

CHAPITRE VI

ENSEIGNEMENT DE L'ORGANISATION

A. — Enseignement secondaire ⁽¹⁾

MESDAMES, MESSIEURS,

J'ai accepté avec empressement le grand honneur et la charge un peu lourde pour mes soixante-quinze ans de prendre la parole à l'ouverture de votre Congrès. L'excellent accueil que j'ai toujours rencontré dans votre pays, lors de conférences antérieures données soit à Bruxelles, soit à Liège, m'a créé des obligations que je tiens à reconnaître.

En me demandant de venir ici traiter des questions d'organisation, vous me donnez l'occasion de remplir un agréable devoir, celui de rappeler les leçons que j'ai reçues de l'un de vos plus illustres industriels, le regretté Greiner, ancien directeur des Etablissements Cockerill, à Seraing. Ce fut à l'occasion du Congrès International des Méthodes d'Essais, réuni en 1909 à Bruxelles, dont il était le président et à la préparation duquel il me demanda de collaborer. Dans un article du journal *La Nature* (2), j'ai dévoilé les ressorts cachés mis en œuvre par Greiner pour conduire ce Congrès au magnifique succès qu'il a obtenu. Par les livres de Taylor, j'avais appris les principes de l'organisation : j'en ai étudié la réalisation pratique sous l'aimable direction de votre savant compatriote.

(1) Discours prononcé à la séance d'ouverture du Congrès international de l'Organisation Scientifique du Travail au Palais des Académies à Bruxelles, le mercredi 14 octobre 1925 et publié par le journal *X-Information*.

(2) *La Nature*, 4 décembre 1915.

ORGANISATION DU TRAVAIL

L'organisation du travail est aussi vieille que le monde. De tout temps certains hommes ont compris la nécessité de réfléchir avant d'agir, d'étudier par avance les meilleurs procédés opératoires. Lors de la construction du temple de Jérusalem, Salomon avait prévu un corps de 3.300 employés pour la direction des travaux; leurs fonctions devaient être les embryons de celles des employés du bureau de préparation du travail de Taylor.

A l'époque actuelle, l'organisation du travail est devenue une nécessité tous les jours plus impérieuse en raison de la complexité croissante de l'industrie. Nos grandes usines modernes, occupant parfois plus d'un millier d'ouvriers, ne pourraient fonctionner sans une certaine préparation du travail. C'est la raison d'être des bureaux placés à la tête de toutes les grandes affaires. Leur rôle principal est de faire de l'organisation, mais ils la font souvent d'une façon trop rapidement improvisée et toujours incomplète.

Depuis vingt-cinq ans, un progrès considérable a été réalisé par le célèbre ingénieur américain F. W. Taylor. Le premier, il a mis un peu d'ordre dans la préparation du travail; il a créé une méthode là où chacun auparavant suivait son inspiration. Les principes essentiels du système Taylor sont au nombre de trois :

1° Les études préparatoires doivent être conduites scientifiquement, reposer sur des mesures précises. La mesure du temps, c'est-à-dire le chronométrage des mouvements des hommes et des machines, est indispensable au même titre que les mesures de force, de température, de composition chimique depuis longtemps introduites dans les usines.

Tout travail, si simple soit-il, doit être précédé de recherches semblables. F. Taylor a ainsi étudié expérimentalement le piquage des chaudières, le pelletage, le transport des gueuses de fonte, la plantation du gazon de Golf, etc...;

2° L'étude des procédés de fabrication incombe au chef d'industrie et à ses collaborateurs immédiats, qui doivent ensuite

(1) *La Nature*, 4 décembre 1915, page 359.

instruire les ouvriers et leur remettre pour cela des fiches écrites décrivant minutieusement les méthodes standards choisies. C'est le rôle du fameux bureau de préparation du travail dont Taylor demande l'installation dans chaque usine. On ne doit jamais s'en rapporter aux ouvriers pour découvrir d'eux-mêmes les meilleures méthodes de travail;

3° Enfin, le grand ingénieur américain insiste sur l'impossibilité d'obtenir un rendement satisfaisant dans les ateliers, sans une cordiale entente entre les patrons et les ouvriers. L'organisation du travail perd toute utilité si les ouvriers refusent de se conformer aux instructions données ou le font de mauvaise grâce. Il insiste sur la nécessité de salaires progressifs incitant les ouvriers à adopter les procédés de travail à grand rendement, l'accroissement de la production permettant d'ailleurs aux chefs d'industrie de supporter l'augmentation correspondante de dépenses. C'est d'ailleurs un devoir pour les patrons de faire preuve de bienveillance et surtout de justice vis-à-vis de leur personnel; c'est aussi leur intérêt.

PROGRÈS INSUFFISANTS

Les résultats obtenus par F. Taylor dans le travail des métaux, plus particulièrement sa découverte des aciers à coupe rapide ont eu un grand retentissement et ont contribué par contre-coup à vulgariser dans le monde entier ses principes d'organisation scientifique du travail. Si l'on en jugeait par la seule littérature consacrée à l'étude de ce problème, on conclurait que depuis vingt-cinq ans l'organisation du travail a dû faire de grands progrès et se diffuser dans toutes les usines. Il n'en est rien; l'improvisation, le système D sont plus que jamais en honneur. On recule devant l'effort que demande la mise en œuvre des nouvelles méthodes de travail. Je le montrerai par deux exemples empruntés à de grandes administrations, disposant d'un personnel instruit, mieux préparé que tout autre à faire de l'organisation.

