

Auteur ou collectivité : Exposition universelle. 1878. Paris

Auteur : Exposition internationale (1878 ; Paris)

Titre : Classe 6 (enseignement primaire) : écoles modèles et mairie pour communes au-dessous de 1000 habitants : système de M. Stanislas Ferrand [...]

Adresse : Paris : [T]ypographie de A. Parent, 1878

Collation : 1 vol. (36 p.-[1] f. de pl.) : ill. ; 21 cm

Cote : CNAM-BIB FGM 439 (P.22)

Sujet(s) : Écoles primaires -- France -- 19e siècle ; Constructions scolaires -- France -- 19e siècle ; Bâtiments communaux -- France -- 19e siècle

Langue : Français

Date de mise en ligne : 21/12/2017

Date de génération du document : 28/2/2018

Permalien : <http://cnum.cnam.fr/redir?FGM439.P.22>

(P.22)

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878

CLASSE 6 (ENSEIGNEMENT PRIMAIRE)

ÉCOLES MODÈLES

ET

MAIRIE

POUR COMMUNES AU-DESSOUS DE 1,000 HABITANTS

SYSTÈME DE M. STANISLAS FERRAND

ARCHITECTE-INGÉNIEUR

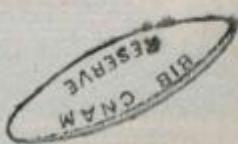
25, rue de la Paix. — Paris.

PARIS

TYPOGRAPHIE DE A. PARENT

RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 29-31

—
1878



ÉCOLES MODÈLES

EN FRANCE

СРАВНИТЕЛЬНАЯ
БИБЛИОГРАФИЯ

ЭНДАЧ

ТУДАЧ Л ЗД ТИЦЛАЯНОЧ

МОСКОВСКАЯ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ БИБЛИОГРАФИЯ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ

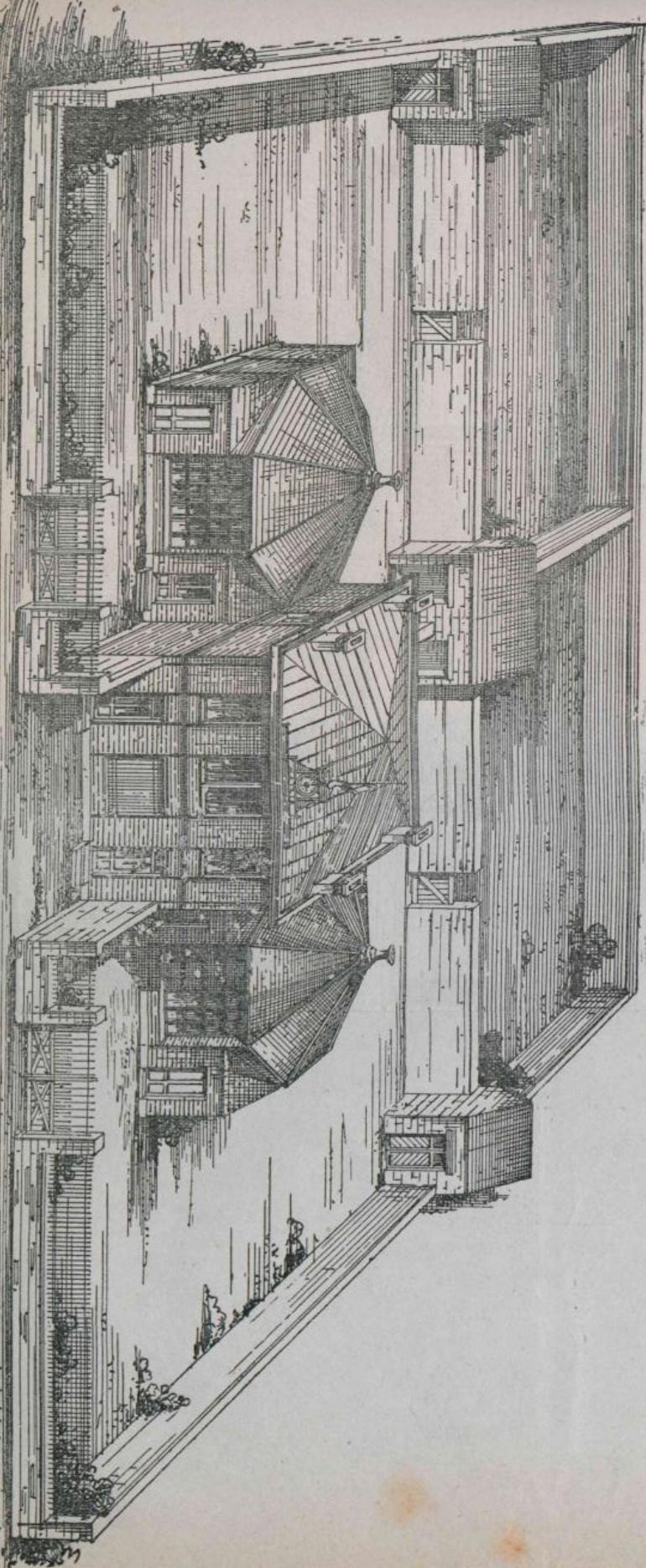
EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878

ÉCOLES MODÈLES ET MAIRIE

Système de M. Stanislas FERRAND, architecte-ingénieur

25, Rue de la Paix, Paris.

VUE PERSPECTIVE



SÉRIE UNIVERSELLE DE

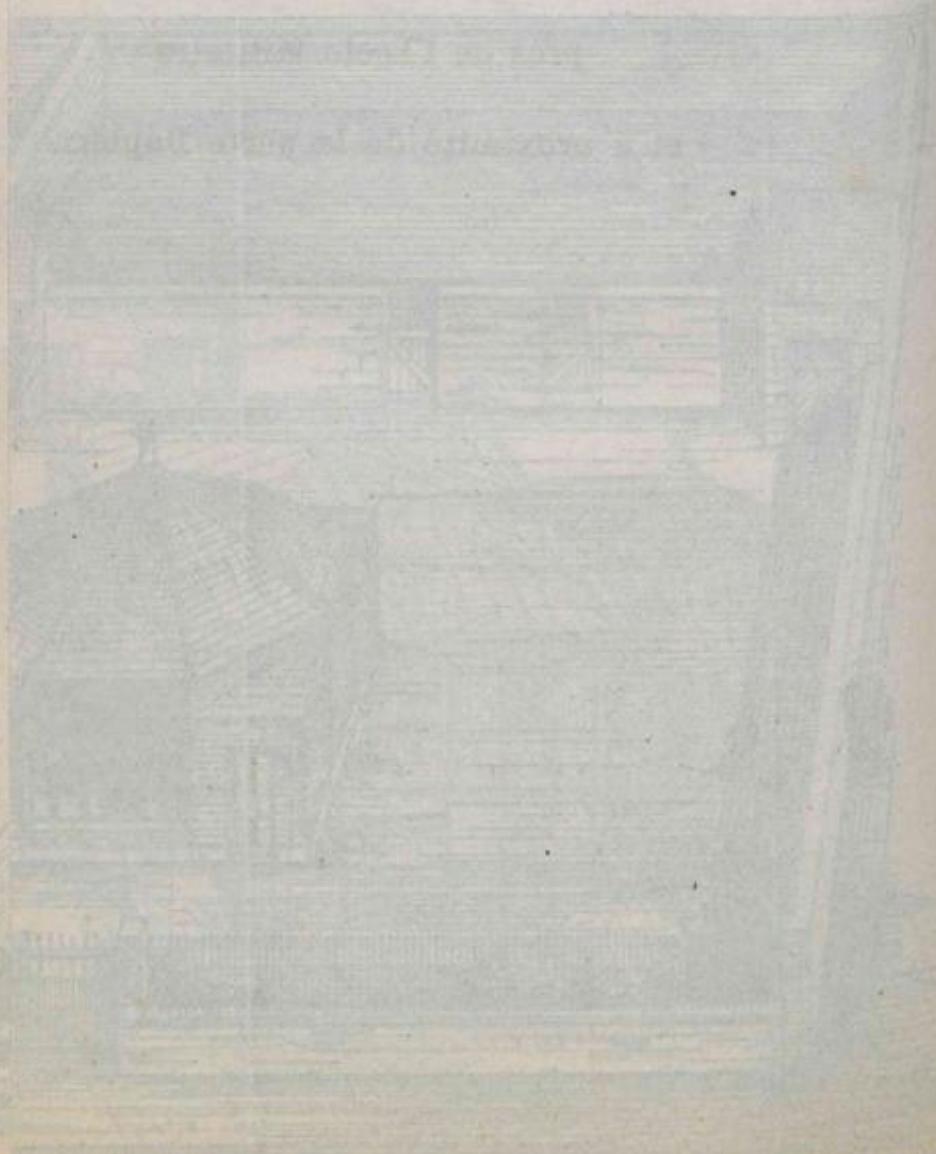
POÉSIES EN

M. de GRAND, architecte

35, Rue de la Paix, Paris.

