pétrole au Caucase est venue lui porter un nouveau coup. Après une lutte assez pénible la crise passa grâce surtout à des régimes protecteurs. Les huiles étrangères furent frappées d'un droit d'entrée fixé à 18 fr. pour 100 kg d'huile brute et à 25 fr. pour les huiles lampantes raffinées. Quand plus tard cet impôt fut diminué de moitié, une réforme profonde s'accomplit dans les usines françaises. Pour pouvoir faire face à la concurrence étrangère, qui maintenant devint très menaçante, les sociétés se virent forcées d'acquérir des appareils plus perfectionnés et d'adopter des méthodes plus rationnelles. A ce moment encore assez critique le Gouvernement vint à leur aide en leur allouant une subvention de 3 millions de francs. L'équilibre fut rétabli et l'industrie française semble même avoir pris dans les derniers temps un essor nouveau.

Le schiste du bassin de Buxière est exploité par trois sociétés : la Société des mines de Bourbon-Saint-Hilaire, avec usine près de

Saint-Hilaire ; les Etablissements M.-A. Duchet, mines de houille et de schiste de Buxière-les-Mines, avec usine près de Méglin ; MM. Rondeleux & C^{ie}, avec usine près des Plamores.

En 1871 il y avait dans le bassin d'Autun dix usines appartenant à neuf sociétés ; en 1893 le nombre n'était plus que de six ; la même année une septième usine, s'occupant exclusivement du raffinage de l'huile brute, fut créée. Les sept usines appartenaient à trois sociétés différentes. Enfin, depuis 1905 il n'existe plus qu'une seule société, la Société lyonnaise des schistes bitumineux, qui possède quatre usines.

Matière première. I. Bassin de Buxière (bassin d'Aumance).

L'étage des schistes bitumineux de Buxière appartient au permien (fig. 12). Les travaux d'exploitation portent sur deux centres principaux : celui de Buxière à l'ouest et celui de Saint-Hilaire à l'est. On y distingue trois niveaux qui sont de bas en haut :

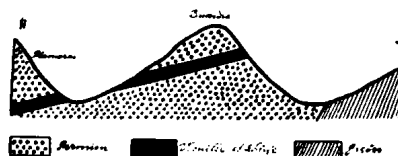


Fig. 12.

1. La houille ²⁾ ; 2. le schiste bitumineux exploité ; 3. des grès et schistes noirâtres avec des bancs de silex noirs et des calcaires fétides.

Voici la coupe du banc de schiste :

A Buxière ³⁾ :

Grosse couche	0,78	}	2,65 m.
Stérile	0,37		
Schiste bitumineux	0,17		
Grès schisteux	0,60		
Schiste stérile	0,55		
Couche riche en poissons	0,18		

²⁾ Cette houille, renfermant 40 % de matières minérales, se classe parmi les houilles maigres ; elle peut cependant servir à la plupart des usages industriels (production de vapeur, cuisson des chaux et des briques) ainsi qu'au chauffage domestique. De Launay, Revue du Bourbonnais etc. — ³⁾ Id., Traité de Métallurgie, p. 462.

¹⁾ De Launay, Revue scientifique du Bourbonnais, p. 23.

A Saint-Hilaire ¹⁾ :

Schiste feuilleté (dit les Colles) 0,15	} 1,80 m.
Gros banc (dit le Méchant) . 0,80	
Banc avec écailles de poissons 0,20	
Banc (dit la Riffle) 0,35	
Havage (matières stériles) . 0,30	

Le rendement en huile brute varie entre 5 et 7 % en volume.

A Méglin ²⁾ :

NOMS.	Epaisseur en m.	Litres d'huile brute par tonne de schiste.	Kg. de sulfate d'ammonium par tonne de schiste.	Densité de l'huile brute.	
Partie exploitée.	Feuilles	76.1	7.8	0.924	
	Feuilles				
	Gazons	43.2	5.8	0.931	
	Terres	0.02			
	Tailles	0.40	55.5	6.6	0.936
	Terres	0.05			
	Matière grise	0.27	27.3	4.8	0.939
	Terres	0.05			
	Banc carré	0.09	36.0	4.8	0.940
	Terrains bleus	0.62			
	Couche rouillée	0.22	56.3	5.1	0.947
	Cailloux	0.08			
	2 ^e Matière	0.15	24.8	4.8	0.918
Têtes de chat	0.08	69.8	7.3	0.944	

	Epaisseur en m.		
Partie non exploitée	}	Colles	0,04
		Grès	0,26
		Colles	0,15
		Schiste bitumineux (Grosse couche)	0,64
		Terres	0,22
		Schiste bitumineux (Couche grise)	0,23
Partie exploitée	}	Terres	0,41
		Schiste bitumineux (Couche des poissons)	0,16

La densité du schiste est de 2,12 si on examine des blocs compacts; l'hectolitre, en raison des vides, ne pèse que 112 kg.

L'analyse des cendres faite en 1884 par M. Carnot a donné les résultats suivants: ³⁾

Silice	48,80 %
Alumine	16,20
Peroxyde de fer . .	11,00
Chaux	8,12
Magnésie	0,33
Potasse	0,19
Soufre	traces
Acide chlorhydrique	0,16
" sulfurique . .	5,50
" phosphorique	traces
Perte par calcination	9,00

En 1909 la production dans le bassin de Buxière était de 57,000 tonnes de schiste. ⁴⁾

II. — Bassin d'Autun.

Le schiste d'Autun se trouve, comme celui de Buxière, dans le permien. On distingue les schistes bitumineux et les grès rouges. Les schistes bitumineux comprennent 3 étages: ⁵⁾

A. L'étage inférieur ou étage d'Igornay-Lally, présente à sa base une formation schisteuse de 75 m environ avec 3 bancs bitumineux exploités fournissant une huile d'une densité moyenne de 855. A Igornay ces couches sont:

la supérieure — 3 m d'épaisseur — 4,5 % en volume d'huile brute; ⁶⁾

la moyenne — 1,8 m d'épaisseur — 4,25 % en volume d'huile brute;

l'inférieure — 7 m d'épaisseur, dont 2,5 exploités, — 3,75 % en volume d'huile brute.

Entre la supérieure et la moyenne il y a 2,5 m de stérile, et entre la moyenne et l'inférieure 3,5 m.

Au-dessus de ces schistes, et séparée d'eux par des grès et des poudingues, se trouve encore une petite couche de schiste, utilisée jadis.

On exploite à cet étage les concessions d'Igornay, Lally, Saint-Léger-du-Bois.

B. L'étage moyen ou de la Comaille-Chambois, est une formation de grès comprenant à sa base la „grande couche“, le banc bitumineux le plus important de tout le bassin. et dans les parties moyennes et supérieures plusieurs petites couches de schistes bitumineux et une couche de houille.

¹⁾ De Launay, Traité de Mét. p. 462. — ²⁾ Hellsing, p. 26 et 37. — ³⁾ De Launay, Revue scient. du Bourbonnais etc. p. 25.

⁴⁾ De Launay, Traité de Mét., p. 457. — ⁵⁾ Ibid., p. 461-466. — ⁶⁾ Soit 45 litres par m³ de schiste chargé en cornue.

A la Comaille la composition de la grande couche est la suivante :

Noms	Epaisseur	Rendement en volume
Schistes bitumineux (Banc du toit appelé couronne)	0.70 m	4.5—5 %
Barre blanche argileuse.	0.03	
Schistes bitumineux (Banc carré)	0.27	8.5—9
Barre blanche argileuse.	0.01	
Schistes bitumineux (demi-couronne)	0.65	6.5—7.5
Barre blanche argileuse.	0.01	
Schistes bitumineux (Banc de pied)	0.75	5.5—6
Banc de havage (schistes stériles)	0.10	

100 kg de schiste de la grande couche donnent, paraît-il, jusqu'à 18 m³ de gaz d'éclairage comparable au gaz de houille.

Les concessions exploitées à ce niveau sont celles du Ruet, de la Comaille, du Poisot, de Dracy-Saint-Loup, les Abots, Saint-Forgeot, Chevigny, Ravelon etc.

C. L'étage supérieur ou de Millery, essentiellement schisteux, renferme de nombreuses petites couches de schistes bitumineux et une couche de boghead de 0.25 m d'épaisseur, exclusivement employée à la fabrication du gaz d'éclairage. ¹⁾ On exploite au contact du boghead quelques schistes bitumineux.

Les concessions pour cet étage sont les suivantes : Millery, Les Thélots, Surmoulin, Hauterive.

En 1909 le bassin d'Autun fournissait 59.000 tonnes de schiste et 6000 tonnes de boghead.

La densité du schiste varie entre 1,73 et 2.09. ²⁾

Extraction. On fonce des puits de 4—6 m de diamètre, maçonnés et munis d'un treuil à

¹⁾ Ce boghead renferme jusqu'à 68.62% de matières organiques. Un m³ fournit environ 500 m³ de gaz ayant un pouvoir éclairant qui est au moins le double de celui du gaz de houille. Il donne lieu à une exploitation très rémunératrice parallèle à celle du schiste. La tonne vendue sur le carreau de la mine vaut 50 fr. — ²⁾ Helsing, p. 28.

double benne. Du pied du puits des galeries d'extraction vont aux différents niveaux.

L'abatage du schiste se fait au pic et à la dynamite. Les blocs détachés sont chargés sur des wagonnets, qui sont conduits vers le puits d'extraction ; là on les place sur le treuil qui les amène à la surface

Les puits ont une profondeur variable ; dans le bassin d'Autun on ne va pas au-delà de 60 m ; dans celui de Buxière on descend jusqu'à 200 m et même davantage.

Distillation du schiste.

Après avoir abandonné les cornues horizontales fixes, on s'est servi pendant quelque temps de la cornue horizontale tournante de Lahore. Celle-ci fut remplacée à son tour par une cornue verticale dite „cornue française“, qui, en 1906 déjà, n'était plus employée qu'à l'usine de MM. Rondeleux et C^{ie} aux Plamores près de Buxière les Mines. Nous la décrivons plus loin. Depuis 1900 environ les autres sociétés ont adopté peu à peu les cornues écossaises, notamment la cornue Young-Beilby qu'elles ont modifiée. ³⁾ Dans quelques schisteries on se sert encore, mais plutôt accidentellement, de la cornue de Champeaux et Pinard ⁴⁾ (fig. 13).

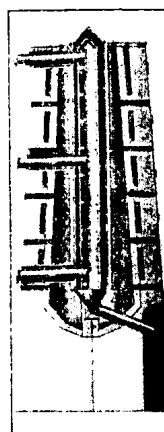


Fig. 13.

Le schiste est placé entre 2 cylindres de tôle, dont l'interne présente un grand nombre d'ouvertures latérales par lesquelles les produits volatils s'échappent pour se rendre au condensateur. Le schiste distillé sert de combustible.

La cornue française (fig. 14), qui ne présente donc presque plus qu'un intérêt rétrospectif, est une cornue en fonte enclavée dans un massif de maçonnerie. Elle est parallélépipédique et présente une hauteur de 3,50 m avec une section de 1.50×0.40 m ; elle peut contenir une charge de 1.5 m³.

En haut elle présente deux orifices, servant l'un à faire le chargement, l'autre au départ des produits volatils. Une troisième ouverture, ménagée en bas, sert au déchargement et peut

³⁾ Helsing, p. 58. — ⁴⁾ Ibidem.

être fermée par un registre. Chaque cornue a son foyer et sa cheminée d'appel à elle ; cette dernière présente une hauteur de 3 m. Le foyer,

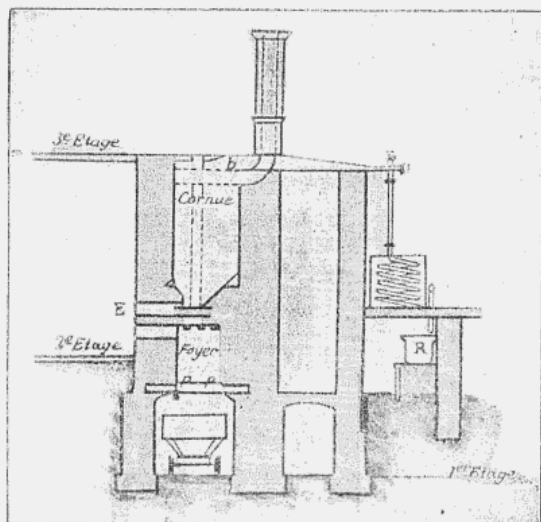


Fig. 14.

qui se trouve directement sous la cornue, est en maçonnerie réfractaire ; ses dimensions sont $1.5 \times 1.1 \times 1$ m. Il est fermé en bas par une porte de fer dont les deux battants peuvent se rabattre sur une galerie souterraine, où circulent des wagonnets sur rails. Le chauffage est effectué avec les gaz des cornues et avec le schiste distillé, qui renferme entre 5 et 8 % de carbone. ¹⁾ Pour la mise en marche on brûle de la houille ; une fois en feu, une cornue se chauffe d'elle-même.

La distillation d'une charge dure 24 heures. Pendant les deux premières heures il passe de la vapeur d'eau, qui entraîne une quantité toujours croissante de produits ammoniacaux. Pendant les 2 heures suivantes des gaz incondensables viennent s'y ajouter. Au bout de quatre heures seulement les premières traces d'huile apparaissent ; de la 4^e à la 12^e heure la quantité de vapeur d'eau diminue toujours et finalement il ne s'en dégage plus ; la proportion de l'huile au contraire augmente conti-

¹⁾ Miron, p. 151.

nuellement, et de la 12^e à la 20^e heure il ne passe que de l'huile. A partir de la 20^e heure il se dégage de nouveau de la vapeur d'eau, la quantité d'huile diminue graduellement et vers la fin il ne distille plus que de l'eau. L'opération terminée, un ouvrier ouvre le registre, qui ferme la cornue en bas ; le schiste tombe dans le foyer, dont les parois sont au rouge. Il prend feu et, avec les gaz des cornues, ²⁾ sert à distiller une charge nouvelle introduite entretemps dans la cornue.

Quand le schiste est épuisé, le foyer s'ouvre vers la galerie souterraine, et les cendres tombent dans le wagonnet culbuteur, qui les conduit au remblai.

Condensation. La cornue française est munie d'un serpentin placé dans de l'eau froide. Les autres cornues présentent généralement des condenseurs à air comme en Écosse. A Ravelon les condenseurs sont construits de façon que, en cas de besoin, on puisse mettre hors de service l'une ou l'autre partie et diminuer ainsi la surface réfrigérante. Par cela on tient compte des variations assez notables de la température et on empêche la formation de bouchons de paraffine, qui pourraient obstruer les tuyaux du condensateur. ³⁾

L'eau ammoniacale fournit 5—6 kg de sulfate d'ammonium par tonne de schiste. La consommation en charbon est de 2 kg par kg de sulfate.

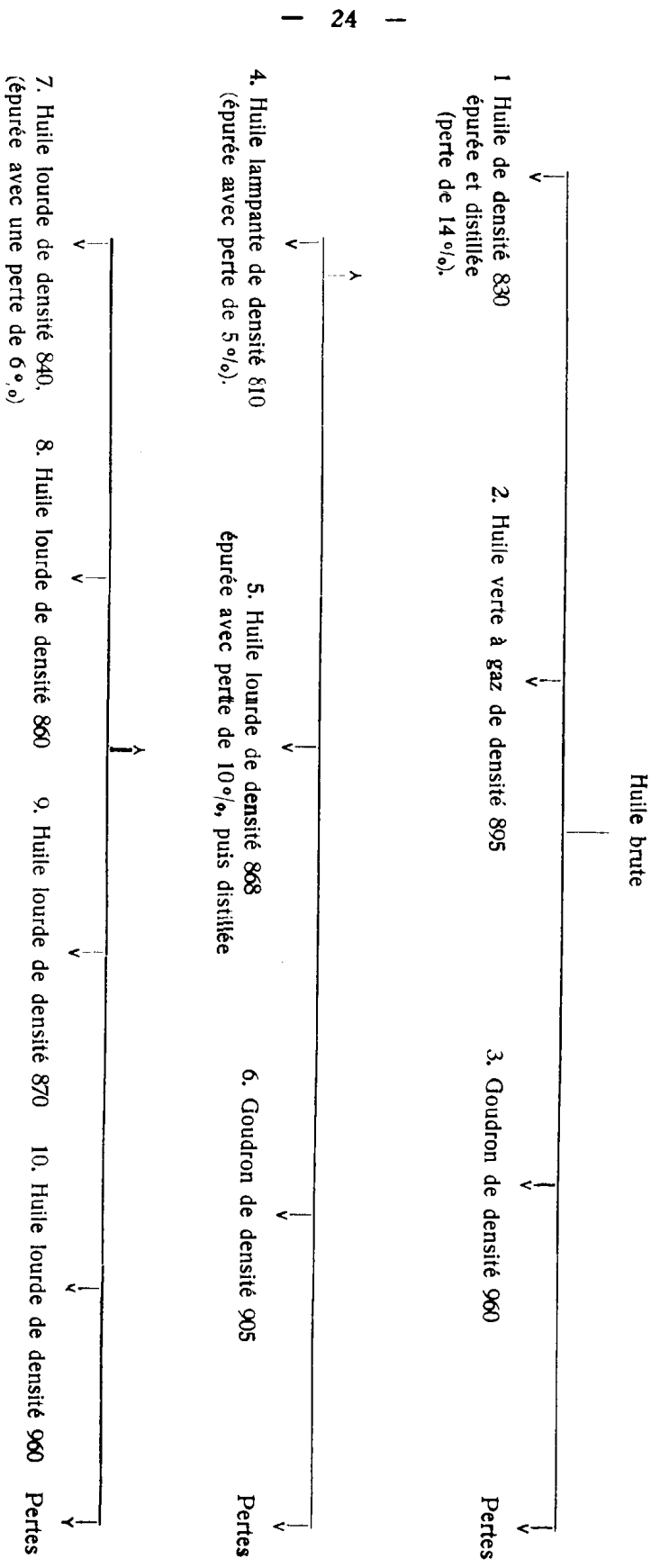
L'huile brute est un liquide noir, fluorescent, d'une odeur alliagée et d'une densité de 870—910. La teneur en paraffine, trop faible pour justifier l'extraction de cette substance, est cependant assez élevée pour gêner dans la rectification.

Le **résidu fixe** des cornues n'a aucune application.

Traitement de l'huile brute. Ce traitement se fait d'après 2 méthodes générales, exposées dans les deux tableaux qui suivent. ⁴⁾

²⁾ On obtient en moyenne 25—30 m³ de ces gaz par m³ de schiste de 1100—1200 kg. Miron, p. 159. — ³⁾ Helsing, p. 62. — ⁴⁾ Miron, p. 164—168, d'après une communication de M. Chesneau, Annales des Mines.

Première méthode :



Relevons d'abord que la différence essentielle entre les méthodes écossaises et françaises provient de ce que l'huile française ne contient que peu de paraffine; par conséquent on n'obtient ni masses à paraffine ni paraffine douce ou dure.

Décrivons sommairement la première méthode.

L'huile brute est scindée d'abord en huile de densité 830 (1) et en huile verte à gaz (2). Il reste dans l'appareil de distillation un goudron (3) de densité 960, vendable sans avoir subi d'autre traitement. Les pertes sont de 2^o/_o en volume.

Par la distillation de l'huile 1 épurée à l'acide et à la soude on obtient une huile lampante de densité 810 (4), une huile lourde de densité 868 (5), et un goudron (6); il y a 1^o/_o de pertes.

L'huile lourde 5 fournit les quatre fractions suivantes; une huile lourde (7) de 840, une seconde (8) de 860, une troisième (9) de 870 et une quatrième (10) de 960; les pertes sont de 1^o/_o.

L'huile 2 est vendue comme huile à gaz. Les huiles 4 et 7 sont mélangées pour la vente et fournissent une huile lampante de 815. ¹⁾

L'huile 8 est employée dans les lampes à niveau constant.

L'huile 9 est épurée avec une perte de 5^o/_o et donne une huile de graissage de 868.

Cette méthode fournit par hl d'huile brute les produits commercables suivants ²⁾ :

Huile lampante	de 815 . .	36,48 litres
„ lourde	de 860 . .	2,88 „
„ de graissage	de 868 . .	1,49 „
„ à gaz verte	de 895 . .	25,— „
Goudron	de 960 . .	20,— „
Pertes		14,15 „
		100,— litres.

Pour le traitement de 60,000 hl d'huile brute il faut le matériel suivant ³⁾ :

12 chaudières de 6 m³ chacune pour la distillation du brut;

5 chaudières de 10 m³ chacune pour les rectifications;

2 chaudières de 1,8 m³ chacune pour le traitement des résidus;

8 batteuses à acide;

7 batteuses à soude;

3 réservoirs pour l'emmagasinage des huiles représentant 13,000 hl;

Force motrice, pompes, etc.

Les chaudières, du type cylindrique horizontal, sont chauffées à feu nu. Elles présentent un orifice de chargement, un robinet de vidange et un trou d'homme. Les produits de la distillation s'échappent par un col de cygne.

Le réfrigérant est constitué par un serpentin de plomb placé dans l'eau froide.

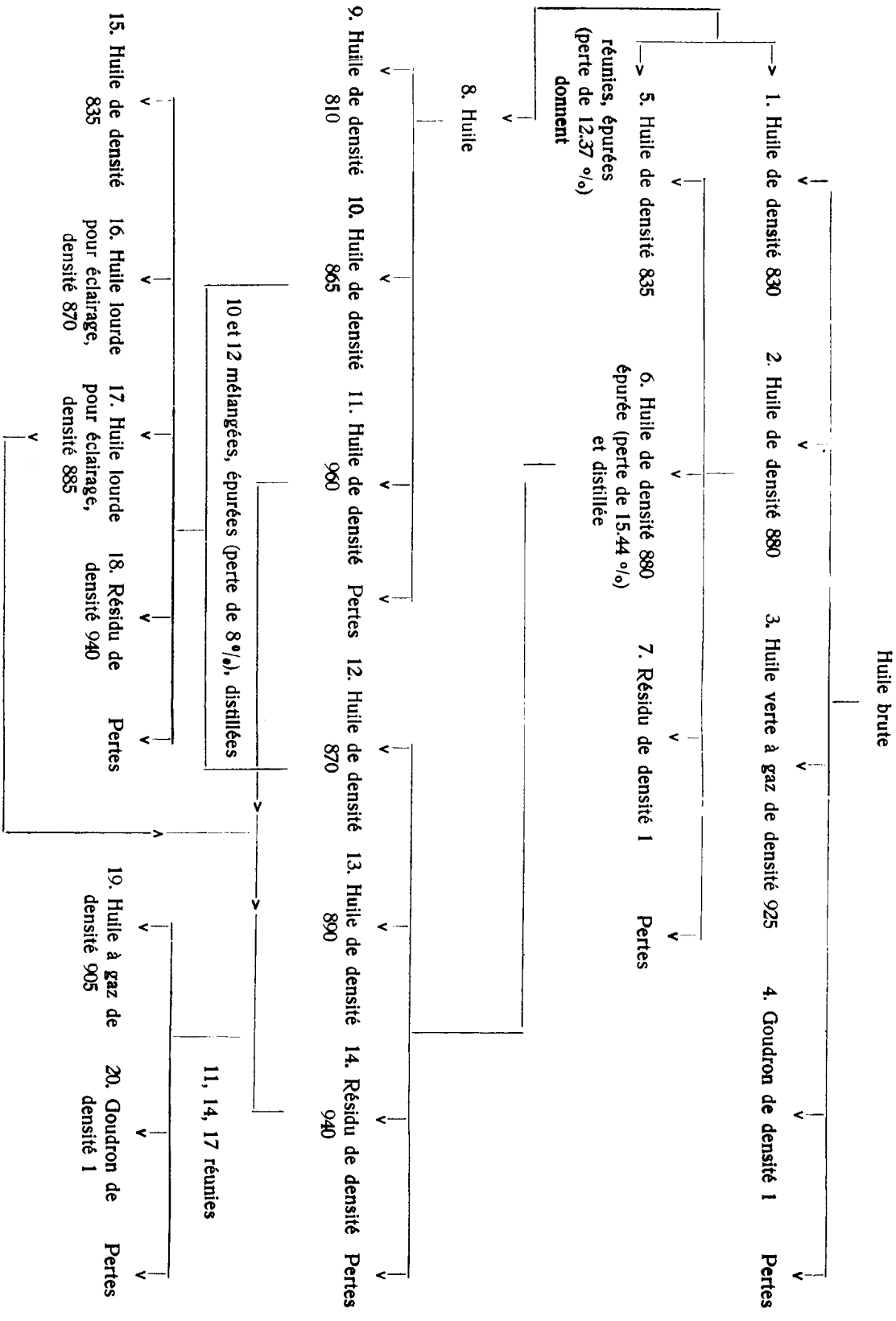
Les opérations entraînent par hl d'huile brute une consommation de :

Charbon	21,5 kg ⁴⁾
Acide sulfurique	3,2 „
Soude	0,4 „

¹⁾ Cette huile brûle difficilement dans les lampes; elle ne peut être utilisée qu'après coupage avec les huiles américaines plus hydrogénées et plus légères, d'où beaucoup de fluctuations dans les prix. De Launay, *Traité de Métallogénie*, p. 454. — ²⁾ Miron, p. 165.

³⁾ Miron, p. 162. — ⁴⁾ Id., p. 165.

Deuxième méthode :



Deuxième méthode (voir le tableau en face).

Le goudron 4 est vendu pour asphalte.

Les huiles 9 et 15 sont mélangées, épurées (perte de 5,15 %) et donnent une huile de 810—815.

Les huiles 13 et 17 épurées avec une perte de 5,84 % fournissent une huile de graissage de 880.

Enfin on peut obtenir une huile claire à gaz, en distillant l'huile verte 3, ce qui fournit 83 litres d'huile à gaz, 14 litres de goudron et entraîne une perte de 3 litres.

Rendement. Un hl d'huile brute fournit les sous-produits suivants : ¹⁾

Huile lampante de 812 en moyenne	35.00 litres.
Huile lourde pour éclairage de 870 en moyenne	1.30 „
Huile lourde de graissage de 880 en moyenne	6.25 „
Huile claire à gaz de 905 en moyenne	4.50 „
Huile verte à gaz de 925 en moyenne	18.10 „
Goudrons	20.60 „
Pertes	14.25 „
	100.00 litres.

Le matériel se compose de ²⁾ :

2 chaudières de 8.5 m ³ pour la 1 ^{re} distillation;	
7 „ 2.2 „ 2 ^e „	
10 „ 1.8 „ 3 ^e „	
10 batteuses de 2 m ³ chacune;	
Bacs représentant 10.000 hl etc.	

¹⁾ Miron, p. 168. — ²⁾ Id., p. 166.

Le raffinage de l'huile brute entraîne par hl une consommation de : ³⁾

Charbon	35.00 kg.
Acide sulfurique.	4.85 „
Soude	1.00 „

Frais. Dans le bassin de Buxière les frais par hl d'huile brute (correspondant à 2—3 tonnes de schiste) s'élèvent à 13.68 fr. et se détaillent ainsi : ⁴⁾

Extraction du schiste	{	Salaires	5.40 fr.	} 9.10 fr.
		Achats divers, chevaux.	2.10 „	
		Travaux de premier établissement	1.00 „	
		Frais de bureau	0.60 „	
Distillation du schiste	{	Salaires d'ouvriers	1.35 „	} 2.20 fr.
		Entretien et réparation des cornues	0,85 „	
Raffinage	{	Main d'œuvre 7.78 kg de H ₂ SO ₄ à 18 fr. le quintal.	1.40 „	} 2.38 fr.
		2.52 kg de soude à 30 fr. le quintal	0.755 „	

³⁾ Miron, p. 168. — ⁴⁾ De Launay, Traité de Métallurgie, p. 454.

CHAPITRE V.

L'industrie des schistes bitumineux à Messel.

Historique. Matière première. La roche bitumineuse permienne de Messel¹⁾ présente un caractère particulier : par sa très grande teneur en eau elle ressemble au lignite, mais par sa structure²⁾ et sa richesse en matières minérales elle doit être rangée parmi les schistes bitumineux. Elle a été découverte vers 1870 et depuis 1885 elle est exploitée sur une assez grande échelle pour la production d'huiles minérales et de paraffine.

On rencontre ce schiste à 4 m sous la surface du sol. L'épaisseur du gisement est de 150 m et sa superficie de 0,75 kilomètres carrés. On distingue trois qualités de schistes :

1. Le schiste bitumineux proprement dit, qui seul est distillé. Il fournit 6—10 % d'huile brute, 40—45 % d'eau et 40—45 % de résidus.

La matière bitumineuse ne peut en être extraite qu'en très minime quantité par les solvants.

2. Le schiste de moindre qualité, qui ne peut être employé que comme combustible.

3. Le schiste verdâtre, argileux, sans aucune valeur.

Distillation du schiste Après de nombreux essais fort coûteux on a adopté une méthode spéciale, très perfectionnée, adaptée à la nature propre du schiste. Comme dans les cornues écossaises on traite le schiste débarrassé de ses matières volatiles par de la vapeur d'eau en excès pour obtenir plus d'ammoniac et plus de gaz ; mais ici la vapeur est obtenue avec l'eau contenue en abondance dans le schiste et en mettant à profit les chaleurs perdues.

Cornues. Elles sont du type des cornues verticales, peu larges mais assez hautes. Dans la zone supérieure le schiste est desséché et il se produit en abondance de la vapeur d'eau. Arrivé dans la zone moyenne il subit la distillation sèche. Enfin, dans la zone inférieure le schiste distillé est traité par la vapeur d'eau,

¹⁾ Localité du Grand-Duché de Hesse, située à proximité de Darmstadt. — ²⁾ Après le dégel elle se décompose en feuilles très minces. Scheithauer, Schwelteere, p. 15.

qui, en présence du carbone et de l'azote contenus dans le résidu fixe, donne lieu à la formation d'oxyde de carbone, d'hydrogène et d'ammoniac. Comme dans cette région de la cornue il doit régner une température très élevée, elle est construite en pierres réfractaires.

Les cornues sont placées dans des chambres, dans lesquelles on fait brûler les gaz produits par la distillation et par l'action de la vapeur d'eau sur le résidu fixe. La combustion de ces gaz est conduite de façon que dans chacune des trois zones des cornues la température nécessaire soit réalisée.

La distillation est continue. Un four de 24 cornues distille en 24 heures 26 tonnes de schiste. Les vapeurs et les gaz quittent les cornues par des tubes de départ placés au tiers de la hauteur totale à partir de la base ; ils sont aspirés par des exhausteurs.

Gaz. 100 kg de schiste donnent 30 m³ de gaz dont 70—80 % servent au chauffage des cornues ; le reste est brûlé, après désulfuration, dans les moteurs à gaz qui fournissent la force motrice nécessaire aux différentes manipulations.³⁾ Des essais ont fait voir que ce gaz, débarrassé des 20 % de gaz carbonique qu'il renferme, peut parfaitement servir à l'éclairage dans les becs Auer.

Résidus. Le résidu fixe des cornues se présente ou bien sous la forme d'une cendre très poreuse, ou bien sous la forme de blocs plus ou moins volumineux, durs et poreux. La cendre, additionnée de chaux, sert à la fabrication de briques. Les masses compactes sont débitées en fragments de la taille des moellons et sont employées dans les constructions. Les parties moins dures entrent dans la composition des bétons.⁴⁾

L'huile brute est une masse brune avec des reflets verts ; elle a la consistance du beurre et son poids spécifique varie de 855 à 860.

Produits commerciables. L'huile brute fournit les sous-produits suivants : naphte, huile à gaz

³⁾ On produit 1500 chev.-vap. environ. — ⁴⁾ Scheithauer, Schwelteere, p. 64.

de très bonne qualité, huile pour moteurs, huile pour nettoyage, diverses huiles de graissage, paraffine. On n'arrive pas à préparer une huile lampante montant assez vite dans les mèches.