Les chèques postaux introduits en France il y a dix ans rendent de grands services. L'outil indispensable pour ce mode de paiement est une fiche imprimée qui doit être complétée par des indications manuscrites. Au lieu d'étudier à

l'avance la forme la plus convenable à donner à cette pièce, on a laissé un employé la composer de chic. Il a pris un papier vert trop foncé sur lequel l'écriture était invisible; il a mis en travers un grand timbre brun, frappé aux encres grasses qui empêchait l'encre ordinaire de marquer; enfin, la place réservée aux indications manuscrites était insuffisante. Devant les réclamations immédiates du public, on a fait certaines modifications, mais sans les étudier davantage, semble-t-il. En particulier, on n'a pas prévu la place nécessaire pour le brochage, de telle sorte que la première ligne disparaît dans la reliure ou celle-ci ne maintient pas les feuillets. On n'a pas étudié davantage le timbrage des chèques au nom de leur propriétaire; il en résulte des taches qui rendent parfois les chèques inutilisables, en tous cas très malpropres. On rechangera encore, en raison des nouvelles réclamations et l'on arrivera après quelques années à une disposition satisfaisante, qu'une étude préalable eût permis de mettre immédiatement au point.

Autre exemple : Dans les gares de chemins de fer, les veilles de grandes fêtes, l'encombrement est extrême. On accepte le désordre qui en résulte comme une nécessité inéluctable. C'est un cas exceptionnel, dit-on, on n'y peut rien. C'est là une erreur; dans les cas semblables, l'organisation est particulièrement utile et est parfaitement réalisable. J'ai vu un soir de 13 juillet, dans une grande gare de Paris, des milliers de personnes errant dans tous les sens et se bousculant à la recherche du train à prendre. Les employés énervés et ne sachant où donner de la tête, rudoyaient les voyageurs sans pouvoir leur donner aucun renseignement utile. Il y avait bien un tableau indicateur des trains, mais il était appuyé sur le sol et ne pouvait être consulté que par une demi-douzaine de personnes à la fois.

La moindre étude préalable eût montré deux choses. D'abord le dit tableau eût dû être placé au-dessus de la hauteur des têtes, de façon à permettre à une centaine de personnes de le consulter à la fois. Cela a été fait depuis à la suite des réclamations, mais il eût mieux valu prévoir. En second lieu, il devrait y avoir une liste dressée à l'avance du

personnel à prévenir dès qu'une modification dans la composition ou dans l'horaire des trains est décidée. Cela éviterait des incidents comme le suivant : la même soirée du 13 juillet, un train comportant habituellement des voitures directes pour deux directions fut dédoublé dès le départ de Paris. Vingt minutes avant l'heure du départ, le chef de train consulté par les voyageurs répondait : « Je ne sais pas encore où va mon train, mais ne craignez pas de monter, c'est plus sûr d'avoir une place, vous arriverez toujours. » En cours de route, les employés d'une grande gare, ignorant la division du train, y faisaient monter des voyageurs en leur donnant l'assurance qu'ils arriveraient à destination sans changer de voiture, quand, en réalité ils allaient à 500 kilomètres de chez eux.

La généralisation des méthodes d'organisation, la systématisation de la préparation du travail étendue à toutes les branches de l'activité humaine, augmenterait considérablement notre puissance de production et, par suite, notre richesse. Si l'on en juge d'après les résultats obtenus par Taylor, nous pourrions à travail égal doubler notre rendement. Cet accroissement de la production est indispensable, si nous voulons parvenir à réparer les ruines de la guerre et faire disparaître le déséquilibre économique résultant de l'augmentation des salaires jointe à la diminution des heures de travail. Un semblable résultat mérite bien quelque effort de notre part.

DIFFICULTÉS

La trop lente diffusion des méthodes d'organisation tient à une erreur très générale. On se figure que l'organisation ne convient que pour les opérations importantes, compliquées, s'effectuant en série. On cherche seulement à l'appliquer quand il s'agit de poursuivre des buts considérables et on se lance sans disposer du personnel convaincu et compétent, qui serait absolument nécessaire pour réussir. On entend parler dans la presse de l'organisation scientifique des chemins de fer (Etats-Unis), des postes et télégraphes (France), de la perception des impôts (Hollande), tous problèmes délicats, dont l'étude est nécessairement très difficile, partant très coûteuse

et de plus très longue. Pour aboutir, il faudrait commencer par réaliser l'accord parfait de chefs de service et de nombreux employés, capables de travailler pendant de longues années dans la même direction.

