

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 43 (1917)  
**Heft:** 15  
  
**Artikel:** Maison locative, à Lausanne  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-33177>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 15.01.2026

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

	Vapeur condensée par mq.	Rapports.
Fonte nue	Kg. 2,84	1,000
Paille	0,98	0,345
Tuile, terre et paille	1,12	0,394
Coton et toile	1,39	0,482
Feutre caoutchouté	1,53	0,538
Plastique Pimont	1,56	0,549

Brull employa un cylindre en fer blanc rempli d'huile animale chaude dont on observait le refroidissement.

	Epaisseurs. mm.	Rapports des chaleurs transmises.
Métal nu	—	1,00
Plastique	50	0,62
Chêne	27	0,59
Liège pur	12	0,42
» »	18	0,37
» aggloméré	15	0,36
» »	21	0,29
Feutre	20	0,32
Paille	25	0,31
Ouate minérale	40	0,26

Ces résultats montrent que la paille est un très bon isolant.

Péclet a encore établi les valeurs suivantes concernant les murs et vitres.

Pour des murs de 50 cm. d'épaisseur, par heure, par

m<sup>2</sup> et par degré de différence de température entre les faces, il passe :

Vitesse du vent. m./s.	Murs en pierres calcaires. Calories.	Murs en briques. Calories.
Air calme.	1,504	0,842
0,50	1,68	0,897
1,00	2,12	1,008
2,00	2,14	1,013
4,00	2,15	1,014

Vitres. — Pour une seule vitre 3,66 (pour vent 0m80) et couverte d'un rideau léger 3,00.

Les fenêtres doubles réduisent la transmission au tiers environ (fig. 3).

Exemple : Pour une vitesse de vent de 0m80 à travers un mur en pierres calcaires de 50 centimètres, il passe 2 calories par heure, par m<sup>2</sup> et par degré de différence de température; pour un mur en briques dans les mêmes conditions 0,98.

(A suivre).

## Maison locative, à Lausanne.

(Planche 12 et 13.)

Cet immeuble, construit par M. A. Guignet, architecte, à Lausanne, occupe, avec ses annexes, le triangle de terrain situé au sud de la Synagogue.

Le bâtiment principal est distribué en grands appartements, dans lesquels rien n'a été négligé pour satisfaire les exigences du confort moderne.

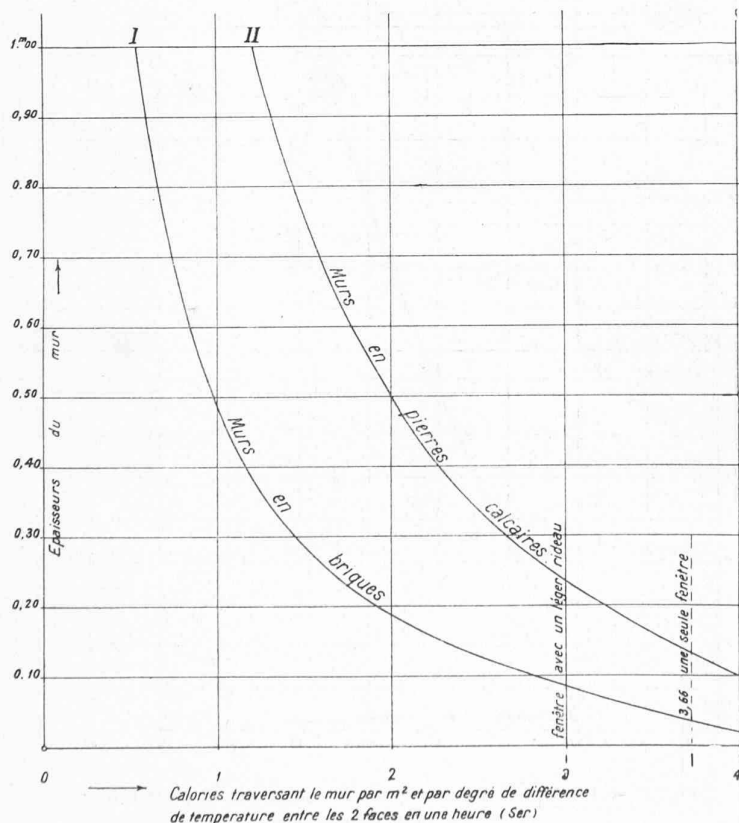
La partie intéressante est l'annexe sud, de forme semi-circulaire; cette annexe est occupée par une crèmerie, tea-room et ses nombreux locaux accessoires: laboratoires, etc. Un escalier décoratif en chêne relie la crèmerie avec la toiture-terrasse aménagée à l'usage de la clientèle. Le service de cette terrasse est assuré de l'office au moyen d'un monte-charge.

### Le rôle de la science de l'administration dans la formation des ingénieurs.

La Société des ingénieurs civils de France a institué un grand débat sur l'enseignement technique supérieur. Ouverte par une magistrale conférence de M. E. Guillet, la discussion fut extrêmement nourrie et animée. Les personnalités les plus diverses y prirent part: de nombreux ingénieurs, des directeurs et administrateurs de grandes entreprises industrielles et d'établissements d'instruction, des officiers, un conseiller d'Etat, célèbre par ses travaux sur l'économie politique, M. Colson, des savants illustres, tels que M. Appell, Picard, Lecornu, Le Chatelier.

Les discours prononcés à cette occasion ont été consignés *in extenso* dans les procès-verbaux de la Société qui ne sont malheureusement pas accessibles à tous les intéressés: aussi est-il à souhaiter qu'ils soient réunis en un volume mis en vente dans les librairies. Nous eussions été heureux de pouvoir offrir à nos lecteurs un résumé de cette vaste enquête si riche d'enseignements utiles, mais la tâche est trop malaisée pour que nous nous y essayions. La plupart des orateurs ont exposé leurs conceptions dans une forme nuancée, abondante

Fig. 3. — Transmission de chaleur à travers diverses épaisseurs de murs.  
Vitesse du vent = 0,80 m. par sec.