PERFECTIONNÉ

GRANDEURS ET VERTUS DES POÈTES



**Ce Bâtiment est situé au Champ-de-Mars
près de l'École Militaire
et à proximité de la porte Dupleix.**

ce document est signé au Campus-de-Mais
très de l'École militaire
et à la fin duquel

Le système économique de construction ci-après décrit, s'applique à tous les besoins de l'habitation privée et de l'industrie.

Applications faites en France depuis 1867.

ARCHITECTURE PRIVÉE :

ABRIS articulés pour exploitations rurales;	Usines ;
Maisons mobiles pour les colonies ;	Ateliers et hangars ;
Habitations ouvrières ;	Halles de four ;
Maisons à loyers ;	Bâtiments agricoles et séricicoles
Hôtels et dépendances ;	Salles publiques ;
	Glacières.

ARCHITECTURE PUBLIQUE:

Edifices municipaux	Abattoirs;
Eccles;	Lavoirs;
Eglises, Synagogues ;	Baraquements et hôpitaux militaires.
Marchés;	

Le TARIF des diverses constructions sera envoyé gratuitement à toute personne qui en fera la demande par lettre affranchie.

compétences, de connaissances et de compétences pratiques
suffisantes pour assurer la sécurité du travail et du quotidien.

Votre équipe enseignante vous souhaite bonne chance.

ENSEIGNEMENT PRATICIQUE

Le travail en équipe, l'application de méthodes pratiques, l'analyse et l'évaluation des résultats sont au cœur de l'enseignement. Le travail en équipe favorise l'interaction entre les étudiants et l'enseignant. Les méthodes pratiques sont utilisées pour développer les compétences pratiques et théoriques.

ENSEIGNEMENT PRATICIQUE POUR TOUS

Les enseignements pratiques sont destinés à tous les étudiants, qu'ils soient futurs enseignants ou futurs chercheurs. Ils visent à développer les compétences pratiques nécessaires à l'exercice de leur profession.

Les enseignements pratiques sont organisés par thème et sont axés sur l'application de méthodes pratiques et théoriques. Ils visent à développer les compétences pratiques nécessaires à l'exercice de leur profession.

A M. JULES SIMON

A vous qui avez écrit l'ÉCOLE, je dédie ces quelques pages.

Vous avez voulu notre régénération sociale et politique par l'Instruction, et dans un livre admirable, vous avez montré l'École comme le phare qui indique le port et le salut.

J'ai marché dans votre lumière.

A côté du philosophe qui trace aux peuples la route de la vie, il faut l'artisan qui fraye le passage.

A côté de la pensée, il faut l'action, le procédé, l'outil.

Philosophe et philanthrope, vous avez voulu des écoles. Mandataire de la nation, vous avez voté les fonds pour les construire.

Vous avez été l'idée ; moi j'essaye d'être l'action et j'apporte le procédé, l'outil : un modèle d'Écoles pour nos plus pauvres communes.

A vous dont les livres m'ont inspiré, dont le souvenir de relations anciennes m'a encouragé, j'offre le résultat pratique de mes études comme un témoignage respectueux d'admiration et de gratitude.

STANISLAS FERRAND.

A. M. JULIUS SIMON

à tout ce qui peut être dépendant
de la sécurité sociale et de l'assurance maladie.

À nos deux dernières séances à la Chambre des députés pour l'adoption de la loi de finances pour 1947, nous avons obtenu l'accord du gouvernement sur les deux points suivants :

- 1. La sécurité sociale devra être étendue à l'ensemble des salariés dans l'industrie et le commerce, et non plus seulement aux salariés dans l'agriculture et les services.
- 2. La sécurité sociale devra être étendue à l'ensemble des salariés dans l'industrie et le commerce, et non plus seulement aux salariés dans l'agriculture et les services.

Le résultat de ces deux accords est que la sécurité sociale sera étendue à l'ensemble des salariés dans l'industrie et le commerce, et non plus seulement aux salariés dans l'agriculture et les services.

Sylvain FERRAYOL

Le résultat de ces deux accords est que la sécurité sociale sera étendue à l'ensemble des salariés dans l'industrie et le commerce, et non plus seulement aux salariés dans l'agriculture et les services.

Le résultat de ces deux accords est que la sécurité sociale sera étendue à l'ensemble des salariés dans l'industrie et le commerce, et non plus seulement aux salariés dans l'agriculture et les services.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878

CLASSE 6 (ENSEIGNEMENT PRIMAIRE)

ÉCOLES MODÈLES ET MAIRIE

POUR COMMUNES AU-DESSOUS DE 1000 HABITANTS

« Le peuple qui a les meilleures
écoles est le premier peuple, s'il
ne l'est pas aujourd'hui, il le sera
demain. » JULES SIMON.

Nous avons voulu résoudre un problème d'ordre social :
l'Ecole perfectionnée à bon marché.

Comme construction, nous avons employé un système
que, depuis 11 ans, nous pratiquons et améliorons sans
cesse.

La maison ouvrière exposée par nous, en 1867, sous les
auspices de M. Jules Simon, était le début.

Depuis lors, nos applications ont varié à l'infini.

Comme hygiène scolaire, nous n'avons rien laissé au
hasard ;

Nous avons voulu rendre l'école attrayante et salubre ;

Et prouver qu'on pouvait construire partout, en France, la *Maison commune*, ce modeste palais de nos premières libertés et l'asile de nos plus chères espérances, avec une faible dépense.

Des plans pouvaient-ils suffire?

Non.

Il fallait le fait tangible.

En pleine évolution libérale et pacifique, au moment où la France offrait au monde le grand spectacle de sa vitalité, alors que le besoin d'instruction était senti par tous les cœurs, que le Parlement votait 120 millions pour l'œuvre patriotique des écoles, la démonstration nous a paru désirable et honorable.

D'autres, mieux que nous, pouvaient la réaliser.

Le Gouvernement pouvait le faire; un département, ami de l'instruction, pouvait le faire; un généreux philanthrope pouvait le faire.

Personne n'y a songé.

Alors nous avons ceint nos reins, et, tout ému de l'effort, nous avons bâti l'Ecole.

NOTICE EXPLICATIVE

En 1872, nous écrivions :

« Le jour où l'opinion publique, justement émue, réclamera impérieusement des Ecoles, nous aurons notre emprunt spécial non-seulement à Paris, mais dans toute la France — première manifestation d'un peuple qui veut reconstituer sa puissance et sa gloire. » (1)

Nous voulions des écoles et pour les construire nous réclamions un emprunt national.

Le Gouvernement a fait plus et mieux : un ministre patriote a élevé la voix ; il a proposé aux représentants de la nation de créer une Caisse des Ecoles, au capital de 120 millions de francs, pour aider les communes, au moyen de subventions et d'avances, à construire et améliorer leurs bâtiments scolaires.

Et la loi proposée par M. Bardoux a été votée.

60 millions, payables en 5 annuités, seront répartis, à titre de subvention, entre les communes. 60 autres millions seront avancés par l'Etat à titre de prêts.

Cette allocation de 120 millions est indépendante de celle qui peut être accordée par les conseils généraux sur les fonds du département. Les ressources personnelles des communes augmenteront encore considérablement le budget désormais affecté à la construction de nos écoles.

(1) *Des Ecoles S. V. P.* Librairie centrale d'architecture, 13, rue Bonaparte.

Nous approchons du moment où le « peuple le plus spirituel de la terre » va pouvoir sérieusement apprendre à lire et écrire et s'élever ainsi, au milieu de l'épanouissement moderne des libertés publiques, au rang des nations civilisées, pour lesquelles un illustre citoyen a dit :

« Le peuple qui a les meilleures écoles est le premier peuple, s'il ne l'est pas aujourd'hui, il le sera demain. »

NOTRE PROGRAMME.

Nous avons voulu réaliser un type de bâtiment scolaire applicable aux plus modestes communes de France.

Un simple plan nous a paru insuffisant pour rendre notre démonstration efficace ; voilà pourquoi nous nous sommes imposé le sacrifice de construire le modèle des Ecoles dont nous allons expliquer l'économie.

POPULATION SCOLAIRE. — Nous avons eu en vue une commune au-dessus de 500 habitants et au-dessous de 1000 et possédant une population scolaire moyenne de :

50 garçons ;

50 filles.

La vie communale, dans une localité aussi peu importante, est forcément réduite : il nous a donc paru convenable de réunir la Mairie aux Ecoles.

Notre bâtiment devait donc comprendre :

1° L'école des garçons ;

2° L'école des filles ;

3° La mairie ;

4° Les logements de l'Instituteur et de l'Institutrice ;

5° Les accessoires des écoles : buchers, buanderies, cabinets d'aisances, lavabos, gymnases, etc.