C'est là un défaut de méthode; on doit commencer par se faire la main en s'attaquant aux cas simples, puis lorsque l'on arrive aux problèmes plus compliqués il est nécessaire de les diviser en parties élémentaires que l'on abordera par échelons successifs. C'est ainsi qu'a procédé Taylor. Il a commencé par étudier le piquage des chaudières, le transport des gueuses de fonte, le pelletage, puis quand il a abordé le travail des métaux, il a divisé son étude en une série de tranches : vitesse de coupe, forme des outils, composition des aciers, trempe et revenu. Il a appliqué, en somme, le principe Cartésien de la division du travail : « Diviser chaque difficulté en autant de parcelles qu'il se pourrait et qu'il serait requis pour les mieux résoudre. »

A cette façon de faire, on objecte que les problèmes restreints ont peu d'importance et ne méritent pas l'effort qu'exigerait leur étude méthodique. C'est une erreur. Le nombre des petits problèmes semblables est infini et, par suite, leur solution peut présenter au total une importance économique énorme. Les algébristes savent que zéro multiplié par l'infini peut donner un produit très grand.

Pour suivre cette méthode progressive, on se heurte, il est vrai, à une seconde difficulté. Sa mise en œuvre nécessite un nombre infini d'organisateurs travaillant chacun dans leur spécialité, avec la compétence et l'activité nécessaires. Or, les esprits organisateurs de naissance sont très rares. L'homme moyen a plus ou moins la mentalité du singe; il aime à imiter ce qu'il a vu faire et à répéter ensuite tous les jours les mêmes gestes sans y réfléchir. C'est la raison du plaisir que l'on trouve à pêcher à la ligne ou à jouer au bridge tous les jours de son existence. Il est pénible, quand on a un travail à faire, de se demander s'il n'y a pas lieu de modifier ses habitudes et d'appliquer le principe de la table rase de Descartes : « Oter de sa créance toutes les opinions reçues jusqu'alors, afin d'y en remettre par après ou d'autres meilleures ou les

« mêmes, lorsque l'on les a ajustées au niveau de la raison. »

PROBLÈME D'ÉDUCATION

Pour développer l'esprit d'organisation, l'habitude de la réflexion avant la mise en train de tout travail, il faut modifier notre mentalité. C'est un problème d'éducation qui se pose et non d'instruction. Il n'est pas bien utile d'enseigner par le détail le mécanisme de l'organisation à des gens décidés par avance à ne pas tirer parti des connaissances acquises. Il s'agit aujourd'hui de faire comprendre aux jeunes gens les beautés de l'organisation du travail et leur donner le courage nécessaire pour lutter contre la tendance du moindre effort, leur faire perdre le goût de l'imitation et de la routine.

Une tentative très intéressante a été faite dans ce sens en France par MM. Michelin. Ces grands industriels donnent tous les ans des sommes importantes pour envoyer quelques élèves de nos écoles techniques visiter les usines ayant une organisation systématique du travail. Cet enseignement ne peut malheureusement s'adresser qu'à un nombre très limité d'étudiants, une centaine par an au plus. D'autre part, ce système de visites d'usines a l'inconvénient de montrer seulement des cas très compliqués d'organisation, difficiles à assimiler. Des débutants ne peuvent en quelques jours approfondir la raison d'être de dispositions dont l'étude a demandé des années de travail à des ingénieurs expérimentés ! Ils reviennent de ces visites avec l'impression que l'organisation est une machine très compliquée, que seuls les directeurs de grandes affaires industrielles peuvent mettre en mouvement.

Il faut faire pour cet enseignement de l'organisation un pas de plus. Il ne suffit pas de chercher à ouvrir les idées de quelques centaines de jeunes gens ayant l'ambition de devenir un jour des chefs d'industrie ; il est nécessaire de s'adresser à tous les travailleurs qui concourent à la prospérité de leur pays, c'est-à-dire à l'élite tout entière de la nation..

C'est à l'enseignement secondaire qu'il appartient de développer cette nouvelle branche de l'éducation. Le rôle essentiel, mais trop souvent méconnu aujourd'hui, de cet enseignement, est le développement de toutes les facultés de l'esprit et

du caractère. C'est une erreur de l'orienter vers la formation des contremaitres, comme le lui demandent certains esprits rétrogrades. La méthode, l'esprit scientifique doivent, au contraire, rester au premier plan de ses préoccupations. Or, l'organisation n'est qu'une application particulière de la méthode scientifique, son extension aux problèmes de la vie pratique.

Le mécanisme de l'éducation, comme l'a fait remarquer le Dr Gustave Le Bon, est de faire passer un certain nombre de nos actes du domaine du conscient dans celui de l'inconscient. De naissance, nous respirons à tous les instants de la vie sans y penser. Par l'éducation, nous arrivons à faire des raisonnements justes, des syllogismes sans y penser davantage. De même, en présence d'une tâche à accomplir, nous devrions commencer par y réfléchir, en quelque sorte d'instinct, sans avoir besoin d'un acte conscient de la volonté.

C'est par la répétition que l'on acquiert ces bonnes habitudes d'esprit. On apprend à lire en lisant, comme on apprend à forger en forgeant. On apprend l'algèbre en faisant à force des problèmes. De même, on apprendra à organiser en faisant des exercices d'organisation. On attache généralement une importance très exagérée dans l'enseignement aux cours didactiques. Il n'est certainement pas inutile d'étudier les principes des sciences dans des cours oraux, mais pour les graver définitivement dans l'esprit, rien ne vaut le travail personnel.