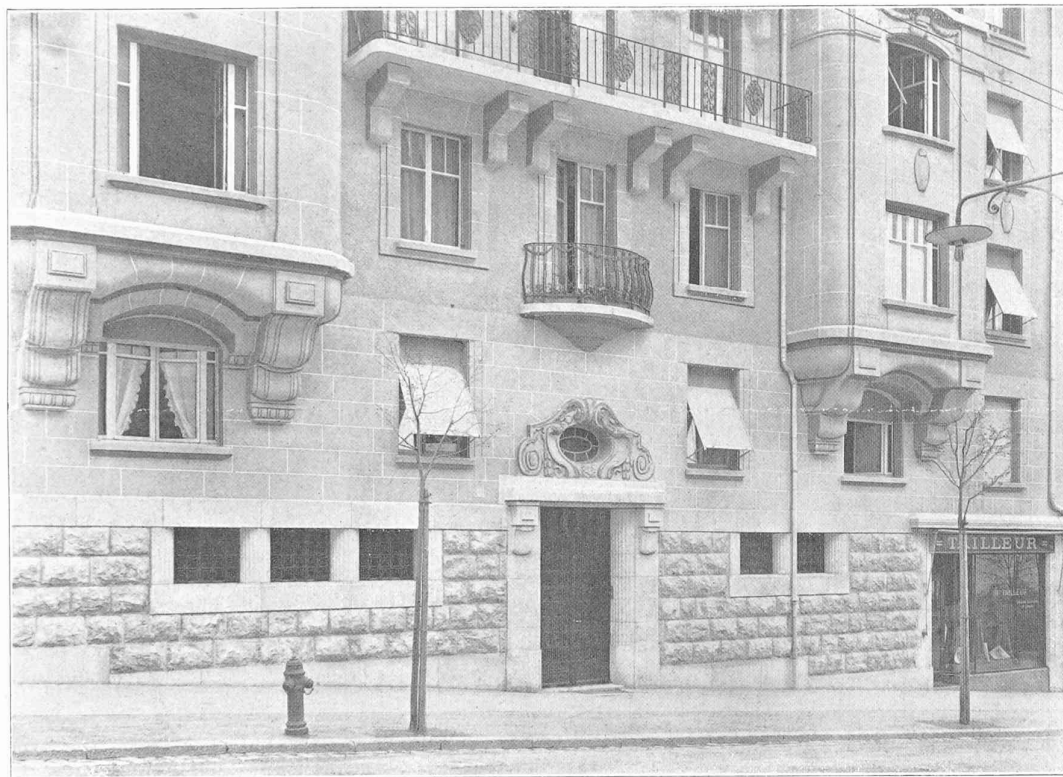




*Cliché Reymond, Lausanne.*

MAISON LOCATIVE, A LAUSANNE

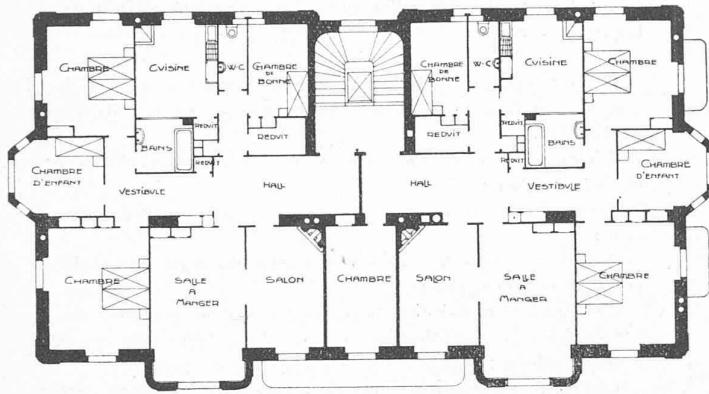
Architecte : M. A. Guignet.