Notre programme technique comprenait l'hygiène scolaire complète par :

- 1° L'éclairage rationnel ;
- 2° La ventilation constante ;
- 3° Le chauffage économique et salubre ;
- 4° L'hygiène générale par l'emploi de matériaux mauvais conducteurs et l'importance du cube d'air respirable attribué à chaque élève.

Il est superflu d'ajouter : la solidité, la durée, la forme architectonique.

Une autre question, très-importante, s'imposait à nos recherches : il fallait trouver un système de construction applicable dans la presque totalité [des communes de France, quelle que soit la nature des matériaux du pays.

Enfin, ce programme devait être réalisé en même temps que l'idéal constamment poursuivi par tous les sages administrateurs des budgets publics : l'*Economie*.

SOLUTIONS.

PLAN GÉNÉRAL. — Notre Ecole représente le minimum du groupe scolaire communal.

Elle comprend (fig. 1).

A gauche, l'école des garçons et le logement de l'instituteur.

A droite, l'école des filles et le logement de l'institutrice.

Au centre, la mairie.

PLAN GÉNÉRAL

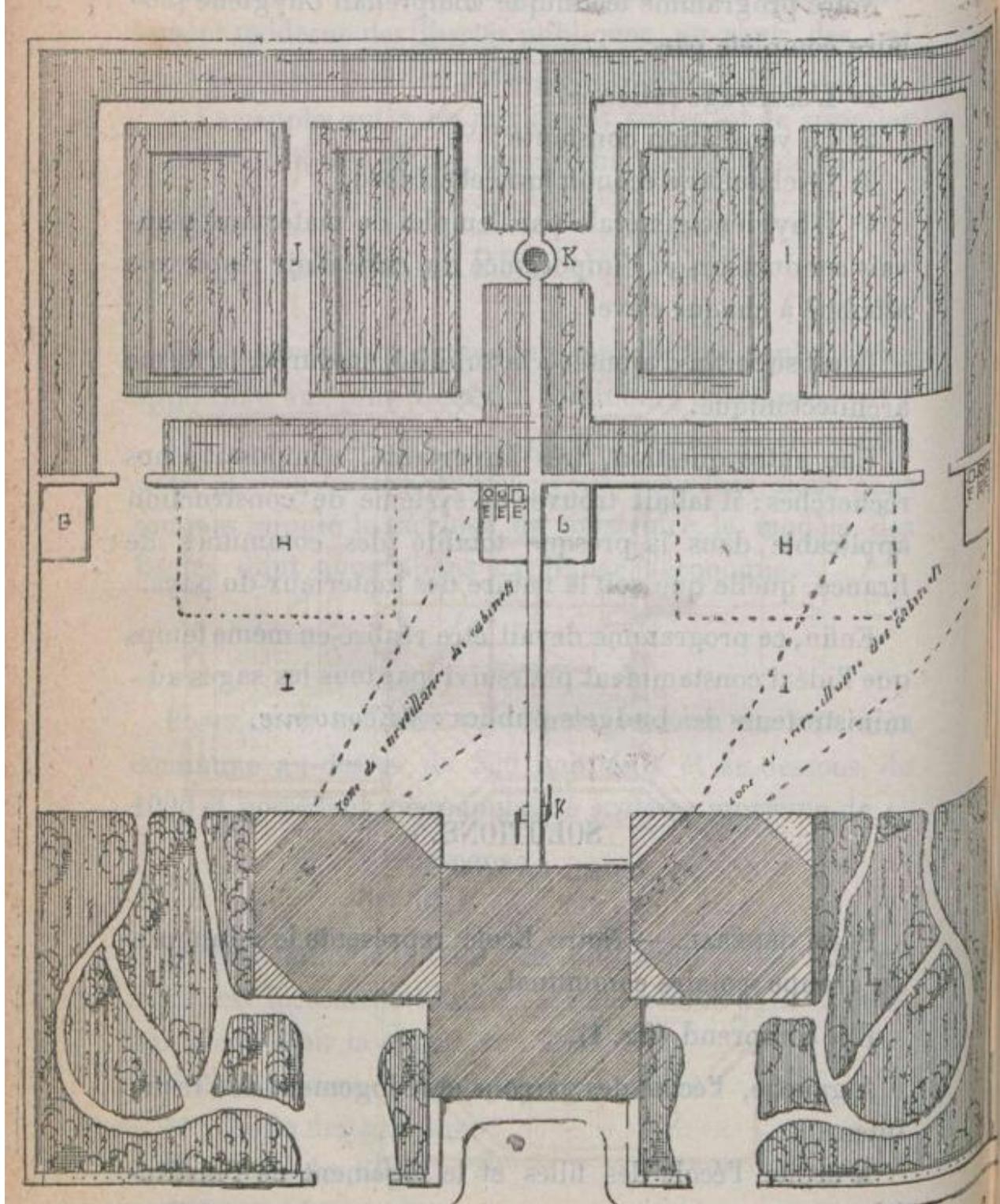
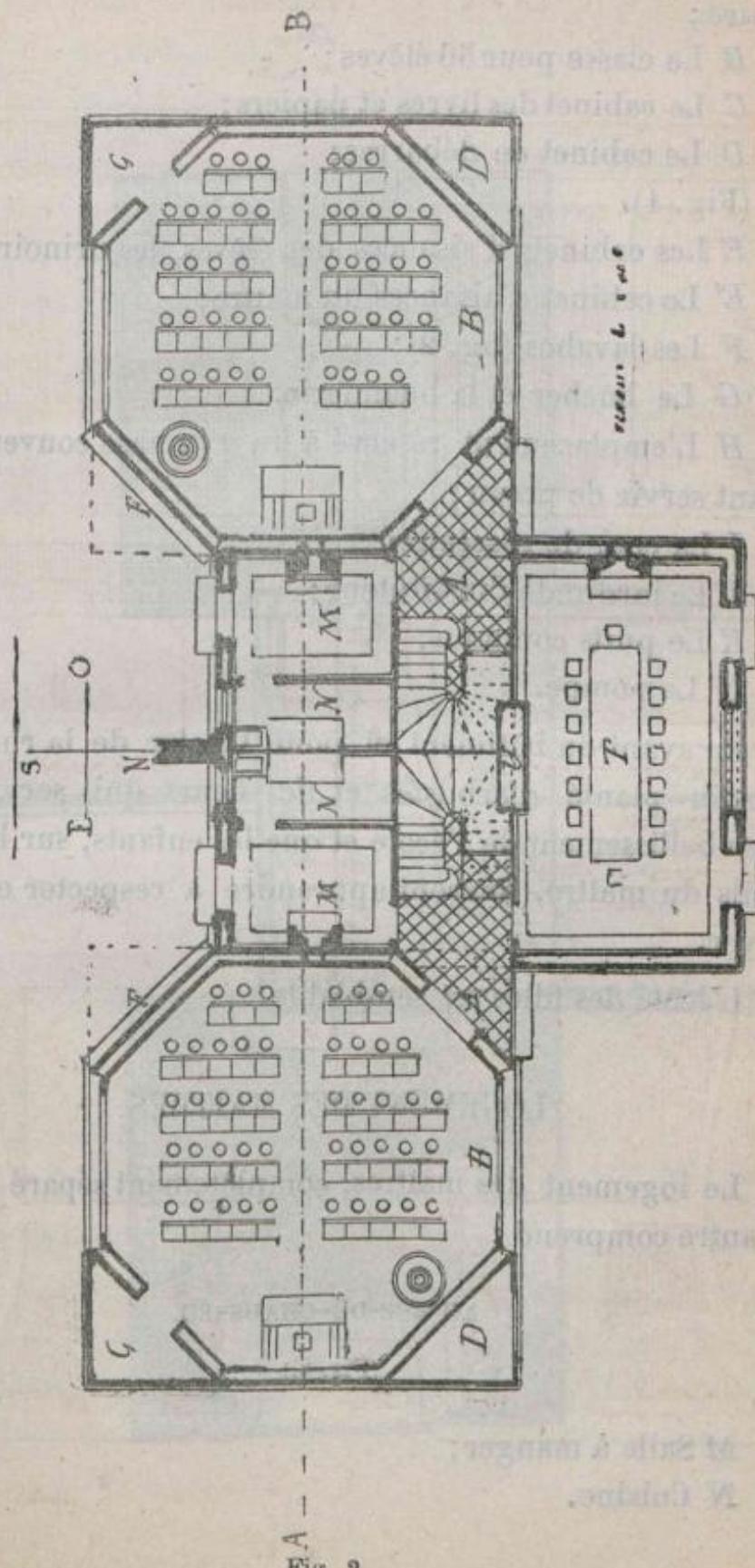


Fig. 1.

L'école des garçons comprend : (fig. 2.)

PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE.



A Le vestibule servant de dépôt des paniers et de vesteiaire ;

B La classe pour 50 élèves ;

C Le cabinet des livres et papiers ;

D Le cabinet de débarras ;

(Fig. 1).

