

Revue de l'enseignement des sciences

I . Revue de l'enseignement des sciences. 1907-11.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus ou dans le cadre d'une publication académique ou scientifique est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source des contenus telle que précisée ci-après : « Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France » ou « Source gallica.bnf.fr / BnF ».

- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service ou toute autre réutilisation des contenus générant directement des revenus : publication vendue (à l'exception des ouvrages académiques ou scientifiques), une exposition, une production audiovisuelle, un service ou un produit payant, un support à vocation promotionnelle etc.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter utilisation.commerciale@bnf.fr.

de rotation, on tordra les deux bouts du cordonnet et on passera la boucle supérieure sur une base horizontale maintenue par un support solide. Pour activer le déroulement du cordonnet, on se servira d'un crayon savonné.

Les expériences classiques sur la force centrifuge pourront être répétées en plaçant sur la planchette les dispositifs très variés que l'on imaginera facilement.

On pourra en particulier montrer ainsi qu'il suit l'aplatissement d'une sphère en rotation rapide. On accrochera, à un crochet centré sous la planchette de l'appareil, deux cordons sans fin, égaux, disposés dans deux plans verticaux rectangulaires, et qui serviront à soutenir une sphère plastique; l'appareil étant mis en rotation rapide, la sphère s'aplatira. On façonnera la sphère avec de la glaise sèche (3 parties) pulvérisée au mortier et agglomérée avec de la glycérine ordinaire (1 partie), qui empêche la pâte de sécher; cette pâte doit être conservée à l'abri de la poussière.

L'ENSEIGNEMENT A LA STATION ZOOLOGIQUE DE WIMEREUX

Je crois bien n'être pas le seul à garder un pénible souvenir des premiers mois où je fus étudiant en sciences naturelles. Les circonstances ne m'avaient malheureusement guère fait profiter de mes années d'enfance, où pourtant il est si aisé, si utile pour la formation générale de l'esprit, si précieux quand on doit être ensuite naturaliste, de faire connaissance directement avec les animaux ou les plantes, de collectionner des insectes ou de faire un herbier. Comme tant d'autres, je subissais, du matin au soir, un nombre exagéré de cours, que j'avais à peine le temps de relire, auxquels je n'étais pas préparé, où, d'une façon désespérante, s'accumulaient des mots que souvent j'entendais mal et écrivais plus mal encore. Les manuels dans lesquels je pouvais chercher un remède étaient écrits à un point de vue souvent très différent du cours entendu; le texte s'y composait fréquemment d'allusions successives à des objets inconnus, sans en décrire aucun; les figures étaient rares. Les quelques heures réservées chaque semaine aux travaux pratiques étaient consacrées à des exer-

cices convenus d'avance, évidemment nécessaires, mais très limités comme sujet, et destinés plus à exercer la main qu'à éclaircir les idées.

C'est là pourtant, pendant deux ou trois ans, la vie de la plupart des étudiants dans une faculté! Beaucoup ont conquis ainsi la licence, même l'agrégation, et c'est avec des connaissances ainsi acquises que plus d'un a dû ensuite enseigner l'histoire naturelle.