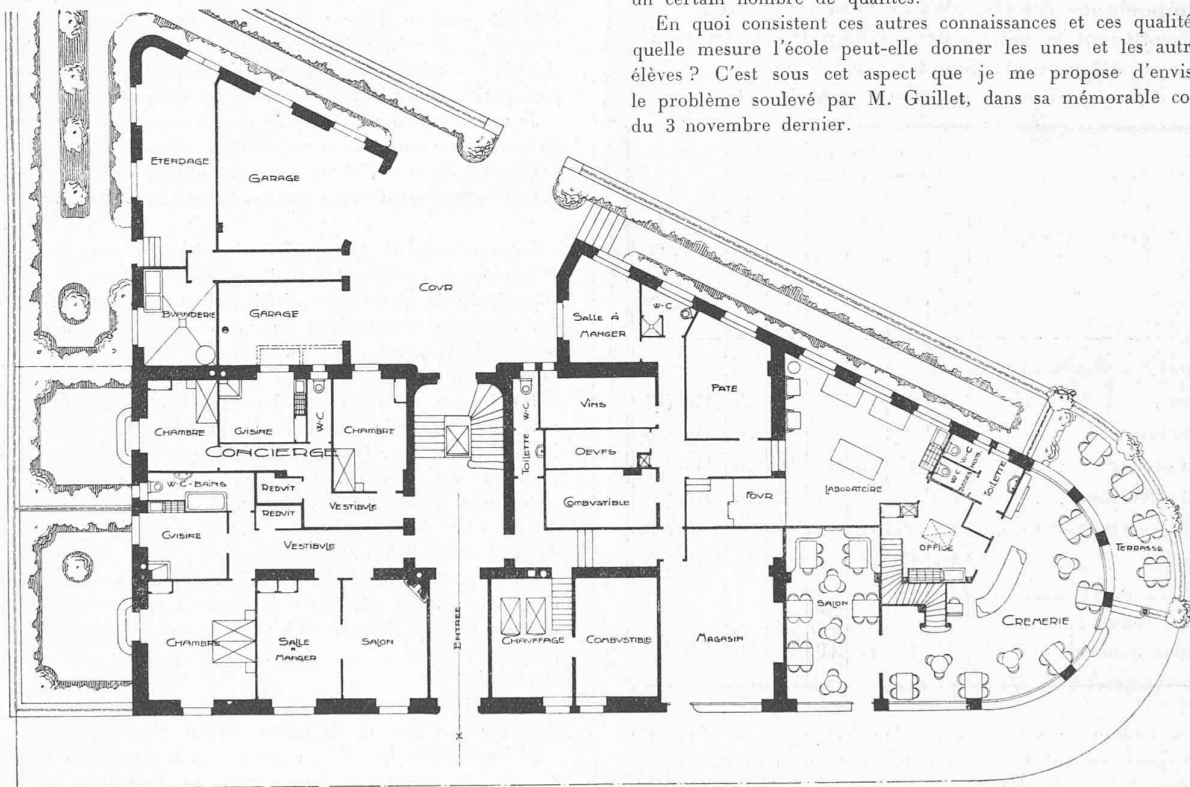
*Cliché Reymond, Lausanne.*

MAISON LOCATIVE, A LAUSANNE

Architecte : M. A. Guignet.



Plan des étages.



Plan du rez-de-chaussée.

Maison locative, à Lausanne. — Architecte : M. A. Guignet.

en aperçus originaux et en traits ingénieux, avec un souci visible de l'enchaînement et de la composition, où tout est souvent si bien chevillé qu'il est impossible de dégager une citation sans procéder à une désarticulation regrettable, car nous sommes dans un domaine fertile en malentendus et en méprises : ces questions d'enseignement sont en effet si complexes, si subjectives qu'on risque fort de trahir ceux qui les étudient si l'on ne tient pas un compte exact des prémisses qui ont orienté leurs conceptions et des restrictions et des réserves qu'ils ne font souvent qu'esquisser.

Et allez donc résumer tout cela ! Nous préférons à une analyse imparfaite des opinions émises par les différents orateurs la reproduction textuelle d'un discours, celui de M. Fayol que nous choisissons parce qu'il défend avec bonheur une thèse

trop souvent négligée par ceux qui arrêtent les programmes des écoles techniques supérieures. M. Fayol occupe une situation éminente dans l'industrie minière et métallurgique française et il est membre des Conseils de perfectionnement de l'Ecole nationale des mines de Saint-Etienne et du Conservatoire national des arts et métiers. A ces titres qui le qualifient particulièrement pour l'étude des questions relatives à l'enseignement technique, il joint un remarquable talent d'analyse et de rédaction qui s'affirme dans le volume où, sous le titre « Administration industrielle et générale », il expose la doctrine qu'il a tirée de sa longue expérience et de ses méditations et qui lui a inspiré le discours qu'on va lire.

On sait bien que les connaissances techniques, même les plus étendues, ne suffisent pas à faire un bon Ingénieur, encore moins un bon chef d'industrie, et qu'il y faut d'autres connaissances avec un certain nombre de qualités.

En quoi consistent ces autres connaissances et ces qualités ? Dans quelle mesure l'école peut-elle donner les unes et les autres à ses élèves ? C'est sous cet aspect que je me propose d'envisager ici le problème soulevé par M. Guillet, dans sa mémorable conférence du 3 novembre dernier.

Avant de l'aborder, il me paraît utile de connaître, au moins approximativement, les conditions que doivent remplir les agents qu'il s'agit de former.

Dans une étude déjà ancienne, j'ai essayé de classer, sous le nom de *capacités*, les diverses qualités et connaissances nécessaires aux agents de l'industrie.

Le tableau suivant résume cette classification ; il repose sur les considérations suivantes :

Toutes les opérations auxquelles donnent lieu les entreprises peuvent se répartir entre les six groupes suivants :

- 1° Opérations *administratives* (prévoyance, organisation, commandement, coordination et contrôle) ;
- 2° Opérations *techniques* (production, fabrication, transformation) ;
- 3° Opérations *commerciales* (achats, ventes, échanges) ;
- 4° Opérations *financières* (recherche et gérance des capitaux) ;

- 5° Opérations de *sécurité* (protection des biens et des personnes);  
6° Opérations de *comptabilité* (statistiques, bilans, prix de revient, etc.);

Le personnel, dans son ensemble, doit être capable d'effectuer toutes les opérations nécessaires ou utiles à l'entreprise. L'action du chef s'étendant sur toutes les opérations, sa compétence doit être générale; la compétence des chefs de service n'est pas limitée à une fonction; l'ouvrier même le plus spécialisé participe encore à plusieurs fonctions essentielles.

Dans quelle mesure?

Quoique cette matière se prête mal aux évaluations numériques, j'ai essayé de chiffrer l'importance relative des diverses capacités qui constituent la valeur des principales catégories d'agents des entreprises.

Le tableau concerne les agents du service technique d'une grande entreprise industrielle: ouvriers, contremaîtres, chefs d'ateliers, chefs de division, chef du service technique, directeur, directeur général.

