

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

E. CHEYSSON

La machine électrique à recensement

Journal de la société statistique de Paris, tome 33 (1892), p. 87-96

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1892__33__87_0

© Société de statistique de Paris, 1892, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

III.

LA MACHINE ÉLECTRIQUE A RECENSEMENT (1).

MESSIEURS ET CHERS COLLÈGUES,

Votre Bureau m'a invité, en votre nom, à vous parler de la *machine électrique à recensement* que l'Institut international de statistique a vue fonctionner à Vienne en octobre dernier. Bien que plusieurs de nos collègues qui ont également pris part à ce congrès fussent mieux en mesure que moi de s'acquitter de cette tâche, je n'ai pas cru pouvoir la décliner. Je viens donc m'exécuter aujourd'hui en prenant pour guides dans cette communication : d'une part, les descriptions publiées par mon savant ami M. Bodio (2) et par M. le Dr Heinrich Rauchberg (3), le très distingué collaborateur de l'éminent directeur de la statistique autrichienne, M. von Inama-Sternegg ; d'autre part, les explications et les observations recueillies sur place. Si, malgré de tels soutiens, je me trompe sur quelque détail, je m'en excuse d'avance

(1) Communication faite à la Société de statistique dans sa séance du 20 janvier 1892.

(2) *Sul sistema meccanico Hollerith per la classificazione delle schede del censimento delle popolazioni.* (Proposte per il IV° censimento decennale delle popolazioni del Regno. Roma 1891.)

(3) *Die elektrische Zahlmaschine.* (Tubingen, 1891.)

et je prie ceux de nos collègues qui connaissent bien la machine, de m'aider à rectifier ces erreurs involontaires et dont je serai seul responsable. Au contraire, si mon exposé vous semble présenter quelque précision et quelque intérêt, le mérite en reviendra tout entier aux aimables cicérons que j'ai suivis et auxquels j'adresse d'avance mes meilleurs remerciements en votre nom comme au mien.

I

L'instrument du recensement, c'est la fiche individuelle. On assemble ces fiches par paquets distincts suivant le sexe, l'âge, la profession, la nationalité, en un mot suivant les diverses définitions qu'elles contiennent; on compte les fiches de chaque paquet et l'on inscrit les totaux, qui constituent les éléments du relevé pour la commune, la province, l'État.

Ces fiches peuvent s'obtenir de diverses façons.

En France, on les demande au recensé lui-même. Chaque famille remplit les fiches de ses membres et les relie par une feuille de ménage, sorte de bordereau qui présente la synthèse de la famille, de sa composition, du métier qu'elle exerce. Pour certains détails, comme la profession, la feuille de ménage comporte une précision bien plus grande que les fiches individuelles et éclaire d'une vive lumière les réponses parfois un peu obscures de chacun des membres de la famille.

En Italie, le recensé ne fournit que les feuilles de ménage et ce sont les municipalités qui en extraient les fiches envoyées à la direction centrale, où elles sont dépouillées.

Aux États-Unis et en Autriche, ce sont les feuilles de ménage elles-mêmes qui vont directement de la commune au centre, sans avoir subi aucune manipulation préalable. C'est au centre qu'on se charge de préparer, puis de dépouiller les fiches.

Quand il s'agit d'effectuer cette préparation et ce classement pour plus de 60 millions de têtes, on comprend l'immensité du labeur. L'idée de le simplifier par un procédé industriel devait surgir naturellement en Amérique, dans ce pays qui voit chaque jour la mécanique accomplir tant de merveilles. Ne pourrait-on pas trouver une machine qui se chargerait de préparer et de compter ces millions de fiches? Le Bureau chargé de présider au recensement de 1890 ouvrit un concours sur ce thème et reçut les offres de trois concurrents : MM. Pidgin, Hunt et Hollerith.

Le jury du concours soumit ces concurrents à une épreuve pratique : chacun d'eux eut à transcrire sur des fiches les données concernant 10,491 habitants de Saint-Louis et à les répartir en 13 classes.

Pour cette double opération, le système Hollerith ne demanda que 77 heures 55 minutes, tandis que ses deux concurrents prirent 155 et 199 heures. C'est donc la machine Hollerith qui a été reconnue la meilleure et qui a été adoptée pour le recensement américain.

Le jury a calculé que, pour 65 millions de fiches, on emploierait, avec cette méthode, environ 65,000 journées de travail à la préparation des fiches et 5,000 journées à chacune de leurs classifications, soit 30,000 journées aux 6 classifications du recensement américain, ou en tout 95,000 journées. Les autres méthodes auraient demandé 87,000 journées pour la première opération et 240,000 journées pour la seconde, soit en tout 327,000 journées, d'où résultait, au profit de la

machine Hollerith, à raison de 2 dollars et demi par jour, une économie de 579,165 dollars ou de plus de 3 millions (3,011,658 fr.).

Mais il faut déduire de cette économie les frais de la machine et des fiches en carton qu'elle exige pour fonctionner.