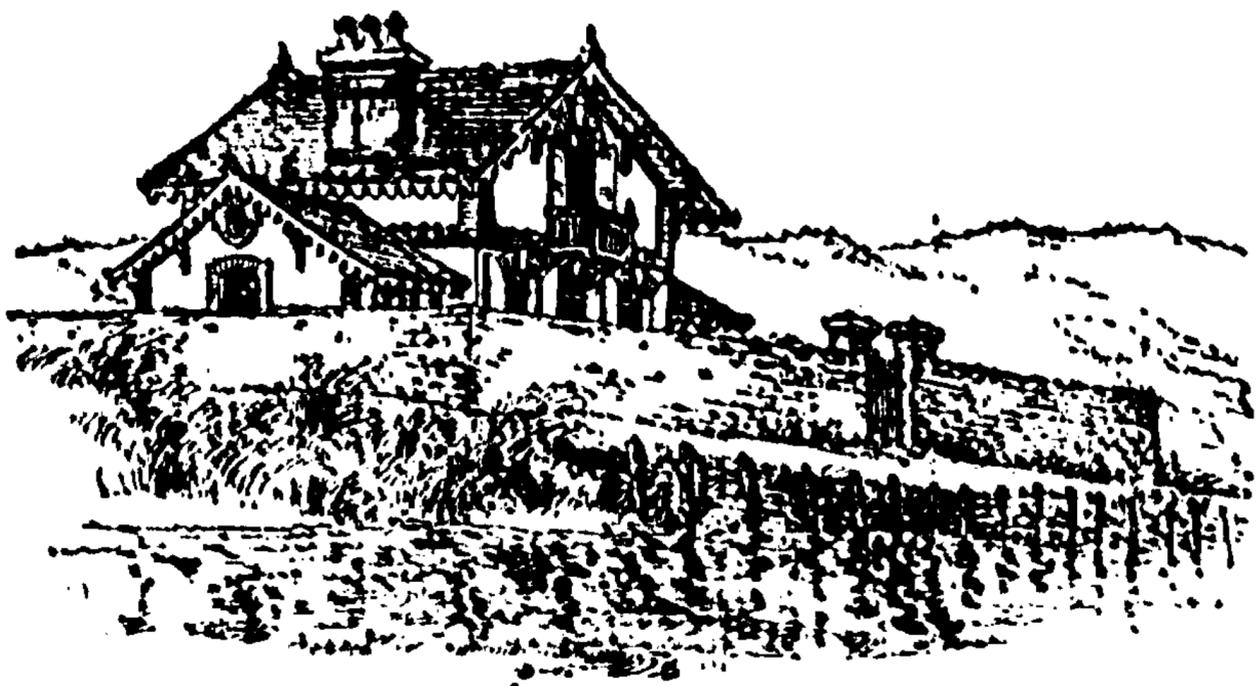
Je me souviens de ma première visite au *British Museum*. C'était malheureusement longtemps après la fin de ma scolarité. Dans le grand hall de l'entrée, au fond duquel trône Darwin, des vitrines espacées révèlent au visiteur le moins initié, par des scènes appropriées, une série d'aspects importants de la biologie générale. Sur les côtés, dans deux rangées de boxes, des préparations admirables mettent sous les yeux les faits *essentiels* de l'anatomie comparée, et je me disais qu'au moment où je préparais ma licence, j'eusse gagné beaucoup pour le temps et la solidité des connaissances à venir passer là quelques journées, devant ces objets, au lieu d'extraire de livres obscurs un monceau des notes indigestes. Sans doute, il ne faut pas aller à Londres pour voir des préparations; il y en a beaucoup dans les collections des facultés ou dans nos Musées. Mais, presque partout, elles sont amoncelées. On en reçoit, non des notions claires, analysées, mais une véritable aperception, comme dans la comparaison classique de Leibnitz, à propos du bruit des vagues. Tandis qu'à Londres le Musée est véritablement pédagogique. Il apprend à la foule qui passe. Il apprendrait surtout à l'étudiant. Il ne veut pas montrer *tout* ce qu'il possède. Il entasse ses richesses, soigneusement classées pour les spécialistes, en des laboratoires, et il ne montre au grand public qu'un choix restreint, que celui-ci peut assimiler sans être submergé. Partout où l'on enseigne les sciences naturelles, il devrait y avoir une réduction de ce grand hall, vestibule logique du Musée britannique.

Mais, si bien conçu que soit un Musée, il ne montre que des cadavres. Une bonne figure dans un livre est souvent plus précieuse qu'un long texte; une préparation vaut mieux qu'une figure; l'objet vivant est bien plus instructif encore. En peu de temps, si on sait l'observer, si le débutant est

guidé pour l'examiner, il livre une foule de secrets ; il explique, il suggère, il provoque l'admiration. Les êtres vivants sont beaux ; ils seraient une source d'art incomparable si les artistes les connaissaient mieux. Le livre apparaît misérable quand on a vu la vie, ou plutôt son rôle n'est plus que de coordonner après coup les connaissances de faits acquises directement sur la réalité. Et l'enseignement idéal serait de faire vivre l'enfant ou l'étudiant dans cette réalité, de la lui expliquer et de ne lui donner le livre qu'après cette initiation directe ; solution évidemment peu aisée pour l'éducation collective, mais à laquelle le professeur doit cependant toujours penser afin d'y conformer ses efforts autant que possible.