L'eau ammoniacale donne du sulfate d'ammonium et de la pyrocatechine.

Enfin on prépare avec l'huile brute un composé sulfuré antiseptique, le tuménol.

La production annuelle en huile brute est de 13,000 tonnes.¹⁾

¹⁾ Verhandlungen im Mannheimer Bezirksverein deutscher Ingenieure, Band 59, Nr. 24, p. 480, 1915.

CHAPITRE VI.

Le schiste bitumineux de Suède.

Le schiste bitumineux de Suède est du groupe des schistes alunifères. Il appartient au Cambrien et se trouve dans les provinces de Yemtland, Naerke, Oeland, Skane, Oster- et Westergotland. Rien que dans le Westergotland il couvre une superficie de 500 kilomètres carrés; l'épaisseur y est de 12 m environ. D'après une série d'analyses il se compose de 29.1 % de substances volatiles et de 70.9 % de matières minérales.¹⁾

Dans le temps on exploitait ce schiste pour la production de l'alun. Dans les usines, qui s'occupaient de cette fabrication, il était en même temps employé comme combustible. De plus on le brûlait par endroits dans les foyers des chaudières à vapeur, et dans quelques cimenteries il était utilisé pour sécher les briques à ciment.

Actuellement on en consomme des quantités très grandes pour la cuisson de la chaux, que l'on prépare soit avec le calcaire fétide intercalé dans le gisement de schiste, soit avec le calcaire à Orthoceras placé au-dessus. Cela se pratique sur une très grande échelle à Oeland, en Oster- et Westergotland et Naerke.

En 1870 le professeur O. Torrel forma une société d'étude qui devait s'occuper de la production d'huiles minérales avec le schiste alunifère. Elle ne put donner une solution définitive de la question; ses travaux ont été publiés dans les archives de la Société géologique de Suède.

¹⁾ Nous nous basons ici sur les données fournies par Andersson dans la préface du travail de Hellsing.

Sur l'instigation de Kylberg une fabrique d'huiles minérales fut fondée en 1890 près de Gösäter. De 1894—95 on y produisit 92 500 kg d'huile minérale. L'entreprise dut être abandonnée parce que l'installation était trop peu rationnelle et qu'on ne parvenait pas à obtenir des produits raffinés.

Vers le commencement de l'année 1905 J. P. Andersson, G. Hellsing et Hj. Sjögren abordèrent de nouveau le problème. Après s'être procuré un grand nombre d'échantillons de schiste, ils se livrèrent à des essais de laboratoire. Comme ceux-ci firent entrevoir la possibilité de créer une industrie schistière en Suède, Hellsing entreprit un voyage en Ecosse et en France, pour étudier sur place les procédés industriels et recueillir en même temps les données qui devaient servir de base à la discussion définitive de la question.

Les essais de laboratoire exécutés jusqu'en 1907 avaient donné les résultats suivants :

1° La majeure partie des schistes est plus pauvre que les schistes écossais et les meilleurs schistes français. Le rendement en huile brute est de 30—40 litres par tonne; il existe cependant des gisements très étendus avec un rendement de 60—80 litres, comparables donc aux meilleurs gisements français.

2° Le rendement en sulfate d'ammonium sera de 6 kg environ par tonne.

3° Par un procédé spécial imaginé par Hellsing on pourra obtenir par tonne de schiste 30 kg de soufre, la teneur en soufre du schiste étant de 6—8 %.

Ce qui parle en faveur du schiste suédois,

c'est qu'il pourra être exploité à ciel ouvert sur une très grande étendue. ¹⁾ Le prix de la tonne sera donc bien faible: 1 couronne (1.40 fr.) au lieu de 4.5 à 5.5 shillings (5.67—6.93 fr.) en Ecosse et 5 fr. en France. ²⁾

¹⁾ Comme aussi le schiste luxembourgeois. — ²⁾ Chiffres indiqués par Andersson.

Depuis 1907 les recherches ont été poursuivies. Elles ont eu pour objet l'examen de divers schistes et des produits de distillation. ³⁾ Jusqu'à ce jour les résultats obtenus n'ont pas encore été publiés.

³⁾ D'après lettre de M. G. Helsing du 1^{er} avril 1916.

CHAPITRE VII.

Le schiste bitumineux du Wurtemberg.

Gisement.

Dans le Wurtemberg le Jurassique inférieur ou Lias se rencontre dans les plaines qui s'étendent le long du bord nord-ouest du Jura de Souabe, à partir de la Wutach jusqu'à Ellwangen. Le Lias α prédomine; les autres étages sont moins étendus et en beaucoup d'endroits l'un ou l'autre manque. La série entière est le mieux développée aux environs de Göppingen, Kirchheim et Balingen; dans cette dernière contrée l'épaisseur totale est de 100 m environ.

Le Lias ε , qui est constitué par le schiste bitumineux à posidonies, présente une épaisseur variable. D'une façon générale on constate qu'elle diminue du sud-ouest au nord-est. A la Wutach on a observé 10 m environ; à Balingen 8—9 m; à Kirchheim, où l'étage a son plus beau développement, on a constaté 10 m, à Aalen-Gemünd 2—3 m et à Ellwangen 0,5 m seulement.

Les plus belles coupes se trouvent à Boll, Balingen et Hechingen. Partout on distingue les 3 zones suivantes: ¹⁾

1^o Epsilon inférieur (Seegrasschiefer). Cette partie présente à sa base 3 couches de schiste dur séparées par des couches de schiste plus tendre; l'ensemble porte le nom de „Tafelfleins“. Vient ensuite une couche de schiste

avec des empreintes fucoides nombreuses ²⁾ (*Algacites granulatus*). On y trouve encore les fossiles suivants: *Belem. paxillosus*, *Spirifer villosus*, *Rhynchonella Amalthei*, *Plicatula spinosa*, *Cypris Amalthei*.

A Holzmaden Hauff a constaté pour le „Tafelfleins“ une épaisseur de 20 cm et pour le schiste à fucoides de 90 cm.

2^o Epsilon moyen (Eigentlicher Posidonien-schiefer). A la base se trouve un schiste sans valeur que les ouvriers appellent „Heinzenplatte“ et „Koblenzerplatte“ (50). ³⁾ Il est recouvert par un schiste dur, le „Schieferfleins“ (20) exploité sur une assez grande échelle pour dalles („Fleinsplatten“) etc. Ensuite on rencontre successivement:

une couche de schiste avec *Am. fimbriatus* (45);

un premier banc de calcaire fétide (16);

une couche de schiste avec des „momies“, masses constituées par du jais brillant (50);

un second banc de calcaire fétide (5);

une couche de schiste avec *Belem. acuarius*, appelée par Quenstedt le „cloaque“, à cause des nombreux et divers débris d'animaux, de vertébrés surtout, qu'elle renferme (50);

une 3^e couche de calcaire fétide (20).

¹⁾ Nous suivons pour la description du gisement Engel, *Geognostischer Wegweiser durch Württemberg*.

²⁾ De là le nom de „Seegrasschiefer“. — ³⁾ Ces chiffres indiquent l'épaisseur en cm d'après une coupe relevée par Hauff à Holzmaden.

La *Posidonomya Bronni* (fig. 15), qui a fait donner son nom au schiste, ne se trouve pas partout ; à Holzmaden p. ex. elle manque complètement ; en d'autres endroits elle est très fréquente et remplit des bancs entiers, notamment à Balingen, Hechingen, Reutlingen, Gœppingen.

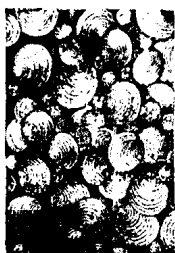


Fig. 15.

Le schiste à momies et le schiste à Belem. acuarius fournissent l'huile minérale ;¹⁾ ils ont ensemble 1 m d'épaisseur.

Les calcaires fétides forment tantôt des bancs continus, tantôt ils se présentent sous forme de masses isolées, semblables à des pains (Laibstein). Généralement il en existe 3 couches ou 2 ; parfois il n'y en a qu'une et, en quelques endroits, comme à Ellwangen, le calcaire manque complètement.

3° Epsilon supérieur (Leberbofen). Cet étage se reconnaît assez facilement à la teinte grise qui succède à la teinte bleue foncée des couches sousjacentes. De plus, les roches qui le forment sont moins résistantes et présentent une schistosité très prononcée. Vers le sommet se place une couche avec des empreintes fucoides. (Chondrites Bollensis.)

Caractères et composition du schiste.

Le schiste se présente sous la forme de lames minces, assez élastiques, superposées comme les feuilles d'un livre. Quand il n'est pas encore altéré, il est bleu foncé, parfois gris clair ; cette teinte est due aux substances bitumineuses et surtout à la pyrite répartie partout à l'état de division extrême. Ce dernier corps se trouve encore sous forme de nodules.²⁾

Le poids spécifique est de 2.29—2.45.

L'analyse d'un échantillon de schiste de Reutlingen faite par Fittig a fourni les résultats suivants :³⁾

Eau	0.72 %
Bitume	10.92
Silice	31.65
Oxyde d'aluminium	4.43
Sesquioxyde de fer	6.37
Oxyde de calcium	23.93
Oxyde de magnésium	1.72
Oxyde de potassium	1.18
Oxyde de sodium	3.67
Acide sulfurique	0.70
Acide carbonique	15.30
	<hr/>
	100.59

Voici les résultats d'une analyse faite par Harbordt :⁴⁾

Oxyde de fer	7.294
Chaux	16.224
Magnésie	0.957
Oxydes de potassium et de sodium	5.750
Silice	27.025
Acide sulfurique	6.869
Acide carbonique	14.887
Carbone	10.570
Hydrogène	2.200
Acide phosphorique	0.540

Stremme a analysé un schiste de Holzmaden ; la perte totale par calcination était de 19.38 %⁵⁾ dont 17.92 pour les substances organiques.⁶⁾

Dorn, dans ses essais de distillation, avait constaté ceci :

Le schiste abandonne environ 18 % de gaz et de vapeurs dont un quart environ (4—5 % du poids du schiste) se condense en huile brute ; le résidu fixe brûle à l'air et laisse une cendre gris jaune ayant la forme et le volume du schiste, mais ne représentant que 66 % du poids primitif.

E. Fraas indique que la teneur du schiste en bitume est de 12 %⁷⁾ Engler⁸⁾ a obtenu avec le schiste de Reutlingen 10 % d'huile et 2.5 % de gaz.

Nous n'avons pu nous procurer que deux

¹⁾ Burkhardtmaier, Die geol. Gliederung etc., p. 19 — ²⁾ C'est à la pyrite que les eaux traversant le schiste doivent leur teneur en soufre : eaux sulfureuses de Boll, de Reutlingen, de Sebastiansweiler. — ³⁾ Dorn, p. 15.

⁴⁾ Inauguraldissertation, Dorn, p. 15 et de Launay, Traité de Métallogénie, p. 467. — ⁵⁾ Sans tenir compte de CO₂. ⁶⁾ Abhandlungen der naturh. Ges. zu Nürnberg, 17. Band 1907, p. 93. — ⁷⁾ Jahresb. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, 57. Jahrg., 1901. Stuttgart, p. LXVIII. — ⁸⁾ Verhandlungen des Naturw. Ver. in Karlsruhe, 1902, p. 102.

échantillons de schiste. Ils proviennent de deux plaques présentant des empreintes d'Am. lythensis et d'Am. communis et faisant partie des collections du Musée National; l'un vient de Boll, l'autre d'Ohmenhausen. Voici les résultats fournis par la distillation en vase clos :

	Schiste de Boll	Schiste d'Ohmenhausen
Perte totale par distillation.	13.16 %	17.72 %
Huile brute.	4.14	6.72
Gaz.	3.72	5.24
Eau.	5.30	5.76

Engler a soumis à l'extraction par le benzène une grande quantité de schiste de Reutlingen; il obtint un bitume brun noir de densité 9714 et qui, à 15°, avait la consistance du beurre. La composition moyenne était la suivante :

Carbone	80.77 %
Hydrogène	11.10
Azote	1.32
Soufre	1.13
Oxygène (par différence).	5.68
	100.00

Pour démontrer la parenté qui existe entre ce bitume et le pétrole brut, Engler fit entre autres l'expérience suivante : il le distilla sous pression et obtint des gaz combustibles, de l'eau, un résidu solide et 66 % environ d'une huile, qui se comportait absolument comme du pétrole. Engler admet, qu'à la suite de changements survenant dans les conditions géologiques, le bitume du schiste à posidonies pourrait parfaitement se transformer en pétrole. „Die Menge Rohöl, welche nur allein aus diesen in ihrem Umfange schätzungsweise bestimmten Posidonienschiefen des Lias ε bei Ubstadt-Langenbrücken und bei Boll-Reutlingen entstehen könnte, sobald dieselben durch Hebungen und Senkungen und dabei eintretende Verwerfungen und Eintauchen in tiefere wärmere Zonen unter die Bedingungen des Druckes und der Temperatur zur Umwandlung in Petroleum gelangen, läßt sich auf Tausende von Millionen Zentner schätzen, und beträgt jedenfalls mehr, als die Petroleumfelder der Karpathen (Galizien) schätzungsweise aufweisen, nicht zu rechnen die

gewaltigen Massen von bituminösen Schichten, die unserer Wahrnehmung entgehen. ¹⁾

Usages que le schiste a trouvé jusqu'à nos jours.

A. Production d'huiles minérales.

En 1668, sous le règne du duc Eberhard III, le schiste prit feu dans une carrière du voisinage de Boll. On ne put maîtriser l'incendie, qui dura pendant six années et menaçait même la localité de Boll et ses bains célèbres. Pendant tout ce temps il s'écoulait du schiste une huile minérale, que les gens du pays employaient comme huile lampante. Cette distillation accidentelle aurait dû suggérer l'idée d'exploiter le schiste pour en retirer de l'huile minérale. Il n'en fut rien.

Le mérite d'avoir le premier signalé la valeur du schiste à ce point de vue revient au professeur Quenstedt de Tubingue. Dans le programme académique de 1847 il conseilla de distiller le schiste pour produire des huiles minérales en se servant du résidu fixe comme combustible.

En 1854 une société formée par quelques industriels de Reutlingen installa près d'Ohmenhausen une petite schisterie, où elle procéda d'abord à des essais en grand.

Les résultats obtenus furent satisfaisants ; en 3 années on produisit 1000 quintaux environ d'une huile lampante très éclairante. Malheureusement, à cause de son odeur trop forte, elle ne pouvait servir qu'à l'éclairage des rues, des places publiques et des fabriques. Encouragés cependant par les premiers succès, les sociétaires firent construire en 1857 une usine plus grande à Reutlingen. D'ailleurs on arriva à faire disparaître l'odeur désagréable de l'huile et tout marchait à souhait. La même année deux schisteries furent créées à Grosseisingen et à Hechingen ; une troisième fut fondée à Ubstadt dans le Bade où se trouve le même schiste.

La distillation était effectuée dans des cornues cylindriques A (fig. 16), réunies par 4 dans un four.

¹⁾ Verhandlungen des Naturw. Ver. in Karlsruhe. Band 15, 1902, p. 105.

L'enfournage du schiste se faisait par l'orifice supérieur; les produits de distillation partaient par e, et en c on enlevait le schiste épuisé. Les cornues étaient entourées de combustible qu'on chargeait en b; les gaz de la combustion s'en allaient en d, et les cendres quittaient le four en f. On chauffait d'abord au bois de hêtre, puis à la houille; enfin, sur l'instigation de Dorn,¹⁾ on essaya de remplacer la houille par un mélange de schiste distillé et de schiste frais.

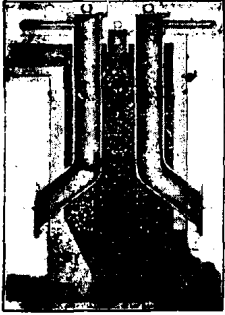


Fig. 16.

Mais ici comme en Écosse et en France les huiles minérales américaines menacèrent gravement l'existence de la nouvelle industrie presque dès son origine. Par suite de la concurrence le prix de l'huile baissait continuellement en même temps que les frais augmentaient. Vers 1867 le prix de revient de l'huile était devenu égal au prix de vente. Les producteurs espéraient en vain une hausse des prix de vente. Par contre le prix de la houille augmenta considérablement après la guerre de 1870 pour atteindre son maximum en 1873. Bien qu'on remplaçât alors la houille par le schiste, on dut cesser la fabrication.

B. Autres usages.

1° Vers la même époque les usines de Wasseralfingen employaient le schiste à la fabrication du gaz d'éclairage en se servant des gaz des hauts-fourneaux pour le chauffage des cornues. Comme il n'y avait aucun avantage à substituer le schiste à la houille, les essais furent abandonnés.

2° Ce fut encore vers la même date que les cimenteries de Mannheim et de Heidelberg utilisaient le schiste de Langenbrücken dans le Bade²⁾ comme matière première.

3° Depuis fort longtemps on exploite le schiste dur (Schieferfleins, Fleinsplatten) pour en faire des dalles, des plaques de table etc. (Kirchheim). Les bancs de calcaire fétide fournissent des pavés et des pierres de construc-

¹⁾ Voyez plus loin. — ²⁾ Le même que celui du Wurtemberg.

tion assez recherchés dans ces contrées pauvres en roches dures.

4° De très bonne heure il avait été créé une petite industrie basée sur l'emploi du jais à la fabrication d'objets de parure et d'art;³⁾ elle a disparu complètement.

5° En 1877 Dorn publia un petit ouvrage⁴⁾ fort intéressant, dans lequel il développe avec beaucoup de conviction les idées suivantes :

a) Le schiste est appelé à remplacer dans le Wurtemberg la houille; il se trouve en surabondance et son prix est presque nul. Ce „combustible de l'avenir“ pourra surtout servir au chauffage des chaudières; il peut être brûlé sans difficulté si on se sert d'un foyer approprié. Le schiste présente sur la houille l'avantage de ne pas produire de fumée.

Dorn avait imaginé un foyer spécial dans lequel la chaleur du schiste brûlé servait à chauffer l'air destiné à entretenir la combustion. Le schiste y subissait d'abord la distillation sèche et fournissait des gaz et des vapeurs combustibles ainsi que du charbon restant dans le résidu fixe. Ce charbon brûlait en partie dans la zone inférieure; celui qui restait réagissait sur le gaz carbonique produit par la combustion d'une part et par la décomposition des carbonates de la partie minérale d'autre part; il y avait formation d'oxyde de carbone. Si la marche était continue, 5 tonnes de schiste pouvaient remplacer une tonne de houille; si elle était intermittente, il fallait compter 7—8 tonnes de schiste pour 1 tonne de houille.⁵⁾

b) Le schiste peut parfaitement servir à la fabrication d'huiles minérales. On aura un rendement plus grand que par le passé si on emploie des cornues d'un plus petit diamètre. La fabrication sera surtout avantageuse, si on chauffe les cornues avec le schiste même et si le résidu fixe est transformé en ciment, ce que sa composition permet aisément.

c) Le schiste et son résidu fixe se prêtent à l'amendement physique et chimique du sol; ils constituent en outre un matériel assez précieux pour l'empierrement des chemins syndicaux.

³⁾ Elle existait déjà en 1601. — ⁴⁾ Dorn, Der Lias-schiefer, etc. — ⁵⁾ Le foyer de Dorn a été employé pendant plus de trois ans dans la fabrique de la maison Roth et Frères à Reutlingen.

d) Avec le schiste comme combustible on pourra songer à exploiter les gisements de sel du Wurtemberg.

e) On pourrait construire de grandes usines dans lesquelles le schiste serait employé à produire de l'énergie électrique ; celle-ci serait mise à la disposition des petits industriels surtout ; elle serait envoyée à de grandes distances.

L'ouvrage de Dorn n'a pas eu le succès que son auteur attendait ; et depuis cette époque comme par le passé le schiste n'a été l'objet que d'une exploitation assez restreinte.

6° A Boll et à Holzmaden des carrières ont été établies dans le schiste pour en extraire les fossiles qui s'y trouvent en grand nombre. C'est de là que viennent presque toujours ces beaux restes de reptiles (Ichthyosaurus, Plésiosaurus, Campylognathus) et de poissons (Hybodus) que nous admirons dans les musées d'histoire naturelle. Leur excellent état de conservation, qui permet d'étudier les moindres détails, leur donne une très grande valeur scientifique. On y a trouvé notamment des Ichthyosaures entourés de leur peau et dont les muscles étaient assez bien conservés pour que Fraas ait pu en faire l'étude histologique.

7° Depuis quelque temps le schiste sert comme combustible dans les fours à chaux.

8° Il est en outre employé à la fabrication de pierres artificielles. A cet effet on l'allume

pour brûler les substances organiques ; le résidu est concassé et additionné de ciment. ¹⁾

9° Ce même résidu, après avoir été pulvérisé, est parfois substitué au sable dans les mortiers aériens et hydrauliques pour les raisons suivantes : il coûte moins cher, présente un poids spécifique plus faible et retarde le durcissement, ce qui est avantageux dans certains cas. ²⁾

Il y a quelques années le professeur O. Schmidt, revenant sur les essais de Dorn, a étudié la question de savoir si le schiste peut servir dans les gazogènes ; il est d'avis que malgré la difficulté qu'il y a de se débarrasser des immenses quantités de cendres, la gazéification pourrait se faire avec profit. ³⁾

Il y a un an à peu près on s'est demandé, s'il ne fallait pas avoir recours au schiste bitumineux du Wurtemberg pour fabriquer les huiles minérales qui devenaient de plus en plus rares. ⁴⁾ Une société d'étude s'est constituée ; elle a fait procéder à l'analyse de spécimens de schiste de diverses provenances. ⁵⁾ Il nous a été impossible d'apprendre si les essais ont été poussés plus loin, et si l'ancienne industrie schistière a été réellement reprise.

¹⁾ Bräuhäuser, p. 233. — ²⁾ Ibidem. — ³⁾ Ibidem.

⁴⁾ Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1915, Bd. 59, Nr. 24, p. 480. — ⁵⁾ Nouvelle qui nous est parvenue par lettre et carte du 6 juin et du 2 octobre 1915.

CHAPITRE VIII.

Le schiste bitumineux du Grand-Duché de Luxembourg.

Le schiste bitumineux à posidonies se trouve dans la partie sud-ouest du pays où il affleure

dans les cantons d'Esch et de Capellen. Par endroits il est recouvert par des dépôts dilu-

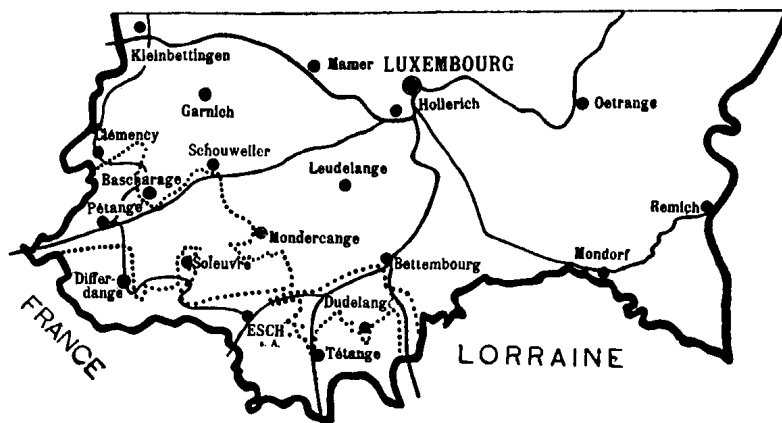


Fig. 17.

viens ou alluvien; le long du plateau du Dogger il disparaît sous les marnes noires à *Am. jurensis*, qui constituent l'horizon du Lias zéta.

Comme le fait voir la fig. 17, on distingue deux *centres d'affleurement*. Le premier est limité par les localités de Bettembourg, Dodelange, Tétange et par la vallée de l'Alzette; il est desservi par trois lignes de chemin de fer qui, partant de Bettembourg, vont vers Metz, vers Tétange-Rumelange-Ottange et vers Esch-s.-Alz. Le second, compris entre les localités de Mondercange, Esch-s.-Alz., Soleuvre, Differdange, Clémency, Bascharage et Schouweiler, est traversé par la ligne Luxembourg-Pétange-Longwy, ainsi que par la voie ferrée passant par Esch, Differdange, Pétange, Clémency et Kleinbettingen, où elle rejoint la ligne Luxembourg-Arlon.

La *superficie* totale est de 80—90 km carrés.

L'*épaisseur* du schiste est de 10—12 m d'après M. van Werveke.¹⁾

D'après d'autres auteurs elle serait plus grande. Dans son étude sur les eaux minérales luxembourgeoises M. E. d'Huart relate que le trou de forage de la source de Bel-Val traverse d'abord quelques mètres d'alluvions argileuses pour pénétrer ensuite jusqu'à une profondeur d'une trentaine de mètres dans le schiste bitumineux.²⁾ Dans un puits foncé par l'usine de Differdange en 1910 on rencontra 3.5 m d'alluvions, puis 40.50 m de schiste à posidonies reposant sur le macigno d'Aubange (couches à *Am. spinatus* du Lias moyen).³⁾

Les plus belles *coupes* se trouvent dans les carrières des briqueteries de Bettembourg et d'Esch, ainsi que dans la tranchée de chemin de fer entre Schouweiler et Bascharage.

A Bettembourg un banc de calcaire dolomitique fétide⁴⁾ sépare le schiste en 2 assises, et il y a 2 niveaux d'abatage (fig. 18).

¹⁾ Erläuterungen zur geol. Uebersichtskarte etc., p. 70.
²⁾ d'Huart, Les eaux minérales luxembourgeoises etc., p. 78. — ³⁾ Limpach, Hydrologisch-Geologische Notizen etc., p. 316. — ⁴⁾ M. de Jacquinot a bien voulu nous transmettre les données analytiques suivantes concernant ce calcaire: SiO₂ — 23,90 %; Al₂ O₃ — 2,90; Fe₂ O₃ — 5,70; Mn₂ O₄ — 0,45; Ca O — 24,40; Mg O — 8,72; P₂ O₅ — 0,10; SO₃ — 1,02; Perte par calcination — 32,90.

Ce banc a une épaisseur de 50—60 cm; il forme le toit de la partie inférieure du gisement. L'assise supérieure a environ 4 m; l'assise inférieure est entamée sur une épaisseur de 3 m environ.

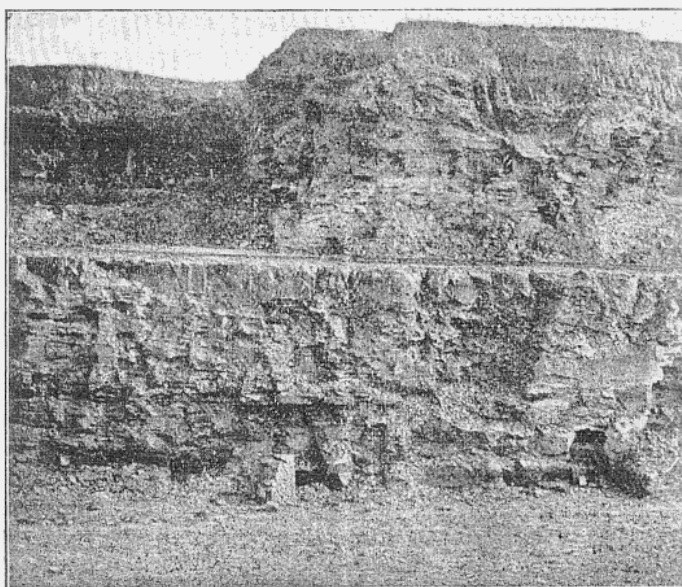


Fig. 18.

A Esch et à Schouweiler-Bascharage le banc calcaire n'a pas été rencontré; on y trouve des nodules calcaires de diverses formes, qui



Fig. 19.

sont disséminés dans la masse du schiste (pains pétrifiés). La figure 19 fait voir une partie des nodules extraits de la carrière de la briqueterie d'Esch, où le schiste est mis à nu sur une épaisseur de 5 m environ; il y présente une grande homogénéité (fig. 20).

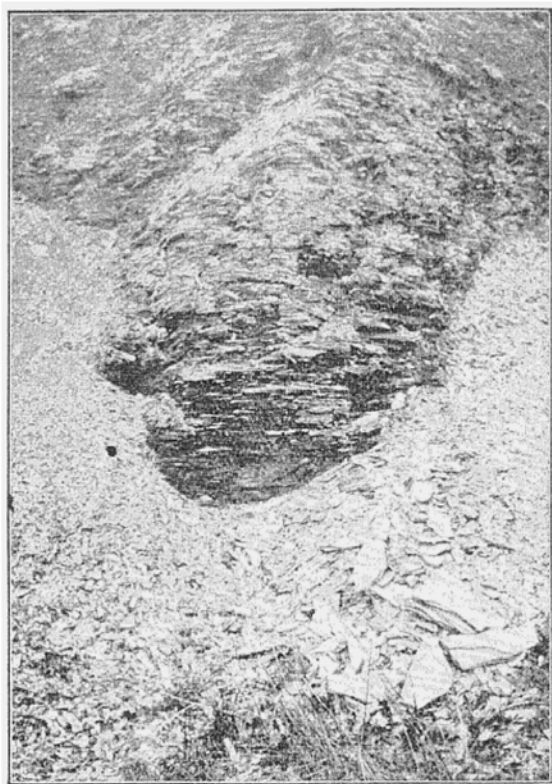


Fig. 20.

Ici comme à Bettembourg et à Schouweiler-Bascharage les couches supérieures de schiste ont pris par suite de l'altération une teinte jaune ou brune.

La *structure feuilletée* est le plus souvent très accentuée, et le schiste se débite aisément en lames minces (fig. 20); par endroits la schistosité est moins nette, et on n'arrive qu'à détacher des morceaux épais de 1 ou de plusieurs centimètres et ne présentant guère des faces parallèles.

La *dureté* est en général faible; cependant par places, comme à Bettembourg p. ex., on rencontre des plaques assez dures, qui rappellent les „Fleinsplatten“ du Wurtemberg.

L'*abatage* du schiste peut très bien être effectué par des excavateurs; l'existence de nombreuses diaclases facilite singulièrement ce travail.

Le *poids spécifique* est de 1,8 en moyenne.

Quand le schiste sort de terre, il a une *teinte* foncée, noire; par dessèchement il devient gris et par altération brun ou jaune sale.

Éléments accessoires.

1° Pyrite. Ce composé, qui est réparti dans le schiste partout à l'état de division extrême, y forme aussi des nodules plus ou moins grands. ¹⁾ Les pains pétrifiés présentent souvent une couche épaisse de 1—2 cm formée presque exclusivement de pyrite. Souvent elle revêt extérieurement les fossiles. ²⁾

2° Gypse, tapissant les fissures et les interstices entre les lames du schiste. Il provient de l'action de l'acide sulfurique, formé par l'oxydation de la pyrite, sur le carbonate de calcium du schiste.

3° Barytine. Lors de l'exécution des travaux de drainage au cimetière d'Esch, M. Blum a trouvé fréquemment des cristaux assez grands et bien formés de cette substance. ³⁾

4° Jais. Déjà Engelsbach-Larivière ⁴⁾ et Steininger ⁵⁾ mentionnent l'existence de ce corps. Il est en effet assez fréquent, mais ne se rencontre généralement qu'en petites masses. Dans la tranchée de Schouweiler il semble cependant constituer une couche continue de quelques centimètres d'épaisseur.

En 1890 on a constaté à Bettembourg la présence d'une veine trop faible cependant pour pouvoir être exploitée.

Parmi les fossiles les plus répandus citons la *Posidonomya Bronni* et *Ammonites communis*. ⁶⁾

Essais de distillation.