**Importance relative des diverses capacités  
qui constituent la valeur des principales catégories  
d'Agents du Service technique  
d'une grande entreprise industrielle<sup>1</sup>.**

CATÉGORIES D'AGENTS	CAPACITÉS						VALEUR TOTALE
	ADMINISTRATIVE	TECHNIQUE	COMMERCIALE	FINANCIÈRE	DE SÉCURITÉ	DE COMPTABILITÉ	
<i>Grand Etablissement :</i>							
Ouvrier . . . . .	5	85	—	—	5	5	100 (a)
Contremaître . . . . .	15	60	5	—	10	10	100 (b)
Chef d'atelier . . . . .	25	45	5	—	10	15	100 (c)
Chef de division . . . . .	30	30	5	5	10	20	100 (d)
Chef du Service technique	35	30	10	5	10	10	100 (e)
Directeur . . . . .	40	15	15	10	10	10	100 (f)
<i>Plusieurs Etablissements réunis :</i>							
Directeur général. . . . .	50	10	10	10	10	10	100 (g)

Dans ce tableau, la valeur totale d'un bon agent de n'importe quelle catégorie est cotée 100. Les unités a, b, c, d, ... ne sont ni de même nature, ni de même importance. Les valeurs totales des agents de catégories différentes ne sont point comparables entre elles quoique résultant de la réunion de divers éléments. Le taux des diverses capacités d'un agent est assez étroitement en rapport avec le temps que cet agent consacre à chaque fonction.

Sur ce tableau on peut faire les remarques suivantes :

- 1° La capacité principale des agents inférieurs est la capacité technique ;
- 2° La capacité administrative des agents supérieurs est la capacité administrative ;
- 3° A mesure qu'on s'élève dans la hiérarchie, l'importance relative de la capacité administrative augmente, tandis que celle de la capacité technique diminue ;
- 4° L'équivalence entre ces deux capacités s'établit vers le troisième ou quatrième degré hiérarchique ;
- 5° La capacité administrative des très grands chefs compte dans leur valeur totale autant que toutes les autres capacités réunies ;
- 6° La capacité technique n'a pas beaucoup plus d'importance pour les chefs des grandes entreprises que chacune des capacités commerciale, financière, de sécurité, ou de comptabilité.

<sup>1</sup> Extrait de l'Administration industrielle et générale, par HENRI FAYOL. — Librairie Dunod et Pinat, 1917.

Ces conclusions sont celles auxquelles m'avaient conduit de nombreuses observations faites au cours d'une longue carrière.

Il résulterait de là qu'il y a, pour les agents supérieurs de l'industrie, une capacité maîtresse, dominante, qui est la capacité administrative.

Administrer ici, signifie prévoir, organiser, commander, coordonner et contrôler :

Prévoir, c'est-à-dire scruter l'avenir et dresser le programme d'action ;

Organiser, c'est-à-dire constituer le double organisme matériel et social de l'entreprise ;

Commander, c'est-à-dire faire fonctionner le personnel ;

Coordonner, c'est-à-dire relier, unir, harmoniser tous les actes et tous les efforts ;

Contrôler, c'est-à-dire veiller à ce que tout se passe conformément aux règles établies et aux ordres donnés.

Le fait que la capacité administrative n'a été jusqu'à présent l'objet d'aucune attention particulière, qu'aucun effort scolaire n'a été fait pour en doter les futurs agents supérieurs de l'industrie, pourrait faire douter de son importance et même de sa réalité. Les chiffres du tableau n'étant que l'expression de mon appréciation personnelle pourraient aussi provenir d'illusions et d'erreurs...

Je me suis prémuni contre ce danger en priant un certain nombre de personnes compétentes de remplir elles-mêmes le tableau.

Ce contrôle a révélé de naturelles divergences, mais aucune qui fût de nature à modifier les conclusions précédentes.

La suprématie de la capacité administrative chez les grands chefs se comprend facilement quand on considère que de cette capacité dépendent : le programme d'action, le recrutement et la formation des agents, la constitution du corps social, le fonctionnement du personnel, le maniement des hommes, la convergence des efforts, l'harmonisation des actes, etc.

En France, je crois que les bonnes règles d'administration ne sont nulle part plus en honneur que dans les grandes entreprises industrielles ; je crois aussi qu'elles ne sont nulle part plus méconnues que dans les hautes sphères gouvernementales. Les mots de *prévoyance*, d'*organisation*, de *commandement*, de *coordination*, et de *contrôle* n'éveillent-ils pas en ce moment, dans notre pensée, de douloureux échos ?

C'est que l'art d'administrer n'est pas nécessaire seulement dans l'industrie ; il est nécessaire dans toutes les sortes d'entreprises, et d'autant plus qu'elles sont plus importantes ; pour les individus, ce besoin est d'autant plus grand qu'ils occupent une situation plus élevée.

Ce serait donc rendre un véritable service au pays que de répandre dans tous les milieux de saines notions d'administration.

Si l'administration n'a pas encore pris place dans le programme d'études des Ecoles de Génie civil, ce n'est pas parce qu'on en a méconnu l'importance, mais uniquement parce qu'on croyait que cette matière ne peut s'acquérir que dans la pratique des affaires. J'ai, depuis longtemps, la certitude du contraire et j'ai exposé au Congrès de la Société de l'Industrie minière de 1908 un ensemble de principes, de règles et de procédés administratifs susceptibles d'enseignement.

Si le temps ne nous était pas mesuré, je saisis l'occasion qui se présente pour exposer des idées qui me sont chères devant une partie influente de l'opinion publique ; mais le temps presse et il faut rester dans la discussion.

Je vous prie donc de vouloir bien admettre — provisoirement et sous réserve d'examen — que l'administration peut être enseignée. Du moment qu'elle peut l'être, elle doit évidemment l'être dans les écoles qui ont la prétention de former des chefs.

Voilà donc un nouveau cours à introduire dans les Ecoles supérieures de Génie civil. Je crois qu'une douzaine de leçons suffiraient au début. A l'avantage d'être utile, l'enseignement administratif joindrait celui d'être court.

Mais l'enseignement administratif n'est pas le seul qui doive prendre place dans le programme d'études des Ecoles supérieures de Génie civil.

Nous avons vu que les capacités *commerciale, financière, de sécurité et de comptabilité* ne cèdent guère en importance à la capacité *technique* dans la valeur des chefs d'industrie.