*
* *

Cette sensation si vive et si profondément stimulante de la réalité nous l'avons eue cependant dans les premiers temps de notre vie d'étudiant ; je sais l'impulsion qu'elle a déterminée chez moi-même et chez mes camarades d'études. C'était pendant les huit à dix jours qu'aux vacances de Pâques nous passions avec notre maître M. Giard, au Laboratoire de Zoologie maritime de Wimereux ; ce séjour avait plus d'efficacité que des mois d'enseignement verbal ; c'étaient bien là les conditions véritables et fécondes de l'apprentissage.



Ancien laboratoire.

Le Laboratoire n'était pas un édifice imposant. C'était une petite maison, construite pour la villégiature, il y a une quarantaine d'années, bien modeste à côté des villas d'aujourd'hui. Elle était à deux pas de la mer, à l'embouchure d'une petite rivière dont Napoléon avait fait un port pour sa flottille

de débarquement en 1808. Une rangée de pilotis, débris d'une estacade, évoque encore ce souvenir historique. On avait loué cette maison, et pour en faire un laboratoire on s'était contenté de la démeubler. Les murs s'étaient ensuite garnis de rayonnages où s'empilaient les bocaux de la collection recueillie sur place, témoignage de l'activité dans l'observation directe des choses ; devant les fenêtres, de grandes tables ; sur une cheminée, une petite vitrine avec quelques livres ; très peu de livres, disette symbolisant qu'il fallait perdre ici l'habitude du livre, et gagner celle des choses.

Il y avait un premier étage : trois chambres, avec des hamacs, qui avaient sur des lits l'avantage d'échapper mieux à l'humidité de l'hiver, et qui ajoutaient au pittoresque. En bas, dans les trois petites salles, les travailleurs étaient serrés les uns contre les autres. Le maître ne cherchait pas à s'enfermer loin des regards. Il avait sa place au milieu de nous, nous donnait tout son temps, nous appelant sans cesse à son microscope pour nous y montrer quelque chose ou venant, sans se lasser, voir dans les nôtres quelque vieille connaissance banale qui pour nous était une énigme. Nous étions sans cesse devant l'inconnu ; et il fallait, sur l'objet même, se débrouiller.

La journée était bien remplie et d'ailleurs hygiénique. Il fallait aller chercher soi-même sa nourriture scientifique, c'est-à-dire la récolter, comme un pêcheur, sur les rochers de la grève à marée basse. Or, sur cette côte, aux périodes de vive-eau, les marées ont lieu de très bonne heure. Le branle-bas nous tirait des hamacs souvent dès cinq heures. La basse mer retarde chaque jour d'une heure environ, mais, comme on allait progressivement explorer des rochers plus lointains, l'heure du lever ne retardait pas. Je me souviens de départs pour le Gris-Nez à nuit noire ; l'aurore naissante nous trouvait en marche dans la dune d'Ambleteuse. Les costumes étaient pittoresques ; la route se faisait gaiement, bien que le temps fût souvent très âpre. Des discussions d'ordre scientifique se croisaient avec des plaisanteries, et parfois des mystifications. Le maître, qui ne manquait jamais la marée, étant d'humeur gaie et ignorant la pédanterie, était aussi jeune de caractère que nous-mêmes. Nous n'avons pas oublié un fossile étrange qu'il nous montra certain jour, à Audresselles, le

Cimentosaccus boloniensis, et qui abondait à un endroit où, quelque temps auparavant, un bateau chargé de ciment avait fait naufrage.