Nous avons soumis un certain nombre d'échantillons de schiste à la distillation sèche

¹⁾ C'est à la pyrite du schiste bitumineux que l'eau de Bel-Val doit sa teneur en CO_2 et en Ca SO_4 . Par oxydation elle donne lieu à la formation de $\text{H}_2 \text{SO}_4$, qui, en réagissant sur le carbonate de calcium du schiste, donne du CO_2 et du Ca SO_4 . Conf. E. d'Huart, loc. cit., p. 79 et 80. — ²⁾ Pour le schiste d'Aubange en Belgique M. Blum a constaté une teneur en pyrite assez forte pour justifier son exploitation. Rappelons ici que M. Blum ramène la teneur en fer de notre minette à la pyrite du schiste bitumineux. Blum, Beiträge zur Kenntnis der Minetten, p. 227. — ³⁾ Blum, Vorkommen von Schwerspath etc., p. 173. — ⁴⁾ Description géognostique etc., p. 90, 91, 120. — ⁵⁾ Essai d'une description géognostique etc., p. 71. — ⁶⁾ Pour de plus amples détails à ce sujet voir G. Faber, Der Posidonienschiefer, Société des Natur. luxembourgeois, Bulletins mensuels, 1916, p. 124—126

en suivant la méthode analytique actuellement en usage. ¹⁾ Nous avons modifié seulement la

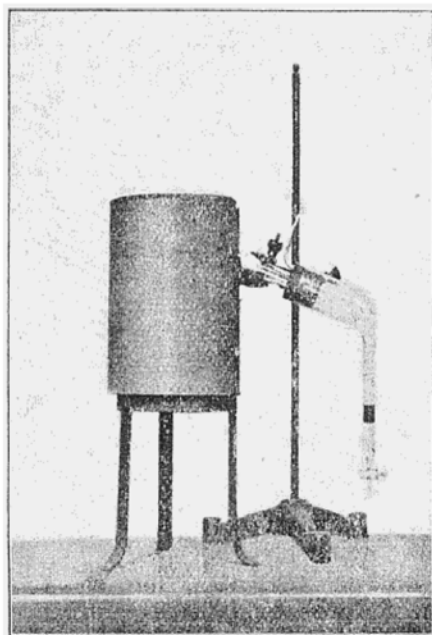


Fig. 21.

façon de déterminer le poids de l'huile et de l'eau. La cornue de distillation a été munie d'un tube collecteur gradué avec robinet (fig. 21). Les matières condensables s'amassent dans la partie verticale graduée et on peut à tout moment se rendre compte de la marche de l'opération et se faire une idée du résultat définitif. Pour arriver à une condensation efficace, le tube collecteur est continuellement arrosé avec de l'eau froide (conduite d'eau). L'opération terminée, le tube est fermé avec un bouchon; on l'essuie soigneusement surtout autour du robinet, qui doit être graissé de façon qu'on ne puisse pas enlever la moindre trace de graisse. Il est assez facile d'éliminer l'eau, qui s'est condensée dans la partie plus large du tube collecteur et au-dessus de la couche d'huile.

On sépare l'eau amassée sous l'huile en ouvrant très peu le robinet; on ferme celui-ci de temps en temps pour permettre à l'eau de mieux se séparer et de se rassembler en bas. Il va sans dire que l'huile qu'on pèse finalement ne sera pas exempte d'eau; elle ne l'est

pas non plus dans la méthode à la paraffine. D'ailleurs, il ne faut pas oublier que les résultats trouvés dans une analyse de ce genre n'ont rien d'absolu, quelle que soit la méthode employée.

Rappelons ici les essais de Graefe ¹⁾, qui montrent clairement que pour un même schiste les résultats de l'analyse dépendent beaucoup de la durée de la distillation (4 heures ou 6). Le but d'une analyse de distillation sèche de schiste consiste essentiellement à donner une idée de sa teneur en matières bitumineuses et de faire voir s'il est susceptible d'être exploité. On n'aura des chiffres précis que par un essai en grand. Dans nos recherches il s'agissait surtout de comparer entre eux les divers échantillons de schiste en les soumettant au même traitement. Nous avons fait le changement indiqué parce que nous voulions avoir une méthode plus expéditive et aussi parce nous voulions éviter quelques fautes d'observation inhérentes à la méthode à la paraffine et qui sont: vaporisation partielle des fractions volatiles de l'huile brute par l'addition de l'eau chaude, perte de fines gouttelettes d'huile qu'il est parfois impossible de rassembler, perte d'huile quand on essuie le gâteau solide de paraffine et d'huile.

Voici les résultats d'un certain nombre d'analyses:

Schiste	Huile brute	Eau am.	Gaz	Perte totale par distillation
1	3.48 %	8.49 %	3.45 %	15.35 %
2	3.82	—	—	15.97
3	3.04	5.58	2.18	11.80
4	2.54	10.52	3.45	16.51
5	3.75	—	—	15.65
6	2.33	6.09	2.48	10.90
7	2.93	10.40	2.77	16.10
8	3.30	6.95	3.75	13.90
9	3.54	8.97	2.29	14.80
10	4.63	7.89	2.54	15.06
11	5.12	10.00	5.48	20.60
12	2.25	11.40	1.05	14.70
13	2.34	10.18	3.82	16.34
14	2.38	12.10	1.82	16.30
15	4.40	10.86	2.37	17.63

¹⁾ Conf. G. Faber, Recherches sur le schiste bitumineux du Liasique supérieur. Festschrift des Vereins luxemb. Naturfreunde, 1915, p. 155—164.

¹⁾ Graefe, Laboratoriumsbuch für die Braunkohlen-teerindustrie. Wilhelm Knapp, Halle, 1908, p. 22.

Le résidu restant dans les cornues renferme entre 4 et 5^o/_o de carbone.

Composition de la partie minérale du schiste.

M. van Werveke ¹⁾ donne les résultats de l'analyse d'un schiste de Differdange. Il y avait 16.61^o/_o de matières bitumineuses et d'eau sur 83.49^o/_o de matières minérales dont voici le détail :

Si O ₂	41.98 ^o / _o
Al ₂ O ₃	13.39
Ca O	2.96
Mg O	1.22
Ca CO ₃	16.09
Ca ₃ (PO ₄) ₂	0.57
Fe CO ₃	4.91
Fe S ₂	1.64
Ca SO ₄	0.63
	83.49

M. A. Thill, ²⁾ chimiste des usines de Steinfort, a analysé les cendres d'un schiste d'Esch-sur-Alzette; il a fait les déterminations suivantes :

Si O ₂	53.50 ^o / _o
Al ₂ O ₃	24.68
Fe ₂ O ₃	7.02
Ca O	8.00
Mg O	1.05
Alcalis	4.90

M. de Jacquinet a eu l'obligeance de nous communiquer sur le schiste de la carrière de Bettembourg les données analytiques suivantes :

A. Schiste altéré.

	Echantillon I (pris à 0.80 m)	Echantillon II (1 m)
Si O ₂	55.03 ^o / _o	57.96 ^o / _o
Al ₂ O ₃	18.13	18.67
Fe ₂ O ₃	5.87	10.53
Ca O	7.20	1.88
Mg O	1.15	0.84
P ₂ O ₅	0.28	0.30
SO ₃	0.25	0.23
Alcalis	0.28	0.23
Perte au feu	11.90	9.30

¹⁾ Loc. cit., p. 70. — ²⁾ Soc. d. Natural. lux. Bull. mens. 1916, p. 124.

B. Schiste non altéré.

	Echantillon I (3-6 m)	Echantillon II (8-10 m)
Perte par calcination.	13.76 ^o / _o	18.15 ^o / _o
Si O ₂	52.96	46.73
Al ₂ O ₃	16.09	16.14
Fe ₂ O ₃	4.61	4.40
Ca O	7.92	10.15
Mg O	1.51	2.13
Alcalis et acide sulfurique	3.15	2.30

Examen de l'huile brute.

Bien que l'huile brute obtenue dans les essais de laboratoire ait une composition différente de celle que le même schiste donne dans les essais en grand, il nous a paru intéressant, au point de vue théorique du moins, de l'examiner de plus près.

Nous nous sommes donc procuré une certaine quantité d'huile en distillant le schiste dans des cornues de fonte d'une capacité de 400 gr.; 10 kg. de schiste ont fourni environ 300 gr. d'huile.

Propriétés physiques de l'huile; assez fluide à la température ordinaire, brun foncé, odeur très forte, poids spécifique de 0.9551.

Composition. L'analyse élémentaire nous a fourni les résultats suivants :

	H.	C.	S.	O et N.
I.	9.94	81.81	3.56	4.69
II.	10.06	81.85	3.73	4.63
Moyenne	10.00	81.69	3.64	4.66

Par épuration et rectification nous avons obtenu une huile légère très limpide, incolore; une huile lampante dont le point d'éclair est de 31^o,5; diverses huiles de graissage. Ce qui nous a paru particulièrement intéressant, c'est que l'huile lampante dévie le plan de la lumière polarisée; son pouvoir rotatoire est de +0,2 dans le tube saccharimétrique de 20 cm de longueur.

Luxembourg, le 15 juin 1916.

Gustave Faber, professeur.

Auteurs consultés.

1. *Blum*, Beiträge zur Kenntnis der Minetten. Société des Naturalistes luxembourgeois, Bulletins mensuels. Année 1907.
2. *Blum*, Vorkommen von Schwerspath im oberen Lias von Esch. Soc. des Natural. luxemb., Bulletins mensuels. Année 1905.
3. *Brühäuser*, Die Bodenschätze Württembergs. Schweitzerbartsche Buchhandlung, Stuttgart, 1912.
4. *Burkhardtmaier*, Die geologische Gliederung der Umgegend von Beltzingen-Reutlingen. Jahresber. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 65 J. Stuttgart, 1909.
5. *Credner*, Elemente der Geologie. 10. Auflage. Engelmann, Leipzig, 1900.
6. *Dorn*, Der Liasschiefer und seine Bedeutung als Brennmaterial für Cementfabrikation, Mineralölgewinnung, Salinen, Landwirtschaft und andere Gewerbe. Franz Fues, Tübingen, 1877. ¹⁾
7. *Engel*, Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 3. Auflage. Schweitzerbartsche Buchhandlung, Stuttgart, 1908.
8. *Engelspach-Larivière*, Description géognostique du Grand-Duché de Luxembourg. Hayez, Bruxelles, 1828.
9. *Engler*, Das Petroleum des Rheintals. Verhandl. d. Naturwissensch. Vereins in Karlsruhe. B. 15. Karlsruhe, 1902.
10. *Fischer*, Description des minerais de fer du Grand-Duché de Luxembourg. Société des Sciences naturelles du Grand-Duché de Luxembourg. Tome II. Luxembourg, 1854.
11. *Fischer*, Mineralreichtümer unseres Landes. Id. Tome IV. 1857.
12. *Flachs*, Ueber das Bitumen des Reutlinger Schiefers, ein Beitrag zur Theorie der Erdölbildung. Inauguraldissertation. Basel. Buchdruckerei Kreis, 1902.
13. *Fraas E.*, Ueber die Entstehungszeit des Lias ϵ in Schwaben. Jahresb. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 57. Jahrgang. Stuttgart, 1901.
14. *Fraas O.*, Die nutzbaren Mineralien Württembergs. Ebner und Seubert, Stuttgart, 1860.
15. *Graefe*, Laboratoriumsbuch für die Braunkohlenteerindustrie. W. Knapp, Halle, 1908.
16. *Graefe*, Die schottische Schiefernteerindustrie. Petroleum, VI. Jahrg., Nr. 2. Berlin-Wien, 1910.
17. *Haug*, Traité de Géologie. Armand Colin, Paris, 1907—1911.
18. *Hellsing*, Skifferoljeindustrien i Skottland och Frankrike. Sveriges geologiska Undersökning. Arsbock 1 (1907): Nr. 2. Stockholm, 1907. ²⁾
19. *Holde*, Bitumina. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Band I. Gustav Fischer, Jena, 1912.
20. *Holde*, Untersuchung der Kohlenwasserstofföle und Fette sowie der ihnen verwandten Stoffe. 4. Auflage. Julius Springer, Berlin, 1913.
21. *d'Huart*, Les eaux minérales luxembourgeoises au point de vue des théories physico-chimiques modernes. Archives trimestrielles de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg. Année 1907. Luxembourg, 1908.
22. *Koehne*, Geologische Geschichte der Fränkischen Alp. Abhandlungen der Naturhistor. Ges. zu Nürnberg. 17. Band. Nürnberg, 1907.
23. *Köhler*, Chemie und Technologie der natürlichen und künstlichen Asphalte. Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1904.
24. *De Launay*, L'industrie des schistes bitumineux à Buxière-les-Mines (Allier). Revue scientifique du Bourbonnais et du Centre de la France. Première année. Moulins 1888.
25. *De Launay*, Traité de Métallogénie. Béranger, Editeur. Paris et Liège, 1913.
26. *Limpach*, Hydrologisch-Geologische Notizen über das Juragebirge. Soc. des Natural. luxemb., Bulletins mensuels. Année, 1901.

¹⁾ Cet ouvrage épuisé et introuvable chez les libraires a été mis à notre disposition par l'amabilité de M. le professeur Sauer de Stuttgart, auquel nous présentons nos plus vifs remerciements.

²⁾ Nous tenons à remercier ici vivement M. Rodenbour, employé à l'administration des chemins de fer secondaires, qui a bien voulu nous traduire les passages les plus importants de ce travail.

27. *Majerus*, Notes sur le terrain jurassique du Grand-Duché de Luxembourg. Soc. des Sciences naturelles, Luxembourg. Tome II. 1854.
28. *Miron*, Les huiles minérales. Encyclopédie scientifique des aide-mémoire. Gauthiers-Villars, Paris (sans date).
29. *De Prémourel*, Note sur l'emploi du schiste comme combustible. Soc. des Sciences naturelles, Luxembourg. Tome I. 1853.
30. *Redwood*, Die Mineralöle und ihre Nebenprodukte, deutsch von Singer. Eduard Baldamus, Leipzig, 1898.
31. *Scheibler*, Ueber die chemischen Bestandteile der schwefelreichen, bituminösen Teeröle (Ichthyolöle). I. Ber. d. chem. Ges. 1915. Bd. 48.
32. *Scheithauer*, Die Fabrikation der Mineralöle. Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1895.
33. *Scheithauer*, Paraffin und Mineralöle. Muspratts. Theoretische, Praktische und Analytische Chemie. 6. Band, 4. Auflage. Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1898.
34. *Scheithauer*, Die Schwelteere, Spamer, Leipzig, 1911.
35. *Steininger*, Essai d'une description géognostique du Grand-Duché de Luxembourg, Bruxelles, Hayez, 1828.
36. *van Werveke*, Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Großherzogtums Luxemburg. Straßburg, 1887.
37. *Wies*, Guide de la carte géologique du Grand-Duché de Luxembourg. Pierre Brück, Luxembourg, 1877.

La fig. 1 est tirée de Redwood (N° 30);
Les fig. 2 et 3 ont été empruntées à Hell-sing (N° 18);

Les fig. 5, 7, 11 proviennent de Scheithauer, Die Schwelteere (N° 34);

Les fig. 4, 6, 13, 16 proviennent de Scheithauer, Die Fabrikation etc. (N° 32);

Les fig. 8, 9, 10 proviennent de Graefe, Die schott. Schieferteerind. (N° 16);¹⁾

La figure 12 est tirée de la Revue scientifique du Bourbonnais (N° 24);

La fig. 14 est tirée de Miron (N° 28);

La fig. 15 est tirée de Dorn (N° 6).

¹⁾ Les fig. 8 et 10 ont été simplifiées.

Table des matières.

Avant-propos.

Chapitre I. — Les schistes bitumineux; généralités.

Chapitre II. — L'industrie des schistes bitumineux; généralités.

Chapitre III. — L'industrie des schistes bitumineux en Ecosse.

Chapitre IV. — L'industrie des schistes bitumineux en France.

Chapitre V. — L'industrie des schistes bitumineux à Messel.

Chapitre VI. — Le schiste bitumineux de Suède.

Chapitre VII. — Le schiste bitumineux du Wurtemberg.

Chapitre VIII. — Le schiste bitumineux du Gr.-D. de Luxembourg.

Liste des Auteurs consultés.

PROGRAMME DES COURS

pour l'année scolaire 1916—1917.

Lehrplan für das Schuljahr 1916—1917.

VII^{me} CLASSE. — VII. Klasse.

Doctrinae chrétienne. 2 h. — *a)* Catéchisme, 1^{er} trimestre: Dieu, la création, l'homme et sa chute. qu. 1—71 incl. — 2^{me} trimestre: Le Sauveur, l'Eglise, les fins dernières de l'homme qu. 72—165 incl. 3^{me} trimestre: Les dix commandements de Dieu. qu. 166—248 incl. — *b)* Histoire sainte. 1^{er} trimestre: L'ancien testament, depuis Adam jusqu'à Abraham. 2^{me} trimestre: Vocation du peuple israélite, depuis Abraham jusqu'à Moïse. 3^{me} trimestre: Histoire du peuple israélite, depuis Moïse jusqu'à David. Manuels: Katholischer Katechismus für das Bistum Luxemburg. Druck und Verlag der St. Paulus-Gesellschaft, Luxemburg. Katholische Schulbibel von Dr. J. Ecker, Verlag von Schaar & Dathe, Trier.

Langue allemande. 4 h. — *a)* Grammaire, 1 h. 1^{er} trimestre: parties du discours, mots variables et invariables; 2^{me} trimestre: propositions; 3^{me} trimestre: orthographe, ponctuation, d'après le manuel de Lyon, Handbuch der deutschen Sprache für höhere Schulen. Ausgabe D. Teubner, Leipzig. — *b)* Lecture et explication de poésies et de morceaux en prose; reproduction orale; exercices de mémoire. 3 h. Livre de lecture: Deutsches Lesebuch für Gymnasien, von Kummer und Stejskal, 1^{er} vol., dernière édition. Wien, Manz'sche Buchhandlung. — Exercices de conversation et d'invention. — Un devoir par semaine.

Langue française. 7 h. — *a)* Langue usuelle, 3 h. Exercices de conversation et leçons de choses. Manuels: Zahn, Cours pratique de conversation, 1^{re} partie, 2^{me} édition, et Histoires et leçons de choses, par M^{me} Pape-Carpentier. Hachette, Paris. — *b)* Lecture, récitation et explication de morceaux choisis, 1 h. Manuel: Lebaigue, le Livre de l'école. Belin, Paris. — *c)* Grammaire, 2 h. 1^{er} trimestre: les verbes auxiliaires, les verbes réguliers et les verbes irrég-

Religionslehre. 2 St. — *a)* Katechismus. 1. Tertial: Gott, die Schöpfung, der Mensch und sein Sündenfall. Fr. 1—71 inkl. 2. Tertial: Der Erlöser, die Kirche, die letzten Dinge. Fr. 72—165 inkl. 3. Tertial: Die 10 Gebote Gottes. Fr. 166—248. — *b)* Biblische Geschichte. 1. Tertial: das alte Testament, von Adam bis Abraham. 2. Tertial: Auserwählung des israelitischen Volkes, von Abraham bis Moses. 3. Tertial: Geschichte des israelitischen Volkes von Moses bis auf den König David. Handbücher: Katholischer Katechismus für das Bistum Luxemburg. Druck und Verlag der St. Paulus-Gesellschaft Luxemburg; Katholische Schulbibel von Dr. J. Ecker, Verlag von Schaar u. Dathe, Trier.

Deutsche Sprache. 4 St. — *a)* Grammatik. 1 St. 1. Tertial: Wortarten, flektierbare und unflektierbare Wörter; 2. Tertial: Satzlehre; 3. Tertial: Rechtschreibung, Zeichensetzung, nach Dr. Otto Lyon, Handbuch der deutschen Sprache für höhere Schulen. Ausgabe D. Teubner, Leipzig. — *b)* Lesen und Erklären von Gedichten und Prosastrüken. Mündliches Nacherzählen; Auswendiglernen und Vortragen von Gedichten. 3 St. Handbuch: Deutsches Lesebuch für Gymnasien, von Dr. K. J. Kummer und Dr. K. Stejskal, 1. Bd., letzte Ausgabe, Wien, Manz'sche Buchhandlung. — Übungen im Aufsatz: Auffinden des Stoffes; Sprechübungen. — Wöchentlich eine schriftliche Hausarbeit.

Französische Sprache. 7 St. — *a)* Umgangssprache, 3 St. Konversationsübungen und Anschauungsunterricht. Handbücher: Zahn, Praktische Konversationsübungen, I. Teil, 2. Ausgabe, und Histoires et leçons de choses par M^{me} Pape-Carpentier. Hachette, Paris. — *b)* Leseübungen, Erklären und Vortragen ausgewählter Stücke, 1 St. Handbuch: Lebaigue, le Livre de l'école, Belin, Paris. — *c)* Grammatik, 2 St. 1. Tertial: Die Hilfsverben, die regelmäßigen Verben, die unregel-

guliers; 2^{me} trimestre: le nom, l'article, l'adjectif, le pronom, les mots invariables; 3^{me} trimestre: les éléments de la syntaxe: répétition de la lexicologie. Manuels: Grammaire française, par A. Chassang & Humbert. Cours élémentaire, dernière édition. Humbert, Exercices oraux et écrits sur le cours élémentaire de grammaire française. Cours élémentaire. Garnier, Paris. — d) Exercices orthographiques, 1 h.: dictées, lettres, reproductions faciles. — Un devoir par semaine.

Langue latine. 7 h. — La lexicologie: les déclinaisons; un aperçu sommaire des quatre conjugaisons. 1^{er} trimestre: 1^{re} et 2^{me} déclinaison, 1^{re} conjugaison, verbe auxiliaire esse, 4^{me} et 5^{me} déclinaison; 2^{me} trimestre: 2^{me} conjugaison, 3^{me} déclinaison, degrés de comparaison des adjectifs, 3^{me} trimestre: pronoms, 4^{me} conjugaison, adjectifs numériques, 3^{me} conjugaison. Manuel: Ch. Ostermann, Lateinisches Übungsbuch für Sexta, Ausgabe C, 4^e édition, 1912.

Arithmétique. 2 h. — a) 1^{er} trimestre: numération décimale; les quatre opérations sur les nombres entiers, les fractions ordinaires et les fractions décimales; 2^{me} trimestre: système métrique; 3^{me} trimestre: règle de trois; problèmes de société, de partage, d'intérêt simple, d'escompte. Manuel: Cours abrégé d'arithmétique, par Carlo Bourlet. 1^{er} cycle; Hachette & Cie. — b) Exercices de calcul mental et emploi de méthodes simplifiées.

Histoire. 2 h. — Histoire élémentaire des anciens peuples de l'Orient, des Grecs et des Romains. 1^{er} trimestre: les principaux peuples de l'Orient; les Grecs (jusqu'aux guerres médiques); 2^{me} trimestre: les Grecs (suite et fin); les Romains (jusqu'aux guerres puniques); 3^{me} trimestre: les Romains (jusqu'à la chute de l'Empire d'Occident). Manuel: Welter, Lehrbuch der Weltgeschichte. 1^{er} vol. Die Geschichte des Altertums. Coppenrath, Munster, dernière édition.

Géographie. 1 h. — Notions générales de géographie physique, mathématique et politique; géographie générale des cinq parties du monde; le Gr.-D. de Luxembourg. 1^{er} trimestre: les notions les plus indispensables de la géographie; le Gr.-D. de Luxembourg; 2^{me} trimestre: l'Europe; 3^{me} trimestre: les autres parties du monde. Manuels: Seydlitz, Schulgeographie, Ausg. A, et Géographie nationale, par A. Herchen.

Histoire naturelle. 1 h. — *Semestre d'hiver*: Zoologie. Mammifères. — *Semestre d'été*: Botanique. Principaux représentants de quinze familles de phané-

mésites; 2. Tertia: das Substantiv, der Artikel, das Adjektiv, das Fürwort, die unflektierbaren Wörter; 3. Tertia: Die hauptsächlichsten syntaktischen Regeln. Wiederholung der Formenlehre. Handbuch: Grammaire française, par A. Chassang & Humbert. Cours élémentaire, letzte Ausgabe. Humbert, Exercices oraux et écrits sur le cours élémentaire de grammaire française. Cours élémentaire. Garnier, Paris. — d) Übungen in der Rechtschreibung, 1 St.: Diktate, Briefe, Wiedergabe eines vorgelesenen leichten Stückes. — Wöchentlich eine schriftliche Hausarbeit.

Lateinische Sprache. 7 St. — Die Formenlehre: die Declinationen; kurzgefaßte Darstellung der vier Konjugationen. 1. Tertia: 1. und 2. Declination, 1. Konjugation, das Hilfsverb esse, 4. und 5. Declination; 2. Tertia: 2. Konjugation, 3. Declination, Steigerung der Adjektive; 3. Tertia: das Fürwort, 4. Konjugation, Zahlwort, 3. Konjugation. Handbuch: Ch. Ostermann, lateinisches Übungsbuch für Sexta, Ausgabe C, vierte Auflage 1912.

Arithmetik. 2 St. — a) 1. Tertia: Numeration der Dezimalzahlen; die vier Rechnungsarten mit ganzen Zahlen, gemeinen Brüchen und Dezimalbrüchen; 2. Tertia: Maße und Gewichte; 3. Tertia: Regel-de-tri; Gesellschafts-, Teilungs-, Zins- und Diskontorechnung. Handbuch: Cours abrégé d'arithmétique, par Carlo Bourlet. 1^{er} cycle; Hachette & Cie. — b) Zahlreiche Übungen im Kopf- und Schnellrechnen.

Geschichte. 2 St. — Die Haupttatsachen aus der alten Geschichte der Völker des Orients; die Griechen und Römer. 1. Tertia: Die Hauptvölker des Orients; die Griechen (bis zu den Perserfriegen); 2. Tertia: Die Griechen (Fortsetzung u. Schluß); die Römer (bis zu den punischen Kriegen); 3. Tertia: Die Römer (bis zum Untergang des abendländischen Reiches). Handbuch: Welter, Lehrbuch der Weltgeschichte. I. Band. Die Geschichte des Altertums. Coppenrath, Münster, letzte Auflage.

Geographie. 1 St. — Das Allgemeinste aus der mathematischen, physikalischen und politischen Geographie; Geographie der fünf Weltteile im allgemeinen: das Großherzogtum Luxemburg. 1. Tertia: Die Vorbegriffe; das Großherzogtum Luxemburg; 2. Tertia: Europa; 3. Tertia: Die übrigen Weltteile. Handbücher: Seydlitz, Schulgeographie, Ausgabe A, und A. Herchen, Geographie des Luxemburger Landes.

Naturgeschichte. 1 St. — Wintersemester: Zoologie, Säugetiere. — Sommersemester: Botanik. Die wichtigsten Vertreter von 15 Pflanzenfamilien

rogames. **Manuel:** Schmeil, Grundriss der Naturgeschichte, 1. und 2. Heft, Erwin Nägele, Leipzig, dernière édition.

Dessin. 2 h. — Cours obligatoire. — Dessin à main levée: ligne droite, angles, triangles et quadrilatères, leurs applications décoratives. — Dessin d'après nature d'objets usuels dérivant de ces figures géométriques. — Tracé au crayon. — Exercices de dessin de mémoire.

Gymnastique. 2 h. — Cours obligatoire. — Exercices avec appareils, exercices sans appareils, mouvements d'ensemble. — Promenades militaires et jeux scolaires, le mardi ou le jeudi l'après-midi.

Chant. 2 h. — Cours obligatoire pour tous les élèves qui ne justifient pas suivre ailleurs un cours de solfège. **Manuel:** L. Menager, Elementar Solfeggien-Unterricht für Gesang- und Musikschüler.

(Phanerogamen). **Handbuch:** Schmeil, Grundriß der Naturgeschichte, 1. u. 2. Heft, Erwin Nägele, Leipzig, letzte Auflage.

Zeichnen. 2 St. — Pflichtfach. — Freihandzeichnen: Gerade Linie, Winkel, Dreieck und Viereck; ihre Anwendung auf das Flachornament. Zeichnen nach der Natur von Gebrauchsgegenständen, die von diesen geometrischen Figuren abgeleitet werden. — Ausführung in Bleistift. — Übungen im Gedächtniszeichnen.

Turnen. 2 St. — Pflichtfach. — Übungen mit Geräten und ohne Geräte, Gruppenbewegungen. — Märsche und Jugendspiele am Dienstag- oder Donnerstagnachmittag.

Gefang. 2 St. — Pflichtfach für alle Schüler, die den Nachweis nicht erbringen, daß sie anderswo einen Solfeggien-Kursus besuchen. **Handbuch:** L. Menager: Elementar-Solfeggien-Unterricht für Gesang- und Musikschüler.

VI^{me} CLASSE. — VI. Klasse.

Doctrin chrétienne. 2 h. — a) Catéchisme. 1^{er} trimestre: Commandements de l'église, le péché, la vertu, la grâce, qu. 249—313 incl. 2^{me} trimestre: la prière, les sacrements en général, les trois premiers sacrements, qu. 314—382 incl. — 3^{me} trimestre: les 4 derniers sacrements et les bénédictions de l'église, qu. 383—450 incl. b) Histoire sainte. 1^{er} trimestre: Histoire du peuple israélite, depuis David jusqu'à la chute du royaume de Juda. 2^{me} trimestre: Histoire du peuple israélite, depuis la captivité de Babylone jusqu'à Jésus-Christ. 3^{me} trimestre: Naissance et enfance de Jésus-Christ. Les deux premières années de sa vie publique. **Manuels:** Katholischer Katechismus für das Bistum Luxemburg. Druck und Verlag der St. Paulus-Gesellschaft, Luxemburg. — Katholische Schulbibel von Dr. J. Ecker, Verlag von Schaar & Dathe, Trier.

Langue allemande. 4 h. — a) Grammaire 1 h. 1^{er} trimestre: répétition de la lexicologie; 2^{me} trimestre: syntaxe: proposition simple; 3^{me} trimestre: proposition composée; répétition. **Manuel:** Lyon, Handbuch der deutschen Sprache für höhere Schulen, Ausgabe D. Teubner, Leipzig. — b) Lecture et explication de poésies et de morceaux en prose; reproduction orale et écrite de morceaux expliqués; exercices de mémoire. 3 h. Livre de lecture: Deutsches Lesebuch für Gymnasien par Kummer et Stejskal, 2^e vol., dernière édition. Lecture privée: Hauff, Märchen

Religionslehre. 2 St. — a) Katechismus. 1. Tertial: Gebote der Kirche, Sünde, Tugend, Gnade. Fr. 249—313 incl. 2. Tertial: Gebete, Sacramente überhaupt, die drei ersten Sacramente. Fr. 314—382 incl. 3. Tertial: die vier letzten Sacramente u. die Sacramentalien. Fr. 383—450 incl. — b) Biblische Geschichte. 1. Tertial: Geschichte des israelitischen Volkes von David bis zum Verfall des Reiches Juda. 2. Tertial: Geschichte des israelitischen Volkes von der babylonischen Gefangenschaft bis auf Christus. 3. Tertial: Geburt und Jugendgeschichte Jesu; die zwei ersten Jahre des öffentlichen Lebens. **Handbücher:** Katholischer Katechismus für das Bistum Luxemburg. Druck und Verlag der St. Paulus-Gesellschaft, Luxemburg. — Katholische Schulbibel von Dr. J. Ecker, Verlag von Schaar u. Dathe, Trier.

Deutsche Sprache. 4 St. — a) Grammatik. 1 St.: 1. Tertial: Wiederholung der Formenlehre; 2. Tertial: Satzlehre: der nackte, einfache und erweiterte Satz; 3. Tertial: Der zusammengesetzte Satz, Wiederholung. **Handbuch:** Lyon, Handbuch der deutschen Sprache für höhere Schulen, Ausgabe D. Teubner, Leipzig. — b) Lesen und Erklären von Gedichten und Prosa-Stücken; mündliches und schriftliches freieres Wiedergeben von Gelesenem oder in der Klasse Durchgenommenem; Auswendiglernen und Vortragen von Gedichten. 3 St. **Handbuch:** Deutsches Lesebuch für

(éd. Aschendorff). — Exercices de conversation, de composition et d'invention. Un devoir par quinzaine.