E Les cabinets d'aisances des élèves, les urinoirs ;

E' Le cabinet d'aisances du maître ;

F Les lavabos (fig. 2) ;

G Le bûcher et la buanderie.

H L'emplacement réservé à un gymnase couvert pouvant servir de préau ;

I La cour de récréation ;

J Le jardin de l'instituteur ;

K Le puits commun ;

K' La pompe.

En avant du bâtiment et pour l'isoler de la rue, petit jardin planté d'arbustes et de fleurs qui serviront à l'embellissement de l'école et que les enfants, sur les conseils du maître, devront apprendre à respecter et à cultiver.

L'école des filles est semblable.

LOGEMENT DES MAITRES.

Le logement des maîtres, complètement séparé l'un de l'autre comprend :

AU REZ-DE-CHAUSSEÉ.

(Fig. 2.)

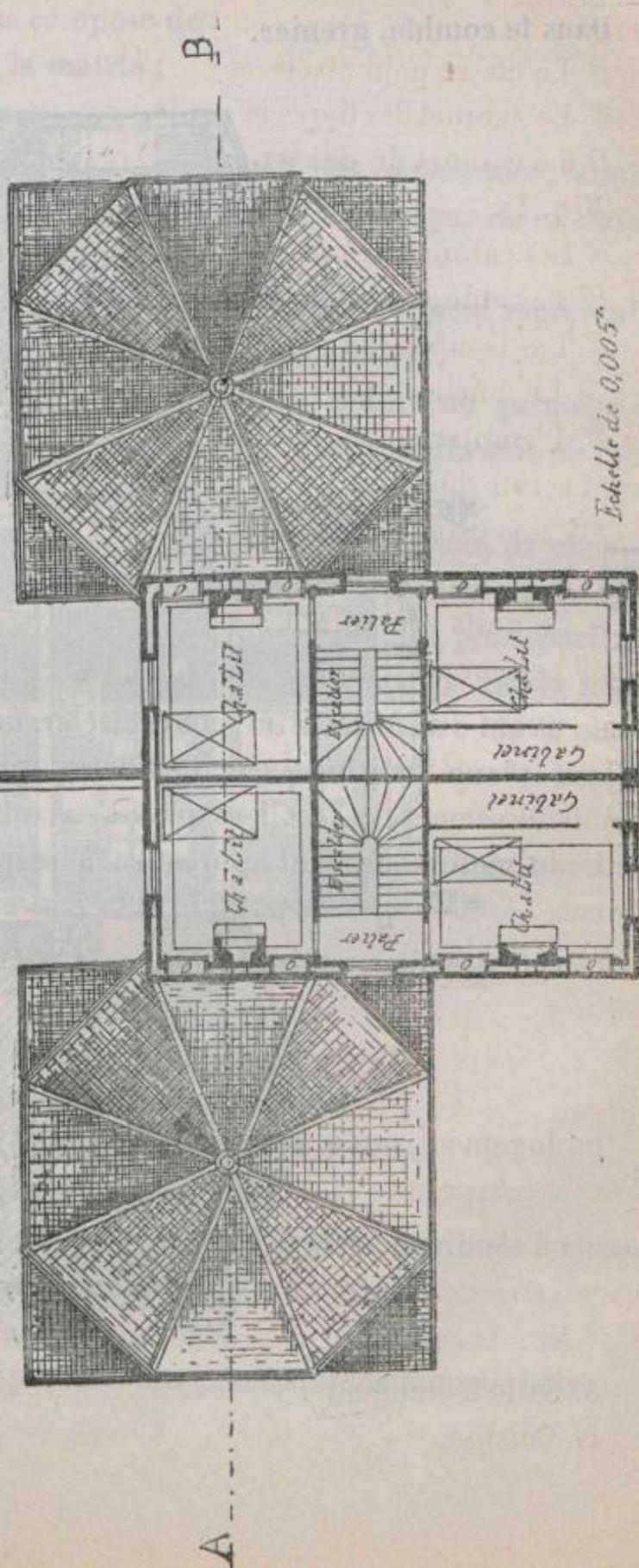
M Salle à manger ;

N Cuisine.

AU 1^{er} ÉTAGE.

Fig. 3.

PLAN DU 1^{er} ETAGE



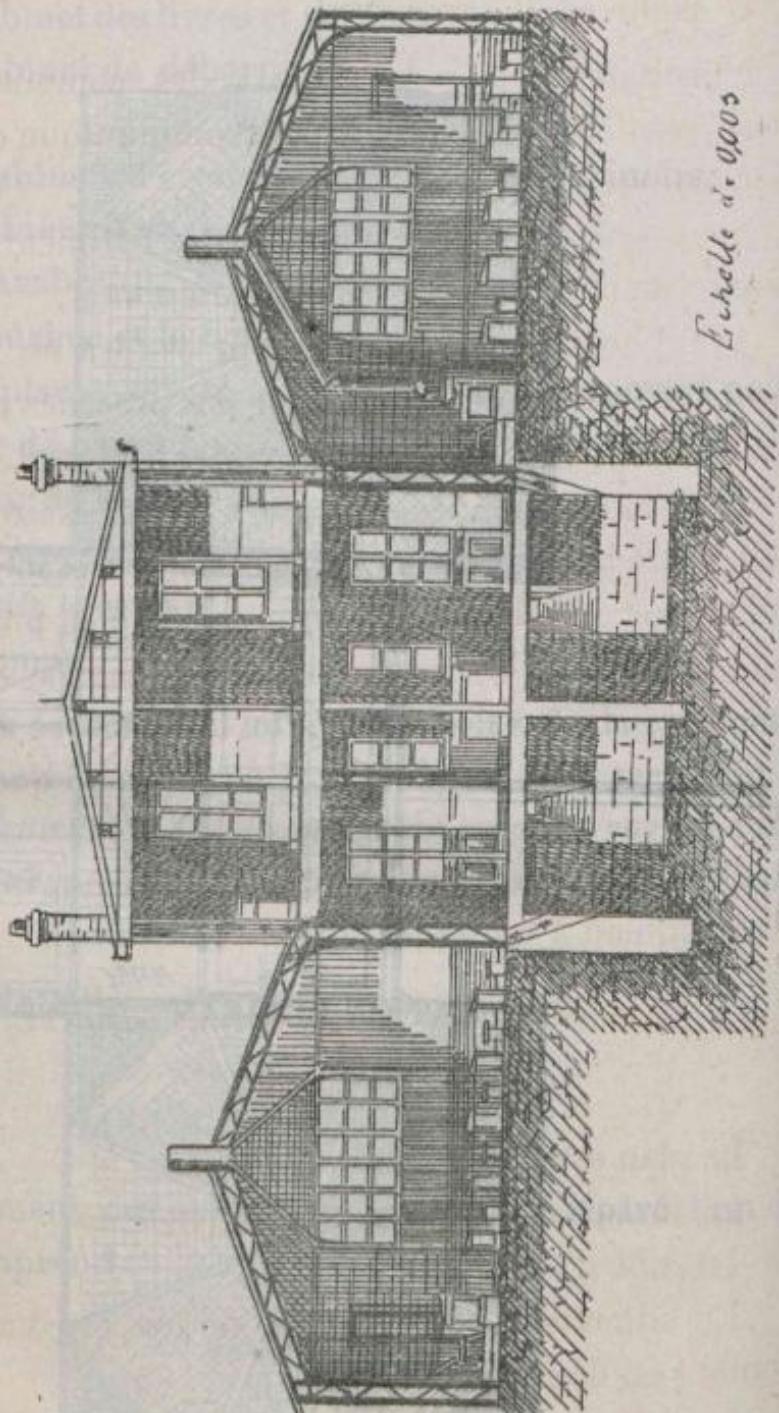
2 chambres à coucher, avec armoires, 1 cabinet de débarras.

Dans le comble, grenier.

COUPE SUR AB

Échelle de 0005

Fig. 4.



MAIRIE.

(Fig. 2.)

La Mairie se compose de :

T Salle de la mairie ;

U Archives.

L'instituteur, dans la plupart des communes, faisant fonctions de secrétaire de mairie communique de sa classe à la mairie.

Nous insistons sur un point : notre bâtiment représente le minimum du groupe scolaire communal.

Avant tout, nous avons voulu établir un principe et prouver l'exactitude scientifique des procédés mis en œuvre. Les applications peuvent varier à l'infini.

Telle commune, par exemple, n'a pas besoin de mairie ; telle autre ne veut qu'une seule école, ou bien son budget lui permet de construire le groupe complet, plus spacieux, en augmentant les dimensions de la mairie ou du logement des maîtres, etc., etc., ou bien encore une 3^e classe lui est nécessaire pour l'asile. On comprend que les besoins ne sont pas toujours identiques.