ORIENTATION DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Ce principe admis, cherchons comment on pourra introduire dans l'enseignement secondaire des exercices d'organisation du travail.

Rappelons d'abord quels sont les points essentiels de l'organisation du travail qu'il s'agit d'inculquer aux jeunes gens. Ils sont au nombre de quatre :

- 1° Se faire une idée, précise et limitée du but poursuivi;
- 2° Etudier les moyens de travail les plus convenables à employer;

3° Effectuer le travail en se conformant aux méthodes choisies;

4° Vérifier le résultat obtenu, sa qualité, son prix de revient.

Comme exercices éducatifs, il faut nécessairement prendre le travail journalier des enfants au cours de leurs études, leur faire rechercher puis appliquer les méthodes de travail les plus avantageuses pour faire leurs devoirs ou apprendre leurs leçons.

10 La première opération de l'organisation du travail est la vue nette du but poursuivi. La clarté dans les idées est de première importance dans toutes les circonstances de la vie. Elle établit une distinction profonde entre les primaires et les esprits cultivés, les honnêtes gens, comme l'on disait autrefois. L'envahissement de la recherche scientifique par les primaires est la cause de l'obscurité et du vague où se complaît la science moderne, de l'abus qu'elle fait d'hypothèses invérifiables et de grands mots dépourvus de significations précises, destinés à remplacer les idées absentes. Si Lavoisier a illuminé la chimie d'une clarté toute nouvelle, il le doit à sa culture exclusivement littéraire.

Pour développer la précision dans les idées le vieil enseignement classique était excellent, particulièrement le travail de la version latine; rien n'est profitable comme l'effort demandé pour comprendre la pensée d'un écrivain étranger, saisir les nuances dont elle est enveloppée et trouver enfin le mot propre français rendant exactement la pensée de l'auteur.

Un très bon exercice pour développer cette précision des idées consiste à décomposer toutes les questions complexes en leurs parties élémentaires. On n'a une idée nette d'un tout que lorsque l'on a une connaissance séparée de ses éléments. L'application systématique du principe de division de Descartes est très profitable. Voici un travail à faire : une version latine. On vous demande de faire une bonne version latine. Il faut se demander en quoi consiste au juste la bonté, la qualité d'une version. Elle comprend deux parties : la compréhension exacte du sens du texte latin, puis la perfection du français en donnant la traduction. Ces deux parties doi-

vent à leur tour être subdivisées. La compréhension du texte comprend celle des mots, puis celle des ensembles de mots ou phrases.

La perfection du style français se divise d'abord en deux parties : correction et élégance, qui doivent être subdivisées à leur tour. La première comprend l'orthographe des mots et la syntaxe. La seconde comporte de multiples divisions dont les trois plus importantes sont la clarté des mots et des phrases, l'agrément et la variété dans les constructions des phrases, enfin la mélodie dans les consonances des mots et des membres de phrases.

RECHERCHES DES FACTEURS

2° Une fois cette division du but réalisée, il s'agit de rechercher les meilleurs moyens à adopter pour atteindre l'ensemble du but poursuivi et, par conséquent, chacune des parties élémentaires dont il se compose. Dans le cas général, cette étude comprend trois étapes successives :

La recherche des facteurs dont dépend le résultat cherché;

La mesure de ces facteurs et celle des diverses parties du résultat;

La découverte des lois qui rattachent ces facteurs à leurs conséquences.

a) Pour s'exercer à la recherche qualitative des facteurs, rien ne vaut l'étude de l'histoire et plus spécialement de ce que l'on appelle la philosophie de l'histoire. Les ouvrages de Taine, de Michelet, de Montesquieu, de Bossuet sont consacrés à la recherche des causes immédiates des grands phénomènes sociaux. On pourra discuter certaines de leurs affirmations, mais là n'est pas la question. Pour le moment nous ne nous préoccupons pas d'apprendre l'histoire, mais seulement de nous entraîner à la recherche systématique des relations des faits entre eux. A ce point de vue, la lecture de ces historiens est excellente.

De même l'étude bien conduite de la langue française donne de multiples occasions d'étudier des enchaînements semblables. Nous parlions tout à l'heure de la clarté du style. Elle dépend d'un certain nombre de facteurs. D'abord l'em-

ploi du mot propre pour exprimer chaque idée; on doit éviter non seulement les mots pris à côté de leur sens véritable, mais aussi les expressions générales et abstraites. En second lieu, l'usage des pronoms doit être limité aux cas où il ne peut y avoir dans l'esprit du lecteur aucune incertitude sur le mot représenté! Enfin la construction des phrases doit obéir à certaines règles. Par exemple, chaque phrase et même chaque paragraphe doivent être concentrés sur une idée unique. Il ne faut pas juxtaposer plusieurs idées différentes sans liens entre elles. Enfin, quand le sens d'une phrase peut sembler complet, il ne faut pas la prolonger par des additions qui, étant imprévues pour le lecteur, déroutent le fil de ses idées, etc.