Langue française. 7 h. — a) Langue usuelle, 3 h. Exercice de conversation et leçons de choses. Manuels: Zahn, Cours pratique de conversation, 2^{me} partie, et Bruno, Le Tour de France, Belin, Paris. — b) Lecture, récitation et explication de morceaux choisis. 1 h. Manuel: Chrestomathie par Bille, 1^{re} partie, Lebègue, Bruxelles. — c) Grammaire. 2 h. 1^{er} trimestre: lexicologie et syntaxe du nom et de l'article; verbes réguliers et irréguliers des deux premières conjugaisons; 2^{me} trimestre: lexicologie de l'adjectif et du pronom, verbes réguliers et irréguliers de la 3^{me} et de la 4^{me} conjugaison; 3^{me} trimestre: les mots invariables; analyse grammaticale; répétition du programme de la VI^{me} classe. Manuels: Grammaire par A. Chassang. Cours supérieur. Humbert, Exercices oraux et écrits sur le cours supérieur de la grammaire française. Garnier, Paris. Cours moyen. — d) Exercices orthographiques et exercices de composition. 1 h.: dictées, exercices d'invention, lettres, reproductions faciles. — Un devoir par semaine.

Langue latine. 7 h. — 1^{er} trimestre: les irrégularités des cinq déclinaisons, de la 1^{re} et de la 2^e conjugaison; 2^{me} trimestre: 3^e et 4^e conjugaison, le verbe déponent, l'adjectif, l'adverbe, le pronom, l'adjectif numéral; 3^{me} trimestre: a) verbes à radical altéré; quelques notions de syntaxe, 3 h. — b) 4 h. Lecture de textes latins. — Manuels: Lateinische Schulgrammatik, von Müller-Fritzsche, Ausgabe C; Teubner, Leipzig. Ch. Ostermann, Lateinisches Übungsbuch. 2. Teil: Quinta Ausgabe C, Teubner, Leipzig, 3. Auflage, 1911. Viri illustres, von Lhomond-Holzer, neubearbeitet von Dr. H. Planck und C. Minner, dernière édition.

Arithmétique. 2 h. — 1^{er} trimestre: répétition du système métrique avec de nombreuses applications; numération; addition et soustraction des nombres entiers et décimaux; 2^{me} trimestre: multiplication et division des nombres entiers et décimaux; principes relatifs à ces opérations, nombreuses applications; règles de trois; intérêt simple; 3^{me} trimestre: es-compte commercial; partages proportionnels; règle de société; conversion des fractions ordinaires en fractions décimales et des fractions décimales en fractions ordinaires. Manuel: Cours abrégé d'arithmétique par Carlo Bourlet; 1^{er} cycle; Paris, Hachette.

Gymnasten, von Kummer und Stejskal, 2. Bb., letzte Ausgabe. Privatlektüre: Hauff, Märchen (Aschendorff). — Übungen im Aufsatz: Auffinden und Ordnen des Stoffes; Sprechübungen. Alle vierzehn Tage eine schriftliche Hausarbeit.

Französische Sprache. 7 St. — a) Umgangssprache. 3 St. Konversationsübungen u. Anschauungsunterricht. Handbücher: Zahn, praktische Konversationsübungen, 2. Teil, und Bruno, Le Tour de France. Belin, Paris. — b) Leseübungen, Erklären und Vortragen ausgewählter Stücke. 1 St. Handbuch: Bille, Chrestomathie, 1. Teil, Lebègue, Bruxelles; — c) Grammatik, 2 St. 1. Tertial: Formenlehre und Syntax des Substantivs u. des Artikels, die regelmäßigen u. die unregelmäßigen Verben der zwei ersten Konjugationen; 2. Tertial: Formenlehre und Syntax des Adjektivs und des Fürworts; die regelmäßigen u. die unregelmäßigen Verben der 3. und 4. Konjugation; 3. Tertial: Die unveränderlichen Redeteile; grammatische Analyse; Wiederholung des Programms der 6. Klasse. Handbücher: A. Chassang, Nouvelle grammaire française, cours supérieur. Humbert, Exercices oraux et écrits sur le cours supérieur de la grammaire française. Garnier, Paris. Cours moyen. — d) Übungen in der Rechtschreibung und im Aufsatz. 1 St.: Diktate, Übungen im Auffinden des Stoffes, Wiedergabe eines vorgelesenen leichten Stückes. — Wöchentlich eine schriftliche Hausarbeit.

Lateinische Sprache. 7 St. — 1. Tertial: Die Unregelmäßigkeiten der fünf Deklinationen, der 1. und 2. Konjugation. 2. Tertial: 3. und 4. Konjugation, das Deponens, das Adjektiv, das Adverb, das Fürwort, das Zahlwort. 3. Tertial: a) 3 St. Die verba anomala, das Wesentlichste aus der Syntax. — b) 4 St. Lesen lateinischer Texte. — Handbücher: Lateinische Schulgrammatik, von Müller-Fritzsche, Ausgabe C; Teubner, Leipzig. Ch. Ostermann, Lateinisches Übungsbuch, 2. Teil, Quinta, Ausgabe C, Teubner, Leipzig, 3. Auflage, 1911. Viri illustres, von Lhomond-Holzer, neubearbeitet von Dr. H. Planck und C. Minner, letzte Ausgabe.

Arithmetik. 2 St. — 1. Tertial: Wiederholung der Maße und Gewichte mit zahlreichen Übungen; Zahlensystem; Addition und Subtraktion der ganzen und Dezimalzahlen; 2. Tertial: Multiplikation und Division der ganzen und Dezimalzahlen; Lehrsätze über diese Rechnungsarten; zahlreiche Aufgaben; Regel-de-tri; Zinsrechnungen; 3. Tertial: Diskontorechnungen; Teilungs- und Gesellschaftsrechnungen; Verwandeln der gewöhnlichen Brüche in Dezimalbrüche und der Dezimalbrüche in gewöhnliche Brüche. Handbuch: Cours abrégé d'arithmétique par Carlo Bourlet, 1^{er} cycle; Paris, Hachette.

Histoire. 2 h. — Histoire du moyen âge. 1^{er} trimestre: l'histoire du moyen âge jusqu'aux croisades; 2^{me} trimestre: depuis les croisades jusqu'à l'avènement de Rodolphe de Habsbourg; 3^{me} trimestre: depuis l'avènement de Rodolphe de Habsbourg jusqu'à la réforme. Manuel: Welter, Lehrbuch der Weltgeschichte. Die Geschichte des Mittelalters. 2^{me} vol., dernière édition.

Géographie. 1 h. — Géographie générale, physique et politique de l'Europe et répétition de la géographie du Grand-Duché de Luxembourg. 1^{er} trimestre: géographie physique de l'Europe; 2^{me} trimestre: l'Europe centrale et occidentale; le Grand-Duché de Luxembourg. 3^{me} trimestre: l'Europe septentrionale, orientale et méridionale. Manuels: Seydlitz, Schulgeographie, Ausgabe B, et Géographie nationale, par A. Herchen.

Histoire naturelle. 1. h. — *Semestre d'hiver:* Zoologie. Oiseaux, Reptiles, Batraciens, Poissons. — *Semestre d'été:* Botanique. Étude de plantes phanérogames (suite du cours de la VII^{me}). Manuel: Schmeil, Grundriss der Naturgeschichte, 1. und 2. Heft. Erwin Nägele, Leipzig.

Dessin. 2. h. — Cours obligatoire. — Dessin à main levée: le cercle et les courbes usuelles; applications décoratives. — Dessin d'après nature d'objets usuels dérivant de ces figures géométriques. — Tracé au crayon. — Exercices de dessin de mémoire.

Gymnastique. 2. h. — Cours obligatoire. — Exercices avec appareils, exercices sans appareils, mouvements d'ensemble. — Promenades militaires et jeux scolaires, le mardi ou le jeudi l'après-midi.

Chant. 2 h. — Cours obligatoire pour tous les élèves qui ne justifient pas suivre ailleurs un cours de solfège. Manuel de L. Menager.

V^{me} CLASSE. — V. Klasse.

A. — Section gréco-latine.

Doctrine chrétienne. 2 h. — a) Liturgie. 1^{er} trimestre: L'année ecclésiastique. Notions sommaires sur les lieux consacrés au culte. 2^{me} trimestre: Les saints Sacraments. Les bénédictions de l'Église. 3^{me} trimestre: Le saint sacrifice de la messe. Répétition. — b) Histoire sainte. 1^{er} trimestre: Suite de la vie publique de Jésus jusqu'à la dernière fête de Pâques. 2^{me} trimestre: Passion, mort et glorification de Jésus. 3^{me} trimestre: Histoire des Apôtres. Manuels: Jos. Kempf, Liturgie, 10. Auflage bei Ferd. Schönningh, Paderborn. — Katholische Schulbibel von Dr. J. Ecker, Verlag von Schaar & Dathe, Trier.

Langue allemande. 3 h. — a) Grammaire. 1 h. 1^{er} trimestre: répétition de la syntaxe; formation des mots. Manuel: Lyon. — b) Exercices de composition.

Geschichte. 2 St. — Geschichte des Mittelalters. 1. Tertial: Geschichte des Mittelalters bis zu den Kreuzzügen; 2. Tertial: Von den Kreuzzügen bis zur Thronbesteigung Rudolfs von Habsburg; 3. Tertial: Von der Thronbesteigung Rudolfs von Habsburg bis zur Reformation. Handbuch: Welter, Lehrbuch der Weltgeschichte. Die Geschichte des Mittelalters. II. Band, letzte Ausgabe.

Geographie. 1 St. — Physikalische und politische Geographie Europas und Wiederholung der Geographie des Großherzogtums Luxemburg. 1. Tertial: Physikalische Geographie Europas; 2. Tertial: Zentral- und West-Europa; Großherzogtum Luxemburg; 2. Tertial: Nord-, Ost- und Süd-Europa. Handbücher: Seydlitz, Schulgeographie, Ausgabe B, und A. Herchen, Geographie des Luxemburger Landes.

Naturgeschichte. 1. St. — Wintersemester: Zoologie. Vögel, Reptilien, Lurche, Fische. — Sommersemester: Botanik. Studium der Phanerogamen (Fortsetzung des Kurses von VII^a). Handbuch: Schmeil, Grundriss der Naturgeschichte, 1. und 2. Heft. Erwin Nägele, Leipzig.

Zeichnen. 2 St. — Pflichtfach. — Freihandzeichnen. Der Kreis und die gebogenen Linien; ihre Anwendung auf das Flachornament. — Zeichnen nach der Natur von Gebrauchsgegenständen, die von diesen geometrischen Figuren abgeleitet sind. — Ausführung in Bleistift. — Übungen im Gedächtniszeichnen.

Turnen. 2 St. — Pflichtfach. — Übungen mit Geräten und ohne Geräte, Gruppenbewegungen. — Märche und Jugendspiele am Dienstag- oder Donnerstagnachmittag.

Singen. 2 St. — Pflichtfach für alle Schüler, die den Nachweis nicht erbringen, daß sie anderswo einen Solfeggien-Kursus besuchen. Handbuch von L. Menager.

A. — Lateinisch-griechische Abteilung.

Religionslehre. 2 St. — a) Liturgik. 1. Tertial: das Kirchenjahr; das Wichtigste über die hl. Orte. 2. Tertial: die hl. Sacramente und die Sacramentalien. 3. Tertial: das hl. Messopfer. Wiederholung. — b) Biblische Geschichte. 1. Tertial: Öffentliches Leben Jesu bis zum letzten Osterfeste. 2. Tertial: Leiden, Sterben und Verherrlichung Jesu. 3. Tertial: Geschichte der Apostel. Handbücher: Jos. Kempf, Liturgik, zehnte Auflage bei F. Schönningh, Paderborn. — Kath. Schulbibel von Dr. J. Ecker, Verlag von Schaar und Dathe, Trier.

Deutsche Sprache. 3 St. — a) Grammatik. 1 St. 1. Tertial: Wiederholung der Satzlehre. Wortbildung. Handbuch. Lyon. — b) Aufsatzlehre. 2.

2^{me} et 3^{me} trimestre: Manuel de Sommer: narrations et descriptions. 1. h. — c) Lecture et explication de poésies et de morceaux en prose; reproduction orale de morceaux expliqués; exercices de mémoire. Exercices de conversation. 2 h. Manuel: Deutsches Lesebuch für Gymnasien par Kummer et Stejskal, 3^{me} vol., dernière édition. — Lecture privée: Chamisso, Peter Schlemihl, E. T. A. Hoffmann, Meister Martin der Küfner und seine Gesellen (éd. Aschendorff). — Un devoir par quinzaine.

Langue française. 6 h. — a) Langue usuelle. 2 h. Exercices de conversation et exercices pratiques. Manuels: Zahn, Cours pratique de conversation, 3^{me} partie, et Bruno, Le Tour de France, Berlin, Paris — b) Lecture, récitation et explication de morceaux choisis. 1 h. Manuels: Chrestomathie par Bille, 2^{me} partie, Lebègue, Bruxelles; Ch. Normand, Biographies et scènes historiques. Colin, Paris. — c) Grammaire. 2 h. 1^{er} trimestre: répétition de la syntaxe d'accord (programme de la VI^e); syntaxe d'accord de l'adjectif, du pronom et du verbe; syntaxe du complément. 2^{me} trimestre: emploi des modes et des temps; concordances des temps. 3^{me} trimestre: les règles principales des participes. Répétition. Manuels: Grammaire par Chassang, cours supérieur; Humbert, Exercices oraux et écrits sur le cours supérieur de la grammaire française, Garnier, Paris, cours moyen. — d) Exercices d'invention et de composition: lettres, reproductions, versions allemandes. 1 h. — Un devoir par semaine.

Langue latine. 7. h. — a) Grammaire, 4 h. Répétition de la lexicologie; syntaxe du nom. Manuels: Müller-Fritzsche, Lateinische Schulgrammatik, Ausgabe C, Teubner, Leipzig. Ostermann, Lateinisches Übungsbuch für Quarta, Ausgabe C, Teubner, Leipzig, 1916. — b) Cornelius Népos. Explication, traduction et exercices de mémoire, 3 h.

Langue grecque. 4 h. — La lexicologie jusqu'aux verba muta exclusivement. 1^{er} trimestre: 1^{re}, 2^{me} et 3^{me} déclinaison (radicaux à consonne); 2^{me} trimestre: la 3^{me} déclinaison (radicaux à voyelle), la déclinaison irrégulière, l'adjectif; 3^{me} trimestre: le pronom, les adjectifs numéraux, le présent et l'imparfait des verba pura (contracta et non contracta). Manuel: Curtius, griech. Schulgrammatik, bearbeitet von Dr. Florian Weigel, Wien, F. Tempsky, dernière édition. — Exercices de traduction. Manuel: Schenkl, bearbeitet von Heinr. Schenkl und Fl. Weigel, Wien, Tempsky, dernière édition.

Arithmétique. 2 h. — 1^{er} trimestre: répétition du système métrique; les caractères de divisibilité par 2, 3, 4, 5 et 9; nombres premiers; décompo-

und 3. Tertial: Übungen im deutschen Aufsatz nach der Aufsatzlehre von Sommer: Erzählungen und Beschreibungen. 1 St. — c) Lesen und Erklären von Gedichten und Prosa-Stücken; freies Wiedergeben des in der Klasse Durchgenommenen; Vortragen von Gedichten. Sprechübungen. 2 St. Handbuch: Deutsches Lesebuch für Gymnasien, von Kummer und Stejskal, 3. Bd., letzte Auflage. — Privatlektüre: Chamisso, Peter Schlemihl. E. T. A. Hoffmann, Meister Martin der Küfner und seine Gesellen (Aschendorff). — Alle vierzehn Tage eine schriftliche Hausarbeit.

Französische Sprache. 6 St. — a) Umgangssprache, 2 St. Praktische Konversationsübungen. Handbücher: Zahn, Praktische Konversationsübungen, 3. Teil, und Bruno, le Tour de France, Berlin, Paris. — b) Leseübungen, Erklären und Vortragen ausgewählter Stücke. 1 St. Handbücher: Bille, Chrestomathie, 2. Teil, Lebègue, Bruxelles; Ch. Normand, Biographies et scènes historiques. Colin, Paris. — c) Grammatik, 2 St. 1. Tertial: répétition de la syntaxe d'accord (programme de la VI^e); syntaxe d'accord de l'adjectif, du pronom et du verbe; syntaxe du complément; 2. Tertial: Gebrauch der Modi und der Zeiten; Konfondanz; 3. Tertial: Die hauptsächlichsten Regeln über Partizipien; Wiederholung. Handbücher: Grammaire française par Chassang, cours supérieur; Humbert, Exercices oraux et écrits sur le cours supérieur de la grammaire française, Garnier, Paris, cours moyen. — d) Übungen im freien Aufsatz: Briefe, Nacherzählungen, Übersetzungen aus dem Deutschen. 1 St. — Wöchentlich eine schriftliche Hausarbeit.

Lateinische Sprache. 7 St. — a) Grammatik, 4 St. Wiederholung der Formenlehre; Syntax des Substantivs. Handbücher: Müller-Fritzsche Lateinische Schulgrammatik, Ausgabe C, Teubner, Leipzig. Ostermann, Lateinisches Übungsbuch für Quarta, Ausgabe C, Teubner, Leipzig, 1916. — b) Cornelius Nepos. Erklärung, Übersetzung und Gedächtnisübungen, 3 St.

Griechische Sprache. 4 St. — Formenlehre bis zu den Verba muta ausschließlich. 1. Tertial: 1., 2. und 3. Deklination (Konsonantenstämme); 2. Tertial: 3. Deklination (Vokalstämme), unregelmäßige Deklination, das Objektiv; 3. Tertial: das Fürwort, die Zahlwörter, Präsens und Imperfekt der Verba pura (contracta und non contracta). Handbuch: Curtius, griech. Schulgrammatik, bearbeitet von Dr. Florian Weigel, Wien, Tempsky, letzte Ausgabe. — Übersetzungsübungen, Handbuch: Schenkl, bearbeitet von Heinr. Schenkl und Fl. Weigel, Wien, Tempsky, letzte Ausgabe.

Arithmetik. 2 St. — 1. Tertial: Wiederholung der Maße und Gewichte; Teilbarkeit der Zahlen durch 2, 3, 4, 5 und 9; Primzahlen; Zerlegen der Zahlen

sition d'un nombre en ses facteurs; le plus grand commun diviseur et le plus petit multiple de plusieurs nombres; problèmes; 2^{me} trimestre: simplification et réduction des fractions au même dénominateur; les quatre opérations sur les fractions ordinaires; nombreux problèmes; 3^{me} trimestre: conversion des fractions ordinaires en fractions décimales et conversion des fractions décimales en fractions ordinaires; les fractions périodiques; assurances et rentes; règles de mélange et d'alliage. Manuel: Cours abrégé d'arithmétique par Carlo Bourlet; 1^{er} cycle; Paris, Hachette.

Histoire. 2 h. — Histoire moderne. 1^{er} trimestre: depuis la Réforme jusqu'à Louis XIV; 2^{me} trimestre: depuis Louis XIV jusqu'à la Révolution française; 3^{me} trimestre: depuis la Révolution française jusqu'à nos jours. Manuel: Welter, Lehrbuch der Weltgeschichte, 3^{me} volume, dernière édition.

Géographie. 1 h. — Répétition de la géographie de l'Europe; géographie de l'Asie et de l'Afrique; 1^{er} trimestre: répétition de la géographie de l'Europe, à l'exclusion des trois grandes presqu'îles méridionales; 2^{me} trimestre: les trois grandes presqu'îles méridionales; l'Asie. 3^{me} trimestre: l'Afrique. Répétition. Manuel: Seydlitz, Schulgeographie, Ausg. B

Histoire naturelle. 1 h. — *Semestre d'hiver*: Zoologie. Les Invertébrés. *Semestre d'été*: Botanique. Cryptogames. Plantes coloniales. Anatomie et physiologie de la plante. Manuel: Schmeil, Grundriss der Naturgeschichte, 1. und 2. Heft. Erwin Nägele, Leipzig.

Dessin. 2 h. — Cours obligatoire. — Dessin à main levée: études de plantes et d'animaux, d'après nature ou d'après des moulages sur nature; essais de style et compositions simples. — Tracé à la plume; emploi des couleurs; teintes plates. — Exercices de dessin de mémoire.

Gymnastique. 2 h. — Cours obligatoire. — Exercices avec appareils, exercices sans appareils, mouvements d'ensemble. — Promenades militaires et jeux scolaires, le mardi ou le jeudi l'après-midi.

B. — Section latine.

Doctrine chrétienne. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue allemande. 3 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue française. 6 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue latine. 7 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

in Faktoren; der größte gemeinschaftliche Teiler und das kleinste gemeinschaftliche Vielfache mehrerer Zahlen; Textaufgaben; 2. Tertia: Heben und Gleichnamigmachen der Brüche; die vier Grundoperationen mit gewöhnlichen Brüchen; zahlreiche Textaufgaben; 3. Tertia: Verwandeln gewöhnlicher Brüche in Dezimalbrüche und Verwandeln der Dezimalbrüche in gewöhnliche Brüche; periodische Brüche; Versicherungs- und Rentenrechnungen; Mischungsrechnungen. Handbuch: Cours abrégé d'arithmétique par Carlo Bourlet; 1^{er} cycle; Paris, Hachette.

Geschichte. 2 St. — Geschichte der neuern Zeit. 1. Tertia: Von der Reformation bis zu Ludwig XIV.; 2. Tertia: Von Ludwig XIV. bis zur französischen Revolution; 3. Tertia: Von der französischen Revolution bis zur Gegenwart. Handbuch: Welter, Lehrbuch der Weltgeschichte, III. Band, letzte Auflage.

Geographie. 1 St. — Wiederholung der Geographie Europas; Geographie von Asien und Afrika. 1. Tertia: Wiederholung der Geographie Europas, mit Ausschluß der drei großen südlichen Halbinseln; 2. Tertia: die drei großen südlichen Halbinseln; Asien. 3. Tertia: Afrika. Wiederholung. Handbuch: Seydlitz, Schulgeographie, Ausgabe B.

Naturgeschichte. 1 St. — Wintersemester: Zoologie. Die Wirbellosen. Sommersemester: Botanik. Kryptogamen. Ausländische Kulturpflanzen. Bau und Leben der Pflanze. Handbuch: Schmeil, Grundriß der Naturgeschichte, 1. und 2. Heft. Erwin Nägele, Leipzig.

Zeichnen. 2 St. — Pflichtfach. — Freihandzeichnen: Pflanzenstudien nach der Natur oder nach Naturabgüssen. Stilisieren und Komponierübungen. — Ausführung in Federmanier. Anwendung der Farben in flachen Tönen. — Übungen im Gedächtniszeichnen.

Turnen. 2 St. — Pflichtfach. — Übungen mit Geräten und ohne Geräte. Gruppenbewegungen. — Märtsche und Jugendspiele am Dienstag oder Donnerstagnachmittag.

B. — Lateinische Abteilung.

Religionslehre. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Deutsche Sprache. 3 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Französische Sprache. 6 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Lateinische Sprache. 7 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Langue anglaise. 4 h. — *Semestre d'hiver*: Grammaire: Lexicologie, 4 h.; *Semestre d'été*: a) Grammaire: Lexicologie, 2 h. Manuel: Englische Schulgrammatik, von O. Gurcke, Ausgabe von Lindemann, Otto Meissner, Hamburg (1^{re} et 2^{me} partie). — b) Lecture et conversation, 2 h. Manuel: Aesop's Fables, the School and Scholar Series, Steads Publishing House, London; Tableaux Hölzel. — Un devoir par semaine.

Arithmétique. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Histoire. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Géographie. 1 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Histoire naturelle. 1 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Dessin. 2 h. — Cours obligatoire. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Gymnastique. 2 h. — Cours obligatoire. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Englische Sprache. 4 St. — Wintersemester: Grammatik: Formenlehre. 4 St.: Sommersemester: a) Grammatik: Formenlehre. 2 St. Handbuch: Englische Schulgrammatik von O. Gurcke, Ausgabe von Lindemann, Otto Meißner, Hamburg, 1. und 2. Abteilung. — b) Lese- und Konversationsübungen, 2 St. Handbuch: Aesop's Fables, the School and Scholar Series, Stead's Publishing House, London; Hölzels Wandtafeln. — Wöchentlich eine schriftliche Hausarbeit.

Arithmetik. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Geschichte. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Geographie. 1 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Naturgeschichte. 1 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Zeichnen. 2 St. — Pflichtfach. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Turnen. 2 St. — Pflichtfach. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

IV^{me} CLASSE. — IV. Klasse.

A. — Section gréco-latine.

Doctrine chrétienne. 2 h. — Précis d'histoire ecclésiastique d'après le manuel: « Lehrbuch der kathol. Religion für Obergymnasien, von Dr. Theod. Dreher, 10^e édition. 1^{er} trimestre: §§ 1—26; 2^{me} trimestre: §§ 27—48; 3^{me} trimestre: §§ 49—72.

Langue allemande. 3 h. — a) Grammaire. 1^{er} trimestre: répétition de la proposition composée et des règles de la ponctuation. Manuel: Lyon. — b) Exercices de composition. 2^{me} et 3^{me} trimestre: narrations et descriptions. Manuel: Aufsatzlehre von Sommer. — c) Lecture et explication de poésies et de morceaux en prose; exercices d'élocution et de récitation. 2 h. Manuel: Deutsches Lesebuch für Gymnasien, par Kummer et Stejskal, 4^{me} volume, dernière édition. — Lecture privée: Eichendorff, Aus dem Leben eines Taugenichts; Droste, Die Judenbuche éd. Aschendorff; Stifter, Der Hochwald (éd. Styria, Graz). — Une rédaction par quinzaine.

Langue française. 4 h. — a) Langue usuelle. 1 h. Exercices de conversation et exercices pratiques. Manuel: Zahn, Cours pratique de conversation, 1^{re}, 2^{me}, 3^{me} partie. — b) Lecture, récitation et explication de morceaux choisis, 1 h. Manuels: Bille, 2^{me} partie; Tissot, Contes et récits en prose. Delagrave, Paris. — c) Grammaire. 1 h. 1^{er} trimestre: les

A. — Lateinisch-griechische Abteilung.

Religionslehre. 2 St. — Abriss der Kirchengeschichte nach dem Lehrbuch der kathol. Religion für Obergymnasien von Dr. Theod. Dreher, 10. Auflage. 1. Tertial: §§ 1—26; 2. Tertial: §§ 27—48. 3. Tertial: §§ 49—72.

Deutsche Sprache. 3 St. — a) Grammatik. 1. Tertial: Wiederholung des zusammengesetzten Satzes und der Lehre von der Zeichensetzung. Handbuch: Lyon. — b) Übungen im deutschen Aufsatz. 2. und 3. Tertial: Erzählungen und Beschreibungen. Handbuch: Aufsatzlehre von Sommer. — c) Lesen und Erklären von Gedichten und Profastücken. Übungen im freien mündlichen Vortrag. Vortragen von Gedichten. 2 St. Handbuch: Deutsches Lesebuch für Gymnasien, von Kummer und Stejskal, 4. B., letzte Ausgabe. — Privatlektüre: Eichendorff, Aus dem Leben eines Taugenichts; Droste, die Judenbuche (Aschendorff); Stifter, der Hochwald (Styria, Graz). — Alle vierzehn Tage eine schriftliche Hausarbeit.

Französische Sprache. 4 St. — a) Umgangssprache, 1 St. Praktische Konversationsübungen. Handbuch: Zahn, Cours pratique de conversation, 1., 2. und 3. Teil. — b) Lesen, Erklären und Deklamieren ausgewählter Stücke, 1 St. Handbücher: Bille, 2. Teil. Tissot, Contes et récits en prose. Delagrave Paris. — c) Grammatik. 1 St. 1. Tertial: Die Partizipien;

participes : les mots invariables ; emploi de la négation ; 2^{me} trimestre : la ponctuation ; répétition générale de la lexicologie et de la syntaxe ; 3^{me} trimestre : répétition générale de la lexicologie et de la syntaxe. **Manuels** : Grammaire par Chassang, cours supérieur ; Exercices d'orthographe et de syntaxe, par Larousse, Boyer, Paris. — d) Exercices d'invention et de composition, 1 h. : reproductions, versions, narrations et descriptions faciles. — Un devoir par semaine.

Langue latine. 7 h. — a) Grammaire. 3 h. Répétition de la syntaxe du nom ; syntaxe du verbe. **Manuels** : Muller-Fritzsche, Lateinische Schulgrammatik, Ausgabe C, Teubner, Leipzig ; Ostermann, Lateinisches Übungsbuch, IV. Teil 1. Abt., Ausgabe C, Teubner, Leipzig, 1909. — b) Auteurs : explication, traduction et exercices de mémoire. Cornélius Népos ; Caesaris commentarii de bello gallico, 1^{er} et 2^{me} livre ; Phédre. 4 h.

Langue grecque. 4 h. — a) Répétition et continuation de la lexicologie. Verba muta, verba liquida et verba en μ . 1^{er} trimestre : répétition et continuation des verba pura et des verba muta ; 2^{me} trimestre : verba liquida et la 1^{re} classe des verbes en μ ; 3^{me} trimestre : seconde classe des verbes en μ . Répétition. **Manuel** : Curtius, griech. Schulgrammatik, bearbeitet von Dr. Florian Weigel, Wien, Tempsky, dernière édition. — Exercices de traduction, d'après le manuel de Schenkl, bearbeitet von Heinrich Schenkl und Florian Weigel, Wien, Tempsky, dernière édition. Exercices de mémoire.

Mathématiques. 3 h. — a) Algèbre. 1^{er} trimestre : notions générales ; coefficient ; exposant ; l'addition, la soustraction, la multiplication ; le carré et le cube d'un binôme ; différence de deux carrés ; 2^{me} trimestre : la division ; signification de l'exposant négatif et de l'exposant zéro ; les divisions binômes ; la décomposition en facteurs ; 3^{me} trimestre : calcul des fractions ; équations et problèmes du 1^{er} degré à une inconnue. **Manuel** : Nouveau cours d'algèbre, par M. Ph. André, dernière édition, André Guédon, Paris. — b) Géométrie, 1^{er} trimestre : les dix premières propositions du 1^{er} livre ; 2^{me} trimestre : les théorèmes suivants jusqu'à la proposition 25 ; 3^{me} trimestre : la fin du premier livre ; quelques applications faciles. **Manuel** de Legendre, édition Cambier.

Histoire. 2 h. — Histoire plus approfondie des temps anciens, d'après le manuel de A. Herchen, Histoire ancienne. 1^{er} trimestre : histoire des peuples de l'Orient ; 2^{me} trimestre : histoire des Grecs jusqu'à

die unveränderlichen Redeteile ; Gebrauch der Benennungswörter ; 2. TertiaI : Die Interpunktion ; allgemeine Wiederholung der Formenlehre und der Syntax ; 3. TertiaI : Allgemeine Wiederholung der Formenlehre und der Syntax. **Handbücher** : Chassang, Nouvelle grammaire française, cours supérieur ; Larousse, exercices d'orthographe et de syntaxe, Boyer, Paris. — d) Übungen im freien Aufsatz, 1 St. ; Reproduktionen, Übersetzungen, Erzählungen und leichte Beschreibungen. — Wöchentlich eine schriftliche Hausarbeit.