L'eau était froide, à ce premier printemps; mais le « patron » étant le premier à se mouiller, les plus hésitants ne manquaient pas de le suivre dans la pratique anticipée de la méthode Kneipp. On développait ses muscles à retourner de lourdes pierres, sous lesquelles on trouvait des trésors, Crustacés, Nudibranches ou Synascidies. On se glissait sous les roches en surplomb, où pendaient les Alcyons, les belles Actinies, et où un tapis d'Ascidies que l'on pressait sans y prendre garde, nous envoyait, sous forme d'une série de jets de leurs siphons, le baptême du naturaliste.

Aussi quand, à huit ou neuf heures, on gagnait le déjeuner, on avait déjà fait une bonne journée scientifique, vu et appris beaucoup, et l'excellence de l'appétit témoignait que le corps se trouvait, de ce régime, aussi bien que l'esprit. La science passait cependant avant le reste, car, avant d'aller au déjeuner, il avait fallu assurer le sort de la récolte, en la disposant dans des cristallisoirs avec de l'eau de mer fraîche.

Le déjeuner fini, on rentrait au laboratoire où, pendant ce temps, les animaux s'étaient épanouis, et l'on constatait invariablement, sans que pour l'expliquer il fallût invoquer le surnaturel, que l'on avait fait une pêche miraculeuse. Les prises s'étaient multipliées. Outre les animaux qu'on avait ramassés consciemment, il s'en trouvait dans les cristallisoirs une infinité d'autres; en arrachant un être du rocher, on avait capturé toute une population, une association, un milieu. Les Caprelles faisaient leur gymnastique sur les Alcyons; les *Lamellaria*, que leur mimétisme avait dissimulées sur les Synascidies, se révélaient tout à coup. Sur les bords, une foule de larves écloses l'instant d'avant, de Crustacés, d'Annélides venaient grossir la moisson et nous faire comprendre que jamais nous n'aurions le temps d'utiliser cette richesse, insoupçonnée de la foule qui piétine sur les plages ou les rochers, et aussi de ceux qui apprennent dans les livres. Tous ces êtres se montraient avec leur couleur, leur transparence et leur taille, dont les figures ou les modèles avaient souvent donné une idée extravagante.

C'était un travail acharné pour utiliser le plus possible cette

récolte acquise au prix du sommeil, du froid et de la fatigue. La Zoologie tout entière nous envahissait; on eût voulu en huit à dix jours en fouiller tous les coins: on sentait si bien la qualité de ce que l'on acquérait ainsi. Il fallait, pour interpréter et connaître, faire cet effort dont le livre dispense, mais qui apprend.

Aucun instant n'était perdu dans la journée: même les repas où revenaient souvent, sous forme joyeuse et anecdotique, des commentaires des choses vues; même le moment de la digestion, que l'on utilisait à une promenade dans l'intérieur du pays. Et là M. Giard, après nous avoir étonnés le matin par sa connaissance des animaux et des algues de la grève, nous stupéfiait par celle qu'il avait à un égal degré de la zoologie terrestre et de la botanique, phanérogames ou champignons. Son œil, pourtant myope, découvrait, à chaque instant, sur le bord de la route, ce que les nôtres n'apercevaient pas.

Et le soir même, après le dîner, quand on rentrait se chauffer autour de la cheminée, à la lumière de petites lampes à pétrole, le « patron », comme M. Gosselet son ancien collègue de Lille, aux soirs d'excursion géologique, faisait souvent la *synthèse*, c'est-à-dire rappelait aux uns et aux autres ce qu'ils avaient vu dans la journée, ou, par d'insidieuses questions, achevait cette journée qui rappelait bien l'enseignement de Socrate, jadis, aux environs d'Athènes.