Personne ne doute que ces matières puissent être enseignées ; pourquoi n'ont-elles pas une place dans le programme d'études des écoles qui ont pour mission de former des chefs d'industrie ?

Ces écoles semblent croire que leur mission se borne à distribuer un large enseignement technique. Pour le reste, le jeune Ingénieur se débrouillera comme il pourra.

L'école a plus et mieux à faire ; elle doit enseigner à ses élèves tout ce qui peut les aider à comprendre les leçons de l'expérience et à s'initier aux fonctions diverses auxquelles ils ne tarderont pas à participer et qui feront plus tard, s'ils s'élèvent, partie de leurs principales préoccupations.

L'enseignement actuel des Ecoles du Génie civil présente donc de graves lacunes au point de vue de la formation *scolaire* des futurs chefs d'industrie.

Est-il du moins complet et satisfaisant au point de vue de la formation des Ingénieurs ?

Avant de critiquer, constatons d'abord que ces écoles fournissent à l'Industrie des Ingénieurs intelligents, savants et travailleurs, ce qui n'est pas un mince mérite.

Mais la lacune *administrative* est encore très fâcheuse ici. Combien de jeunes gens sont entravés dès le début par des difficultés de commandement, de prévoyance, d'organisation, qu'un bon enseignement scolaire aurait pu aplanir ? Même pour un jeune Ingénieur, la capacité *administrative* a une grosse importance. Le cours d'*administration* est aussi indiqué pour les futurs Ingénieurs que pour les futurs Directeurs.

Pour pouvoir s'initier facilement aux diverses opérations auxquelles ils seront bientôt mêlés, les Ingénieurs ont besoin d'emporter de l'école des notions plus ou moins étendues sur toutes les fonctions essentielles.

Dans quelle mesure doit-on les leur donner ?

D'abord et surtout dans la mesure du temps dont on dispose : ensuite selon l'utilité de chaque matière.

Si le même enseignement continue, comme je le suppose, à s'adresser à la fois aux futurs Ingénieurs et aux futurs Directeurs, on fera une sorte de moyenne entre ce qui conviendrait le mieux aux uns et aux autres.

Mais il faut d'abord connaître le temps dont on dispose, être fixé sur la durée des études. C'est là une question préalable d'importance capitale.

A mon avis, quatre années doivent largement suffire pour faire d'un bon élève de l'enseignement secondaire un diplômé de nos Ecoles supérieures du Génie civil.

Est-il possible d'instituer de nouveaux cours, tout en réduisant notablement la durée actuelle des études ?

Je le crois, à la condition de faire disparaître des cours techniques beaucoup de détails inutiles, et surtout en ramenant la culture des mathématiques à de raisonnables proportions.

M. Guillet a rappelé dans sa conférence que j'avais appelé l'attention du Congrès des Mines et de la Métallurgie de 1900 sur la nécessité de réduire la durée des études et le programme des mathématiques imposé aux futurs Ingénieurs. Je suis revenu sur ce sujet au Congrès de la Société de l'Industrie minière de 1908, et comme mon opinion n'a pas changé depuis, je vous demande la permission de vous lire quelques pages qui la résument.

« Que les mathématiques soient l'une des branches les plus importantes de l'enseignement ; qu'elles soient le grand outil de progrès des sciences physiques et mécaniques ; que tous ceux qui se vouent à l'industrie aient besoin d'en posséder des notions plus ou moins étendues, personne ne songe à le contester. Mais il y a la *mesure*, qu'il ne faut pas perdre de vue.

« La philosophie, la littérature, l'histoire naturelle, la chimie... sont aussi de grands facteurs de progrès social ; en tire-t-on prétexte pour imposer plusieurs années de culture forcée de chacune de ces connaissances à nos futurs ingénieurs ?

« On abuse des mathématiques dans la croyance que plus on en sait, plus on est apte au gouvernement des affaires et que leur étude, plus que toute autre, développe et rectifie le jugement. Ce sont là

des erreurs qui causent un sérieux préjudice à notre pays et qu'il me paraît utile de combattre.

» Où commence l'abus ?

» Pour faciliter la discussion, j'appellerai mathématiques *supérieures* celles qui n'entrent pas dans le programme actuel du baccalauréat. Ce programme fait partie de la *culture générale* universitaire ; au delà, les mathématiques prennent le nom de *spéciales* et deviennent, en effet, une spécialité des candidats à l'Ecole Polytechnique et aux Ecoles de génie civil. A partir du moment où les jeunes gens entrent dans les classes dites de « mathématiques spéciales », il n'est pour ainsi dire plus pour eux de culture générale ; ils sont spécialisés.

» Une longue expérience personnelle m'avait appris que l'emploi des mathématiques *supérieures* est nul dans le *gouvernement des affaires* et que les ingénieurs, mineurs ou métallurgistes, n'y ont presque jamais recours. Je déplorais que tous les élèves de nos grandes écoles fussent astreints à de longues et inutiles études alors qu'il y a tant de choses nécessaires à apprendre et que l'industrie a besoin d'ingénieurs jeunes et en bonne santé physique et morale. Je souhaitais que l'on réduisît les programmes de mathématiques et que l'on introduisît dans l'enseignement des notions d'*administration*. Le Congrès des Mines et de la Métallurgie de 1900 me donna l'occasion d'exprimer publiquement ces idées.

» A la suite de ma communication, le Président du Congrès, M. Haton de la Goupillière, prononça les paroles suivantes :

« Messieurs, vos applaudissements indiquent assez à M. Fayol combien il a touché juste. Cependant il me permettra, je l'espère quelques observations, car il faut bien que les mathématiques trouvent ici quelque défense.