Lateinische Sprache. 7 St. — a) Grammatik. 3 St. Wiederholung der Syntax des Substantivs ; Syntax des Verbums. **Handbücher** : Müller-Fritzsche, Lateinische Schulgrammatik, Ausgabe C, Teubner, Leipzig ; Ostermann, Lateinisches Übungsbuch, IV. Teil, 1. Abt., Ausgabe C, Teubner, Leipzig, 1909. — b) Autoren : Erklärung, Übersetzung und Gedächtnisübungen. Cornélius Népos ; Caesaris commentarii de bello gallico, 1. und 2. Buch ; Phädrus, 4 St.

Griechische Sprache. 4 St. — a) Wiederholung und Fortsetzung der Formenlehre. Verba muta, verba liquida und verba auf μ . 1. TertiaI : Wiederholung und Fortsetzung der verba pura und der verba muta ; 2. TertiaI : Verba liquida und die erste Klasse der Zeitwörter auf μ ; 3. TertiaI : die zweite Klasse der Zeitwörter auf μ . Wiederholung. **Handbuch** : Curtius, griech. Schulgrammatik, bearbeitet von Dr. Florian Weigel, Wien, Tempsky, letzte Ausgabe. — Übungen im Übersetzen nach dem Handbuche von Schenkl, bearbeitet von Heinrich Schenkl und Florian Weigel, Wien, Tempsky, letzte Ausgabe. Gedächtnisübungen.

Mathematik. 3 St. — a) Algebra. 1. TertiaI : Die allgemeinen Begriffe ; Koeffizient ; Exponent ; Addition, Subtraktion, Multiplikation ; Quadrat und Kubus einer zweiteiligen Größe ; Verschiedenheit zweier Quadrate ; 2. TertiaI : Die Division ; Bedeutung des negativen und Null-Exponenten ; Zerlegung in Faktoren ; 3. TertiaI : Brüche ; Gleichungen des ersten Grades mit einer Unbekannten. **Handbuch** : Nouveau cours d'algèbre, par M. Ph. André, dernière édition, André Guédon, Paris. — b) Geometrie. 1. TertiaI : Die zehn ersten Lehrrsätze des 1. Buches ; 2. TertiaI : Die folgenden Lehrrsätze bis zu Lehrrsatz 25 ; 3. TertiaI : Der Rest der Lehrrsätze des ersten Buches ; einige leichtere Anwendungen. **Handbuch** von Legendre, Ausgabe Cambier.

Geschichte. 2 St. — Eingehendere Behandlung der Geschichte des Altertums nach dem Handbuch von A. Herchen, Histoire ancienne. 1. TertiaI : Geschichte der orientalischen Völker ; 2. TertiaI : Geschichte der

l'avènement de Philippe II de Macédoine; histoire des Grecs et des Macédoniens jusqu'à la conquête de la Macédoine et de la Grèce par les Romains. 3^{me} trimestre: Histoire romaine depuis l'établissement de la république jusqu'aux Gracques.

Géographie. 1 h. — Répétition de la géographie de l'Asie et de l'Afrique; géographie de l'Amérique et de l'Océanie. 1^{er} trimestre: répétition de la géographie de l'Asie et de la géographie physique de l'Afrique; 2^{me} trimestre: répétition de la géographie politique de l'Afrique; géographie physique de l'Amérique; 3^{me} trimestre: géographie politique de l'Amérique; l'Océanie. Manuel: Seydlitz, Schulgeographie, Ausgabe B.

Zoologie. 2 h. — 1^{er} trimestre: Notions préliminaires; fonctions de nutrition jusqu'à la respiration; 2^{me} trimestre: la respiration et les fonctions de relation jusqu'aux organes des sens; 3^{me} trimestre: les cinq sens; classification; description des ordres des mammifères; les autres vertébrés; les annelés; les mollusques; les zoophytes. Manuel: Anatomie et physiologie animales et végétales, par E. Caustier, Paris, Vuibert et Nony.

Dessin. 2 h. — Cours obligatoire. — Dessin à main levée: perspective d'observation. Dessin de solides géométriques et d'objets simples avec indication des ombres. Emploi des modèles en fil de fer.

Gymnastique. — 2 h. — Cours obligatoire. — Exercices avec appareils, exercices sans appareils, mouvements d'ensemble. — Promenades militaires et jeux scolaires, le mardi ou le jeudi l'après-midi.

B. — Section latine.

Doctrine chrétienne. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue allemande. 3 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue française. 3 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue latine. 7 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue anglaise. 4 h. — a) Grammaire. 2 h. Lexicologie. Eléments de la syntaxe. Manuel: Dubislav und Boek, Kurzgefasstes Lehr- und Übungsbuch der englischen Sprache für höhere Lehranstalten, Ausgabe B, Weidmann, Berlin. (Grammaire, p. 131—168, 180—219. Exercices p. 1—44, 239, 244—253, 265—280). b) Lecture et conversation, 2 h. Manuel: Schweitzer, English Reader, classe de cinquième, Armand Colin, Paris; Tableaux Hülzel et Delmas. — Un devoir par quinzaine.

Griechen bis zur Thronbesteigung Philipps II. von Macedonien; Geschichte der Griechen und Macedonier bis zur Eroberung Macedoniens und Griechenlands durch die Römer. 3. Tertial: Römische Geschichte von der Gründung der Republik bis zu den Gracchen.

Geographie. 1 St. — Wiederholung der Geographie von Asien und Afrika; Geographie von Amerika und Australien. 1. Tertial: Wiederholung der Geographie von Asien und der physikalischen Geographie von Afrika; 2. Tertial: Wiederholung der politischen Geographie von Afrika; physikalische Geographie von Amerika; 3. Tertial: Politische Geographie von Amerika; Australien. Handbuch: Seydlitz, Schulgeographie, Ausgabe B.

Zoologie. 2 St. — 1. Tertial: Die Vorbegriffe. Die Ernährungsrichtungen bis zum Atemungsprozess; 2. Tertial: Das Atmen und die Relationsfunktionen bis zu den Sinnesorganen; 3. Tertial: Die Sinnesorgane; Systematik; Beschreibung der Ordnungen der Säugetiere; die anderen Wirbeltiere; die Ringeltiere; die Weichtiere; die Pflanzentiere. Handbuch: Anatomie et physiologie animales et végétales, par E. Caustier, Paris, Vuibert et Nony.

Zeichnen. 2 St. — Pflichtfach. — Freihandzeichnen: Freies perspektivisches Zeichnen nach geometrischen Körpern und Gebrauchsgegenständen mit Schattenangabe. Verwendung von Drahtmodellen.

Turnen. — Pflichtfach. — Übungen mit Geräten und ohne Geräte. Gruppenbewegungen. — Märsche und Jugendspiele am Dienstag- oder Donnerstagnachmittag.

B. — Lateinische Abteilung.

Religionslehre. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Deutsche Sprache. 3 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Französische Sprache. 3 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Lateinische Sprache. 7 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Englische Sprache. 4 St. — a) Grammatik. 2 St. Formenlehre. Elemente der Syntax. Handbuch: Dubislav und Boek, Kurzgefasstes Lehr- und Übungsbuch der englischen Sprache für höhere Lehranstalten, Ausgabe B, Weidmann, Berlin. Grammatik S. 131—168, 180—219. Übungen S. 1—44, 239, 244—253, 265—280. b) Lese- und Konversationsübungen, 2 St. Handbuch: Schweitzer, English Reader, Classe de cinquième, Armand Colin, Paris; Wandtafeln von Hülzel und Delmas. — Alle zwei Wochen eine schriftliche Hausarbeit.

Mathématiques. 3 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Histoire. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Géographie. 1 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Zoologie. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Dessin. 2 h. — Cours obligatoire. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Gymnastique. 2 h. — Cours obligatoire. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Mathematik. 3 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Geschichte. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Geographie. 1 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Zoologie. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Zeichnen. 2 St. — Pflichtfach. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Turnen. 2 St. — Pflichtfach. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

III^{me} CLASSE. — III. Klasse.

A. — Section gréco-latine.

Doctrine chrétienne. 2 h. — Divinité du christianisme d'après le manuel: «Lehrbuch der kathol. Religion für Obergymnasien, von Th. Dreher», erster Teil, 10. Aufl. 1^{er} trimestre: §§ 1—18; 2^{me} trimestre: §§ 19—38; 3^{me} trimestre: §§ 39—60.

Langue allemande. 3 h. — a) Exercices de composition, d'après le manuel de Sommer, Aufsatzlehre. 1^{er} trimestre: p. 112—128; 2^{me} trimestre: p. 128—146; 3^{me} trimestre: p. 146—159. — b) Lecture, explication et récitation de morceaux et d'auteurs choisis. Manuel: Deutsches Lesebuch für Realschulen par Kummer et Stejskal, 5^{me} vol.; dernière édition; Schillers Gedichte (éd. Schœningh); pendant le 3^{me} trimestre: Goethe, Herrmann und Dorothea (éd. Schœningh, texte seul. Lecture privée. Kleist, Michael Kohlhaas (éd. Aschendorff). Exercices d'élocution. — Une rédaction toutes les trois semaines.

Langue française. 3 h. — a) Lecture, récitation et explication de morceaux et d'auteurs choisis. 1 h. Manuel: A. Cahen, Morceaux choisis des auteurs français (1^{er} cycle), Hachette, Paris. Athalie, par Racine. — b) Eléments de langue et de littérature. 1 h. La prose et les genres en prose. — c) Exercices de style et de composition. 1 h. La narration, la description et la lettre. Manuel: Principes de composition et de style, par Deltour. — d) Lecture cursive. Pages choisies: René Bazin, Paris, Librairie Armand Colin. — Un devoir par quinzaine.

Langue latine. 7 h. — Méthode de version latine, d'après le manuel de G. Le Bidois et A. Petit, «Méthode de version latine». 1 h. — Traduction et explication d'auteurs. 5 h. César: les 5 derniers livres, 3 h. pendant le 1^{er} et le 2^{me} trimestre. Ovide, extraits,

A. — Lateinisch-griechische Abteilung.

Religionslehre. 2 St. — Göttlichkeit des Christentums, nach dem Lehrbuch der katholischen Religion für Obergymnasien von Dr. Theod. Dreher, erster Teil, 10. Aufl. 1. Tertial: §§ 1—18. 2. Tertial: §§ 19—38. 3. Tertial: §§ 39—60.

Deutsche Sprache. 3 St. — a) Übungen im deutschen Aufsatz, nach Sommer, Aufsatzlehre. 1. Tertial: S. 112—128; 2. Tertial: S. 128—146; 3. Tertial: S. 146—159. — b) Lesen, Erklären und Vortragen ausgewählter Stücke und Schriftsteller. Handbuch: Deutsches Lesebuch für Realschulen von Kummer und Stejskal, 5. Band, letzte Ausgabe; Schillers Gedichte (Ausgabe Schœningh); während des 3. Tertials: Goethe, Herrmann und Dorothea (Textausgabe Schœningh). Privatlektüre: Kleist, Michael Kohlhaas (Aschendorff). Übungen im freien mündlichen Vortrag. — Alle drei Wochen eine schriftliche Hausarbeit.

Französische Sprache. 3 St. — a) Lesen, Erklären und Dektamieren ausgewählter Stücke und Autoren, 1 St. Handb.: A. Cahen, morceaux choisis des auteurs français (1^{er} cycle), Hachette, Paris. Athalie, par Racine. — b) Die wesentlichen Bestandteile der Sprache und der Literatur. 1 St. Die Prosa und die verschiedenen Arten derselben. — c) Stil- und Aufsatzübungen. 1 St. Die Erzählung, die Beschreibung und der Brief. Handbuch: Principes de composition et de style par Deltour. — d) Kurjuristische Lektüre. Ausgewählte Stellen: René Bazin, Paris, A. Colin. — Alle vierzehn Tage eine schriftliche Hausarbeit.

Lateinische Sprache. 7 St. — Die Kunst des Übersetzens aus dem Lateinischen, nach dem Handbuch von G. Le Bidois et A. Petit, Méthode de version latine. 1 St. — Übersetzung und Erklärung der Autoren. 5 St. Cäsar: die 5 letzten Bücher, 3 St. während des

2 h. pendant toute l'année. Tite-Live, livre XXI, 3 h. pendant le 3^{me} trimestre. Exercices de mémoire. — Exercices de style. 1 h. — Répétition des règles de la syntaxe à l'aide d'applications orales et écrites. — Manuel: Ostermann, Lateinisches Übungsbuch, IV. Teil, Abt. 2, Ausgabe C. — Un devoir par semaine.

Langue grecque. 6 h. — a) Grammaire, d'après le manuel de Curtius, griechische Schulgrammatik, bearbeitet von F. Weigel, dernière édition. 2 h. — 1^{er} trimestre: Les verbes irréguliers; 2^{me} trimestre: Emploi des cas; 3^{me} trimestre: Prépositions et emploi des temps. Exercices de traduction, d'après le manuel de Schenkl. — b) Traduction et explication d'auteurs; 4 h. — Anabase de Xénophon et Odyssée d'Homère. — 1^{er} trimestre: Anabase, 1^{er} livre; 2^{me} trimestre: Anabase, 2^{me} livre et une partie du 3^{me} livre; 3^{me} trimestre: Anabase, 3^{me} livre; extraits des autres livres. Odyssée, 1^{er} chant. Exercices de mémoire. — Un devoir par semaine.

Mathématiques. 4 h. — a) Algèbre. 2 h. 1^{er} trimestre: équations du 1^{er} degré à plusieurs inconnues, problèmes; inégalités; solutions négatives; racines carrées des nombres; 2^{me} trimestre: racines cubiques des nombres; racines carrées des polynômes; calcul des radicaux du 2^{me} degré; 3^{me} trimestre: suite du calcul des radicaux du 2^{me} degré; équations du 2^{me} degré à une inconnue jusqu'à la discussion du trinôme du 2^{me} degré exclusivement. Manuel: Nouveau cours d'Algèbre, par M.-Ph. André. — b) Géométrie, 2 h. 1^{er} trimestre: 2^{me} livre, théorèmes; 2^{me} trimestre: 2^{me} livre, problèmes; 3^{me} trimestre: 3^{me} livre, théorèmes. Manuel de Legendre, édition Cambier.

Histoire. 2 h. — Histoire plus approfondie des Romains et du moyen âge, d'après les manuels de A. Herchen, Histoire ancienne et Histoire du moyen âge. 1^{er} trimestre: Histoire romaine, depuis les Gracques jusqu'à la chute de l'empire romain d'occident; histoire du moyen âge, depuis la chute de l'empire romain d'occident jusqu'à l'avènement des Carolingiens; 2^{me} trimestre: depuis l'avènement des Carolingiens jusqu'aux croisades; 3^{me} trimestre: depuis les croisades jusqu'à l'avènement de Rodolphe de Habsbourg. On passera en revue les grands faits et les périodes importantes de notre histoire nationale qui coïncident avec ces événements.

Géographie. 1 h. — Etude approfondie de la géographie de l'Europe, particulièrement dans ses rapports avec l'histoire. 1^{er} trimestre: géographie physique de l'Europe; 2^{me} trimestre: géographie politique de l'Europe occidentale et centrale; 3^{me} tri-

1. und 2. Tertials. Ovid, Auszüge, 2 St. das ganze Jahr hindurch. Livius: Buch XXI, 3. Tertial, 3. St. — Gedächtnisübungen. — Stilübungen, 1 St. — Wiederholung der Regeln der Syntax mit Hilfe mündlicher und schriftlicher Anwendungen. — Handbuch: Ostermann, Lateinisches Übungsbuch, IV. Teil, Abt. 2, Ausgabe C. — Wöchentlich eine schriftliche Arbeit.

Griechische Sprache. 6 St. — a) Grammatik, nach dem Handbuch: Curtius, griech. Schulgr., bearb. von F. Weigel, letzte Ausgabe, 2 St. — 1. Tert.: die unregelmäßigen Verben; 2. Tert.: Kasuslehre; 3. Tert.: Präpositionen und Gebrauch der Zeiten. Übungen im Übersetzen. Handbuch von Schenkl. — b) Übersetzung und Erklärung griechischer Autoren. 4 St. — Xenophons Anabasis und Homers Odyssee. — 1. Tertial: Anabasis, 1. Buch; 2. Tertial: Anabasis, 2. Buch und ein Teil des 3. Buches; 3. Tertial: Anabasis, 3. Buch und Auszüge aus den andern Büchern. Homers Odyssee, 1. Gesang. Memorierübungen. — Wöchentlich eine schriftliche Arbeit.

Mathematik. 4 St. — a) Algebra. 2 St. 1. Tertial: Gleichungen des 1. Grades mit mehreren Unbekannten, Aufgaben; Ungleichheiten, negative Lösungen; Quadratwurzeln; 2. Tertial: Kubikwurzeln; Quadratwurzeln der Polynome; Rechnen mit Wurzelgrößen des 2. Grades; 3. Tertial: Fortsetzung des Rechnens mit Wurzelgrößen des 2. Grades; Gleichungen des 2. Grades mit einer Unbekannten bis zur Diskussion des Trinoms vom 2. Grade. Handbuch: Nouveau cours d'Algèbre par M.-Ph. André. — b) Geometrie. 2. St. 1. Tertial: 2. Buch, Lehrsätze; 2. Tertial: 2. Buch, Aufgaben; 3. Tertial: 3. Buch, Lehrsätze. Handbuch von Legendre, Ausgabe Cambier.

Geschichte. 2 St. — Eingehendere Behandlung der Geschichte der Römer und des Mittelalters nach den Handbüchern von A. Herchen, Histoire ancienne und Histoire du moyen âge. 1. Tertial: Römische Geschichte von den Gracchen bis zum Untergang des weströmischen Reiches; Geschichte des Mittelalters von dem Sturz des weströmischen Reiches bis zur Gründung des karolingischen Reiches. 2. Tertial: Von der Gründung des karolingischen Reiches bis zu den Kreuzzügen; 3. Tertial: Von den Kreuzzügen bis zur Thronbesteigung Rudolfs von Habsburg, mit Berücksichtigung der gleichzeitigen Haupttatsachen und wichtigeren Epochen unserer Nationalgeschichte.

Geographie. 1 St. — Eingehende Behandlung der Geographie von Europa, namentlich in ihren Beziehungen zur Geschichte. 1. Tertial: Physikalische Geographie Europas; 2. Tertial: Politische Geographie von West- und Zentral-Europa; 3. Tertial:

mestre: géographie politique de l'Europe méridionale et orientale; lectures et croquis géographiques. **Manuel**: *La Terre illustrée*, Géographie universelle physique, ethnographique, politique et économique des cinq parties du monde, par une réunion de professeurs. 7^{me} édition. V^{ve} Ch. Poussielgue, libraire, rue Cassette, 15, Paris.

Botanique. 2 h. — 1^{er} trimestre: organes élémentaires des plantes; organes et fonctions de nutrition. 2^{me} trimestre: organes et fonctions de reproduction. 3^{me} trimestre: classification des végétaux. **Manuel**: E. Caustier, Histoire naturelle, Paris, Vuibert et Nony.

Exercices pratiques de sciences naturelles. 1 h. — Cours facultatif, commun aux élèves des deux sections.

Langue anglaise. 2 h. — Cours facultatif.

Dessin. 3 h. — Cours facultatif. — a) Dessin à main levée; dessin d'après le relief avec application des ombres; motifs classiques d'ornementation, 1 h. — b) Dessin géométrique: emploi des instruments; tracé de la ligne droite et des courbes usuelles; leur application à l'ornementation plane. — Exercices de composition, 2 h.

Les élèves peuvent opter entre le dessin à main levée et le dessin géométrique.

Sténographie. 1 h. — Cours facultatif.

Gymnastique. 2 h. — Cours obligatoire. Exercices et évolutions d'ensemble; promenades militaires et jeux scolaires, le mardi ou le jeudi l'après-midi.

B. — Section latine.

Doctrine chrétienne. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue allemande. 3 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue française. 3 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue latine. 6 h. — Méthode de version latine, d'après le manuel de G. Le Bidois et A. Petit, «Méthode de version latine». 1 h. — Traduction et explication d'auteurs. 5 h. César: les 5 derniers livres, 3 h. pendant le 1^{er} et le 2^{me} trimestre. Ovide, extraits, 2 h. pendant toute l'année. Tite-Live, livre XXI, 3 h. pendant le 3^{me} trimestre. Exercices de mémoire. — Répétition des règles de la syntaxe à l'aide d'applications écrites: Manuel: Ostermann, Lateinisches Übungsbuch, IV. Teil, 2. Abt., Ausg. C. — Un devoir par quinzaine.

Lecture et explication des épopées d'Homère¹⁾ dans une traduction allemande. 1 h. — Manuel: Homers Ilias und Odyssee, herausgegeben in verkürzter Gestalt von Dr. J. Ziehen, 2. Aufl., Verlag von Ehlermann, Leipzig und Berlin.

¹⁾ Obligatoire pour les élèves qui se destinent à l'étude du droit, des sciences naturelles ou de la médecine.

Politische Geographie von Süd- und Ost-Europa; geographische Lektüre und Skizzen. **Handbuch**: *La terre illustrée*, Géographie universelle physique, ethnographique, politique et économique des cinq parties du monde, par une réunion de professeurs, 7^{me} édition. V^{ve} Ch. Poussielgue, libraire, rue Cassette, 15, Paris.

Botanik. 2 St. — 1. Tertial: Elementarorgane der Pflanzen; Ernährungsorgane und -verrichtungen. 2. Tertial: Fortpflanzungsorgane und -verrichtungen. 3. Tertial: Systematik der Pflanzen. **Handbuch**: E. Caustier, Histoire naturelle, Paris, Vuibert et Nony.

Praktische Übungen in den Naturwissenschaften. 1 St. — Wahlfreier, beiden Abteilungen gemeinschaftlicher Kursus.

Englische Sprache. 2 St. — Wahlfreies Fach.

Zeichnen. 3 St. — Wahlfreies Fach. — a) Freihandzeichnen; Zeichnen nach dem Gipsmodell mit ausführlicher Schattenangabe; klassische Ornamentformen, 1 St. — b) Geometrisches Zeichnen: Gebrauch der Instrumente beim Ziehen von gebogenen Linien; ihre Anwendung in der Flächenornamentik. — Komponierübungen, 2 St.

Die Schüler können zwischen Freihandzeichnen und geometrischem Zeichnen wählen.

Stenographie. 1 St. — Wahlfreies Fach.

Turnen. 2 St. — Pflichtfach. Ordnungsübungen. Märkte u. Jugendspiele am Dienstag- oder Donnerstagnachmittag.

B — Lateinische Abteilung.

Religionslehr. 2 St. — Derselbe Stoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Deutsche Sprache. 3 St. — Derselbe Stoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Französische Sprache. 3 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Lateinische Sprache. 6 St. — Die Kunst des Übersetzens aus dem Lateinischen, nach dem Handbuch von G. Le Bidois et A. Petit, *Méthode de version latine*. 1 St. — Übersetzung u. Erklärung der Autoren. 5 St. César: die 5 letzten Bücher, 3 St., während des 1. und 2. Tertials. Ovid: Auszüge. 2 St. das ganze Jahr hindurch. Livius: Buch XXI, 3. Tertial: 3 St. — Gedächtnisübungen. — Wiederholung der Regeln der Syntax mit Hilfe schriftlicher Anwendungen: Ostermann, Lateinisches Übungsbuch, IV. Teil, 2. Abteil., Ausgabe C. — Alle vierzehn Tage eine schriftliche Arbeit.

Lesen und Erklären der Homerischen Dichtungen¹⁾ in einer deutschen Übersetzung, 1 St. — **Handbuch**: Homers Ilias und Odyssee, herausgegeben in verkürzter Gestalt von Dr. J. Ziehen, 2. Aufl., Verlag von Ehlermann, Leipzig und Berlin.

¹⁾ Pflichtfach für die künftigen Studierenden der Rechtswissenschaft, der Naturwissenschaften oder der Medizin.

Langue anglaise. 4 h. — a) Grammaire, 1 h. Syntaxe. Manuel: Dubislav und Boek, Kurzgefasstes Lehr- und Übungsbuch der englischen Sprache für höhere Lehranstalten, Ausgabe B, Weidmann, Berlin. Grammaire p. 168—179, 191—238. Exercices correspondants, p. 240—244, 253, 254—283; répétition de la syntaxe. — b) Lecture et explication d'auteurs, 2 h. English Reader (IV^e et III^e), par Schweitzer-Vincent, A. Colin, Paris; Robinson Crusoe, Stead's Prose Classics; Gulliver's Travels in Liliput, Gulliver among the Giants, Ed. Velhagen et Klasing, Leipzig. — c) Conversation, 1 h. Manuels: Practical Conversation Course by G. Zahn. Translated into English by F. Manternach, I et II, Ch. Praum, Luxembourg. — Un devoir toutes les trois semaines.

Mathématiques. 4 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Cours spécial de mathématiques. 1 h.¹⁾ — Arithmétique raisonnée et algèbre. 1^{er} trimestre: les différents systèmes de numération; les quatre opérations fondamentales; divisibilité des nombres. — 2^{me} trimestre: théorie du plus grand commun diviseur et du plus petit multiple; théorie des fractions ordinaires; les fractions décimales; les nombres complexes. — 3^{me} trimestre: Algèbre: équations du 1^{er} degré à une ou à deux inconnues; discussion; solutions négatives; inégalités; fractions continues.

Histoire. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Géographie. 1 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Botanique. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Exercices pratiques de sciences naturelles. 1 h.²⁾ — Ces exercices qui sont le complément de l'enseignement du professeur, sont appelés à fortifier, à approfondir les connaissances théoriques et à développer chez l'élève l'esprit d'observation et le sens pratique. Ils doivent être choisis de façon à ne pas exiger un matériel compliqué. On fera faire entre autres aux élèves des expériences simples sur l'absorption par les racines, le transport de la sève, la transpiration, la respiration, la nutrition, la germination, les boutures, l'héliotropisme, les tissus de soutien. Examen microscopique de coupes, dessins; exercices de classification, etc.

¹⁾ Obligatoire pour les élèves qui se destinent à l'étude des sciences physiques et mathématiques ou des sciences techniques.

²⁾ Ces exercices ne sont obligatoires que pour les élèves qui se destinent à l'étude du droit, des sciences naturelles ou de la médecine.

Englische Sprache. 4 St. — a) Grammatik, 1 St. Syntax. Handbuch: Dubislav und Boek, Kurzgefasstes Lehr- und Übungsbuch der englischen Sprache für höhere Lehranstalten, Ausgabe B, Weidmann Berlin. Grammatik S. 168—179, 191—238. Korrespondierende Übungen S. 240—244, 253, 254—283; Wiederholung der Syntax. — b) Lektüre u. Erklärung von Schriftstellern, 2 St. English Reader (IV et III) par Schweitzer-Vincent, A. Colin, Paris; Robinson Crusoe, Stead's Prose Classics; Gulliver's Travels in Liliput, Gulliver among the Giants, Ausg. Velhagen u. Klasing, Leipzig. — c) Konversationsübungen, 1 St. Handbücher: Practical Conversation Course by G. Zahn. Translated into English by F. Manternach, I, II, Ch. Praum, Luxemburg. — Alle drei Wochen eine schriftliche Hausarbeit.

Mathematik. 4 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Mathematischer Sonderkursus. 1 St.¹⁾ Theoretische Arithmetik und Algebra. 1. Tertial: Die verschiedenen Zahlensysteme; die vier Rechnungsarten, Teilbarkeit der Zahlen. — 2. Tertial: Theorie des größten gemeinschaftlichen Teilers und des kleinsten Vielfachen; die gemeinen Brüche; Dezimalbrüche; die zusammengesetzten Zahlen. — 3. Tertial: Algebra. Gleichungen des ersten Grades mit einer oder zwei Unbekannten; Besprechung; negative Lösungen; Ungleichheiten; Kettenbrüche.

Geschichte. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Geographie. 1 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Botanik. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Praktische Übungen in den Naturwissenschaften.²⁾ 1 St. — Diese Übungen, die eine Ergänzung des theoretischen Unterrichts bilden, sind berufen, die erworbenen theoretischen Kenntnisse zu befestigen und zu vertiefen und gleichzeitig das Beobachtungsvermögen und den praktischen Sinn der Schüler weiter zu entwickeln. Bei Auswahl derselben muß von der Anschaffung verwickelter Apparate abgesehen werden. Man läßt die Schüler einfache Versuche anstellen über Wurzel- aufsaugung, Saftleitung, Verdunstung, Atmung und Kohlenstoffaneignung; über die Ernährung, Keimung, Stecklinge, Héliotropismus, mechanische Gewebe, Mikroskopische Untersuchung von Schnitten, Zeichnungen, Übungen im Bestimmen von Pflanzen u. dal.

¹⁾ Pflichtfach für die Schüler, die sich den physikalisch-mathematischen oder den technischen Studien zuwenden.

²⁾ Die praktischen Übungen sind Pflichtfach für die Schüler, die sich dem Studium der Rechtswissenschaft, der Naturwissenschaften oder der Medizin zuwenden.

Dessin.¹⁾ 3 h. — Cours obligatoire. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Sténographie. 1 h. — Cours facultatif.

Gymnastique. 2 h. — Cours obligatoire. — Même programme que dans la section gréco-latine.

1) Le cours de dessin géométrique est obligatoire pour les élèves qui se destinent à l'étude du droit, des sciences physiques et mathématiques ou des sciences techniques.

Les futurs étudiants en sciences naturelles ou en médecine sont astreints à suivre le cours de dessin à main levée.

II^{me} CLASSE. — II. Klasse.

A. — Section gréco-latine.

Doctrine chrétienne. 2 h. — Le dogme catholique d'après le manuel: « Lehrbuch der kath. Religion für Obergymnasium, von Theod. Dreher », zweiter Teil. 1^{er} trimestre: §§ 1—20; 2^{me} trimestre: §§ 21—51; 3^{me} trimestre: §§ 52—78.

Langue allemande. 3 h. — a) Exercices de composition, d'après le manuel de Sommer, Aufsatzlehre. 1^{er} trimestre: p. 159—189; 2^{me} trimestre: p. 189—206; 3^{me} trimestre: p. 206—276. — b) Principes de style, d'après le manuel de O. Lyon: Kurzgefasste deutsche Stilistik, dernière édition. 1^{er} trimestre: § 1—14; 2^{me} trimestre: § 14—28; 3^{me} trimestre: § 28—44. — c) Poétique, d'après le manuel: Grundzüge der Poetik, von Dr. Wilh. Sommer. 1^{er} trimestre: §§ 1—15; 2^{me} trimestre: §§ 15—26; 3^{me} trimestre: §§ 26—45. — d) Lecture et explication d'auteurs. 1^{er} et 2^{me} trimestre: Schiller: Die Jungfrau von Orleans et Maria Stuart (éd. Schoeningh, texte seul); 3^{me} trimestre: Lessing, Minna von Barnhelm (éd. Schoeningh, texte seul). Lectureursive: prosateurs modernes et une tragédie de Sophocle dans une traduction (éd. Schoeningh). — Exercices d'élocution. — Une rédaction toutes les trois semaines.

Langue française. 3 h. — a) Lecture, récitation et explication de morceaux et d'auteurs choisis. Manuel: A. Cahen, morceaux choisis des auteurs français (deuxième cycle), prose et poésie, 1 vol., Hachette. Horace, par Corneille. L'Avare, par Molière. Fables de La Fontaine. 2 h. — b) Eléments de langue et de littérature; la poésie, les genres secondaires, la poésie lyrique, la poésie épique. — c) Exercices de style et de composition. 1 h. La narration et la dissertation. Manuel: Deltour, Principes de composition et de style, Delagrave, Paris. Lectureursive: V. Hugo, poésies, édition Steeg, Delagrave, Paris. Poésies choisies de Lamartine, par Robertet, Hachette, Paris. — Une rédaction toutes les trois semaines.