Ainsi, en peu de jours, les connaissances saines s'accumulaient en nous, les questions entrevues se multipliaient, vivantes et vivifiantes comme les êtres eux-mêmes. Les livres et leurs kyrielles de noms prenaient figure; l'enthousiasme grandissait. On désespérait seulement d'arriver un jour à connaître tous ces mondes dont chacun est immense: invertébrés marins, phanérogames, algues, insectes qui, dans un espace de quelques kilomètres, sur ce pays si ravagé par le vent et si pauvre en apparence, étaient évoqués devant nous. Ce désespoir est d'ailleurs une impression durable. Il faut hélas! se contenter de moins! Combien aujourd'hui peuvent se flatter d'être des naturalistes complets? La race s'en perd. Admirons-en les derniers représentants.

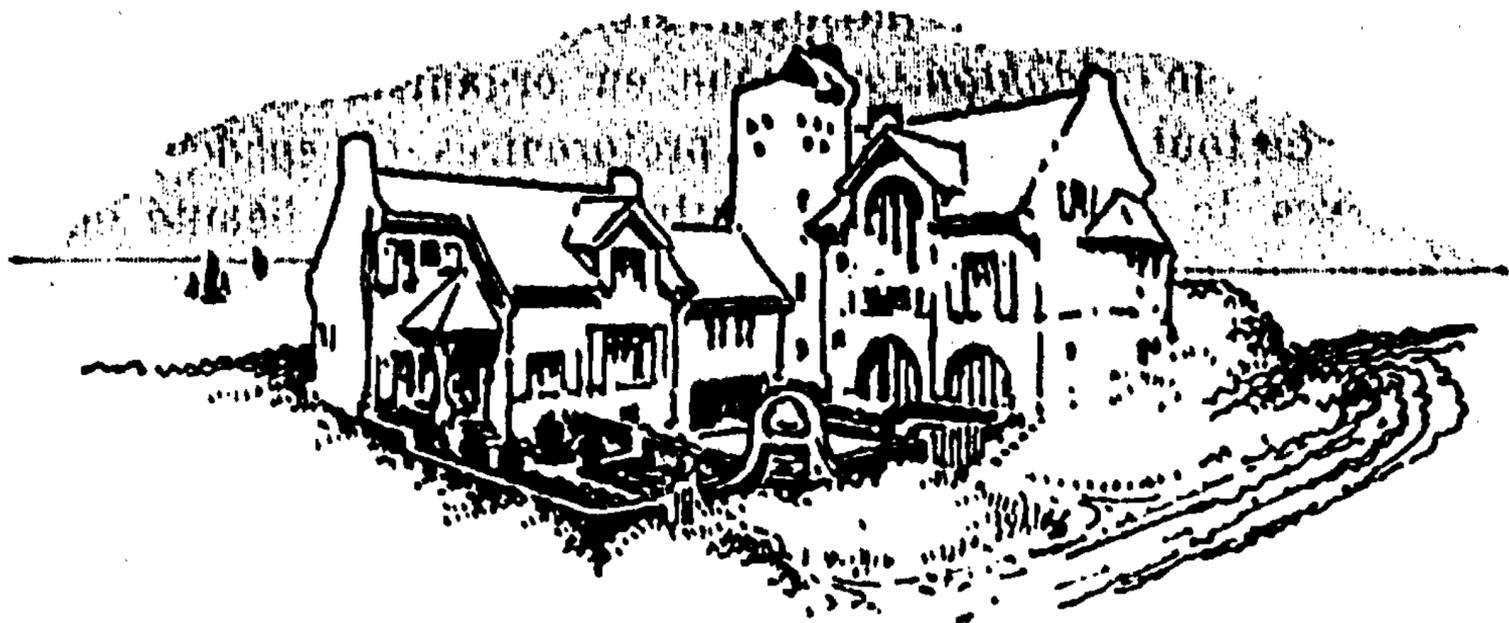
Tous ceux qui sont venus ainsi à Wimereux, il y a une quinzaine d'années, en ont conservé, j'en suis sûr, les mêmes

impressions que moi. En écrivant ces lignes, à la demande de la *Revue*, je revis ces moments avec plaisir et reconnaissance pour le Maître qui nous donnait, sans compter, tous les instants d'une journée précieuse, mais aussi faisait de nous tous, ses élèves et des naturalistes enthousiastes.