Quels qu'ils soient, les principes démontrés par nous s'appliquent à toutes les solutions.

EXPLICATION DU PLAN ADOPTÉ.

CLASSES.

Le plan est octogonal.

La surface de la classe est de 55 mètres.

Le cube d'air de 264 mètres.

En admettant 50 élèves, la surface attribuée à chaque enfant est donc de 1 mètre 10.

Le cube d'air de 4 m. 800.

Chiffres supérieurs aux prescriptions ministérielles.

UTILITÉ DE LA FORME OCTOGONALE.

- 1° Au point de vue de la stabilité du bâtiment, la forme polygonale est, après la forme circulaire, la plus parfaite,
- 2° Elle est la plus solide et la plus économique par suite du travail constamment utile de tous ses éléments.
- 3° Elle est plus agréable que la forme rectangulaire — et l'école doit toujours plaire aux yeux des enfants.
- 4° Elle permet, par le groupement des bancs, une surveillance du maître à plus courte distance.
- 5° Elle offre des surfaces murales très-importantes pour les cartes et les méthodes graphiques d'enseignement.
- 6° Elle permet une ventilation renversée très-simple et très-abondante.
- 7° Elle permet un chauffage facile.
- 8° Elle permet un éclairage méthodique et rationnel.

PREUVES.

1° LA FORME CIRCULAIRE EST LA PLUS VRAIE ET LA PLUS PARFAITE parce qu'elle est la forme privilégiée des phénomènes physiques de la nature.

Cherchons autour de nous : Tout ce qui obéit aux lois de la vie affecte généralement la forme ronde : la terre, l'arbre, l'épi, le corps humain et ses organes sont ronds. Le nid de l'oiseau est rond. La ruche de l'abeille est formée de cellules rondes, la maison du castor est ronde, la toile de l'araignée est un tissu de lignes concentriques.

Tous les mouvements de la vie terrestre obéissent à la même loi. La marche des mondes est rotative; un choc dans l'eau, une vibration dans l'air produisent des séries

d'ondes concentriques. Et ce que l'homme invente de plus durable, de plus parfait, de plus puissant, possède la forme circulaire : la voute, le fil télégraphique, la roue, le canon, l'aérostat, etc., etc., sont ronds.

Nous avons observé ces lois et les avons appliquées à la construction de nos classes.

Mais l'exécution de la forme circulaire, avec les matériaux fournis actuellement par l'industrie du bâtiment, serait coûteuse. De plus les surfaces murales rectilignes sont indispensables dans une classe. Dès lors nous avons dû adopter la forme la plus pratique et qui se rapproche utilement de la forme circulaire : le plan octogonal.

2^o « ELLE EST LA PLUS SOLIDE ET LA PLUS ÉCONOMIQUE. »

La plus solide, parce que les divers efforts qu'elle subit sont concentriques et se répartissent uniformément sur l'aire.

La plus économique, parce qu'en raison du principe exprimé ci-dessus, toute la matière mise en œuvre travaille utilement au maximum de sa résistance.

3^o ELLE EST PLUS AGRÉABLE QUE LA FORME RECTANGULAIRE.

Les formes rondes ou curvilignes sont essentiellement gracieuses : c'est une loi d'esthétique.

La colonne grecque, la voûte romaine, l'arc byzantin, l'ogive féodal, symbolisent la grâce et la force.

Le plafond en forme de calotte est agréable aux yeux ; il se prête très-bien à une décoration instructive et séduisante.

Nous avons peint sur ce plafond la voûte céleste avec les principales constellations visibles en France.

C'est une image utile; elle instruit d'abord, et un maître intelligent peut en tirer un heureux parti. Ensuite elle intéressera l'enfant; elle frappera dignement son imagination sensible; elle ne pourra qu'élever ses pensées par le spectacle qu'elle reproduit et les sentiments qu'elle éveille.

Cette peinture ne doit rien coûter à la commune : c'est le maître qui la fera exécuter par ses élèves. Ce travail est facile. Etant faite à l'huile elle empêchera les surfaces poreuses du plafond d'emmagasinier les miasmes de la classe et pourra être lavée plusieurs fois par an.

4^e « LA FORME OCTOGONALE PERMET UNE SURVEILLANCE
DU MAITRE A PLUS COURTE DISTANCE. »

En effet, les bancs sont plus centralisés que dans une classe ayant la forme d'un carré long.

D'un coup d'œil le maître embrasse la classe entière sans effort : le mouvement mécanique de la tête et des yeux décrit naturellement un arc de cercle.

5^e ELLE OFFRE DES SURFACES MURALES TRÈS-IMPORTANTES
POUR LES CARTES ET LES MÉTHODES GRAPHIQUES D'ENSEIGNEMENT.

Il suffit de voir la classe pour être convaincu de cette vérité.

Il y a 5 panneaux pleins de chacun $3,35 \times 3,30$ complètement disponibles pour les cartes et 2 autres panneaux qui peuvent être partiellement occupés, le tout formant une surface murale de 70 mètres.

Des tableaux noirs d'étude, à la portée des élèves, et appliqués directement sur les murs, garnissent le pourtour de la classe.

6, 7, 8^o Les bonnes conditions hygiéniques pour la ventilation, le chauffage et l'éclairage sont rendues simples et faciles par notre disposition octogonale. Ces trois questions ayant une grande importance, nous les traitons plus loin dans des chapitres spéciaux.

SYSTÈME DE CONSTRUCTION.

Le système de construction employé par nous consiste en l'emploi général du fer et de la brique.

Les trois corps de bâtiments, composant les écoles et la mairie, forment une véritable ossature métallique combinée pour résister aux efforts verticaux, et aux poussées latérales.

Toutes les pièces de cette carcasse en fer sont assemblées, rivées, chaînées et constituent un ensemble solidaire et homogène.

Le fer résiste à la compression sous la charge de 10 millions de kilogrammes; c'est l'accumulation de la résistance sous le volume de matière le plus réduit.

Avec des points d'appui grèles, la solidité du bâtiment est assurée.

La forme octogonale permet d'employer une ossature en fer très-simple.

Elle se compose de 8 poteaux en fer composés de simples T assemblés en treillis, de 8 arétiers formant la coupole, réunis à la base par une sablière en fer et au sommet par une cerce en tôle et dans l'intervalle par une panne médiane.

Les chevrons sont également en fer. Il est impossible

de trouver une combinaison plus homogène et moins sujette aux tassements.

MURS ET PLAFONDS CREUX,

La solidité du bâtiment étant assurée par la résistance de l'ossature métallique, les murs n'ont à porter que leur propre poids.

Leur rôle, ainsi que celui des plafonds, se réduit à protéger l'intérieur de l'habitation et des classes contre les variations de la température extérieure.

Dès lors, ils doivent être combinés de façon à isoler le plus complètement possible la masse d'air interne de la masse d'air externe.

Voilà pourquoi nous employons des murs et des plafonds creux.

Les murs sont composés d'un parement de briques à plat à l'extérieur, d'un parement de briques de champ à l'intérieur et d'un vide complet de 0,12 entre les deux.

Le même vide existe dans le plafond.

UTILITÉ DU MATELAS D'AIR ISOLANT (1)

L'air immobile en vase clos est un très-mauvais conducteur des éléments atmosphériques.

Une couche d'air emprisonnée entre deux murs, éteint les ondes sonores et supprime la transmission des fluides extérieurs.

L'humidité naturelle du sol est également neutralisée.

(1) Des expériences pratiques sur les principes exprimés ci-dessous sont faites par nous publiquement à notre École. Les personnes qui désirent assister à ces démonstrations pourront connaître les jours et heures où elles auront lieu par les placards apposés sur les murs de l'École.

La protection de l'atmosphère des classes est rendue plus efficace encore par la combinaison suivante :

Le matelas d'air compris entre les deux murs communique avec une partie de la cave aérée au nord.

La température d'une bonne cave est presque égale à la température terrestre mesurée à quelques mètres au-dessous du sol, c'est-à-dire + 13°, en moyenne, en toute saison.

Notre couche d'air isolante est puisée dans la cave à cette température. Elle enveloppe complètement la capacité intérieure des classes.

Le résultat physique est clair : c'est la protection hautement efficace des classes contre les variations de la température par un matelas d'air à la température de + 13°, c'est-à-dire la chaleur, l'hiver, la fraîcheur l'été.

Nous ne pouvons entrer ici dans des détails trop techniques et dont l'étude dépasserait les bornes d'une simple notice. Nous renvoyons les lecteurs que la question intéresse à notre brochure : *Murs creux. Hygiène scolaire*, qui est un examen complet du problème.

NATURE DES MATERIAUX EMPLOYÉS.

Le fer pour les points d'appui, les planchers et le comble; la brique pour les murs creux, le ciment pour les hourdis.

La couverture est en tuiles à emboîtement.

La menuiserie est en chêne pour tous les services extérieurs; en sapin à l'intérieur.