MESURES

2^e b) Les deux dernières phases de la préparation du travail : la mesure des grandeurs en présence et la découverte des lois qui relient ces grandeurs entre elles appartiennent plutôt au domaine des études scientifiques et plus particulièrement des sciences physiques, dont la majeure partie est consacrée aux mesures et à l'établissement des lois.

Cependant, contrairement à ce que l'on croit souvent, il est possible, dans le domaine de la littérature, de faire, sinon des mesures proprement dites, au moins des évaluations d'ordre de grandeur. C'est en vue de ces évaluations de sentiment, dont si souvent d'ailleurs on est obligé de se contenter dans les affaires industrielles, que la division des ensembles complexes en leurs parties présente une si grande importance. On ne peut pas évaluer la valeur d'une version latine par ce fait que sa qualité n'est pas une grandeur homogène; chaque correcteur jugera différemment. On peut par contre évaluer l'exactitude de la traduction de mots latins, de phrases latines ou la correction du style français. Ce sont là des qualités homogènes qu'il est facile de classer sous les trois rubriques : bon, moyen, mauvais; tous les correcteurs feront le même classement. Cette habitude de rechercher les grandeurs homogènes et d'en faire une évaluation comparative, est très profitable ensuite pour aborder les problèmes indus-

triels, dont toute la partie commerciale au moins ne comporte pas de mesures proprement dites.

L'on peut cependant mesurer très exactement le temps mis à faire un travail quelconque, traduire un texte latin ou apprendre par cœur une leçon. Le chronométrage des mouvements des ouvriers joue un rôle considérable dans l'organisation scientifique du travail industriel. On pourrait avec grand profit introduire cette pratique du chronométrage dans les études secondaires.

VERSION LATINE

Pour préciser davantage ma pensée, je vais expliquer comment je comprendrais l'exercice de la version latine orientée vers l'idée d'organisation du travail. Le professeur donne à faire en composition, devant lui, la traduction de dix lignes de latin en demandant la remise de trois copies. La première donnant la liste des mots avec leurs significations principales, avec l'indication des temps et modes des verbes, des genres et cas des mots; la seconde donnant le mot à mot du texte latin et la troisième la mise en français. Sur chaque copie, l'élève devrait indiquer le temps mis à faire cette fraction du travail total.

Une seconde fois le professeur donne un texte de même difficulté et demande seulement le mot à mot et la mise en français; enfin, la troisième fois, il demande seulement la mise en français faite du premier jet, toujours avec indication des temps. Il compare alors les temps totaux employés par chaque élève pour faire la version latine suivant chacune des trois méthodes, en ne retenant que les copies des élèves dont le travail a sensiblement été de même valeur les trois fois.

On trouvera sans doute ainsi que la méthode la plus convenable à employer n'est pas la même pour tous les élèves. On a, en effet, négligé un facteur important : les connaissances déjà acquises par chaque élève, ou plus exactement le rapport de ces connaissances à la difficulté du texte. Pour tenir compte de ce facteur supplémentaire, on divisera les élèves en trois catégories. Ceux qui à la première lecture

déclarent avoir compris à peu près toutes les phrases, ceux qui en ont compris la moitié environ, et, enfin, ceux qui n'en ont compris presque aucune.

La comparaison montrera, sans doute alors, que les élèves très forts ont avantage à faire directement la mise au net, tandis que les moins forts gagnent du temps en écrivant successivement leurs listes de mots, puis le mot à mot et, enfin, la mise en français.

ITINÉRAIRE

Le professeur de géographie pourra, à son tour, faire des exercices d'organisation où l'emploi des mesures précises sera notablement plus développé. S'inspirant du *Tour du Monde en 80 jours*, de Jules Verne, il fera faire à ses élèves le tour de leur ville ou de leur province. A Paris par exemple, il leur proposera le voyage suivant : partir de la place du Panthéon pour aller à celle de l'Etoile, puis à Montmartre, à la Bastille et revenir finalement au Panthéon.

Dans une première composition impromptu faite en une demi-heure, les élèves indiqueraient quelles distances à leur idée séparent les divers points de l'itinéraire; quel temps il faudrait pour parcourir chacun des trajets partiels, soit à pied, soit en taxi, soit en métro ou autobus; enfin, quelle pourrait être la dépense. Cela permettrait de comparer l'esprit d'observation et le jugement des différents élèves. Ils devraient ensuite étudier à loisir leur itinéraire en se servant d'un plan de Paris et chronométrant personnellement le temps nécessaire, pour faire des parcours de longueur déterminée en employant les divers mode de locomotion. Puis ils établiraient le coût de divers modes de transport.