En 1899, beaucoup vinrent fêter le 25^e anniversaire du Laboratoire qui datait de 1874. Ce fut une véritable fête de famille, où l'on remit au Maître un livre jubilaire (1), fait de Mémoires écrits pour la circonstance; la fête eut lieu sans discours; quelques toasts seulement en une joyeuse agape, dans un local bien connu de tous ceux qui ont fréquenté le Laboratoire de Wimereux et qui mériterait presque d'être considéré comme une annexe. A huit ans de ce jour, plusieurs de ceux qui contribuèrent au livre, ont, hélas! disparu.

Cette fête était en même temps l'adieu au Laboratoire dont j'ai évoqué ci-dessus le souvenir.

En tête du livre sont deux gravures, dont la première représente le *vieux Labo*, et la seconde, le *nouveau*; on inaugu-



Nouveau Laboratoire.

rait précisément celui-ci ces jours-là, à l'occasion du Congrès de l'Association Française à Boulogne. On le doit à la générosité éclairée de M. Maurice Lonquety. Il eut la bonne fortune d'avoir un architecte ami, qui lui donna, avec la commodité et la simplicité, une élégance qui inspire le désir de venir y travailler.

(1) *Miscellanées biologiques dédiées au prof. A. Giard, etc. Trav. de la Stat. Zool. de Wimereux*, t. VII, 1899, in-4° 576 p., 30 pl.

Situé à 2 kilomètres au nord de Wimereux, près de la Pointe aux Oies, à l'entrée d'une dune restée vierge jusqu'à ces derniers temps, sur le bord de la mer qui malheureusement ronge furieusement toute cette côte et contre laquelle il faut sans cesse se défendre, ce nouveau laboratoire est un palais si on le compare à l'ancien. Je serais tenté de le décrire (1); mieux vaut le voir. Il est hospitalier et recevra volontiers ceux qui veulent s'assurer que l'on cherche à conserver les traditions de son aîné. Pour le séjour, au lieu de hamacs, il offre des lits dans des chambres pittoresques et simples mais agréables. Pour le travail, une grande salle lumineuse et gaie peut renfermer douze travailleurs (huit autres pourraient à la rigueur travailler dans les chambres). Chaque place est un boxe éclairé par une fenêtre à large glace s'ouvrant au Nord; la lumière est excellente pour le microscope. Les boxes ne sont séparés que par des étagères et non par des cloisons. C'est encore la vie en commun, si fructueuse pour l'enseignement. Une petite salle est aménagée pour la physiologie; une autre est une bibliothèque élégante, etc... Quant à la façon de travailler, elle n'a pas changé. Il y a quelques ressources en plus. Autrefois, pour récolter la faune pélagique, le *plankton*, si riche en organismes microscopiques de tout ordre : diatomées, protozoaires, copépodes, œufs et larves de tous groupes, si attrayant par la beauté des formes et si instructif, on n'avait d'autre moyen que de prendre un bain et en même temps de pousser devant soi le filet de gaze; j'avoue qu'à Pâques, notre héroïsme n'allait pas jusque-là. Maintenant une petite embarcation permet d'aller au large recueillir le plankton, source inépuisable d'observations, quand la marée ne fournit pas les matériaux que l'on désirerait.

Le laboratoire de Wimereux n'est certes pas le seul de son espèce. Il est parmi les plus modestes, si l'on considère le montant de son budget et son outillage. Cela n'empêche pas qu'il ait fourni déjà une ample moisson de travaux originaux; et au point de vue de l'enseignement proprement dit, il est certainement parmi ceux qui ont rendu le plus de services.

(1) Voir : Ménégau. « Le Laboratoire de Wimereux », *Bull. Instit. Génér. Psychologique*, V, 1903, 19 p., avec plans et photographies extérieures et intérieures.

Ouvert à tous, étrangers comme Français, ayant eu toujours en particulier une clientèle belge abondante, il offre aux étudiants, parmi les particularités du séjour, le contact d'étrangers, occasion excellente de dépouiller bien des préjugés.