Les parquets des classes, de la mairie, des salles à manger des maîtres sont en chêne, à bâtons rompus posés sur bitume, et en sapin au premier étage.

La quincaillerie est de première qualité.

Les peintures sont à l'huile.

Le fourneau de cuisine des maîtres est combiné de façon à servir l'été au charbon de bois ; l'hiver au charbon de terre ou au bois.

ÉCLAIRAGE DES CLASSES.

Il nous semble que jusqu'à ce jour la question a été mal posée entre ces deux systèmes :

1° Eclairage uni latéral de gauche ;

2° Eclairage bi latéral de gauche à droite.

Il est parfaitement démontré que l'éclairage *uni latéral de gauche* est excellent et que l'éclairage *bi latéral* est vicieux. Mais la question n'est point là précisément. Nous nous permettrons même de critiquer l'éclairage unilatéral au point de vue de l'éclairage général de la classe et de la ventilation naturelle.

D'abord, il n'est pas toujours possible à l'architecte de disposer les classes de telle façon que l'éclairage d'un seul côté, et de gauche, soit suffisant.

Si la configuration du terrain et le programme à remplir l'obligent à prévoir des classes de grandes dimensions, presque aussi larges que longues, l'éclairage uni latéral devient insuffisant. Toute la partie postérieure de la classe, du côté droit, se trouverait dans une obscurité relative.

Voilà un grave inconvénient.

Un autre non moins grave est l'impossibilité de ventiler sérieusement une classe ouverte d'un seul côté. Disons mieux : cette impossibilité est absolue.

Il n'y a pas bien longtemps que de grands savants ont prouvé qu'il n'y a rien de plus difficile que l'air à mettre en mouvement.

Pour preuve, nous allons citer une expérience toute ré-

cente, que l'éminent physiologiste Paul Bert nous a fait connaître à l'appui de cette vérité.

Supposez un cylindre complètement fermé, un tambour, par exemple. Sur chacune des deux faces planes opposées existe un trou d'un diamètre réduit et placé dans l'axe. Les parois intérieures du cylindre sont tapisées à la main de poussières très-ténues et très-volatiles.

De l'air est insufflé par un des côtés, sous une faible pression, puis sous des pressions de plus en plus fortes.

Un phénomène très-curieux se produit :

L'air insufflé d'un côté sort immédiatement de l'autre sans mouvoir les poussières !

Il se forme comme un tube d'air d'un point à un autre ; le courant y passe très-actif, mais les molécules d'air voisines restent immobiles !

Cette expérience a le plus haut intérêt. Elle prouve que, contrairement aux idées reçues jusqu'à ce jour, on n'opère point de déplacement d'air par de simples courants localisés et que la prétendue ventilation de nos écoles publiques, de nos hôpitaux, de nos théâtres, etc., qui consistent, le plus souvent, à extraire l'air vicié au moyen d'appel dans un tuyau ventilateur est une formidable hérésie.

Ainsi, lorsque dans une salle quelconque, on place, en sens opposé, une bouche pour l'arrivée de l'air pur, et une autre pour l'extraction de l'air vicié sous l'action d'un moteur quel qu'il soit, on établit un courant très-actif mais absolument local entre ces deux ouvertures. La masse d'air environnante reste immobile et la salle n'est point ventilée.

Si nous appliquons les enseignements de cette démonstration à la ventilation des écoles, si nous considérons

surtout que le plus souvent, par tous les temps où la chaleur artificielle n'est pas nécessaire, la ventilation mécanique d'une classe est à peu près impraticable; — surtout dans les écoles rurales, — nous reconnaîtrons bientôt que la ventilation naturelle, dans une école soumise à l'éclairage uni latéral, est une pure fiction.

On ne ventile pas une classe en ouvrant les croisées placées sur un seul côté, et si ces ouvertures sont élevées du sol, selon un usage détestable, le déplacement de la masse d'air véritablement vicié, et qui séjourne en vertu de la densité dans les régions basses de la classe, est absolument nul.

Les salles rectangulaires qui emmagasinent si commodément les miasmes scolaires dans leurs angles rentrants sont particulièrement pernicieuses.

La ventilation naturelle d'une classe s'opère uniquement par de larges émissions d'air en sens opposés. Il faut des remous énergiques pour entraîner le miasme scolaire, et les produits lourds de la circulation du sang, de notre combustion intérieure et de notre respiration.

L'expérience du cylindre tapissé de poussière en est la preuve.

L'éclairage unilatéral, très-favorable à l'hygiène oculaire, est condamnable au point de vue, non moins sérieux, de la santé physique des enfants.

Mais le moyen existe de satisfaire simultanément à ces deux conditions.

Nous allons le démontrer :

ÉCLAIRAGE BILATÉRAL

AVEC INTENSITÉS LUMINEUSES DIFFÉRENTES.

Les médecins éminents et les physiciens qui ont étudié

la matière ne se sont jamais préoccupés que de l'éclairage bilatéral *équivalent*.

C'est-à-dire qu'ils ont condamné, avec raison, l'éclairage au moyen de fenêtres, de dimensions uniformes, placées à droite et à gauche des élèves.

Avec des croisées de dimensions semblables, la lumière ne peut pas être pure. Si le côté droit est exposé au midi, la grande intensité de lumière produit une ombre du côté gauche fort gênante et des croisements de lumière qui fatiguent beaucoup la vue des enfants.

Mais en supprimant l'équivalence des intensités lumineuses opposées, le mal cesse et un éclairage fort heureux en résulte.

Après mûres réflexions, nous avons donc adopté un éclairage que nous appellerons *bilatéral avec intensités lumineuses différentes*.

A gauche des élèves nous plaçons une très-grande partie vitrée, mesurant 10 mètres de surface ; à droite, un autre chassis mesurant seulement 5 mètres.

Avec cette disposition l'intensité la plus vive de la lumière est de gauche ;

Il n'y a pas de croisement lumineux ;

L'ombre est portée de gauche à droite ;

Les conditions sont identiques à celles de l'éclairage unilatéral.

De plus, la distribution de la lumière est meilleure et toutes les parties de la classe sont mieux éclairées.

C'est sur les conseils d'un éminent oculiste, le Dr Galezowski, que nous avons adopté ce mode d'éclairage. Frappé depuis longtemps des inconvénients de l'éclairage unilatéral, nous l'avions combattu auprès de lui, et lui avions

demandé de nous prêter l'appui de son expérience pour rendre pratique et bienfaisant l'éclairage bilatéral.

Il nous a conseillé de placer à gauche l'intensité de lumière la plus vive et à droite une moindre intensité.

Et non-seulement il trouve que cette disposition est favorable à l'hygiène oculaire, mais encore que, considérée uniquement à ce point de vue, et en dehors des avantages qu'elle procure à la ventilation, elle est préférable à l'éclairage d'un seul côté (1).

DISPOSITION DES CHASSIS OUVRANT.

Du côté gauche, le châssis vitré prend naissance immédiatement à la partie supérieure du mur et descend jusqu'à 0,60 en contre-haut du parquet.

Du côté droit le châssis commence à la même hauteur et s'arrête à 2 mètres.

Les fenêtres sont rectangulaires;

Le jour arrive de très-haut par une ligne droite;

Le jour de gauche descendant très-bas répand une lumière gaie dans la classe;

Si l'instituteur craint les distractions que peut produire la vue des choses extérieures, — ce qui nous paraît contestable dans une classe bien tenue, — il pourra faire dépolir les carreaux inférieurs.

L'ouverture des châssis se pratique de la manière suivante :

Le tiers de la surface s'ouvre complètement comme les croisées ordinaires; les deux autres tiers sont munis d'un

(1) Après une récente visite à notre École, le Dr Galezowski nous a écrit :
« J'ai examiné tout avec soin et je ne puis que louer tout votre agencement et la distribution de l'éclairage de jour. »

système spécial d'ouverture ; les châssis superposés, ferrés seulement à leur traverse inférieure, sont commandés par une tringle unique. Ils s'ouvrent tous ensemble à soufflet suivant des angles variables par un guide à ressort glissant sur une crémaillère.

La première partie des châssis s'ouvrant totalement et en sens opposé a pour objet de jeter dans la classe, avant et après l'entrée des élèves, une masse d'air considérable.

L'autre partie, s'ouvrant à soufflet, concourt aussi à cette ventilation naturelle, mais elle a surtout pour but l'aération de la salle pendant la classe.

Avec la disposition de ces ouvertures, l'air pénètre dans l'école, de bas en haut, suivant l'angle sous lequel le châssis est ouvert et va frapper le plafond. Il descend ensuite dans la classe, graduellement, sans baigner brutalement les enfants, ainsi que cela se produit avec les croisées ordinaires.

PROPORTIONS DE LA SURFACE VITRÉE

PAR RAPPORT A L'AIRE DE LA CLASSE.