» Messieurs, j'ai commencé ma carrière par les mathématiques pures. Pendant 20 ans, j'ai enseigné à l'Ecole des Mines ou à la Sorbonne les calculs différentiel et intégral ainsi que la mécanique. En ce qui concerne l'Ecole des Mines, j'étais pénétré des idées que vous a développées M. Fayol ; je faisais un cours très limité de calcul différentiel et intégral que j'avais réduit à 10 leçons et dans lequel j'avais soigneusement condensé tout ce qui me paraissait nécessaire pour mettre les élèves en état de traverser tout le reste de l'enseignement. Plus tard, je suis passé au cours d'exploitation des mines et de machines. Celui d'analyse a été alors confié à un homme absolument éminent (les professeurs de l'Ecole des Mines savent bien qui je veux dire), un mathématicien de premier ordre qui a cru devoir donner à ce cours un développement tout différent. Depuis lors on a respecté cette ampleur apportée par mon successeur ; mais je crois que ce que dit M. Fayol est juste, et qu'il conviendrait de réduire les mathématiques pures à ce qu'ont à appliquer les jeunes gens. Toutefois, je vais mettre ici une réserve à mon approbation. Il ne faut pas seulement, en effet, que l'ingénieur soit en état d'exécuter les calculs futurs qui, d'après M. Fayol, se réduiraient presque à rien, il faut tout d'abord que l'élève puisse traverser l'Ecole et il est nécessaire que l'enseignement y soit présenté avec une précision mathématique, toutes les fois que cela reste possible.

» Mais je pense surtout, Messieurs, que les mathématiques sont un tout puissant instrument de formation pour l'esprit. Une fois que l'esprit de l'ingénieur sera formé, mettez si vous le voulez les mathématiques à l'écart. Votre élève n'en restera pas moins susceptible de devenir un grand ingénieur ou un habile administrateur. Le même homme que vous auriez fait passer par une éducation faiblement mathématique n'atteindrait jamais le même niveau.

» Telle est la seule correction que je voudrais apporter aux excellentes paroles de mon très éminent et très cher contradicteur.

» Ainsi M. Haton de la Goupillière, illustre mathématicien et grand professeur, était d'avis de réduire l'enseignement des mathématiques à l'Ecole Supérieure des Mines à ce qui est utile aux élèves pour traverser l'Ecole. Mon opinion ne pouvait être appuyée par une plus grande autorité.

» Reste la question de savoir si l'étude des mathématiques supérieures doit prendre plusieurs années de la vie des futurs ingénieurs dans l'unique espoir de former leur jugement.

» Que l'étude des mathématiques élémentaires contribue à former le jugement, comme toute autre branche de la culture générale, je le crois fermement ; mais que la culture générale intensive des

mathématiques supérieures, infligée sans nécessité aux futurs ingénieurs, ait le même effet, je n'en crois rien. La culture excessive d'une science quelconque est nuisible à la santé physique et à la santé intellectuelle ; l'étude des mathématiques ne fait pas exception à la règle ; poursuivie longuement avec intensité, elle ne laisse intacts que les cerveaux très bien équilibrés. On cite des mathématiciens transcendants dépourvus de raison pratique ; les hommes de bon sens, non mathématiciens, sont innombrables.

» Auguste Comte a fait remarquer que les faits mathématiques sont les plus simples, les moins complexes et aussi les plus « grossiers » des phénomènes, les plus abstraits ou les plus pauvres, les plus éloignés de la réalisation, par opposition aux faits sociaux qui sont les plus complexes et les plus subtils.

» Si le jugement dépendait d'une plus ou moins grande possession de connaissances mathématiques supérieures, l'humanité en eût été bien longtemps privée, et de nos jours peu de personnes pourraient y prétendre ; avocats, prêtres, médecins, littérateurs, commerçants... en seraient dépourvus ; et tous les contremaitres dont le robuste bon sens fait souvent la principale force de l'industrie, et toutes les ménagères qui administrent si merveilleusement leur modeste ménage... seraient privés de ce bien précieux du jugement réservé aux seuls mathématiciens ! Evidemment personne ne songe à soutenir une telle proposition. La vertu éducatrice n'est pas plus réservée aux mathématiques qu'aux littératures anciennes ; elle réside surtout dans les problèmes sociaux que la vie nous impose. Tout problème de quelque nature qu'il soit peut contribuer à la formation du jugement.

» Il n'est pas contestable, cependant, que les mathématiques supérieures jouissent dans notre pays d'un très grand prestige.

» Pourquoi ?

» Ce n'est pas pour les services qu'elles rendent aux chefs d'industrie puisqu'ils ne s'en servent pas.

» Serait-ce pour ceux qu'ils rendent aux chefs d'armée ? Pas davantage.

« Sous prétexte que les progrès des sciences et de l'industrie seront utilisés pour la lutte armée entre les nations, dit le Général Maillard<sup>1</sup>, on proclame que la conduite de la guerre sera toute scientifique et qu'elle exigera des connaissances mathématiques développées.

» Rien n'est plus opposé à l'esprit de la guerre. La règle de trois simple a suffi jusqu'ici et suffira encore pour la solution des problèmes relevant du calcul qui peuvent se présenter au cours des opérations.

» Ainsi la règle de trois simple suffit aux chefs d'armée comme aux chefs d'industrie.

» Ce n'est donc pas non plus de ce côté que se trouve l'explication du prestige national des mathématiques.

» Quant aux ingénieurs des établissements miniers ou métallurgistes, qu'ils soient sortis de l'Ecole Centrale, d'une Ecole des Mines ou d'une Ecole d'Arts et Métiers, je ne les ai jamais vus se servir des mathématiques supérieures dans l'accomplissement de leur service. Seuls, ceux qui s'occupent plus particulièrement de construction — et ce sont généralement des élèves d'Arts et Métiers qui n'ont pas suivi de cours de mathématiques supérieures — font assez fréquemment usage de formules toutes faites qu'on trouve dans les formulaires.

» Inutile de faire remarquer que la science essentielle des grands chefs, l'administration n'a absolument rien de commun avec les mathématiques supérieures.