Ce serait là un exercice d'organisation, qui aurait de plus une utilité pratique immédiate. Trop peu de personnes sont capables d'établir un itinéraire de voyage. Le directeur d'une grande agence touristique, auquel je demandais s'il avait beaucoup de Français comme clients, me répondit : « Ce sont surtout des étrangers, Anglais et Américains auxquels nous avons affaire, il y a cependant quelques Français et il est surprenant qu'il y en ait autant. Nous devons, pour la clientèle étrangère, organiser des voyages de luxe avec trans-

port par automobile et séjours dans les palaces. En se contentant d'aller dans des hôtels de premier ordre et en prenant le chemin de fer pour les longs trajets peu intéressants, la dépense serait réduite à moitié. Cela devrait tenter des voyageurs qui emploient parfois à une seule excursion le total de leurs économies de plusieurs années, mais ils ne savent pas dresser un itinéraire. »

BALANCE

Pour s'exercer cependant à la mesure précise des grandeurs, l'enseignement littéraire doit céder la place aux sciences. Les manipulations de sciences physiques offrent d'excellentes occasions d'études. Au lieu de faire préparer à de jeunes chimistes de l'oxygène pour y brûler ensuite un fil de fer, c'est-à-dire répéter des expériences qualitatives déjà faites au cours, on pourrait leur faire étudier la manière de se servir d'une balance. Ce serait infiniment préférable, à la fois pour leur développement intellectuel et pour leur formation de chimistes. On poserait, par exemple, le problème suivant : Comment procéder pour faire le plus rapidement possible une pesée exacte à 1 milligramme près ? Avec mes élèves, j'ai observé des durées variant de 2' à 20'.

On commencerait par mesurer la durée de chaque mouvement élémentaire : Prise d'un poids dans la boîte, dépôt sur le plateau de la balance et observation du sens du déplacement du fléau. De la comparaison de ces mesures, on arriverait à déduire des règles comme les suivantes : Prendre un siège assez haut pour avoir le coude droit libre au-dessus de la table ; mettre la boîte de poids devant le milieu de la balance ; placer toujours les poids sur le plateau droit ; employer la méthode de la fourchette et se contenter d'observer le mouvement initial du fléau, tant que les oscillations de l'aiguille sortent de la graduation ; ensuite déterminer une fois pour toutes à quelle déviation correspond une surcharge donnée et faire les dernières additions de poids d'après l'amplitude observée.

Ce cas des pesées donne un excellent exemple de la multiplicité des facteurs qui interviennent dans nos opérations

et de la méthode à suivre pour en débrouiller l'influence.

LOIS NUMÉRIQUES

La détermination des relations numériques qui rattachent le résultat cherché à ses facteurs, c'est-à-dire la détermination des lois, est une des parties essentielles de la préparation du travail. C'est la connaissance de ces relations qui fixe le choix des procédés à mettre en œuvre. Les manipulations de chimie, de physique et de mécanique convenablement orientées seraient un excellent exercice pour familiariser l'esprit avec la recherche des lois. Il suffit de les diriger vers la découverte de lois nouvelles; la simple vérification des lois déjà enseignées dans les cours, comme celles de Mariotte et de Gay-Lussac, est sans intérêt. Il faut un effort vers l'acquisition de connaissances nouvelles.

Voici des exemples de problèmes simples, nécessitant seulement un matériel sommaire : Déterminer la loi de variation du pouvoir éclairant du gaz en fonction de sa teneur en vapeur d'eau. On fait passer le gaz dans une fiole à moitié remplie d'eau et chauffée à des températures variables. Pour tout appareil, il suffit d'un thermomètre; on mesure le pouvoir éclairant par la méthode de Rumfort, en employant une bougie servant d'étalon et un crayon placé devant une feuille de papier blanc.

Autre exemple : Chercher la variation de solubilité d'un sel en fonction de la température. Chaque élève fait la détermination à une température donnée. Le maître affiche ensuite, sur une feuille de papier quadrillé, les points de chaque élève et la courbe exacte de solubilité. Il leur montre ainsi comment déterminer des lois avec des moyens simples et, en même temps, il leur donne une idée des erreurs expérimentales.

COURS MÉNAGERS

Dans l'éducation des jeunes filles, les cours ménagers mieux compris donneraient d'excellentes occasions pour faire comprendre comment la recherche des facteurs, leur mesure et la détermination de leurs relations permet de préciser les

meilleures méthodes de travail. Au lieu d'appliquer, sans y rien comprendre, les règles empiriques d'un livre de cuisine, qu'il est d'ailleurs toujours facile d'aller consulter quand on en a besoin, on devrait décomposer les opérations culinaires en leurs parties élémentaires qui ne sont pas très nombreuses et étudier chacune d'elles, le thermomètre et la balance à la main.

On commencerait par la peptisation de l'amidon, la coagulation de l'albumine, puis celle de la caséine. On aborderait alors la cuisson d'un œuf, d'une pomme de terre, d'une carotte. La cuisson d'un œuf à la coque dépend de trois facteurs : la température de coagulation de l'albumine, 70°; de la température de l'eau où se fait la cuisson et de la conductibilité calorifique de la matière de l'œuf. L'expérience consistera à prendre des œufs de dimensions voisines, pesant par exemple 50 grammes, et à les immerger dans de l'eau bouillant énergiquement, puis à les retirer après 2', 2'15'', 2'30'', 2'45'', 3'; à mesurer enfin l'épaisseur de la couche d'albumine solidifiée. On connaîtra ainsi la loi de pénétration de la cuisson en fonction du temps et de cette loi on déduira les conditions de cuisson à adopter pour avoir un œuf cuit à un degré déterminé.

On prendra de même la cuisson du riz en chauffant pendant une heure au bain-marie à 100° du riz additionné de quantités d'eau variables : 125 0/0, 150 0/0, 175 0/0, 200 0/0, et 225 0/0 de son poids. On déterminera la proportion qui donne une cuisson sans agglomération.