Des expériences répétées nous ont conduit à adopter comme surface éclairante le tiers de la surface de la classe.

Il est facile de comprendre que cette proportion ne peut être absolument rigoureuse ; elle variera selon le voisinage, la présence d'arbres ou de bâtiments, etc. Dans tous les cas elle doit être considérée comme un minimum.

VENTILATION.

La ventilation d'une classe s'opère de deux manières :

1^o Par l'ouverture des baies donnant accès à l'air extérieur, cette ventilation est dite *naturelle* ;

2° Par une aspiration mécanique, c'est la ventilation *artificielle*.

CAUSES DE LA VICIATION DE L'AIR.

L'air d'une classe est vicié par des causes très-diverses :

1° Consommation de l'oxygène par la respiration des enfants ; émission de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau.

2° Décomposition, sous l'influence de la chaleur, des matières en suspension, ou en dissolution, dans la vapeur d'eau ;

3° Malpropreté des enfants, — de la peau, des vêtements et chaussures ;

4° Poussières organiques ;

5° Porosité et malpropreté du parquet et du carrelage ;

6° Porosité des surfaces murales absorbant et emmagasinant les miasmes scolaires.

Toutes ces causes de viciation de l'air existent souvent en même temps dans une classe, et dans la plupart des écoles, les murs, plafonds, parquets, le mobilier scolaire sont autant de foyers d'infection, en dehors même de la présence des élèves.

MOYENS D'Y REMÉDIER.

Nous parlerons tout à l'heure de la ventilation, le remède le plus puissant ; nous ne dirons rien des habitudes de propreté à imposer par le maître aux élèves, — nous

n'avons point ici à examiner cette question, — nous parlerons seulement des parquets et des murs.

POROSITÉ DES PARQUETS ET DES MURS.

Les bois les plus durs sont poreux ; les murs enduits de plâtre sont poreux et sont traversés avec une grande facilité par un jet d'air faiblement comprimé (1).

Cette porosité est un grand danger.

C'est dans les parquets, dans les murs, dans les plafonds, que les décompositions organiques s'accumulent ; ces corps deviennent de véritables magasins de miasmes.

Les carrelages en terre cuite sont également poreux ; ils sont froids, bons conducteurs de l'humidité. Il faut en prohiber l'emploi. Le parquet en sapin est aussi très-poreux, — nous le condamnons.

Cependant, certains bois de cette essence, très-résineux, seraient d'un excellent usage. Leur production étant encore peu développée, nous n'insisterons pas.

Le parquet de chêne est bon aux conditions suivantes :

1^o Il faut qu'il soit dur et à mailles nerveuses ;

2^o Il faut qu'il soit posé par frises étroites ;

3^o Il ne faut point le placer sur lambourdes scellées au plâtre ;

4^o Autant que possible, il convient de supprimer les lambourdes et de sceller le parquet sur bitume ;

5^o Il faut surtout frotter les parquets d'une classe à la cire, ou les imprimer d'huile de lin bouillante dès qu'ils sont en place, en renouvelant l'opération au moins deux fois par an.

1) Voir nos expériences publiques à l'Ecole modèle.

Le frottage à la cire et l'impression à l'huile bouillante ont pour effet de supprimer presque totalement la porosité du bois et, par suite, l'emmagasinement des miasmes.

Les murs sont plus poreux encore que les parquets de chêne. Les enduits en plâtre, particulièrement, sont absorbants à un très-haut degré. C'est au point qu'un mur en moellons houssé en plâtre, enduit en plâtre, est immédiatement traversé par un courant d'air insufflé, en vase clos, d'une paroi à une autre.

Des prescriptions ministérielles ordonnent que les classes soient peintes à la chaux au moins une fois par an.

Cette pratique n'est point mauvaise, mais la peinture à la chaux ne diminue pas la porosité des surfaces murales et ne contribue que faiblement à l'hygiène de l'école.

La peinture à l'huile est infiniment préférable. Elle supprime en grande partie la porosité de l'enduit et les miasmes en suspension ne la pénètrent point. De plus elle se lave.

Ces principes d'hygiène sont appliqués dans notre École.

VENTILATION NATURELLE.

L'air expiré par les poumons pèse 1.52 par rapport à l'air aspiré.

En vertu de sa densité il séjourne dans les régions basses de la classe, dans les angles rentrants formés par les murs coupés à angle droit.

La ventilation naturelle ne peut s'opérer efficacement que par des remous d'air.

Nous réalisons cette condition pour les châssis et les portes ouverts sur les faces opposées.

La forme octogonale de la classe se prête bien à la ventilation naturelle. Tous les angles sont obtus et l'accumulation des miasmes est impossible.

VENTILATION ARTIFICIELLE ET CHAUFFAGE.

(Fig. 5 et 6.)

N'oublions pas que notre Ecole est faite pour une petite commune; que le budget affecté aux dépenses est très modique; qu'il ne nous est pas permis d'installer des appareils coûteux fonctionnant à l'aide de moteurs.

Le problème que nous avions à résoudre se bornait à trouver un moyen simple et pratique de renouvellement d'air.

Il s'agissait d'extraire l'air vicié, localisé dans les couches intérieures de l'atmosphère, et de l'expulser à l'extérieur.

Pour ce travail mécanique il faut une force; l'hiver, cette force existe dans le pouvoir calorifique de la fumée.

L'été, une chambre solaire peut faire office de moteur.

Mais ce mode d'extraction de l'air vicié n'est point indifférent.

Nous avons vu, d'après les expériences rapportées par M. Paul Bert, qu'un courant traverse une masse d'air sans mettre en mouvement les molécules environnantes.

C'est la preuve qu'on ne ventile pas une classe au moyen de l'appel provoqué dans un ou deux tuyaux aspirateurs

ainsi que la pratique en a été presque générale jusqu'à ce jour.

Avec ce système, on a bien établi un courant d'air actif d'un point à un autre, mais ce courant est très-localisé, et en dehors de la zone où il s'exerce, le déplacement de l'air n'a pas lieu.

Notre système de ventilation est combiné pour remédier à ce grand inconvénient. Au lieu de borner l'aspiration à l'action d'un tuyau, nous appelons l'air vicié sur tous les points de la périphérie de la classe (fig. 5).

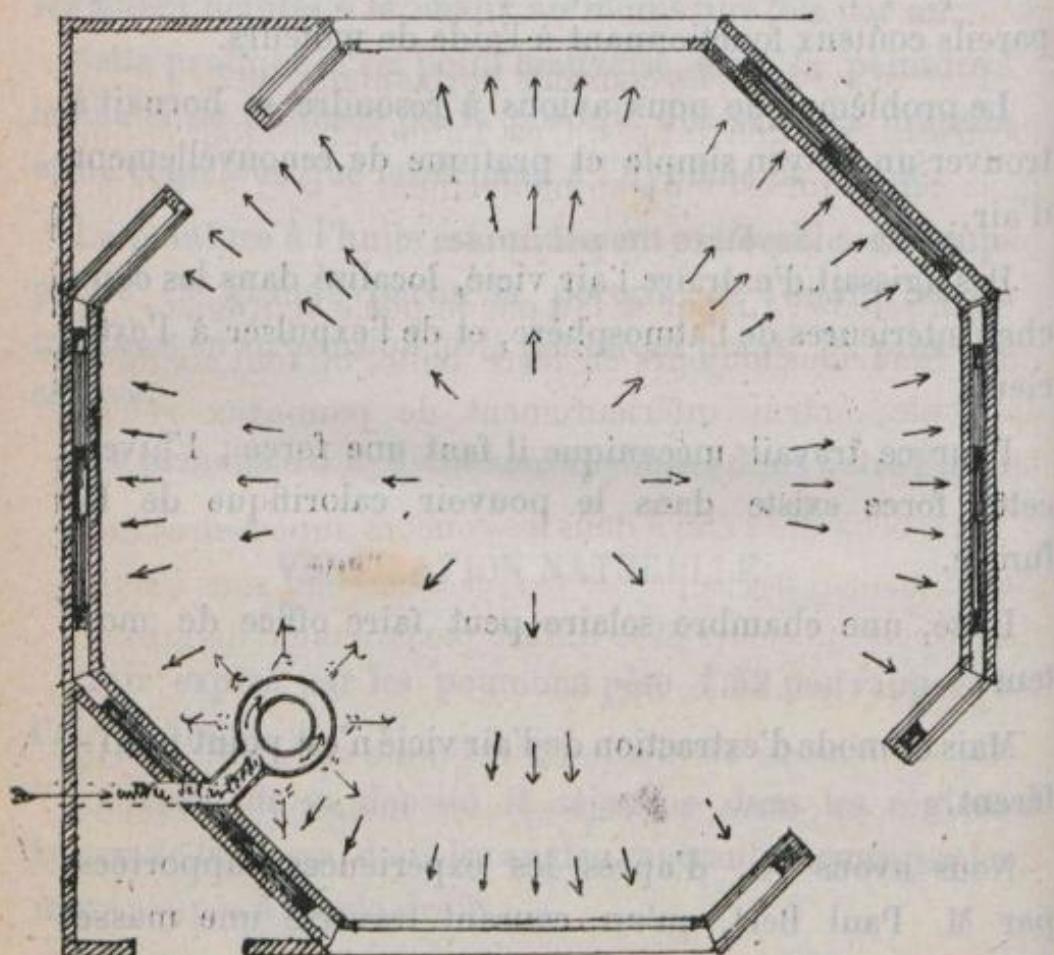


Fig. 5. — Mouvement horizontal de l'air vicié.