Aujourd'hui nous sentons mieux l'obligation d'utiliser sans délai toutes les forces de la nation y comprises celles de notre jeunesse intelligente. Il faut préparer cette jeunesse à son rôle aussi vite et aussi bien que possible.

La question des mathématiques se présente de la manière suivante :

Il y a un minimum de notions nécessaires pour que les élèves suivent avec fruit les cours techniques.

Faut-il s'en tenir strictement à ce minimum, afin de ne pas perdre

de temps, ou bien laisser la porte ouverte à tous les développements dans l'espoir d'avoir de meilleurs ingénieurs ?

MM. Guillet et Appel sont nettement d'avis de s'en tenir au minimum. Je partage cette manière de voir.

M. Colson est d'un avis contraire : « Je suis convaincu, nous a-t-il dit, que toucher à l'enseignement des mathématiques spéciales, ce serait diminuer énormément la qualité des ingénieurs. »

Sa principale raison est la suivante :

— Les grandes directions industrielles (Chemins de fer, Mines, Constructions...), en Angleterre, aux Etats-Unis et en Allemagne, sont généralement entre les mains de juristes ou de commerçants ; en France, ces grandes directions sont généralement confiées aux ingénieurs. —

M. Colson attribue les hautes situations auxquelles les ingénieurs arrivent en France, surtout à leur forte culture mathématique.

Un examen attentif du même fait m'a conduit à de tout autres conclusions.

Il est évident d'abord que les mathématiques spéciales ne sont pour rien dans la valeur des juristes et des commerçants étrangers qui dirigent un ensemble d'affaires industrielles dix ou vingt fois supérieur à l'ensemble des affaires françaises.

Si l'on admet que les entreprises des grandes nations industrielles étrangères sont aussi bien conduites que les nôtres, on conclut que les mathématiques spéciales ne sont ni nécessaires ni utiles dans la direction des grandes entreprises. Et cela s'explique aisément.

Quelles sont, en effet, les qualités et connaissances que l'on demande aux chefs de ces entreprises ? On peut les diviser en six groupes :

- 1° Santé et vigueur physique ;
- 2° Intelligence forte et souple ;
- 3° Qualités morales ; volonté réfléchie, fermeté, persévérance, activité, énergie, courage des responsabilités, sentiment du devoir, souci de l'intérêt général... ;
- 4° Haute capacité administrative ;
- 5° Suffisante capacité commerciale, financière, juridique et comptable ;
- 6° Une certaine capacité technique.

Il n'y a évidemment rien de commun entre les cinq premiers groupes et les mathématiques spéciales. Quant au sixième groupe, on sait bien que la capacité technique des grands chefs n'a rien de commun non plus avec les mathématiques spéciales.

Ainsi s'explique l'indifférence des entreprises industrielles étrangères au regard des connaissances en mathématiques de leurs grands chefs.

Les entreprises industrielles françaises ont-elles des raisons particulières de désirer que leurs grands chefs soient des mathématiciens éminents ?

Je ne le crois pas. Les mêmes problèmes à résoudre requièrent les mêmes qualités et parmi les qualités essentielles d'un grand chef d'industrie ne figure pas celle de mathématicien.

La croyance en la supériorité des mathématiciens dans la direction des grandes entreprises me fait un peu l'effet d'un fétichisme national heureusement à son déclin. Comme l'avocat ou le chimiste, comme le peintre ou le musicien, le mathématicien peut avoir des aptitudes au gouvernement des affaires ; il peut aussi en être entièrement dépourvu.

En faisant choix d'un directeur, la grande entreprise n'a donc pas à s'inquiéter de ses connaissances en mathématiques spéciales.

Mais ces connaissances qui ne comptent pas dans la valeur du directeur, n'ont-elles pas été, antérieurement, une cause essentielle de son succès personnel ? M. Colson le croit et il se demande pourquoi l'on renoncerait à une culture qui procure à ses adeptes de brillantes positions ?

Est-il bien vrai que les ingénieurs français doivent surtout à la culture intensive des mathématiques la plupart des hautes situations auxquelles ils arrivent ?

Je ne le pense pas.

Sur un millier d'étudiants qui accourent chaque année dans les classes de mathématiques spéciales et qui ont été recrutés — ne l'oublions pas — parmi l'élite de la jeunesse française, s'il y en

<sup>1</sup> *Eléments de la guerre*, par le général MAILLARD, Commandant de l'Ecole de guerre.

a dix, vingt... qui arrivent à de hautes directions industrielles, cela fait un ou deux pour cent. Faut-il se féliciter d'un tel rendement ?

On pourrait dire que le rendement n'apparaît aussi faible que parce que les places manquent. Mais souvenez-vous du cri d'alarme du Le Chatelier ne nous disait-il pas encore l'autre jour :

Comité des Forges à la recherche de chefs d'entreprises ; et M. Henri « Le nombre des grands chefs capables en France est insuffisant. On est très embarrassé quand il s'agit de choisir un directeur d'usine ; on a rarement le choix entre plusieurs candidats également capables. »

Il serait certainement injuste d'attribuer entièrement cette pénurie de grands chefs à l'abus des mathématiques ; mais je ne suis pas éloigné de croire qu'il y est pour quelque chose. Il y a le temps perdu, d'abord ; puis, peut-être le pli mathématique qui n'a rien de bon dans les affaires quand il est un peu prononcé.

Les quelques ingénieurs français, élite d'une élite, qui occupent de hautes situations industrielles françaises, le doivent à leurs qualités intellectuelles, à leur culture générale, à leurs bonnes habitudes de travail, et à la capacité administrative qu'ils ont acquise au cours de leur carrière. Peut-être aussi, faut-il y voir, au moins en ce qui concerne les Chemins de fer, une sorte d'extension du monopole que l'Etat confère à ses Ingénieurs ?