On abordera ensuite des phénomènes plus compliqués, comme la fabrication du fromage, en déterminant d'abord l'influence de l'acidité, de la proportion de présure, de la température et du temps sur la coagulation du lait; ou encore la fermentation du glucose en présence de la levure de bière, en mesurant le dégagement d'acide carbonique et recherchant l'influence de la température; de même encore en vue de la préparation des conserves, on étudiera l'influence de la température et de la présence de proportions variables de sucre ou de sel sur le développement des ferments, etc...

RÉALISATION DU TRAVAIL

3.

Une fois le travail préparé, il faut le réaliser conformément aux dispositions adoptées. Dans l'industrie, cette phase du travail soulève deux problèmes différents : l'enseignement aux ouvriers des méthodes reconnues les meilleures et l'incitation à se conformer aux instructions données. Les collégiens n'ayant personne à commander ne peuvent s'entraîner à cette partie de l'organisation du travail. Ils peuvent jouer, par contre, le rôle des ouvriers et s'exercer à suivre rigoureusement un programme une fois arrêté. C'est là un très bon exercice, une discipline de l'esprit qui augmente beaucoup le rendement de nos efforts individuels.

Le cas le plus simple est celui où l'on s'efforce de réaliser un travail donné exactement dans le temps prévu. Ne jamais être en retard donne une grande force. Avec de la volonté, on arrive à des résultats extraordinaires. Le Président Raymond Poincaré possède à ce sujet une réputation bien méritée. Quand il arrive à l'Institut les jours de réception de nouveaux membres de l'Académie française, on peut être assuré qu'il y a encore entre un quart et trois quarts de minutes avant que l'heure sonne. Notre pendule est heureusement réglée sur l'Observatoire, sans quoi elle serait souvent mise en défaut.

Au collège, l'exercice pourra se faire de la façon suivante. Pendant une semaine, on laissera les élèves travailler à leur guise, en les astreignant seulement à noter d'une façon exacte et à remettre au professeur le temps qu'ils ont consacré à chaque devoir, à chaque leçon. Pour la semaine suivante, le professeur établirait, en utilisant les indications fournies par les élèves, un horaire détaillé pour le temps à consacrer à chaque espèce de travail. Les leçons seront répétées, les devoirs ramassés rigoureusement aux heures prévues. On n'aura pas le droit de se rattraper pendant les heures consacrées au travail libre ou à la lecture. Jamais, sous aucun prétexte, on ne devra, pour éviter de sacrifier la fin d'un travail mené trop lentement, empiéter sur la tâche suivante. On crée ainsi

le désordre, on exagère les retards et il n'y a plus moyen de se rattraper.

Allant dîner à Versailles un jour de grandes eaux, je suis arrivé avec plus d'une heure de retard, parce que tous les trains étaient bloqués avant le pont qui précède la gare : il y en avait huit à la suite l'un de l'autre. L'un d'eux, au cours de la journée, s'était accidentellement trouvé en retard de quelques minutes; il aurait dû être renvoyé directement sur Paris, en sacrifiant un départ de voyageurs. On a voulu, au contraire, faire la manœuvre habituelle et renvoyer le train vide sur le quai de départ, en empiétant ainsi sur l'horaire du train suivant. A partir de ce moment la pagaye a été constamment en croissant, les retards se sont multipliés jusqu'à l'embouteillage complet.

Voici, au contraire, un exemple remarquable de la méthode inverse, donné par Alphand lors de l'enterrement de Victor Hugo. Cent mille hommes défilèrent pendant plus de quatre heures, sans qu'il se produisît aucun désordre. Les gens de métier, les officiers habitués à commander des mouvements de troupes, furent dans l'admiration. Un général anglais me disait quelques jours après qu'il ne comprenait pas comment ce cortège avait pu être organisé. Voici ce qu'avait fait Alphand. Il avait divisé son cortège en un grand nombre de petits tronçons et mis à la tête de chacun d'eux des employés de la Ville de Paris, des cantonniers, travaillant habituellement sous ses ordres et habitués à une stricte discipline. A chacun d'eux, il remit un horaire indiquant à quelle heure il devrait franchir les différentes rues traversées par le cortège, avec l'injonction formelle de se conformer à cet horaire, quoi qu'il arrive, c'est-à-dire s'arrêter si on était en avance ou, au contraire, accélérer et, au besoin, prendre le pas de course, si l'on se voyait en retard. Enfin, en cas de retard de la section précédente, l'enfoncer sans ménagement. Cela ne fut pas nécessaire, parce que tous les chefs de section ayant respecté la consigne, le cortège avança tout d'une pièce, comme un grand serpent de quatre kilomètres de longueur. Il ne se produisit ni bousculade ni remous. Cette règle de ne jamais laisser un retard d'une opération empiéter sur la sui-

vante est d'une importance capitale et ne saurait être gravée trop tôt dans l'esprit des jeunes gens.