Zeichnen.¹⁾ 3 St. — Pflichtfach. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Stenographie. 1 St. — Wahlfreies Fach.

Turnen. 2 St. — Pflichtfach. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

1) Das geometrische Zeichnen ist Pflichtfach für die künftigen Studierenden der Rechtswissenschaft, der physikalisch-mathematischen oder der technischen Wissenschaften.

Für die künftigen Studierenden der Naturwissenschaften oder der Medizin ist das Freihandzeichnen Pflichtfach.

A. — Lateinisch-griechische Abteilung.

Religionslehre. 2 St. — Die kath. Glaubenslehre nach dem Lehrbuch der katholischen Religion für Obergymnasium von Dr. Theod. Dreher, zweiter Teil. 1. Tertial: §§ 1—20. 2. Tertial: §§ 21 bis 51. 3. Tertial: §§ 52—78.

Deutsche Sprache. 3 St. — a) Übungen im deutschen Aufsatz, nach Sommer, Aufsatzlehre. 1. Tertial: S. 159—189; 2. Tertial: S. 189—206; 3. Tertial: S. 206—276. — b) Deutsche Stilistik, nach dem Handbuche von O. Lyon: Kurzgefasste deutsche Stilistik, letzte Auflage. 1. Tertial: §§ 1 bis 14; 2. Tertial: §§ 14—28; 3. Tertial: §§ 28—44. c) Poetik nach dem Handbuche Dr. Wilh. Sommer: Grundzüge der Poetik. 1. Tertial: §§ 1 bis 15; 2. Tertial: §§ 15—26; 3. Tertial: §§ 26—45. — d) Lektüre und Besprechungen von Dichtungen. 1. und 2. Tertial: Schiller, Die Jungfrau von Orleans und Maria Stuart (Textausgabe Schönningh); 3. Tertial: Lessing, Minna von Barnhelm (Textausgabe Schönningh). Kurjuristische Lektüre: neuere Prosaschriftsteller sowie ein Drama von Sophokles in einer Übersetzung (Schönningh). — Übungen im freien mündlichen Vortrag. — Alle drei Wochen eine schriftliche Hausarbeit.

Französische Sprache. 3 St. — a) Lesen, Erklären und Vortragen ausgewählter Stücke und Autoren. Handbuch: A. Cahen, morceaux choisis des auteurs français (deuxième cycle), prose et poésie, Hachette. 1 Band. Corneille, Horace. Molière, l'Avare. La Fontaine, Fables. 2 St. — b) Die wesentlichen Bestandteile der Sprache und der Literatur. Die Poesie, die kleineren Dichtungsarten, die lyrische und die epische Poesie. — c) Stil- und Aufsatzübungen. 1 St. Die Erzählung und die Abhandlung, Handbuch: Deltour, Principes de composition et de style, Delagrave, Paris. Kurjuristische Lektüre: V. Hugo, poésies, Ausgabe Steeg, Paris; Poésies choisies de Lamartine, Ausgabe Robertet. — Alle drei Wochen eine schriftliche Hausarbeit.

Langue latine. 7 h. — Traduction et explication d'auteurs. 1^{er} et 2^{me} trimestre: Tite-live: livre XXII, édition Riemann, Hachette. 4 h. Virgile: *Enéide*, extraits des chants I, II, VI. 2 h. 3^{me} trimestre: Salluste: *Catilina*, édition Lallier, Hachette. 3 h. Virgile: *Enéide*, extraits des chants VIII, IX, et XII. 3 h. Exercices de mémoire. — Exercices de style, 1 h. — Répétition des règles de la syntaxe, à l'aide d'applications orales et écrites. Manuel: Ostermann, Lateinisches Übungsbuch, Ausgabe C, V. Teil: Obersekunda und Prima. — Un devoir par semaine.

Langue grecque. 4 h. — a) Grammaire, d'après le manuel de Curtius, Griechische Schulgrammatik, bearbeitet von F. Weigel, dernière édition. 1^{er} trimestre: chap. 21; 2^{me} trimestre: chap. 22 et 23; 3^{me} trimestre: chap. 24. — b) Traduction et explication d'auteurs: Helléniques de Xénophon. 2 h. — 1^{er} trimestre: 1^{er} livre; 2^{me} trimestre: 2^{me} livre. Extraits d'Hérodote et de Plutarque: *Attica* de Jacobs (dernière édition), 2 h. pendant le 3^{me} trimestre. Extraits de l'*Odyssée*: chants II-XXIV, 2 h., 1^{er} et 2^{me} trimestre. 3^{me} trimestre: le 1^{er} chant de l'*Iliade*, 2 h. Exercices de mémoire. — Un devoir par semaine.

Mathématiques. 4 h. — a) Algèbre, 2 h. 1^{er} trimestre: équations du 2^{me} degré à une inconnue, discussion de l'équation et du trinôme du 2^{me} degré, problèmes; 2^{me} trimestre: équations réductibles au 2^{me} degré, systèmes d'équations du 2^{me} degré à plusieurs inconnues, problèmes; 3^{me} trimestre: questions de maximum et de minimum, analyse indéterminée du 1^{er} degré, problèmes. Manuel: *Nouveau cours d'Algèbre*, par M.-Ph. André. — b) Géométrie, 2 h. 1^{er} trimestre: 3^{me} livre, problèmes; 4^{me} livre, les cinq premiers théorèmes; 2^{me} trimestre: 4^{me} livre, 5^{me} livre, théorèmes sur les lignes droites et les plans dans l'espace; 3^{me} trimestre: 5^{me} livre, théorèmes sur les angles solides; 6^{me} livre, les 11 premiers théorèmes. Manuel de Legendre, édition Cambier.

Histoire. 2 h. — Histoire plus approfondie du moyen âge et des temps modernes, d'après les manuels de A. Herchen, *Histoire du moyen âge*, et de Blanchet, *histoire universelle*, premier cycle, classe de quatrième. — 1^{er} trimestre: histoire du moyen âge depuis l'avènement de Rodolphe de Habsbourg jusqu'à la découverte de l'Amérique par Chr. Colomb (1492); 2^{me} trimestre: histoire moderne depuis la découverte de l'Amérique jusqu'à la guerre de Trente ans (1618); 3^{me} trimestre: depuis la guerre de Trente ans jusqu'à la mort de Louis XIV (1715). On passera en revue les grands faits et les périodes importantes de notre histoire nationale, qui coïncident avec ces événements.

Lateinische Sprache. 7 St. — Übersetzung und Erklärung der Autoren. 1. und 2. Tertial: Livius: Buch XXII, Ausgabe Riemann, Hachette. 4 St. Virgils *Äneide*, Auszüge aus dem I., II. u. VI. Buch. 2 St. 3. Tertial: Sallustius: *Catilina*, Ausgabe von Lallier, Hachette. 3 St. Virgils *Äneide*: Auszüge aus dem VIII., IX. und XII. Buche. 3 St. Gedächtnisübungen. — Stilübungen, 1 St. — Wiederholung der Regeln der Syntax, mit Hilfe mündlicher und schriftlicher Anwendungen. Handbuch: Ostermann, Lateinisches Übungsbuch, Ausgabe C, V. Teil: Obersekunda u. Prima. — Eine schriftliche Arbeit wöchentlich.

Griechische Sprache. 4 St. — a) Grammatik nach dem Handbuche von Curtius, griechische Schulgrammatik, bearbeitet von F. Weigel, letzte Ausgabe. 1. Tertial: Kap. 21; 2. Tertial: Kap. 22 u. 23; 3. Tertial: Kap. 24. — b) Übersetzung und Erklärung der Autoren: Xenophons *Hellenika*. 2 St. 1. Tertial: 1. Buch; 2. Tertial: 2. Buch; 3. Tertial: Auszüge aus Herodot und Plutarch: *Jakobs Attika* (letzte Ausgabe). Auswahl aus Homers *Odyssee*: II.—XXIV. 2 St., 1. und 2. Tertial. 3. Tertial: Homers *Ilias*, 1. Gesang, 2 St. Gedächtnisübungen. — Eine schriftliche Arbeit wöchentlich.

Mathematik. 4 St. — a) Algebra. 2 St. 1. Tertial: Gleichungen vom 2. Grade mit einer Unbekannten; Diskussion des Trinoms vom 2. Grad; Aufgaben; 2. Tertial: Gleichungen, welche sich auf eine Gleichung vom 2. Grade zurückführen lassen; Gleichungen vom 2. Grade mit mehreren Unbekannten; Aufgaben; 3. Tertial: Maxima und Minima; diophantische Gleichungen des 1. Grades. Handbuch; *Nouveau cours d'Algèbre*, par M. Ph. André. — b) Geometrie, 2 St. 1. Tertial: 3. Buch, Aufgaben; 4. Buch, die 5 ersten Lehrsätze; 2. Tertial: 4. Buch, 5. Buch, Lehrsätze über die geraden Linien und die Ebenen im Raume; 3. Tertial: 5. Buch. Lehrsätze über die körperlichen Ecken; 6. Buch, die 11 ersten Lehrsätze. Handbuch von Legendre, Ausgabe Cambier.

Geschichte. 2 St. — Eingehendere Behandlung der Geschichte des Mittelalters und der Neuzeit, nach den Handbüchern von A. Herchen, *Histoire du moyen âge* u. Blanchet, *histoire universelle*, premier cycle, classe de quatrième. — 1. Tertial: Geschichte des Mittelalters von der Thronbesteigung Rudolfs von Habsburg bis zur Entdeckung Amerikas durch Chr. Kolumbus (1492); 2. Tertial: Geschichte der Neuzeit von der Entdeckung Amerikas bis zum dreißigjährigen Kriege (1618); 3. Tertial: vom dreißigjährigen Kriege bis zum Tode Ludwigs XIV. (1715), mit Berücksichtigung der gleichzeitigen Haupttatsachen und wichtigeren Epochen unserer Nationalgeschichte.

Géographie. 1 h. — Étude approfondie de la géographie de l'Asie, de l'Afrique, de l'Amérique et de l'Océanie, particulièrement dans ses rapports avec l'histoire. 1^{er} trimestre: l'Asie; 2^{me} trimestre: l'Afrique; 3^{me} trimestre: l'Amérique et l'Océanie. Lectures et croquis géographiques. Manuel: *La Terre illustrée*, Géographie universelle physique, ethnographique, politique et économique des cinq parties du monde, par une réunion de professeurs. 7^{me} édition. V^o Ch. Poussiègne, libraire, rue Cassette, 15, Paris.

Physique. 2 h. — 1^{er} trimestre: Notions préliminaires; pesanteur; chute des corps; pendule; balance; hydrostatique; principe d'Archimède; densité des corps. 2^{me} trimestre: propriétés générales des gaz; baromètre; loi de Mariotte; manomètres; machine pneumatique; aérostats; pompes. 3^{me} trimestre: chaleur; acoustique. Manuel: Cours élémentaire de physique, par Branly.

Chimie. 1 h. — 1^{er} trimestre: Introduction; nomenclature; notation chimique; hydrogène. 2^{me} trimestre: les métalloïdes diatomiques et leurs combinaisons usuelles. 3^{me} trimestre: les métalloïdes mono- et triatomiques et leurs combinaisons usuelles. Manuel: Leçons de chimie par Basin, Métalloïdes, dernière édition.

Exercices pratiques de physique et de chimie. 2 h. — Cours facultatif, commun aux élèves des deux sections.

Sciences naturelles. 1 h. — Biologie générale: Structure et fonctions des organismes. Fonctions de protection, fonctions mécaniques, nutritives, reproductives et motrices. Fonctions d'irritabilité. Notions de géologie et de minéralogie. Manuel: Kräpelin, Einführung in die Biologie.

Langue anglaise. 2 h. — Cours facultatif.

Dessin. 3 h. — Cours facultatif. — a) Dessin à main levée: dessin d'après des fragments d'architecture, moulures, balustres, chapiteaux, mascarons; croquis et rendu; distinction des styles, 1 h. — b) Dessin géométrique: théorie élémentaire des projections; méthode intuitive avec emploi d'un tableau pliant et de solides géométriques, 2 h.

Les élèves peuvent opter entre le dessin à main levée et le dessin géométrique.

Sténographie. 1 h. — Cours facultatif.

Gymnastique. 2 h. — Cours obligatoire. — Exercices et évolutions d'ensemble, promenades militaires et jeux scolaires, le mardi ou le jeudi l'après-midi.

Geographie. 1 St. — Eingehendes Studium der Geographie Asiens, Afrikas, Amerikas und Australiens, namentlich in ihrem Verhältnis zur Geschichte. 1. Tertial: Asien; 2. Tertial: Afrika; 3. Tertial: Amerika und Australien. Geographische Lektüre und Skizzen. Handbuch: *La terre illustrée*, Géographie physique, ethnographique, politique et économique des cinq parties du monde, par une réunion de professeurs. 7^{me} édition. V^o Ch. Poussiègne, Libraire, rue Cassette, 15, Paris.

Physik. 2 St. — 1. Tertial: Vorbemerkungen Schwerkraft; Fall der Körper; Pendel; Wage; Hydrostatik; Archimedisches Prinzip; spezifisches Gewicht. 2. Tertial: Eigenschaften der Gase; Barometer Mariottesches Gesetz; Manometer; Luftpumpe; Luftballons; Pumpen. 3. Tertial: Wärme; Akustik. Handbuch: Cours élémentaire de physique, par Branly.

Chemie. 1 St. — 1. Tertial: Einleitung; Nomenclatur; chemische Formeln; Wasserstoff. 2. Tertial: Die zweiwertigen Metalloide und ihre gebräuchlichsten Verbindungen. 3. Tertial: Die ein- und dreiwertigen Metalloide und ihre gebräuchlichsten Verbindungen. Handbuch: Leçons de chimie par Basin, Métalloïdes, letzte Auflage.

Praktische Übungen in der Physik und in der Chemie. 2 St. — Wahlfreier, den Schülern beider Abteilungen gemeinschaftlicher Kursus.

Naturwissenschaften. 1 St. — Allgemeine Biologie: Struktur und Funktionen der Organismen. Schutz- und Stützorgane. Ernährung. Fortpflanzung. Bewegungs- und Reizerscheinungen. Elemente der Geologie und der Mineralogie. Handbuch: Kräpelin, Einführung in die Biologie.

Englische Sprache. 2 St. — Wahlfreies Fach.

Zeichnen. 3 St. — Wahlfreies Fach. — a) Freihandzeichnen: Zeichnen nach architektonischen Motiven, Gefürfen, Geländerböden, Kapitälern, Fragenköpfen; Entwurf und Wiedergabe; Unterscheidung der Stile, 1 St. — b) Geometrisches Zeichnen: Elementartheorie des Projektionszeichnens, Anschauungsunterricht mit Anwendung einer Klapptafel und geometrischer Körper, 2 St.

Die Schüler können zwischen dem Freihandzeichnen und dem geometrischen Zeichnen wählen.

Stenographie. 1 St. — Wahlfreies Fach.

Turnen. 2 St. — Pflichtfach. — Ordnungsübungen, Marsche und Jugendspiele am Dienstag- oder Donnerstagstagnachmittag.

B. — Section latine.

Doctrine chrétienne. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue allemande. 3 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue française. 3 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue latine. 6 h. — Traduction et explication d'auteurs. 1^{er} et 2^{me} trimestre: Tite-Live: livre XXII, édition Riemann, Hachette. 4 h. Virgile: *Enéide*, extraits des chants I, II, VI. 2 h. 3^{me} trimestre: Salluste: *Catilina*, édition Lallier, Hachette. 3 h. Virgile: *Enéide*, extraits des chants VIII, IX et XII. 3 h. Exercices de mémoire. — Répétition des règles de la syntaxe à l'aide d'applications écrites. — Un devoir par quinzaine.

Lecture et explication d'historiens grecs dans une traduction française. 1 h. ¹⁾ — Manuel: Extraits d'auteurs grecs, par Corréard. Masson et Cie, Bd St. Germain, Paris.

Langue anglaise. 3 h. — Lecture et explication d'auteurs. Exercices de vive voix. Manuels: *Choice Passages from representative English and American Writers*, by Prof. Dr. Emil Hausknecht, Wiegand und Grieben, Berlin; *Auswahl englischer Gedichte*, Gropp und Hausknecht, Rengersche Buchhandlung, Leipzig; *Longfellow, Evangeline, et Dickens, A. Christmas Carol*, éd. Macmillan, Pocket Series of English Classics, 1 sh. London. — Une rédaction toutes les trois semaines.

Mathématiques. 4 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Cours spécial de mathématiques. 1 h. ²⁾ — a) Algèbre: Analyse combinatoire; binôme de Newton. b) Géométrie descriptive: le point, la droite et le plan; vraie grandeur des droites; angles des droites et des plans. Manuel: *Éléments de géométrie descriptive*, par F. J. Mame, Tours.

Histoire. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Géographie. 1 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Physique. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

¹⁾ Obligatoire pour les élèves qui se destinent à l'étude du droit, des sciences naturelles ou de la médecine.

²⁾ Ce cours est obligatoire pour les élèves qui se destinent à l'étude des sciences physiques et mathématiques ou des sciences techniques.

B. — Lateinische Abteilung.

Religionslehre. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Deutsche Sprache. 3 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Französische Sprache. 3 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Lateinische Sprache. 6 St. — Übersetzung und Erklärung der Autoren. 1. u. 2. Tertial: Livius, Buch XXII. Ausgabe Riemann, Hachette. 4 St. Virgils *Äneide*, Auszüge aus dem I., II. und VI. Buch. 2 St. 3. Tertial: Sallustius: *Catilina*, Ausgabe von Lallier, Hachette. 3 St. Virgils *Äneide*: Auszüge aus dem VIII., IX. und XII. Buche. 3 St. Gedächtnisübungen. — Wiederholung der Regeln der Syntax mit Hilfe schriftlicher Anwendungen. — Alle vierzehn Tage eine schriftliche Arbeit.

Lesen und Erklären griechischer Historiker in einer französischen Übersetzung. 1 St. ¹⁾ — Handbuch: *Extraits d'auteurs grecs*, par Corréard. Masson et Cie, Bd St. Germain, Paris.

Englische Sprache. 3 St. — Lektüre und Erklärung von Schriftstellern. Sprechübungen. Handbücher: *Choice Passages from representative English and American Writers*, by Prof. Dr. Emil Hausknecht, Wiegand und Grieben, Berlin; *Auswahl englischer Gedichte*, Gropp und Hausknecht, Rengersche Buchhandlung, Leipzig, Longfellow, Evangeline u. Dickens, A. Christmas Carol, Ausgabe Macmillan, Pocket Series of English Classics, 1 sh. London. — Alle 3 Wochen eine Hausarbeit.

Mathematik. 4 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Mathematischer Sonderkursus. 1 St. ²⁾ — a) Algebra: Kombinationslehre; der binomische Lehrsatz; b) Darstellende Geometrie: Punkt, Gerade, Ebene; wahre Größe der Geraden; Winkelbestimmungen. Handbuch: *Éléments de géométrie descriptive* par F. J. Mame, Tours.

Geschichte. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Geographie. 1 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Physik. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

¹⁾ Pflichtfach für die künftigen Studierenden der Rechtswissenschaft, der Naturwissenschaften oder der Medizin.

²⁾ Die praktischen Übungen sind Pflichtfach für die künftigen Studierenden der physikalisch-mathematischen oder technischen Wissenschaften.

Exercices pratiques de physique. 1 h.¹⁾ — Ces exercices doivent former le complément de l'enseignement théorique et être choisis de façon à ne pas demander un matériel coûteux ni d'instruments trop délicats. Les élèves ne se livreront qu'à des applications très simples, telles que: exercices de mesures, mesures de longueur (mètre, pied à coulisse, micromètre); pesées; détermination de la densité d'un corps par les différentes méthodes; emploi du siphon; construction d'un thermomètre, d'un baromètre; détermination du point de fusion, du point d'ébullition, de la chaleur spécifique d'un corps, de l'état hygrométrique; ils apprendront à enregistrer les vibrations d'un diapason, à mesurer le nombre de vibrations d'un son au moyen de la sirène, à vérifier les lois des vibrations transversales au moyen du sonomètre, etc.

Chimie. 1 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Exercices pratiques de chimie.²⁾ 1 h. — Les expériences auxquelles les élèves auront à se livrer, devront être exécutées avec soin et intelligence, si elles doivent remplir leur but qui consiste à former chez l'élève l'habileté expérimentale et l'observation attentive des phénomènes. Le matériel nécessaire doit être très simple. Le professeur doit tenir continuellement l'élève en éveil par des interrogations. Les manipulations imposées aux élèves auront pour objet, p. ex., le travail du verre, la décomposition de corps composés, la combinaison, la solubilité, la saturation, la sursaturation, la cristallisation, la distillation, la filtration, la production d'anhydrides et d'oxydes basiques, d'acides et de bases, les propriétés des acides et des bases, la préparation des sels, la neutralisation, l'étude des principaux corps simples et de leurs composés les plus importants, la combustion, l'oxydation, la réduction, l'essai des eaux, la composition de l'air, etc.

Sciences naturelles. 1 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Dessin. 3 h.³⁾ — Même programme que dans la section gréco-latine.

Sténographie. 1 h. — Cours facultatif.

Gymnastique. 2 h. — Cours obligatoire. — Même programme que dans la section gréco-latine.

¹⁾ Ces exercices sont obligatoires pour les élèves qui se destinent à l'étude des sciences physiques et mathématiques, des sciences techniques, des sciences naturelles ou de la médecine.

²⁾ Ces exercices sont obligatoires pour les élèves qui se destinent à l'étude des sciences physiques et mathématiques, des sciences techniques, des sciences naturelles ou de la médecine.

³⁾ Le cours de dessin géométrique est obligatoire pour les élèves qui se destinent à l'étude du droit, des sciences physiques et mathématiques ou des sciences techniques.

Les futurs étudiants en sciences naturelles ou en médecine sont astreints à suivre le cours de dessin à main levée.

Praktische Übungen in der Physik. 1 St.¹⁾ — Die Auswahl dieser Übungen muß so getroffen werden, daß weder kostspielige noch allzu zarte Apparate dazu erforderlich sind. Die Versuche, welche die Schüler anzustellen haben, müssen höchst einfach sein, z. B. Messungen, Längenmessung (Meter, Schublehre, Mikrometer), Wägung, Dichtigkeitsbestimmungen nach den verschiedenen Methoden, Gebrauch des Hebels; Konstruieren des Thermometers, des Barometers; Bestimmung des Schmelzpunktes, des Siedepunktes eines Körpers, die spezifische Wärme der Luftfeuchtigkeit, der Schwingungskurve einer Stimmgabel, der Schwingungszahl eines Tones (Sirene); Prüfung der Gesehe über transversale Schwingungen vermittelst des Monochordes, u. dgl.

Chemie. 1 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Praktische Übungen in der Chemie.²⁾ 1 St. — Die von den Schülern vorzunehmenden Übungen müssen mit Sorgfalt und Einsicht ausgeführt werden, wenn sie ihren Zweck erfüllen sollen, indem sie zu einer aufmerksamen Beobachtung der Phänomene erziehen und eine gewisse Gewandtheit im Experimentieren verschaffen. Das Material muß höchst einfach sein, der Lehrer hat durch häufiges Fragen die Aufmerksamkeit der Schüler in Spannung zu erhalten. Die Übungen können sich unter anderem auf folgende Punkte erstrecken: Biegen, Ausziehen und Blasen von Glasröhren, Zerlegung zusammengesetzter Körper, Verbindung, Löslichkeit, Sättigung, Übersättigung, Kristallisieren, Destillieren, Filtrieren; Darstellung von Anhydriden und basischen Oxyden, von Säuren und Basen; Darstellung der Salze; Neutralisieren; Studium der hauptsächlichsten einfachen Körper und ihrer wichtigsten Verbindungen; Verbrennung; Oxydation; Reduktion; Wasseruntersuchung; Zusammensetzung der Luft, u. dgl.

Naturwissenschaften. 1 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Zeichnen.³⁾ 3 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Stenographie. 1 St. — Wahlfreies Fach.

Turnen. 2 St. — Pflichtfach. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

¹⁾ Die praktischen Übungen sind Pflichtfach für die künftigen Studierenden der physikalisch-mathematischen, der technischen Wissenschaften, der Naturwissenschaften oder der Medizin.

²⁾ Die praktischen Übungen sind Pflichtfach für die künftigen Studierenden der physikalisch-mathematischen, der technischen Wissenschaften, der Naturwissenschaften oder der Medizin.

³⁾ Das geometrische Zeichnen ist Pflichtfach für die künftigen Studierenden der Rechtswissenschaft, der physikalisch-mathematischen oder der technischen Wissenschaften.

Für die künftigen Studierenden der Naturwissenschaften oder der Medizin ist das Freihandzeichnen Pflichtfach.

1^{re} CLASSE. — I. Classe.

A. — Section gréco-latine.

Doctrine chrétienne. 2 h. — La morale catholique d'après le manuel: « Lehrbuch der kath. Religion für Obergymnasien, von Theod. Dreher », dritter Teil. 1^{er} trimestre: §§ 1—14; 2^{me} trimestre: §§ 15—32; 3^{me} trimestre: §§ 33—52.

Langue allemande. 3 h. — a) Lecture et explication d'auteurs. Schiller, Wilhelm Tell, Wallenstein; Goethe, Iphigénie (éd. Schoeningh, texte seul). — b) Analyse de discours choisis; exercices de composition oratoire; Manuel: Rednerische Prosa par A. Volkmer (Schoeningh). — c) Déclamation; discours sur des sujets donnés ou choisis par l'élève. — d) Lecture cursive: Prosateurs modernes et extraits des dialogues de Platon dans une traduction. — Une rédaction par mois.

Langue française. 3 h. — a) Lecture, récitation et explication de morceaux et d'auteurs choisis. 1 h. Manuel: A. Cahen, Morceaux choisis des auteurs français (deuxième cycle). Prose et poésie, 1 vol. Hachette, Paris. — b) Eléments de langue et de littérature; la poésie dramatique. Le Cid, par Corneille; Britannicus, par Racine; le Misanthrope, par Molière. 1 h. — c) Exercices de style et de composition. 1 h. Notions de rhétorique; la dissertation et le discours. Manuel: Deltour, Principes de composition et de style, Delagrave, Paris. — d) Pages choisies: Flaubert, Librairie Armand Colin, Paris. Victor Hugo, Morceaux choisis (prose), Delagrave, Paris. Lecture cursive. — Une rédaction par mois.

Langue latine. 7 h. — Traduction et explication d'auteurs: 1^{er} trimestre: Explication et traduction de discours choisis de Cicéron. 4 h.; Explication et traduction des odes d'Horace. 2 h.; 2^{me} trimestre: Discours de Cicéron. 4 h.; Odes d'Horace. 2 h.; 3^{me} trimestre: Discours de Cicéron. 2 h.; Germania de Tacite. 2 h.; Épodes, satires et épîtres d'Horace, 2 h.; Manuels: Cicéron, les quatre Catilinaires, édition Ferd. Antoine, Colin, Paris. Pro lege Manilia, Pro Milone, édition Martha, Colin, Paris; Oeuvres d'Horace, édition Frédéric Plessis et Paul Lejay, Hachette, Paris; Tacite, de moribus Germanorum, édition Goelzer, Hachette, Paris. Exercices de mémoire — Répétition des règles de la syntaxe à l'aide d'applications orales et écrites. — Un devoir par semaine.

Langue grecque. 4 h. — a) Démosthène. 2 h. — 1^{er} trimestre: 1^{re} Philippique; 2^{me} trimestre: 2^{me} Philippique et la première moitié de la troisième;

A. — Lateinisch-griechische Abteilung.

Religionslehre. 2 St. — Die kathol. Sittenlehre nach dem Lehrbuch der kath. Religion für Obergymnasien von Dr Theod. Dreher, dritter Teil. 1. Tertial: §§ 1—14. 2. Tertial: §§ 15—32. 3. Tertial: §§ 33—52.

Deutsche Sprache. 3 St. — a) Lektüre und Besprechung von Dichtungen: Schiller, Wilhelm Tell und Wallenstein; Goethe, Iphigénie (Textausgabe Schönningh). — b) Zergliederung ausgewählter Reden; rednerische Übungen. Handbuch: Rednerische Prosa von Volkmer (Schönningh). — c) Vortragen; frei gesprochene Berichte über gegebene oder selbstgewählte Stoffe; — d) Kursofische Lektüre: Neuere Prosaschriftsteller und Auszüge aus Platos Dialogen in einer Übersetzung. — Monatlich ein Aufsatz.

Französische Sprache. 3 St. — a) Lesen, Erklären und Vortragen ausgewählter Stücke und Autoren. 1 St. Handbuch: A. Cahen, Morceaux choisis des auteurs français (deuxième cycle). Hachette, Paris; Prosa und Poesie, 1 Band. — b) Die wesentlichen Bestandteile der Sprache und der Literatur. Die dramatische Poesie. Corneille, Le Cid; Molière, Le Misanthrope; Racine, Britannicus. 1 St. — c) Stil- und Aufsatzübungen. 1 St. Die Hauptregeln der Redekunst. Die Abhandlung und die Rede. Handbuch: Deltour, Principes de composition et de style, Delagrave, Paris. — d) Ausgewählte Stellen: Flaubert, Colin, Paris. Victor Hugo (Prosa). Delagrave, Paris. Kursofische Lektüre. — Monatlich ein Aufsatz.

Lateinische Sprache. 7 St. — Übersetzung und Erläuterung von Autoren: 1. Tertial: Erklärung und Übersetzung ausgewählter Reden Ciceros. 4 St.; Erklärung und Übersetzung ausgewählter Oden des Horaz. 2 St.; 2. Tertial: Ciceros Reden. 4 St.; Oden des Horaz. 2 St.; 3. Tertial: Ciceros Reden. 2 St.; Germania des Tacitus. 2 St.; Epoden, Satiren und Episteln des Horaz. 2 St.; Handbücher: Cicero, die vier catilinarischen Reden, Pro lege Manilia, Pro Milone, Ausgabe Martha, Colin, Paris; Oden, Satiren und Episteln von Horaz, Ausg. Fr. Plessis und Paul Lejay, Hachette, Paris; Die Germania von Tacitus, Ausgabe Goelzer, Hachette, Paris. Gedächtnisübungen. — Wiederholung der Regeln der Syntax mit Hilfe von mündlichen und schriftlichen Anwendungen. — Wöchentlich eine schriftliche Arbeit.

Griechische Sprache. 4 St. — a) Demosthenes, 2 St. — 1. Tert.: 1. Philippika; 2. Tert.: 2. Philippika u. die erste Hälfte der 3.; 3. Tert.: die 2. Hälfte der

3^{me} trimestre: la deuxième moitié de la 3^{me} Philippique; — b) Extraits de Thucydide, pendant toute l'année, 1 h. — c) Extraits de l'Iliade, chants II—XXIV, pendant toute l'année, 1 h. — d) Extraits de Lysias et d'Isocrate, 2 h. pendant le 3^{me} trimestre. Manuels: Démosthène, les 4 Philippiques (édition Weil, Hachette, Paris); Homère, Iliade (édition Pierron, Hachette) et Attica de Jacobs. Exercices de mémoire. — Un devoir par quinzaine.

Mathématiques. 4 h. — a) Algèbre. 1 h. 1^{er} trimestre: progressions; 2^{me} trimestre: logarithmes; 3^{me} trimestre: problèmes sur les intérêts composés et les annuités. Manuel: Nouveau cours d'Algèbre, par André. — b) Géométrie. 2 h. 1^{er} trimestre: 6^e livre (à partir de la prop. XII); 7^e livre, les 6 premières propositions. — 2^e trimestre: 7^e livre. — 3^e trimestre: 8^e livre. Manuel de Legendre, édition Cambier. — c) Trigonométrie. 1 h. 1^{er} trimestre: relations entre les lignes trigonométriques; 2^{me} trimestre: usage des tables de logarithmes; équations trigonométriques; 3^{me} trimestre: résolution des triangles. Manuel de trigonométrie, par André. — Tables de logarithmes par F. I. C., Paris, Poussielgue.