Au-dessus de la plinthe, à 10 centimètres au-dessus du parquet et tout au tour de la salle, existe, dans l'épaisseur

du mur creux, un tuyau horizontal, fermé de trois côtés et défendu du côté de la classe par une toile métallique. Sur la partie supérieure dudit tuyau, et à chacune des faces du polygone partent, en montant, trois tuyaux réunis dans l'axe en un seul.

Ce tuyau monte dans l'épaisseur du mur creux, longe le plafond creux et débouche dans une chambre de chaleur installée sur le comble.

L'hiver, cette chambre de chaleur est alimentée par le pouvoir calorifique de la fumée.

L'été, nous proposons de la transformer en chambre solaire.

Avec ce système, les courants horizontaux, au lieu d'être localisés, sont généralisés. C'est l'atmosphère tout entière de la classe qui est mise en mouvement et qui se déplace par chacune des faces du polygone.

L'entrée de l'air pur se fait par le poêle ventilateur, que nous voudrions toujours en terre cuite, ou tout au moins en fonte, garni intérieurement de panneaux réfractaires.

L'air échauffé s'élève dans les couches supérieures de la classe, mais il n'y séjourne pas, et il descend sous l'action des appels inférieurs et se diffuse parfaitement dans toutes les parties de la salle, fig. 6.

Ce système de ventilation fonctionne sans travail, sans soin, et nous pouvons même ajouter, malgré l'indifférence de l'instituteur.

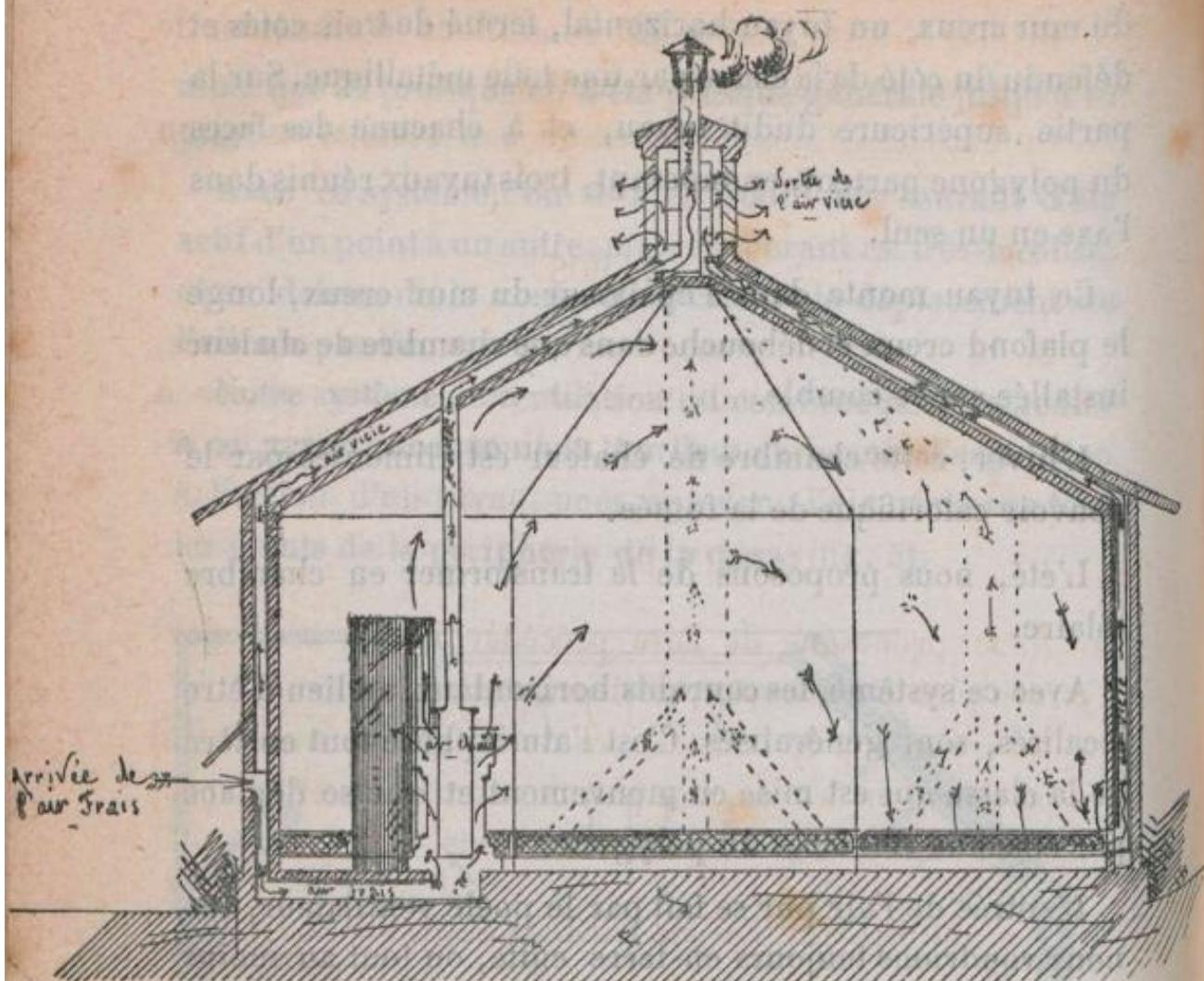


Fig. 6. — Mouvement général de l'air.

CABINETS D'AISANCES ET URINOIRS (1).

Ils sont placés sous la surveillance du maître.

L'appareil est à fermeture hydraulique, afin d'empêcher les dégagements de la fosse.

Dans la majorité des petites communes l'eau canalisée n'existe pas.

Si elle existe, il conviendra d'alimenter le siphon hydraulique de l'appareil par un service spécial.

(1) La place très-réduite qui nous a été accordée à l'Exposition ne nous a pas permis d'installer les privés et les lavabos.

Si elle n'existe pas, nous conseillons d'alimenter le siphon par les liquides provenant des urinoirs.

On obtiendra sans dépenses un bon résultat en raison du renouvellement fréquent de l'urine.

LAVABOS.

Si la commune possède un service d'eau canalisée, nous conseillons l'établissement de lavabos placés à côté de l'école, sous un auvent et du côté de la cour de récréation.

JARDIN DE L'ECOLE.

Nous proposons de faire précéder l'école d'un petit jardin planté d'arbustes, de fleurs et d'un tapis vert.

Il servira aux démonstrations de botanique usuelle; il sera, dans tous les cas, une parure pour l'école et un spectacle agréable offert à la vue des enfants.

MOBILIER ET MATÉRIEL SCOLAIRES.

Nous avons meublé la classe des garçons de bancs-unitaires, système Lenoir, à trois tailles différentes.

Ce mobilier nous a paru très-pratique et solidement établi.

Le matériel scolaire a été fourni obligamment par la maison Hachette et installé sous la direction d'une personne très-compétente (1).

Nous nous plaisons à appeler l'attention sur notre ciel peint qui tapisse entièrement la calotte de la classe (2).

(1) Mlle Léonie Ferrand, officier d'académie, directrice de l'école normale des filles à Auxerre.

(2) Il a été exécuté sur nos dessins par la maison Hachette qui se propose de l'éditer à bas prix en papier peint.

Il peut rendre de grands services pour l'enseignement intuitif de la cosmographie céleste.

Nous avons voulu faire aimer l'école par l'enfant, et il nous a paru très-pratique de frapper son imagination par des images agréables et instructives.

GYMNASTIQUE.

Nous voulions construire un préau couvert pouvant servir, en même temps, aux exercices de gymnastique. La place n'a pu nous être donnée ; et nous avons dû nous borner à faire installer par M. Guimard, de Lyon, un gymnase perfectionné et tout en fer, combiné pour l'enseignement des enfants et gradué selon les âges.

Sous un petit volume, et dans un emplacement restreint, ce système réunit tout ce que doit comporter l'enseignement rationnel de la gymnastique appliquée aux écoles communales.

LOGEMENT DES MAITRES.

Le logement des maîtres se compose : au rez-de-chaussée, d'une salle à manger et d'une cuisine ; au premier étage, de deux chambres à coucher avec cheminée et armoire, et d'un cabinet de débarras.

Prix du Bâtiment complet :

18,000 Fr.