La nécessité de ne pas apprendre uniquement dans les livres, mais de voir le plus possible la nature elle-même, est aujourd'hui une banalité. Elle s'impose particulièrement à ceux qui étudient pour enseigner ensuite, et à ceux qui enseignent déjà. Qu'ils fassent donc, dans leur apprentissage et dans l'entretien de leur savoir, la plus large part possible à ce contact direct avec la réalité. Non seulement les faits acquis de la sorte sont les mieux connus, mais ainsi se garde la tendance générale à enseigner par les choses elles-mêmes, à développer véritablement l'esprit de l'élève en faisant en lui l'éducation de l'expérience personnelle, au lieu de le gaver de mots vides de sens. La croisade contre le verbalisme si néfaste dans l'enseignement des sciences naturelles, ne saurait être trop vigoureusement menée.

Au reste, enseigner par la réalité même, est le plus sûr moyen d'intéresser l'élève à l'enseignement. C'est une joie pour l'enfant de retrouver dans ce qu'on lui apprend, ce qu'il a entrevu auparavant plus ou moins consciemment, et qui soudain s'illumine pour lui. Le défaut général de tout notre enseignement est de se dérouler dans un monde abstrait, éloigné de la vision quotidienne de l'enfant, qui pourtant l'intéresse, surtout si on sait la lui analyser. Les sciences naturelles sont un des moyens les plus aisés et les plus variés de rattacher ainsi les vérités générales aux circonstances ambiantes. Elles ont une vertu éducatrice supérieure à toutes les autres catégories de connaissances. Elles sont à la portée de tous les âges; à tous les âges elles peuvent fournir l'occasion de questions résolues par l'élève lui-même; et par là, mieux que toute autre matière, elles sont propres à développer un jugement spontané, sain et pénétrant, ce qui doit être le bénéfice principal de toute éducation. Elles sont loin d'avoir la place qu'elles devraient tenir, surtout dans les classes inférieures.

Mais il ne faut pas en faire des abstractions. Tout notre enseignement conduit au dédain de la réalité; il pousse à n'estimer que le général, à mépriser le particulier concret et complexe. Or les généralisations n'ont de valeur que si elles résument réellement une expérience personnelle du particulier; hors de cela elles ne sont que phraséologie vaine. Un cerveau uniquement pétri d'elles est incapable d'en concevoir lui-même de nouvelles, et de retrouver, même autour de lui, celles qu'on lui a mal suggérées. C'est une des constatations constantes et regrettables, au Baccalauréat, que de voir les candidats n'avoir jamais songé à appliquer aux choses dont ils sont témoins chaque jour, les notions qu'on leur a données. Un enseignement des sciences naturelles, nourri de réalité, est un excellent correctif à cette fâcheuse disposition.

M. CAULLERY,

Professeur adjoint de Zoologie à la Sorbonne.

LA COMPOSITION DE PHYSIQUE ET CHIMIE

Au Concours des Ecoles d'Arts et Métiers en 1907

Les protestations contre les questions de physique posées aux examens sont cette année particulièrement nombreuses. On a lu dans notre numéro de juillet la note sur la composition de physique de l'École Centrale; le numéro d'octobre (n° 6) du « Bulletin de l'Union des Physiciens » contient de très justes critiques du problème de chimie donné au concours de Saint-Cyr; dans les deux notes ci dessous, MM. Ch. Colin et H. Pécheux critiquent la composition de physique donnée au concours des Ecoles d'Arts et Métiers.

Tous ces faits paraissent établir que quelques examinateurs de physique s'inspirent insuffisamment des principes qui dirigent maintenant dans nos classes l'enseignement physique. Il y a là un écueil qui mérite d'attirer l'attention, car il n'est pas possible que l'enseignement de nos classes, et les examens qui en sont la sanction, s'inspirent de principes différents. Il est nécessaire de mettre en harmonie, et partout, les examens et l'enseignement; il est nécessaire que, comme les professeurs, les examinateurs se sentent liés par les programmes et les instructions qui les expliquent.