Histoire. 2 h. — Histoire plus approfondie des temps modernes. 1^{er} trimestre: depuis la mort de Louis XIV (1715) jusqu'à la première révolution française (1789); 2^{me} trimestre: depuis la première révolution française jusqu'à la révolution de 1848; 3^{me} trimestre: depuis la révolution de 1848 jusqu'à nos jours. On passera en revue les faits saillants et les périodes importantes de notre histoire nationale, qui coïncident avec ces événements. Manuel: Blanchet, Cours d'histoire universelle à l'usage des écoles normales (2^{me} année).

Physique. 2 h. — 1^{er} trimestre: magnétisme; électricité; 2^{me} trimestre: électricité dynamique; 3^{me} trimestre: optique. Manuel: Cours élémentaire de physique, par Branly.

Chimie. 1 h. — 1^{er} trimestre: carbone; oxyde de carbone; acide carbonique; 2^{me} trimestre: gaz d'éclairage; propriétés générales des métaux; alliages; les métaux monoatomiques et leurs combinaisons les plus importantes; 3^{me} trimestre: le calcium, le fer et leurs combinaisons usuelles. Manuel: Leçons de chimie par Basin, Métalloïdes, Métaux, dernière édition.

Exercices pratiques de physique et de chimie. 2 h. — Cours facultatif, commun aux élèves des deux sections.

Sciences naturelles. 1 h. — Biologie spéciale: Fonctions d'adaptation des organismes. Rapports entre le règne animal et le règne végétal. Anthropologie, fonctions de la vie psychique. Notions d'ethnologie

3. Philippica. — b) Auszüge aus Thukydides, das ganze Jahr hindurch, 1 St. — c) Auswahl aus Homers Ilias, Ges. II—XXIV, 1 St. das ganze Jahr hindurch. — d) Auszüge aus Lysias u. Sokrates, 2 St. während des 3. Tertials. Handbuch: Démosthène, les 4 Philippiques (édit. Weil, Hachette, Paris); Homère, Iliade (édit. Pierron, Hachette) und Jakobs Attika. Gedächtnisübungen. — Alle 14 Tage eine Aufgabe.

Mathematik. 4 St. — a) Algebra. 1 St. 1. Tertial: Progressionen; 2. Tertial: Logarithmen; 3. Tertial: Zinseszinsrechnungen. Annuitäten. Handbuch: Nouveau cours d'Algèbre, par M.-Ph. André. — b) Geometrie. 2 St. 1. Tertial: 6. Buch (anzufangen bei Lehrsaß XII); 7. Buch, die 6 ersten Lehrsätze. — 2. Tertial: 7. Buch — 3. Tertial: 8. Buch. Handbuch von Legendre, Ausgabe Cambier. — c) Trigonometrie. 1 St. 1. Tertial: Verhältnisse der trigonometrischen Linien; 2. Tertial: Gebrauch der Logarithmentafeln; Trigonometrische Gleichungen; 3. Tertial: Auflösung der Dreiecke. Handbuch von M.-Ph. André. — Tables de logarithmes par F. I. C., Paris, Poussielgue.

Geschichte. 2 St. — Eingehendere Behandlung der Geschichte der neuern u. neuesten Zeit. 1. Tertial: Von dem Tode Ludwigs XIV. (1715) bis zum Ausbruch der ersten französischen Revolution (1789); 2. Tertial: Von der ersten französischen Revolution bis zur Revolution von 1848; 3. Tertial: Von der Revolution von 1848 bis zur Gegenwart mit Berücksichtigung der gleichzeitigen Haupttatsachen und wichtigeren Epochen unserer Nationalgeschichte. Handbuch: Blanchet, Cours d'histoire universelle à l'usage des écoles normales (2^{me} année).

Physik. 2 St. — 1. Tertial: Magnetismus; Elektrizität; 2. Tertial: Dynamische Elektrizität; 3. Tertial: Optik. Handbuch: Cours élémentaire de physique, par Branly.

Chemie. 1 St. — 1. Tertial: Der Kohlenstoff und seine gebräuchlichsten Verbindungen; 2. Tertial: Leuchtgas; allgemeine Eigenschaften der Metalle; Legierungen; die einwertigen Metalle und ihre wichtigsten Verbindungen; 3. Tertial: Calcium, Eisen und ihre gebräuchlichsten Verbindungen. Handbuch: Leçons de chimie par Basin, Métalloïdes, Métaux, letzte Auflage.

Praktische Übungen in der Physik und in der Chemie. 2 St. — Wahlfreier, den Schülern beider Abteilungen gemeinschaftlicher Kursus.

Naturwissenschaften. 1 St. — Spezielle Biologie: Anpassung der Organismen. Beziehungen zwischen Tier- und Pflanzenreich. Anthropologie, Funktionen des psychischen Lebens. Elemente der Ethnologie und

et de préhistoire. **Evolution et phylogénèse.** Manuel: Kraepelin, Einführung in die Biologie.

Cosmographie. 1 h. pendant le semestre d'hiver. — 1^{er} trimestre: mouvements, dimensions et formes des corps célestes. Étude générale du globe terrestre: les océans, les continents, l'atmosphère; coordonnées géographiques; représentations de la terre. Mouvements du soleil; distance, dimensions et constitution du soleil. Conséquences du double mouvement de la terre. — 2^{me} trimestre: Mouvements de la lune; distance, dimensions; conséquences de ces mouvements; des éclipses, des marées. Planètes, comètes. Applications les plus simples du calcul trigonométrique au calcul de la distance, de la hauteur d'un astre. Manuel: A. Grignon, *Eléments de cosmographie* (Vuibert et Nony, Paris).

Éléments du droit public et administratif du Grand-Duché. 1 h. pendant le semestre d'été. — Introduction historique. Organisation de l'État: le Grand-Duc, la Chambre des députés, le Gouvernement, le Conseil d'État, les fonctions publiques, la commune. L'Église et l'État. La Justice et la Force armée. Les Finances. Les administrations et la législation sociale.

Dessin. 3 h. — Cours facultatif. — a) Dessin à main levée: dessin d'après la bosse; paysage; aquarelle. 1 h. — b) dessin géométrique; théorie élémentaire des ombres; perspective cavalière; éléments du dessin technique. 2 h.

Les élèves peuvent opter entre le dessin à main levée et le dessin géométrique.

Gymnastique. 2 h. — Cours obligatoire. — Exercices et évolutions d'ensemble, promenades militaires, jeux scolaires, le mardi ou le jeudi l'après-midi.

B. — Section gréco-latine.

Doctrine chrétienne. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue allemande. 3 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue française. 3 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Langue latine. 6 h. — Traduction et explication d'auteurs: 1^{er} trimestre: explication et traduction de discours choisis de Cicéron. 4 h.; explication et traduction des odes d'Horace. 2 h.; 2^{me} trimestre: discours de Cicéron. 4 h.; odes d'Horace. 2 h.; 3^{me} trimestre: discours de Cicéron. 2 h.; Germania de Tacite. 2 h.: épodes, satires et épîtres d'Horace,

der Urgeschichte. **Evolution und Phylogense.** Handbuch: Kraepelin, Einführung in die Biologie.

Kosmographie. 1 St. während des Wintersemesters. — 1. Tertial: Bewegungen, Größe und Form der Himmelskörper. Der Erdbkörper: die Meere, die Kontinente, die Atmosphäre; geographische Koordinaten; Darstellungen der Erde; Bewegungen der Sonne. Entfernung, Größe und Konstitution der Sonne. Konsequenzen der doppelten Erdbewegung. — 2. Tertial: Bewegungen des Mondes; Entfernung, Größe; Folgen dieser Bewegungen; Sonnen- und Mondfinsternisse; Ebbe und Flut. Planeten und Kometen. Einfache Anwendungen des trigonometrischen Kalküls auf die Berechnung der Entfernung, der Höhe eines Gestirns. Handbuch: A. Grignon, *Eléments de cosmographie* (Vuibert et Nony, Paris).

Grundzüge des Staats- und Verwaltungsrechts des Großherzogtums. 1 St. während des Sommersemesters. — Geschichtliche Einleitung. Die Organisation des Staates: der Großherzog, die Volksvertretung, die Staatsregierung, der Staatsrat, die öffentlichen Ämter, die Gemeinde, Kirche und Staat. Die Justiz und die bewaffnete Macht, die Finanzen, die Verwaltung und die soziale Gesetzgebung.

Zeichnen. 3 St. — Wahlfreies Fach. — a) Freihandzeichnen: Zeichnen nach Gypsmodellen. Landschaftsstudien. Aquarellmalerei, 1 St. — b) Geometrisches Zeichnen: Schattenlehre, Perspektive. Elemente des Fachzeichnens. 2 St.

Die Schüler können zwischen Freihandzeichnen und geometrischem Zeichnen wählen.

Turnen. 2 St — Pflichtfach. — Ordnungsübungen. Märsche und Jugendspiele am Dienstag- oder Donnerstagnachmittag.

B. — Lateinische Abteilung.

Religionslehre. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Deutsche Sprache. 3 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Französische Sprache. 3 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Lateinische Sprache. 6 St. — Übersetzung und Erläuterung von Autoren: 1. Tertial: Erklärung und Übersetzung ausgewählter Reden Ciceros. 4 St.; Erklärung und Übersetzung ausgewählter Oden des Horaz. 2 St.; 2. Tertial: Ciceros Reden. 4 St.; Oden des Horaz 2 St.; 3. Tertial: Ciceros Reden. 2 St.; Germania des Tacitus. 2 St.; Epoden, Satiren

2 h.; **Manuels**: Cicéron, les quatre Catilinaires, édition Ferd. Antoine, Colin, Paris. Pro lege Manilia; Pro Milone, édition Martha, Colin, Paris; Oeuvres d'Horace, édition Frédéric Plessis et Paul Lejay, Hachette, Paris; Tacite, de moribus Germanorum, édition Goelzer, Hachette, Paris. Exercices de mémoire. — Répétition des règles de la syntaxe à l'aide d'applications écrites: un devoir par quinzaine.

Lecture et explication de discours grecs dans une traduction française. 1 h.¹⁾

Langue anglaise. 3 h. — Lecture et explication d'auteurs. Analyses littéraires. Exercices de vive voix. **Manuels**: Choice Passages from representative English and American Writers, by Prof. Dr E. Hausknecht Wiegand u. Grieben, Berlin; Gropp u. Hausknecht, Auswahl englischer Gedichte, Renger, Leipzig. — Burke, Speech on Conciliation and Macaulay, Essay on Warren Hastings, éd. Macmillan, Pocket Series of English Classics, 1 sh. London. — Shakespeare, Julius Caesar, même édition — Une rédaction toutes les trois semaines.

Mathématiques. 4 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Cours spécial de mathématiques. — 1) Représentations graphiques, éléments de la géométrie analytique et du calcul différentiel et intégral 1 h.²⁾ — 2) Représentations graphiques, éléments de la géométrie analytique, de la trigonométrie sphérique et du calcul intégral et différentiel. 1 h.³⁾ Manuel: Fallisse, géométrie analytique. Lebbègue, Bruxelles.

Histoire. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Physique. 2 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Exercices pratiques de physique. 1 h.⁴⁾ — Ces exercices auront pour objet des expériences d'une grande simplicité, telles que la détermination de la résistance d'un fil, d'un liquide; la mesure de la force électromotrice, de l'intensité d'un courant, de l'énergie électrique absorbée par une lampe à incan-

¹⁾ Ce cours est obligatoire pour les élèves qui se destinent à l'étude du droit, des sciences naturelles ou de la médecine.

²⁾ Ce cours est obligatoire pour les élèves qui se destinent à l'étude des sciences naturelles ou de la médecine et indispensable à ceux qui veulent se livrer à l'étude spéciale de la philosophie.

³⁾ Ce cours n'est obligatoire que pour les élèves qui se destinent à l'étude des sciences techniques, ou des sciences physiques et mathématiques.

⁴⁾ Ces exercices sont obligatoires pour les élèves qui se destinent à l'étude des sciences techniques, des sciences physiques et mathématiques, des sciences naturelles ou de la médecine.

und Episteln des Horaz, 2 St.; Handbücher: Cicero, die vier catilinarischen Reden, Pro lege Manilia; Pro Milone, Ausgabe Martha, Colin, Paris; Oden, Satiren und Episteln von Horaz, Ausg. Fr. Plessis und Paul Lejay, Hachette, Paris; Die Germania von Tacitus, Ausgabe Goelzer, Hachette, Paris. Gedächtnisübungen. — Wiederholung der Regeln der Syntax mit Hilfe schriftlicher Anwendungen: alle vierzehn Tage eine schriftliche Arbeit.

Lesen und Erklären griechischer Reden in einer französischen Übersetzung 1 St.¹⁾

Englische Sprache. 3 St. — Lektüre und Erklärung von Autoren. Literarische Zergliederungen. Sprechübungen. Lesebücher: Choice Passage from representative English and American Writers, by Prof. Dr E. Hausknecht, Wiegand und Grieben, Berlin; Gropp und Hausknecht, Auswahl englischer Gedichte, Renger, Leipzig. — Burke, Speech on Conciliation and Macaulay, Essay on Warren Hastings, Ausgabe Macmillan, Pocket Series of English Classics, 1 sh. London. — Shakespeare, Julius Caesar, dieselbe Ausgabe. — Alle 3 Wochen ein Aufsatz.

Mathematis. 4 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Mathematischer Sonderkurs. — 1) Graphische Darstellungen, Elemente der analytischen Geometrie sowie der Differential- und Integralrechnung, 1 St.²⁾ 2) Graphische Darstellungen, Elemente der analytischen Geometrie, der sphärischen Trigonometrie, sowie des Differential- und Integralrechnen. 1 St.³⁾ Handbuch: Fallisse, géométrie analytique. Lebbègue, Bruxelles.

Geschichte. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Physik. 2 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Praktische Übungen in der Physik. 1 St.⁴⁾ — Diese Übungen bestehen in höchst einfachen Versuchen, welche die Schüler anzustellen haben, beispielsweise in Widerstandsbestimmungen eines Drahtes, einer Flüssigkeit; in der Messung der elektromotorischen Kraft, der Stromintensität, des Kraftverbrauchs einer elektrischen

¹⁾ Pflichtfach für die künftigen Studierenden der Rechtswissenschaft, der Naturwissenschaften oder der Medizin.

²⁾ Pflichtfach für die künftigen Studierenden der Naturwissenschaften oder der Medizin und unentbehrlich für das philosophische Fachstudium.

³⁾ Pflichtfach für diejenigen, die sich dem technischen oder physikalisch-mathematischen Studium widmen wollen.

⁴⁾ Diese Übungen sind Pflichtfach für die zukünftigen Studierenden der technischen, der physikalisch-mathematischen, der Naturwissenschaften oder der Medizin.

descence, par une lampe à arc; des exercices de photométrie; la vérification expérimentale des lois de réflexion et de réfraction; la détermination du rayon de courbure d'un miroir concave, de la distance focale d'une lentille; l'emploi de la loupe, du microscope et de l'appareil photographique, etc.

Chimie. 1 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Exercices pratiques de chimie. 1 h.¹⁾ — Les expériences des élèves pourront porter sur la préparation et les propriétés du charbon de bois et du noir animal, la préparation et les propriétés de l'anhydride carbonique et de l'oxyde de carbone, le gaz d'éclairage, l'acétylène, l'étude de la flamme, la soude caustique et la potasse caustique, la solubilité du carbonate de calcium, la prise du plâtre, la préparation des savons et des bougies, le grillage des minerais sulfurés, la réduction des oxydes, la fermentation alcoolique, etc.

Sciences naturelles. 1 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Cosmographie. 1 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Éléments du droit public et administratif du Grand-Duché. 1 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Dessin. ²⁾ 3 h. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Sténographie. 1 h. — Cours facultatif.

Gymnastique. 2 h. — Cours obligatoire. — Même programme que dans la section gréco-latine.

Escrime. 5 h. — Cours facultatif.

¹⁾ Ces exercices sont obligatoires pour les élèves qui se destinent à l'étude des sciences techniques, des sciences physiques et mathématiques, des sciences naturelles ou de la médecine.

²⁾ Le cours de dessin géométrique est obligatoire pour les élèves qui se destinent à l'étude du droit, des sciences physiques et mathématiques ou des sciences techniques.

Les futurs étudiants en sciences naturelles ou en médecine sont astreints à suivre le cours de dessin à main levée.

Glühlampe, einer elektrischen Bogenlampe; in photometrischen Bestimmungen; Reflexion und Refraktion des Lichtes; Krümmungsradius eines konvexen Spiegels; Bestimmung des Brennpunktes einer Linse; Anwendung der Lupe, des Mikrostops und des photographischen Apparats u. dgl.

Chemie. 1 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Praktische Übungen in der Chemie. 1 St.¹⁾ — Die Untersuchungen der Schüler können sich beziehen auf die Herstellung und die Eigenschaften der Holzkohle und der Tierkohle, die Herstellung und die Eigenschaften der Kohlensäure und des Kohlenoxyds, des Leuchtgases, des Acetylens, das Studium der Flamme, Natrium- und Kaliumhydroxyd, Löslichkeit des kohlensauren Kalks, Erhärten von Gipsbrei, Herstellung der Seifen und Kerzen, Röstfen der Schwefelverbindungen der Metalle, alkoholische Gärung, u. dgl.

Naturwissenschaften. 1 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Kosmographie. 1 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Elemente des Staats- und Verwaltungsrechts des Großherzogtums. 1 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Zeichnen. ²⁾ 3 St. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Stenographie. 1 St. — Wahlfreies Fach.

Turnen. 2 St. — Pflichtfach. — Derselbe Lehrstoff wie in der lateinisch-griechischen Abteilung.

Fechtübungen. 5 St. — Wahlfrei.

¹⁾ Diese Übungen sind Pflichtfach für die zukünftigen Studierenden der technischen, der physikalisch-mathematischen Wissenschaften, der Naturwissenschaften oder der Medizin.

²⁾ Das geometrische Zeichnen ist Pflichtfach für die künftigen Studierenden der Rechtswissenschaften, der physikalisch-mathematischen oder der technischen Wissenschaften.

Für die künftigen Studierenden der Naturwissenschaften oder der Medizin ist das Freihandzeichnen Pflichtfach.

COURS SUPÉRIEURS. — Oberkurse.

PHILOSOPHIE ET LITTÉRATURE. — Philosophie und Literatur.

Latin. 8 h. — a) Cours spécial pour les élèves qui se destinent à l'étude de la philologie. 1^{er} trimestre: lecture et explication des satires et des épîtres d'Horace; 2^{me} trimestre: lecture et explication de

Latin. 8 St. — a) Sonderkurse für die Philologen. 1. Tertial: Lesen und Erklären der Horazischen Satiren und Episteln; 2. Tertial: Lesen und Erklären ausgewählter Satiren Juvenals; 3. Tertial

Juvénal; 3^{me} trimestre: Extraits de Lucrèce et des Géorgiques de Virgile. 3 h. — b) *Cours spécial pour les élèves qui se destinent à l'étude du droit.* Lecture, explication et analyse des principaux discours de Cicéron; rapprochements de certains discours politiques de Cicéron, de Démosthène (dans les traductions) et d'orateurs modernes. Extraits des traités oratoires et philosophiques de Cicéron. 3 h. — c) *Cours et exercices communs aux deux catégories d'élèves.* Lecture et explication des Annales de Tacite; extraits de Tite-Live et d'autres historiens; rapprochements occasionnels. 2 h. — Exercices d'élocution: explications, analyses, parallèles, exposés, résumés etc., faits par les élèves, toutes les quinzaines; discussions. — Devoirs écrits (rédactions, versions et thèmes latins) à faire par les élèves en philologie, tous les huit jours, et versions latines, analyses, études critiques et esthétiques à faire par les élèves en droit, toutes les quinzaines

Grec. 3 h. — Lecture et explication d'auteurs. 1^{er} et 2^{me} trimestre: Démosthène, Discours sur la couronne (édition Weil, Hachette), 2 h.; Platon, Apologie de Socrate, 1 h.; 3^{me} trimestre: extraits de Thucydide, 1 h. Sophocle, Antigone (édit. Tournier, Hachette), 2 h. — Exercices d'élocution: explications, analyses, exposés, résumés etc., faits par les élèves, tous les quinze jours. — Devoirs écrits (études critiques et esthétiques, thèmes et versions), toutes les quinzaines.

Histoire de la littérature allemande. 5 h. — Les phases essentielles de l'évolution de la littérature allemande, traitées de façon à faire connaître, dans leur ensemble et dans leurs traits caractéristiques, les courants littéraires les plus importants et à faire apprécier, par la lecture et l'explication de textes choisis, le talent et l'originalité de leurs principaux représentants. Manuel: Deutsche Literaturgeschichte von Karl Storek, dernière édition. Stuttgart, Muth. — Lecture, explication et analyse d'ouvrages en vers et en prose dans leur ensemble. — Exercices d'élocution: exposés, résumés, analyses, rapprochements, etc., faits par les élèves, toutes les quinzaines; discussions. — Dissertations écrites sur un sujet littéraire, tous les mois.

Histoire de la littérature française. 5 h. — Les phases essentielles de l'évolution de la littérature

Auszüge aus Lucrez und aus den Georgiken Virgils 3 St. — b) Sonderkurse für die künftigen Studierenden der Rechtswissenschaft. Lesen, Erklären und Vergliedern der bedeutendsten Reden Ciceros. Die politischen Reden Ciceros, des Demosthenes (in der Übersetzung) und moderner Redner mit Vergleichungspunkten. Auszüge aus Ciceros rhetorischen und philosophischen Werken. 3 St. — c) Gemeinsame Kurse und Übungen. Lesen und Erklären von Tacitus Annalen; Auszüge aus Titus Livius und anderen historischen Schriftstellern; Vergleichungspunkte. 2 St. — Übungen der Studierenden im freien mündlichen Vortrag: Erklärungen, Vergliederungen, Parallelen, Darlegungen, gedrängte Wiederholungen und dgl. und im Zusammenhang damit Kolloquien, alle vierzehn Tage. — Schriftliche Hausarbeiten (lateinische Aufsätze, Übersetzungen aus dem Lateinischen und ins Lateinische) für die Philologen alle acht, und für die künftigen Studierenden der Rechtswissenschaft (Übersetzungen aus dem Lateinischen, Vergliederungen, kritische und ästhetische Studien und dgl.), alle vierzehn Tage.

Griechisch. 3 St. — Lesen und Erklären der Schriftsteller. 1. und 2. Tertial: Demosthenes, Rede vom Kranz (Ausgabe Weil, Hachette), 2 St.; Platos Apologie des Sokrates, 1 St.; 3. Tertial: Auszüge aus Thukydides, 1 St.; Antigone des Sophokles (Ausg. Tournier, Hachette), 2 St. — Übungen der Studierenden im freien mündlichen Vortrag: Erklärungen, Vergliederungen, Darlegungen, summarische Zusammenfassungen, alle vierzehn Tage. — Schriftliche Hausarbeiten (kritische und ästhetische Studien, Übersetzungen aus dem Griechischen und ins Griechische), alle vierzehn Tage.

Deutsche Literaturgeschichte. 5 St. — Die Geschichte der deutschen Literatur in ihren Hauptentwicklungsphasen mit Beschränkung auf die in ihrem Zusammenhang und in ihren charakteristischen Zügen zu behandelnden literarischen Hauptströmungen, sowie auf die auf Grund geleiteter und erklärter Texte gewonnene Wertung der Verdienste und Eigenart der hervorragendsten Repräsentanten derselben. Handbuch: Deutsche Literaturgeschichte, von Karl Stord, letzte Ausgabe, Stuttgart, Muth. — Lesen und Erklären poetischer und Prosa=Werke im Zusammenhang. — Übungen der Studierenden im freien mündlichen Vortrag: Darlegungen, kurze Zusammenfassungen, Vergliederungen, Vergleichen und dgl., sowie daran sich anknüpfende Kolloquien, alle vierzehn Tage. — Schriftliche Abhandlungen über literarische Thematata, jeden Monat.

Französische Literaturgeschichte. 5 St. — Die Geschichte der französischen Literatur in ihren Haupt-

française, traitées de façon à faire connaître, dans leur ensemble, dans leurs traits caractéristiques, les courants littéraires les plus importants et à faire apprécier, par la lecture et l'explication de textes choisis, le talent et l'originalité de leurs principaux représentants. Manuel: Histoire de la littérature française, par René Doumic, de l'Académie française. 32^e édition. Paris, Delaplane. — Lecture, explication et analyse d'ouvrages en vers et en prose, dans leur ensemble. — Exercices d'élocution: exposés, résumés, analyses, rapprochements etc., faits par les élèves, toutes les quinzaines; discussions. — Dissertations écrites sur un sujet littéraire, tous les mois.

Philosophie. 9 h. — a) Psychologie. Manuel: Jerusalem, Lehrbuch der Psychologie, 4^{me} édition, 3 h. — b) Logique et théorie de la connaissance. Manuel: Hagemann, Logik und Noetik. 2 h. — c) Philosophie morale. Manuel: Éléments de philosophie scientifique et de philosophie morale par E. Durand. 2 h. — d) Éléments de métaphysique. 2 h. Manuel: Hagemann, Metaphysik. — Dissertations écrites, deux par trimestre.

Histoire. 3 h. — a) Histoire contemporaine considérée surtout au point de vue des institutions politiques et de la civilisation. Développement général des principaux faits politiques. Les questions de notre siècle: principales formes de gouvernement dans le monde actuel; le régime représentatif; formation du régime démocratique; le droit de suffrage, l'instruction populaire, le service militaire; les doctrines sociales; le mouvement intellectuel: lettres, arts, sciences; le mouvement économique: transformation de l'industrie et du commerce, protection et libre échange, traités de commerce, conventions internationales; l'expansion de la civilisation européenne. Manuel: Histoire contemporaine, par Blanchet, 2 h. 1^{er} trimestre: depuis la chute de Napoléon I^{er} (1815) jusqu'à la révolution de juillet (1848); 2^{me} trimestre: depuis la révolution de juillet jusqu'au traité de Francfort (1871); 3^{me} trimestre: depuis le traité de Francfort jusqu'à nos jours. — b) Histoire nationale. Manuel: Histoire nationale par A. Herchen. 1 h. 1^{er} trimestre: depuis les temps les plus reculés jusqu'à l'extinction de la dynastie des comtes d'Ardenne; 2^{me} trimestre: depuis l'extinction de la maison d'Ardenne jusqu'à la domination bourguignonne; 3^{me} trimestre: depuis la domination bourguignonne jusqu'à nos jours. En dehors des faits marquants de notre histoire politique, on passera en revue l'histoire de nos institutions (siège des nobles, cours de justice, conseil provincial etc.), de nos mœurs, de nos coutumes, de l'état économique et social de

entwicklungsphasen mit Beschränkung auf die in ihrem Zusammenhang und in ihren charakteristischen Zügen zu behandelnden literarischen Hauptströmungen, sowie auf die auf Grund gelesener und erklärter Texte gewonnene Wertung der Verdienste und der Eigenart der hervorragendsten Repräsentanten derselben. Manuel: Histoire de la littérature française, par René Doumic, de l'Académie française. 32^e édition. Paris, Delaplane. — Lesen und Erklären poetischer und Prosa-Werke im Zusammenhang. — Übungen im freien mündlichen Vortrag: Darlegungen, kurze Zusammenfassungen, Zergliederungen, Vergleichen u. dgl. sowie daran sich anschließende Kolloquien, alle vierzehn Tage. — Schriftliche Abhandlungen über literarische Themata, jeden Monat.

Philosophie. 9 St. — a) Psychologie. Handbuch: Jerusalem, Lehrbuch der Psychologie. 4. Aufl. 3 St. — b) Logik und Noetik. Handbuch: Hagemann, Logik und Noetik. 2 St. — c) Moralphilosophie. Handbuch: Éléments de philosophie scientifique et de philosophie morale par E. Durand. 2 St. — d) Elemente der Metaphysik. 2 St. Handbuch: Hagemann. — Jedes Tertial zwei schriftliche Abhandlungen.

Geschichte. 3 St. — a) Behandlung der neuesten Geschichte, hauptsächlich unter dem Gesichtspunkte der politischen Einrichtungen und der Kultur. Die großen politischen Ereignisse in ihrem Zusammenhang. Die wichtigsten Fragen unseres Jahrhunderts: die hauptsächlichsten Regierungsformen unserer Zeit; das Repräsentativsystem; die Heranbildung des demokratischen Systems: Wahlrecht, Volksunterricht, Militärdienst; die sozialen Lehrsätze; der intellektuelle Fortschritt: Literatur, Kunst und Wissenschaft; der volkswirtschaftliche Fortschritt: Umwandlungen auf dem industriellen und kommerziellen Gebiet; Schutz- und Freihandel; Handelsverträge und internationale Übereinkommen; die Verbreitung der europäischen Kultur. Handbuch: Histoire contemporaine, par Blanchet. 2 St. 1. Tertial: von dem Sturze Napoleons I. (1815) bis zur Juli-Revolution (1848); 2. Tertial: von der Juli-Revolution bis zum Frankfurter Frieden (1871); 3. Tertial: Vom Frankfurter Frieden bis zur Gegenwart. — b) Vaterländische Geschichte. Handbuch: Histoire nationale von A. Herchen. 1. St. 1. Tertial von den Ursprüngen bis zum Erlöschen des Hauses der Ardenner Grafen; 2. Tertial: von dem Erlöschen des Ardenner Grafenhauses bis zur burgundischen Herrschaft; 3. Tertial: von der burgundischen Herrschaft bis zur Gegenwart. Außer den wichtigeren Tatsachen unserer politischen Geschichte sind des weiteren zu berücksichtigen die Entwicklung unserer politischen Einrichtungen, die Sitten, Gebräuche, die ökonomischen

nos ancêtres. — Exercices d'élocution: récits, développements, résumés, rapprochements rapides et sommaires de faits et de personnages, toutes les quinzaines. — Une rédaction par trimestre.

Antiquités romaines. 2 h. — Les antiquités romaines traitées principalement au point de vue des institutions politiques. 1^{er} trimestre: introduction, connubium, commercium, servitude, clientèle; 2^{me} trimestre: le peuple, ses ordres et ses différentes divisions; l'administration de l'État: comices, sénat, magistrats; 3^{me} trimestre: organisation judiciaire, organisation et administration provinciale, finances, organisation militaire, culte. Manuel: A. Boxler, Précis des institutions publiques de la Grèce et de Rome antique, Paris, Lecoffre, dernière édition. — Exercices oraux: exposés, résumés, discussions, toutes les quinzaines.

LANGUE VÉHICULAIRE

pour chaque matière d'enseignement.

Les langues véhiculaires sont l'allemand et le français.

La langue allemande est la langue véhiculaire pour la doctrine chrétienne, les langues allemande, grecque et latine (jusqu'en III^e incl.), à l'exclusion de la méthode de version latine; la langue anglaise (jusqu'en III^e incl.); l'histoire (dans les trois classes inférieures); la géographie (dans les quatre classes inférieures); l'histoire naturelle (dans les trois classes inférieures).

La langue française est la langue véhiculaire pour la langue française, les mathématiques, les langues grecque, latine et anglaise, à partir de la II^e, l'histoire, à partir de la IV^e, la géographie, à partir de la III^e, l'histoire naturelle (dans les quatre classes supérieures), la physique et la chimie.

COURS ACCESSOIRES ET FACULTATIFS. — Accessorische und fakultative Kurse.

Écriture. — Un cours temporaire d'écriture est institué pour les élèves dont l'écriture laisse à désirer.