VÉRIFICATION DU TRAVAIL

4. Nous arrivons maintenant à la dernière partie de l'organisation, à la vérification du travail produit. Il faut s'assurer que le résultat est bien conforme aux prévisions, possède les qualités requises. Pour les collégiens, cette conclusion consiste dans la correction des devoirs, la répétition des leçons. C'est le rôle du professeur de donner, sous forme de notes, le salaire mérité. Mais il doit y avoir une certaine méthode dans la fixation des notes.

Reprenons l'exemple de la version latine divisée en ses trois parties : sens des mots, sens des phrases et français. Elles seront chacune notées séparément suivant certaines règles adoptées une fois pour toutes. A titre d'exemple, voici une règle possible : attribuer aux fautes un coefficient d'importance, 1, 2 ou 3 et défalquer la somme de ces valeurs, ou un de leurs multiples, de la note maxima 20. Des correcteurs différents noteront sensiblement de la même manière chacune des parties élémentaires, tandis qu'il n'y aurait aucun accord pour la notation d'ensemble de la version, un des correcteurs attribuant plus d'importance à l'exactitude de la traduction et un autre à la perfection du français.

Il faut maintenant une nouvelle convention pour répartir l'influence de chaque note partielle sur la note totale. C'est là un problème général qui se pose journellement dans toutes les affaires humaines. On le résout habituellement d'instinct et c'est peut-être la meilleure façon de faire. Il peut être intéressant cependant d'analyser de plus près le mécanisme de cette fusion des points de vue sans commune mesure.

Nous pouvons d'abord amalgamer les trois notes en prenant leur moyenne arithmétique, après les avoir, au préalable, multipliées ou non par certains coefficients, leur avoir donné, comme l'on dit, un poids. On fera à cette méthode l'objection suivante. Supposons un mot à mot nul et un français bien écrit, mais n'ayant aucun rapport avec le texte, la copie mérite en bonne justice la note 0, tandis que le calcul

donnera une note moyenne. On évitera cet inconvénient en prenant la racine cubique du produit des trois notes, c'est-à-dire en faisant la moyenne sur les logarithmes et pas sur les nombres. Comparons ces méthodes dans deux cas extrêmes :

Notes partielles			Moyenne	Produit
10	15	12.....	12,30	12,15
15	0	12.....	9,9	0,0

Bien entendu une semblable discussion ne pourra être intéressante que pour des étudiants déjà familiarisés avec le calcul algébrique.

On pourrait aller plus loin encore, en s'inspirant des idées de Taylor, ne pas fixer la note d'après la seule qualité du travail, mais donner une supernote à ceux qui auraient fait leur devoir dans le temps indiqué comme suffisant par le professeur, avec une note négative, bien entendu, pour ceux qui auraient bâclé leur devoir dans le but de gagner du temps et de bénéficier de la prime.

CONCLUSION

Nous voilà bien loin, dira-t-on, des problèmes industriels; il n'y a aucun rapport entre le travail du collège et celui des usines. Peu importe, il ne s'agit pas d'apprendre des tours de main d'atelier, mais d'acquérir une méthode de travail; elle est la même dans tous les cas, mais elle est plus facile à étudier sur des cas simples. Pour apprendre à résoudre les équations algébriques les plus compliquées, on insiste longuement sur les équations du premier degré à une inconnue; les mêmes méthodes de raisonnement servent ensuite pour traiter les cas d'analyse les plus compliqués. De même, pour apprendre à rédiger des rapports d'ingénieur on étudie des pages de Bossuet, de La Bruyère. Les règles de la langue française sont partout les mêmes et il est plus facile pour des enfants de les apprendre sur des textes qu'ils comprennent que sur des grimoires hors de leur portée!

Ce sont là, avec nos idées modernes d'apprentissage à outrance, des vérités trop souvent méconnues. Je rappellerai ici l'exemple de l'ancien et célèbre directeur des travaux de

la Ville de Paris, Alphand déjà cité plus haut. Il était un organisateur remarquable et cherchait à développer les mêmes aptitudes chez ses jeunes ingénieurs. Dans ce but, il les envoyait, les soirs de bal, au ministère des Travaux publics, chronométrer le temps que chaque voiture mettait à s'arrêter devant le perron, à laisser descendre ses voyageurs, puis à repartir; ensuite, ils devaient dans l'intérieur des salons compter le nombre de personnes traversant une porte dans un temps donné, déterminer la durée du séjour de chaque invité au buffet. J'ai connu des collaborateurs d'Alphand très humiliés par l'obligation de se livrer à des études semblables, ils ne comprenaient pas que la formation ainsi acquise leur servirait pour des travaux beaucoup plus importants.

Le problème actuel n'est pas d'enseigner et de faire apprendre par cœur certaines règles d'organisation, mais de créer une certaine mentalité, de former des hommes comprenant l'utilité de l'organisation et capables de faire l'effort nécessaire pour en appliquer les méthodes; c'est un problème d'éducation et non d'instruction. Pour aboutir, il faut de toute nécessité s'adresser à la jeunesse, la prendre à l'âge où elle a encore assez de plasticité pour être capable d'apprendre quelque chose. L'instruction donnée aux hommes faits est le plus souvent stérile. Introduisons donc les problèmes d'organisation dans nos programmes de l'enseignement secondaire.

(1925)