Quoi qu'il en soit, il ne me paraît pas qu'il y ait dans le fait très intéressant cité par M. Colson, une preuve de l'utilité de la culture intensive des mathématiques, ni au point de vue des affaires, ni au point de vue des ingénieurs.

De ce qui précède se dégagent deux vérités essentielles qui doivent prendre place parmi les directives de l'organisation de l'enseignement dans les Ecoles supérieures du Génie civil :

La première, c'est que les mathématiques spéciales ne sont d'aucune utilité pour les chefs d'industrie ;

La seconde, c'est que pour les chefs d'industrie, la capacité administrative est beaucoup plus importante que la capacité technique.

En résumé, Messieurs, je suis d'avis :

1° De réduire l'enseignement des mathématiques à ce qui est strictement nécessaire aux élèves pour suivre avec fruit les cours techniques ;

2° De limiter à quatre années la durée des études consacrées à faire d'un bon élève de l'enseignement secondaire un diplômé des Ecoles Industrielles Supérieures ;

3° De créer un cours d'administration ;

4° De donner des notions générales de commerce, de finance, de sécurité et de comptabilité ;

5° De s'occuper attentivement de la vigueur physique et de la culture générale ;

6° Enfin, je verrais avec plaisir les élèves de ces Ecoles consacrer une vingtaine de demi-journées au travail manuel dans des ateliers de menuiserie, de forge, de fonderie et d'ajustage.

Tout cela doit tenir dans le cadre des quatre années consacrées à la formation des ingénieurs. Comme les cours techniques remplissaient déjà ce cadre et même le débordaient, il faudra les comprimer, ce à quoi je ne vois aucun inconvénient.

### Combustibles pour les chaudières de chauffage central.

Le coke (coke de mine ou coke de gaz) est le combustible qui convient le mieux aux chaudières de chauffage central, parce qu'il brûle lentement et dégage peu de fumée.

Le coke de mines, connu dans le commerce sous les différents noms de coke de chauffage breveté, coke concassé breveté, coke de distillation, est considéré comme le meilleur.

Suivant de nombreux essais effectués par la Société suisse de propriétaires de chaudières à vapeur, sa puissance calorifique varie de 6900 à 7400 calories par kg.

Le coke de gaz, sous-produit de la fabrication du gaz d'éclairage, dégage en brûlant une quantité de chaleur très variable, selon la qualité des charbons utilisés par les usines

qui, naturellement, cherchent avant tout à obtenir le meilleur rendement possible en gaz.

D'après les essais mentionnés ci-dessus, la combustion d'un kilogramme de ce coke peut produire 6200 à 7200 calories, chiffres inférieurs à ceux du coke de mines. Néanmoins le prix sensiblement plus élevé de ce dernier permet généralement au coke de gaz de le concurrencer.

Dans tous les cas, il faut veiller à ce que le coke employé soit bien sec et formé de morceaux de grosseur convenable, c'est-à-dire de 2 à 3 cm. pour les petites chaudières et de 4 à 6 cm. pour les moyennes et les grandes.

Il doit être autant que possible exempt de grésillons et poussières. Ceux-ci peuvent, il est vrai, être brûlés en petites quantités dans un feu vif, mais ils possèdent l'inconvénient de produire toujours beaucoup plus de scories qui rendent plus pénible le nettoyage de la grille.

L'*anthracite* se présente sous diverses qualités très différentes les unes des autres et qui peuvent fournir de 6750 à 7900 calories au kg.

On l'emploie seul dans les petites chaudières et mélangé à volume égal avec du coke dans les grandes. Il est bon de l'utiliser en gros morceaux pour éviter que les grains passent la grille avant d'être brûlés.

Certaines précautions sont également à recommander lors de l'ouverture des portes de chargement, car les hydrocarbures amassés à l'intérieur du magasin de combustible s'enflamment spontanément au contact de l'air en produisant des retours de flammes.

La *houille* ne donne de résultats acceptables que lorsqu'on la mélange à volume égal avec du coke. Même dans ces conditions, elle exige de fréquents tisonnages et ramonages et nécessite des précautions au moment de l'ouverture des portes.

Les *briquettes* ne conviennent pas aux petites chaudières ; cassées en morceaux de 4 à 6 cm. et mélangées avec un volume égal de coke, elles brûlent mieux dans les grandes, mais produisent des retours de flammes et obligent le chauffeur à un service plus ou moins pénible qui dépend essentiellement des qualités très différentes qu'elles peuvent présenter.

Le *bois*, en morceaux de 4 à 10 cm., brûle bien, donne peu de suie et de déchets, mais, par contre, une assez grande quantité de cendres. Par suite de sa combustion rapide, il demande une surveillance continue.

On ne doit pas trop le tasser pour éviter sur les parois du foyer la formation de dépôts de résine difficile à enlever.

Les *déchets de bois* peuvent aussi être employés mélangés avec du coke.

La *sciure de bois*, la *tannée* ou la *tourbe* ne fournissent pas un feu continu, mais il est possible de les utiliser par couches avec du coke (par exemple : une couche de coke, une couche de sciure, etc.), lorsqu'on veut obtenir des températures moyennes. Toutefois elles nécessitent un service continu et occasionnent plus ou moins d'ennuis.

Quel que soit le combustible auquel on a recours, il est très important qu'il soit absolument sec au moment de l'emploi.

### Concours pour le plan d'extension de Leysin<sup>1</sup>.

Le jury chargé d'apprécier le concours d'idées ouvert par la Municipalité de Leysin pour l'établissement d'un plan général d'extension de cette commune a terminé ses travaux.

Sur 12 projets présentés, le jury en a primé cinq qui ont été classés dans l'ordre suivant :

1<sup>er</sup> prix. — 1800 fr. Projet « Lux », de MM. A. Michaud,

<sup>1</sup> Voir numéro 2, 1917, p. 22.