Musique vocale et instrumentale. — D'après le règlement de la société philharmonique du gymnase, tous les élèves qui possèdent les connaissances nécessaires pour coopérer à l'orchestre ou dans les chœurs, peuvent être reçus membres de cette société.

La société comprend trois sections: la section de chant, avec deux; la section de symphonie, avec une; la section d'harmonie, avec deux répétitions par semaine. Les membres de cette dernière section suivent, au besoin, deux fois par semaine, des cours d'instruments à vent.

Silences. — Semestre d'hiver, chaque jour, le soir 2 h.: 14 h. par semaine. Semestre d'été, 1 1/2 h. le matin et, à l'exception du jeudi, 1 1/2 h. le soir, les jours de classe: 16 1/2 h. par semaine.

und sozialen Verhältnisse unserer Ahnen. — Übungen im freien mündlichen Vortrag: Berichte, Entwicklungen, kurze Zusammenfassungen von Tatsachen, Vergleichen und dgl., alle vierzehn Tage. — Jedes Vierteljahr ein Aufsatz.

Römische Altertümer. 2 St. — Die römischen Altertümer mit besonderer Berücksichtigung der politischen Einrichtungen. 1. Tertial: Einführung, Connubium, Commercium, Servitus, Clientela; 2. Tertial: das Volk, seine Klassen und seine verschiedenen Einteilungen; die Staatsverwaltung: Komitien, Senat, Behörden; 3. Tertial: Gerichtliche Verfassung, Einrichtung und Verwaltung der Provinzen, Finanzen, Heeresverfassung, Kultus. Handbuch: A. Boxler, Précis des institutions publiques de la Grèce et de Rome antique, Paris, Lecoffre, letzte Ausgabe. — Übungen im mündlichen Ausdruck: Darstellungen, kurze Zusammenfassungen, Kolloquien, alle vierzehn Tage.

Die Hilfsprache

für die einzelnen Schräger.

Der Unterricht wird in deutscher und in französischer Sprache erteilt.

In deutscher Sprache werden gelehrt: Religionslehre, deutsche, griechische und lateinische Sprache (bis III^a einschl.), mit Ausschluß der Kunst des Übersetzens aus dem Lateinischen, englische Sprache (bis III^a einschließend), Geschichte (in den drei untern Klassen), Geographie (in den vier untern Klassen), die Naturwissenschaften (in den drei untern Klassen).

In französischer Sprache werden gelehrt: Französische Sprache, Mathematik, lateinische, englische und griechische Sprache von II^a ab, Weltgeschichte von IV^a und Geographie von III^a ab, Naturgeschichte (in den vier obern Klassen, Physik und Chemie).

Schreiben. — Ein zeitweiliger Schreibkursus findet für diejenigen Schüler statt, deren Handschrift unleserlich ist.

Vokal- und Instrumentalmusik. — Gemäß den Vorschriften des Reglements des philharmonischen Vereins am Gymnasium können alle Schüler, welche die notwendigen Vorkenntnisse besitzen, um sich am Orchester und an den Gesanghöfen zu beteiligen, Mitglieder des Vereins werden.

Der Verein enthält drei Abteilungen: Die Abteilung für Gesang: wöchentlich zwei Proben; die Abteilung für Synphonie: wöchentlich eine Probe; die Abteilung für Harmonie: wöchentlich zwei Proben. Die Mitglieder der letzten Abteilung erhalten auch wöchentlich zweimal Unterricht auf Blasinstrumenten.

Silentium. — Im Wintersemester täglich 2 St. abends: 14 St. wöchentlich. Im Sommersemester an allen Schultagen 1 1/2 St. morgens 1 1/2 St. abends, mit Ausnahme des Donnerstags: 16 1/2 St. wöchentlich.

CHRONIQUE DE L'ÉTABLISSEMENT.

I. — Personnel enseignant.

M. Gustave Zahn, directeur ; MM. les professeurs : Arthur Herchen, Léopold Tibesar, Martin d'Huart, Jean Karels, Jean Thill, François Bielecki, Nicolas Schmit, Michel Glæsener, Jules Wilhelm, Jacques Meyers, Nicolas Welter, Edmond Klein, Guillaume Gørgen, Joseph Tockert, Nicolas Braunshausen, Victor Rausch, Henri Ruppert, Edouard Oster, Jean Koppes, Gustave Faber, Mathias Esch, Mathias Schmit, Guillaume

Weimers, Jean-Pierre Kremer, Nicolas Neiers, Jean Thomé, Lucien Kœnig. — Maîtres de dessin : MM. Auguste van Werveke et Ferdinand d'Huart. — MM. les stagiaires de 2^e année : Jean Gørend, Joseph Meyers et Oscar Stumper. MM. les stagiaires de 1^{re} année : Albert Kasel, Camille Olinger et Jean-François Schmit. — Maîtres de musique et de chant : MM. Jean-Pierre Beicht et Jean Schmeler. — Maître de gymnastique et d'escrime : M. Nicolas Thommes.

II. — Statistique.

102 élèves nouveaux ont été inscrits dans le courant de l'année scolaire 1915—1916. De ces élèves, 96 ont été admis en VII^e, 3 en VI^e, 1 en V^e et 2 aux cours supérieurs.

Tableau du nombre des élèves, rangés par classes et sections.

	Cours supérieurs (lettres)	Canton de															TOTAL
		I.	II. A.	II. B.	III. A.	III. B.	IV. A.	IV. B.	V. A.	V. B.	VI. A.	VI. B.	VI. C.	VII. A.	VII. B.	VII. C.	
I ^{er} semestre	18	32	27	24	34	35	30	29	38	47	27	26	30	38	41	33	509
II ^e semestre	19	32	25	24	33	34	31	29	40	44	25	26	30	39	39	32	502

Le nombre total des élèves qui ont fréquenté le gymnase durant l'année scolaire, ou seulement une partie de l'année scolaire, s'élève à 509.

Tableau renseignant le nombre des élèves par classes et par sections et les rangeant par cantons, d'après le domicile des parents ou tuteurs.

CLASSES.	Canton de															TOTAL.
	Luxembourg-ville.	Luxembourg-campagne.	Capellen.	Esch.	Mersch.	Rédange.	Diekirch.	Clervaux.	Wiltz.	Vianden.	Grevenmacher.	Echternach.	Remich.	ÉTRANGER.		
Cours supérieurs (lettres)	8	1	"	2	2	"	3	"	"	1	"	"	1	"	18	
I ^{re} classe	12	3	6	3	"	2	"	"	1	"	2	1	1	1	32	
II ^e " sect. A.	11	6	1	4	2	1	"	"	"	"	1	"	1	"	27	
II ^e " " B.	13	5	"	"	"	"	"	"	1	"	"	"	3	2	24	
III ^e " " A.	15	9	"	4	1	"	"	"	1	"	2	"	2	"	34	
III ^e " " B.	16	10	1	5	"	"	"	"	"	1	"	"	1	1	35	
IV ^e " " A.	8	12	1	3	2	"	"	"	"	1	"	"	2	1	30	
IV ^e " " B.	12	5	"	8	1	1	"	"	"	"	2	"	"	"	29	
V ^e " " A.	11	6	"	8	2	3	1	1	2	"	2	"	2	"	38	
V ^e " " B.	19	12	3	5	"	2	1	1	"	1	"	"	2	1	47	
VI ^e " " A.	10	6	"	7	"	"	"	"	1	1	"	"	1	1	27	
VI ^e " " B.	12	6	2	2	"	1	"	"	"	"	1	"	2	"	26	
VI ^e " " C.	8	6	2	11	"	"	"	"	1	"	"	"	2	"	30	
VII ^e " " A.	15	9	1	7	"	1	"	1	1	"	1	"	1	1	38	
VII ^e " " B.	11	14	2	6	"	2	"	"	2	"	2	1	"	1	41	
VII ^e " " C.	8	8	1	5	2	5	"	1	"	"	1	"	2	"	33	
TOTAL	189	118	20	80	12	17	5	4	10	5	14	2	23	9	509	

Nombre des élèves qui ont demeuré

CLASSES.	chez leurs parents dans la commune de Luxembourg	chez des correspondants dans la commune de Luxembourg.	au pensionnat épiscopal.	chez leurs parents hors de la commune de Luxembourg.	chez des correspondants hors de la commune de Luxembourg.
Cours supérieurs . .	8	2	5	1	2
I ^{re} classe	12	4	6	9	1
II ^e „	22	6	7	14	2
III ^e „	30	2	9	25	3
IV ^e „	20	4	14	20	1
V ^e „	30	4	26	23	2
VI ^e „	30	3	21	25	4
VII ^e „	31	2	42	35	2
TOTAL . . .	183	27	130	152	17

III. — Examens.

Liste des élèves qui ont passé l'examen de maturité à la fin de l'année scolaire 1914—1915, avec indication de la carrière qu'ils se proposent de suivre.

Baclesse François de Bettembourg (médecine). Clément François de Wiltz (carrière administrative). Colling Mathias de Wilwerwiltz, (théologie). Demuth François de Bâle (médecine). Dieudonné Léon de Luxembourg (carrière militaire). Enschedé Louis de Rédange (Agronome). Enschedé René de Luxembourg (génie civil). Gœrgen Albert d'Elvange (carrière administrative). Grethen Charles de Luxembourg (carrière administrative). Hentges Ferdinand de Dudelange (médecine). Houdremont Edouard de Luxembourg (génie civil). Kœmptgen Nicolas de Mersch (carrière administrative). Kugener Tony de Mersch (commerce). Lambert Charles de Luxembourg (génie civil). Lamby Gustave de Wilwerwiltz (génie civil). Leibfried Charles de Schrodweiler (Droit). Lauer Joseph de Bettembourg (génie civil). Ludig Nicolas de Tétange (médecine). Mich Camille de Biwer (employé d'usine). Mille Alfred de Gonderange (théologie). Moïsses Roger de Luxembourg (médecine). Müller Albert de Rollingergrund (théologie). Munchen Gustave de Luxembourg (génie civil). Petit Nicolas Robert de Dudelange (médecine). Rodenbourg Eugène de Luxembourg (droit). Schaack Paul d'Ettelbruck (génie civil). Schmitz Tony de Luxembourg (génie civil). Schœtter Robert de Larochette (philologie). Schommer

Georges de Luxembourg (droit). Servais Alexandre de Luxembourg (droit). Sold Jean-Pierre de Luxembourg (philologie). Sprunck Alphonse d'Erpeldange (philologie). Steichen Robert de Luxembourg (droit). Tesch Georges de Hespérange (droit). Weckering Joseph de Luxembourg (génie civil). Wolter Joseph d'Esch-s.-Alz. (droit).

IV. — Sujets de composition

de l'examen de maturité, à la fin de l'année scolaire 1914—1915.

1. Rédaction allemande :

Rede zu Gunsten der Erhaltung und zweckmässigen Pflege unserer Naturschönheiten, unserer historischen Denkmäler und unserer heimatlichen Burg- und Schlossruinen.

2. Rédaction française (dissertation) :

„La souffrance en commun, plus que la joie, unit les membres d'une même famille et les enfants d'un même pays.“

V — Sujets de rédaction

traités par les élèves de 1^{re}, pendant l'année scolaire 1915—1916.

A. — Langue française.

En 1^{re}.

1. Développez cette belle pensée de La Bruyère : „Une grande âme est au-dessus de l'injure, de l'injustice, de la douleur, de la moquerie, et elle serait invulnérable, si elle ne souffrait par la compassion.“ — 2. „Le bien,

nous le faisons, le mal, c'est la Fortune; On a toujours raison, le Destin toujours tort." (La Fontaine, VII, 14). — 3. Expliquer et apprécier cette pensée de Bacon: „L'homme créé roi de la nature, exerce sur cette même nature un empire proportionné à la science qu'il en a acquise." — 4. L'argent est un bon serviteur, mais un mauvais maître. — 5. Expliquer et commenter ces paroles d'Augustin Thierry: „Il y a au monde quelque chose qui vaut mieux que les jouissances matérielles, mieux que la fortune, mieux que la santé elle-même, c'est le dévouement à la science." — 6. Discours prononcé sur la tombe d'un ouvrier mort victime de son dévouement lors d'une inondation. — 7. Vous supposerez que Caton, un peu après le premier discours contre Catilina, reproche à Cicéron de ne rien faire pour la sûreté de l'Etat, quand tout le monde sait l'existence d'un complot et pourrait nommer les principaux conjurés. — 8. Diderot a dit: „Le travail abrège les journées et allonge la vie." Appréciez cette pensée. — 9. Montrez comment Corneille, en retraçant dans sa tragédie du Cid, la lutte entre le devoir et la passion, fait naître le sentiment de l'admiration. — 10. Une société philanthropique, dont vous faites partie, vient de fonder une bibliothèque populaire. Vous êtes chargé de prononcer le discours d'inauguration. — 11. Scipion Nasica détourne le sénat romain de détruire Carthage. — 12. Antonio Perez dissuade Philippe II de mettre à prix la tête de Guillaume d'Orange.

B. — Langue allemande.

En I^{re}.

1. „Die Völker lernen aus der Geschichte der Völker nichts." (v. Bülow). — 2. Das beste Mittel, einem Gegenstand für uns Wert zu geben, ist, ihm Opfer zu bringen; das gilt von der Religion, von der Liebe, vom Vaterland. — 3. Für die Völker, sowie für die einzelnen stellt sich am Anfang die Frage: Sind sie da, um glücklich zu sein oder um ihre Pflicht zu tun? Heinrich von Kleist sagt: „Sie sind gebaut, wie hell sie blinken, Für höhere Güter in den Staub zu sinken." — 4. „Ich lobe mir den heitern Mann Am meisten unter meinen Gästen; Wer sich nicht selbst zum Besten haben kann, Der ist gewiss nicht von den Besten." (Goethe). — 5. „Parteien können ihrer Natur nach keine neuen Gedanken brauchen; sie leben wie die Bären vom eignen Fett. Aber die neuen Gedanken kümmern sich nicht um die Parteien; und wenn sie nun da sind?" (Bismarck). — 6. Wallenstein, eine Tragödie der Treue. — 7. Es gibt keine ärgere Geistesverwirrung, als Dinge für wahr halten, weil man will, dass sie wahr seien. (Pasteur). — 8. Thoas rechtfertigt vor den Tauriern seine Milde gegen Iphigenie und die Fremden. (Rede). — 9. Wie bewahrheitet sich im Leben der einzelnen

und der Völker der Ausspruch: „Wie schlimm's ein anderer mit dir meint, Du selbst bist dir dein größter Feind."

A. — Langue française.

En II^e A et B.

1. Une matinée de brouillard. (Impression pénible au réveil; en route pour l'école; aspect de la rue, des passants, etc; arrivée en classe; la salle éclairée, les fenêtres grises; à la sortie le soleil brille.) — 2. Le cheval de fiacre: Vous peindrez le cheval de fiacre qui vous a semblé le plus cocasse ou le plus intéressant. Montrez le *a*) à la peine, *b*) au repos, les naseaux dans la musette, *c*) stationnant devant les établissements de plaisir, *d*) rentrant fourbu. — 3. L'affiche, *a*) l'afficheur, *b*) les lecteurs, *c*) les différentes affiches, *d*) la fin de l'affiche. — 4. Une vieille maison, près de s'écrouler, raconte ses souvenirs. — 5. Un déménagement de pauvres gens. *a*) que voyez-vous, *b*) que devinez-vous, *c*) que sentez-vous? — 6. Le respect du livre. Que faut-il penser de ceux qui déchirent ou salissent les livres de l'établissement et ceux de leurs amis? Le livre ne mérite-t-il pas des égards tout particuliers? — 7. Les prières extravagantes. Vous avez eu un songe, où Jupiter vous invite à écouter les prières qui chaque jour montent vers son trône. Détaillez les plus extravagantes et terminez par quelques réflexions morales. — 8. Le cheval de fiacre et l'automobile. (Dialogue). — 9. Du fronton de la mairie, la vieille horloge raconte ses souvenirs. — 10. Je vais à la maison. Quel sens ces mots ont-ils pour vous maintenant, quel sens auront-ils plus tard? — 11. Mon village natal — Le châtaigner de l'établissement — ma chambre de travail (au choix). Exercice de prosodie. — 12. Les mouches. *a*) Description, *b*) ce qu'elles font, *c*) leur caractère, *d*) les mouches et nous, *e*) leur sort, *f*) réflexions morales. — 13. Montrez la vérité du dicton: Moins de peines, moins de joie. — 14. Commentez les vers de Sully Prudhomme: „Je n'aime pas les maisons neuves; Leur visage est indifférent; Les anciennes ont l'air de veuves Qui se souviennent en pleurant.

B. — Langue allemande.

En II^e A.

1. Das Glück besteht weniger in unsern äussern Verhältnissen, als in der Art, wie wir diese Verhältnisse auffassen. — 2. Eine alte Landstrasse erzählt ihre Erlebnisse. — 3. Habt wohl acht, Wort ist Macht. — 4. „Dein Schicksal ruht in deiner eignen Brust." (Nachzuweisen an Schillers Jungfrau v. Orléans. — 5. Napoléon vor der Sphinx. — 6. „Schaff, als ob des Lebens Rot Nie von deinen Wangen schwände, Aber leb, als ob der Tod Schon vor deiner Türe stände." — 7. Ein Landschaftsbild aus der Umgebung der Stadt Luxemburg.

(Freier Aufsatz). — 8. Shrewsbury und Paulet. Eine vergleichende Charakteristik. — 9. Nur aus der Ferne gesehen scheint die Erde ein Stern. — 10. Der Prinz von Hornburg an seinem Grabe. Ein Stimmungsbild. — 11. Nehmt Stellung zu dem Satze: Es hat nicht viel auf sich, eine Ungerechtigkeit gegen einzelne zu begehen, sofern nur dem Ganzen irgend ein Vorteil daraus erwächst. — 14. Die Schmerzen sind's, die ich zu Hilfe rufe. Denn es sind Freunde. Gutes raten sie (Goëthe).

En II^e B.

1. Und singend einst und jubelnd, Durchs alte Erdenhaus, Zieht als der letzte Dichter, Der letzte Mensch hinaus. (Anastasius Grün). — 2. Das Beste, was wir von der Geschichte haben, ist der Enthusiasmus, den sie erzeugt. (Goëthe). — 3. Ein Held ist, wer das Leben Grosse opfert. Wer's für ein Nichts verzeuget, ist ein Tor. — 4. Stunden der Not vergiss, doch was sie dich lehrten, vergiss nie. (Salomon Gessner). — 5. Den Menschen macht sein Wille gross und klein. — 6. Weshalb ich mein Fenster öffne. — 7. Die wankelmüt'ge Menge, die jeder Wind herumtreibt! Weh dem, der auf dies Rohr sich lehnet! (Schiller). — 8. Aufbau der Handlung in der Antigone des Sophokles. — 9. Vieles Gewaltige lebt, aber nichts ist gewaltiger als der Mensch. (Sophokles). — Die Schmerzen sind's, die ich zu Hilfe rufe. Denn es sind Freunde. Gutes raten sie. (Goëthe).

VI. — Nécrologie.

Le 10 juillet, le Corps enseignant et les élèves du Gymnase ont assisté à l'enterrement de Monsieur le professeur Jacques Meyers. A cette occasion, Monsieur le directeur G. Zahn a prononcé le discours suivant :

MESSIEURS,

Le doyen d'âge de tout le corps professoral de notre enseignement moyen ne s'attendait pas à la douloureuse mission d'adresser le dernier adieu à celui de ses collaborateurs à qui, plus qu'à tous les autres, sa robuste constitution, son égalité d'humeur dans les bons comme dans les mauvais jours, une santé de fer, restée sans atteinte sérieuse pendant plus de cinquante ans, semblaient présager encore une longue série d'années d'activité et une verte vieillesse, après une carrière bien remplie au service de l'Etat et de l'Eglise.

Je me figurais et nous nous figurions tous, Messieurs, que les réserves intactes de santé de notre regretté collègue et son indomptable énergie auraient facilement raison d'un mal que nous ne croyions que passager.

Hélas ! le mal insidieux qui le minait sourdement et dont il ne parlait jamais, a triomphé de l'énergie du malade et de la science de ses médecins, et la mort impitoyable a fauché notre pauvre collègue en plein

labeur, en pleine action utile. Jacques Meyers est mort, sans une plainte, avec une entière confiance dans la miséricorde de Celui à qui il s'était voué dans sa jeunesse ; il avait à peine dépassé la cinquantaine.

Messieurs, Jacques Meyers a porté son activité toujours en éveil dans des domaines si différents et s'est acquis tant de titres à l'attention publique, non seulement dans notre pays, mais encore bien au-delà de ses frontières, que je dois renoncer à faire entrer dans le cadre, forcément étroit, de ce discours, la figure vraiment originale d'un professeur, à la fois pédagogue de valeur, écrivain de talent et orateur de haute envergure.

Des voix plus autorisées, et certainement plus éloquentes que la mienne, diront ce que fut, pour l'Eglise et ses fidèles, l'abbé Meyers, l'orateur le plus remarquable de la chaire luxembourgeoise, un des fondateurs et l'âme de l'Université populaire, et le porte-parole fêté et applaudi des Congrès et des grandes manifestations catholiques des pays voisins.

Je resterai dans mon rôle, Messieurs, et je me bornerai à vous entretenir de ce qui nous appartient plus intimement chez notre regretté collègue, qui était un de nos maîtres les plus écoutés et un représentant éminent de notre double culture littéraire, marque caractéristique de tous les intellectuels luxembourgeois que notre gymnase a formés.

Messieurs, la mort de Jacques Meyers est une perle sensible pour le gymnase de Luxembourg. C'est là qu'il a fait ses études ; c'est là qu'il a professé avec éclat pendant vingt ans ; c'est là que la mort est venue l'arracher à ses nombreux élèves, attristés de perdre un maître aimé qui mettait toute son âme dans chacune de ses leçons et dont la diction parfaite et la voix chaude, colorée et prenante, les inspirait et les charmait.

Meyers naquit à Bigonville, le 12 septembre 1862, dans une de ces familles ardennaises où le travail et les vertus chrétiennes sont en honneur et qui donnent volontiers leurs fils à l'Eglise. Le jeune homme eut la bonne fortune de trouver dans sa famille une affection clairvoyante et des guides avisés, et il se destina à l'Eglise et à l'enseignement.

Dès son entrée au gymnase, Meyers se classa tout naturellement dans l'élite de sa promotion et il resta à la tête de sa classe pendant toute la durée de ses études, remportant chaque année de nouveaux succès.

Ses camarades étaient ses amis — ils l'étaient tous de ce bon et gai compagnon, qui savait si bien parler et racontait avec une verve si intarissable, qui les amusait par ses saillies spirituelles et ses plaisanteries sans pointes méchantes et toujours de bon aloi. Ses professeurs étaient frappés de sa rare facilité pour les langues et de son extraordinaire talent pour la déclamation et l'art oratoire et voyaient en lui un futur professeur de langues modernes et un brillant orateur de la chaire.

A sa sortie du séminaire, Meyers acheva ses études à l'Université de Louvain.

Après avoir subi avec succès les nombreuses épreuves dont le chemin de nos aspirants-professeurs est hérissé, il professa quelque temps à Echternach et fut enfin attaché, en 1896, au gymnase de Luxembourg.

C'est alors qu'il put donner sa mesure et montrer ses remarquables qualités professionnelles : il apportait dans le professorat un goût sûr, le commerce intime et familier de toutes les grandes œuvres des littératures allemande et française, une voix claire, sonore, naturellement au service de sa pensée, une facilité d'élocution et d'improvisation étonnante, un équilibre très heureux entre ses facultés intellectuelles et ses forces physiques, qui lui facilitait tout travail, même le plus aride de son métier de professeur et — ce qui explique le mieux ses succès — un amour sincère de la jeunesse et un besoin perpétuel d'expansion et d'activité qui entraînait son entourage et le poussait à l'action.

Ses collègues le trouvaient toujours aimable, prévenant, de bonne humeur, donnant et recevant volontiers la sympathie ou l'amitié, prêt à rendre service et à oublier les froissements, dont il était incapable de garder rancune. Son chef savait que Meyers avait la vocation et le don de l'enseignement, qu'il exerçait une puissante et salutaire influence sur ses élèves ; il appréciait les services que le professeur rendait à l'établissement et aimait l'homme pour la bonne humeur et la joie de vivre et de travailler qu'il répandait autour de lui.

La disparition de Jacques Meyers laissera donc au gymnase un grand vide qui sera longtemps ressenti.

Messieurs, la mort de Jacques Meyers est encore un deuil pour nous à un autre point de vue. Le gymnase perd en lui l'ancien élève qui l'a peut-être le plus honoré par ses brillants succès d'orateur, dans notre pays comme à l'étranger et qui, par son exemple, a montré quels superbes résultats peut donner la double culture littéraire qui est le but de nos efforts et le couronnement de nos études gymnasiales.

Ses nombreux élèves savaient que le professeur de province qui les charmait, marchait de pair, dans la chaire comme à la tribune, avec les maîtres de la parole dans les deux langues modernes, et que ses discours, aux Congrès et aux grandes assemblées des catholiques allemands, lui valaient toujours les applaudissements unanimes et chaleureux d'un immense public, ému et entraîné par ce prêtre presque inconnu qui n'avait d'autre

titre à leur admiration que son art consommé de la parole et la puissance de son éloquence.

Ses élèves savaient aussi que le professeur qu'ils admiraient, avait été formé, comme eux, par ce qu'ont de meilleur les grandes littératures qui sont la noblesse intellectuelle de l'humanité, qu'il possédait sur les sujets dont il parlait, une information aussi variée que précise et qu'à leur tour, ils devaient arriver, comme lui, à cet enthousiasme pour tout ce qu'il y a d'élevé et de grand, que Jacques Meyers puisait dans son amour des lettres qui a été jusqu'à sa fin l'inspiration et l'honneur de sa vie.

Un pareil exemple, Messieurs, restera vivant dans les classes du gymnase et engagera les jeunes générations à suivre la voie que leur regretté professeur leur a si brillamment tracée.

Tel fut pour nous, Messieurs, l'homme que nous venons de conduire à sa dernière demeure et dont la mort laissera dans nos coeurs une émotion sincère et durable.

Au nom du gymnase, j'adresse à Jacques Meyers un suprême adieu et je présente aux siens et à son oncle, mon vieil ami et cher collègue de l'École normale, dans la cruelle épreuve qu'ils traversent, l'hommage de notre profonde et douloureuse sympathie.

Adieu, Meyers, et que la terre luxembourgeoise, que tu as tant aimée, te soit légère à la place où tu dormiras !

VII. — Vacances et congés pendant l'année scolaire 1916—1917.

L'année scolaire commencera le 29 septembre 1916 et finira le 5 août 1917.

Le congé de la Toussaint commencera mardi, 31 octobre, à 11 heures ; les cours reprendront vendredi, 3 novembre, à 8 heures du matin.

Les vacances de Noël commenceront samedi, 23 décembre, à 11 heures, et finiront le 2 janvier.

Le congé de Carnaval commencera samedi, 17 février, à 11 heures, et finira jeudi, 22 février.

Les vacances de Pâques commenceront la veille du Jeudi-Saint, à 11 heures, et finiront le lendemain du dimanche de Quasimodo.

Le congé de la Pentecôte commencera samedi, 26 mai, à 11 heures, et finira jeudi, 31 mai.

Les classes vaqueront le 14 juin, jour anniversaire de la naissance de S. A. R. la Grande-Duchesse.



VIII. — Admission des élèves.

Pour être admis, les élèves doivent avoir atteint l'âge de 12 ans accomplis, et justifier des connaissances requises pour pouvoir suivre avec succès l'enseignement de la classe dans laquelle ils désirent entrer.

L'examen d'admission en 7^e des élèves qui n'auront pu se présenter à la session ordinaire au mois de juillet, aura lieu lundi, 25 septembre, à 9 heures du matin et à 2 heures de l'après-midi, conformément à la procédure prescrite par l'arrêté ministériel du 31 mars 1907.

L'examen d'admission dans les autres classes aura lieu le même jour et le jour suivant, aux mêmes heures. Les élèves qui se présenteront pour la 3^e, 2^e ou 1^{re}, devront subir au préalable l'examen de passage de la 4^e à la 3^e.

Les élèves qui désireront se présenter à l'examen d'admission en 7^e ou dans une autre classe, adresseront, avant le 20 septembre, au directeur de l'établissement une demande d'admission, indiquant l'adresse des parents ou du tuteur et accompagnée d'un extrait de l'acte de naissance ainsi que d'un certificat de capacité et de bonne conduite, par lequel l'instituteur ou le professeur constate que le récipiendaire a suivi avec succès l'enseignement des matières qui font l'objet du programme de son examen d'admission.

Mercredi, 27 septembre, à 8 heures du matin, aura lieu l'examen écrit et, à 2 heures de l'après-midi, l'examen oral des élèves dont l'avancement dans la classe supérieure est subordonné à une épreuve dans une ou plusieurs branches.

Les épreuves supplémentaires des élèves ajournés à l'examen de passage de la IV^e à la III^e et à l'examen de maturité commenceront le 30 septembre, à 8 heures du matin.

Jeudi, 28 septembre, à 8 heures du matin, les élèves assisteront à la messe du Saint-Esprit qui sera chantée à la Cathédrale.

Vendredi, 29 septembre, à 8 heures du matin, les cours entrèrent en activité.

№ 2620

Vu et approuvé.

Luxembourg, le 8 août 1916.

*Le Directeur général de l'Intérieur
et de l'Instruction publique.*

L. MOUTRIER.

Aufnahme der Schüler.

Um aufgenommen zu werden, müssen die Schüler 12 Jahre alt sein und diejenigen Kenntnisse nachweisen, welche erfordert sind, um mit Erfolg am Unterricht der Klasse teilzunehmen, in die sie einzutreten wünschen.

Für diejenigen Schüler, die sich nicht zur ordentlichen Session im Monat Juli melden konnten, findet die Aufnahmeprüfung für VII^a am Montag, den 25. September, um 9 Uhr morgens und um 2 Uhr nachmittags statt, gemäß dem durch Ministerialbeschluss vom 31. März 1907 vorgeschriebenen Verfahren.

Die Aufnahmeprüfung für die andern Klassen findet am selben und am folgenden Tage, zu denselben Stunden statt. Schüler, welche die Aufnahme in III^a, II^a oder I^a nachsuchen, müssen zuvorberst die Übergangsprüfung von IV^a nach III^a bestehen.

Schüler, die sich zur Aufnahmeprüfung für VII^a oder eine andere Klasse melden wollen, haben vor dem 20. September ein Gesuch mit der Adresse der Eltern oder des Vormundes beim Direktor der Anstalt einzureichen. Dem Gesuche ist der Geburtschein sowie ein von dem früheren Lehrer über Fähigkeit und gutes Betragen ausgestelltes Zeugnis beizulegen, worin bescheinigt wird, daß der Aufzunehmende an dem Unterricht in den Lehrfächern, worüber geprüft wird, mit Erfolg teilgenommen hat.

Am Mittwoch, den 27. September, findet um 8 Uhr morgens die schriftliche und um 2 Uhr nachmittags die mündliche Prüfung derjenigen Schüler statt, deren Aufnahme in eine höhere Klasse durch eine Prüfung über einen oder mehrere Unterrichtszweige bedingt ist.

Die Nachprüfungen der im Übergangsexamen von IV^a auf III^a und in der Maturitätsprüfung ausgefetzten Schüler beginnen am 30. September, um 8 Uhr morgens.

Am Donnerstag, den 28. September, um 8 Uhr morgens, wohnen die Schüler der Anstalt der Heiliggeist-Messe in der Domkirche bei.

Am Freitag, den 29. September um 8 Uhr morgens, beginnen sämtliche Kurse.

Le Directeur du gymnase de l'athénée.

D^r G. ZAHN.