Le contrat passé avec l'inventeur portait sur 56 machines, qu'il s'engageait à fournir moyennant un loyer annuel de 1,000 dollars ou de 5,200 francs. Pour un service estimé à 2 ans, c'est une dépense d'environ 600,000 francs. Si l'on ajoute une autre dépense de 150,000 francs pour la plus-value des cartes, l'économie définitive se réduit à 2,250,000 francs.

Elle eût été beaucoup moindre si le bureau central avait, comme en France, disposé de fiches individuelles déjà préparées ailleurs, au lieu d'avoir à les extraire des feuilles de ménage. Dans ce cas, d'après les calculs faits, l'économie serait tombée à 1 million de francs.

C'est encore un résultat très satisfaisant et qui justifie la décision prise pour le census américain.

Frappé de ce résultat et aux prises avec un problème posé dans les mêmes termes, le Bureau central de la statistique d'Autriche a eu l'idée de recourir à la même solution. Il s'est adressé à la maison de construction de Vienne, Otto Schäffer, qui, après s'être mise en règle vis-à-vis de M. Hollerith, a construit des machines électriques, basées sur le principe de l'appareil américain, mais dotées de perfectionnements qui l'adaptent aux convenances du recensement autrichien. Ce sont ces machines que nous avons vu fonctionner dans un bâtiment spécialement aménagé Arenberg gasse 2, et dont MM. von Inama Sternegg et le Dr Rauchberg nous ont fait les honneurs avec une bonne grâce et une clarté parfaites.

Je viens vous prier à mon tour de me suivre dans ce bâtiment pour y voir le système à l'œuvre.

II

Comme je l'ai déjà dit, le census autrichien est basé sur la feuille de ménage, directement envoyée au centre. C'est de cette feuille qu'il va falloir dégager les fiches individuelles et toutes les combinaisons statistiques auxquelles elles se prêtent.

Or ces combinaisons sont innombrables. On est beaucoup plus indiscret en Autriche qu'en France; on y pose beaucoup de questions qui feraient chez nous crier à l'inquisition ou du moins à l'intolérance statistique. On demande, par exemple, la religion du recensé, ses infirmités (1), son degré de culture intellectuelle, sans être accusé de porter atteinte à sa liberté de conscience, à ses secrets de famille et à sa dignité.

Telles sont les données que contient la feuille de ménage et qu'il s'agit de reporter sur les fiches individuelles afférentes à chacun des membres de la famille.

C'est cette fiche individuelle que doit manipuler la machine. Pour qu'elle se prête à cet usage sans se plier ni se froisser, il faut qu'elle soit de petit format et en carton assez fort. En outre, il faut que chaque donnée soit inscrite toujours à la même place pour que la machine sache la retrouver et la compter.

La machine ne sait pas lire des lettres, mais elle peut lire et compter des trous.

(1) Sourd-muet, aveugle, imbécile, fou, crétin.

Notre Jacquard nous a révélé cette propriété et en a tiré un merveilleux parti pour le tissage, en faisant lire au métier des cartons perforés, dont les trous correspondent au dessin du tissu. Utilisant après lui la même idée, M. Hollerith se sert aussi de trous qu'il donne à lire à sa machine et dont chacun correspond à une signification déterminée.

Le problème consistait donc à combiner sur une fiche de petites dimensions les 240 cases nécessaires pour recevoir toutes les inscriptions possibles, chacune de ces inscriptions étant figurée par un signe conventionnel très bref qui en tint lieu. C'est une véritable notation algébrique ou chimique, dans laquelle une lettre remplace un nom : *m*, signifie masculin ; *w*, féminin ; *rk*, romain-catholique ; *gk*, grec-catholique ; *dt*, allemand ; *sk*, serbe-croate ; *A*, ouvrier ; *an*, illettré ; *cr*, crétin ; *gs*, divorcé ; et ainsi de suite (1).

Je reproduis ci-dessous en vraie grandeur la carte adoptée en Autriche, et je donne à la suite la traduction de ses signes conventionnels.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|------|------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| I | Fm | s. P | m. | . | . | . | . | AG | AB | AL | In | Al | AG | AB | AL | In | Al | GG | GB |
| II | Am | Hb | w. | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | . | . |
| III | Bg | EA | . | 1 | 6 | 1 | 6 | 1 | 1 | 6 | 1 | 6 | 1 | 1 | 6 | 1 | 6 | . | . |
| IV | Dn | Kl | St | 2 | 7 | 2 | 7 | 2 | 2 | 7 | 2 | 7 | 2 | 2 | 7 | 2 | 7 | . | . |
| V | I.G | Sp | Ks | 3 | 8 | 3 | 8 | 3 | 3 | 8 | 3 | 8 | 3 | 3 | 8 | 3 | 8 | . | . |
| VI | g.G | Vs | s. A | 4 | 9 | 4 | 9 | . | 4 | 9 | 4 | 9 | . | 4 | 9 | 4 | 9 | . | . |
| . | . | . | . | 1 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 1 | 5 | 1 | 5 | dt | bm | ld | rk | go | AC |
| . | O | . | HA | 2 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 2 | 6 | 2 | 6 | pl | rt | vh | gk | ao | HC |
| ZA | Bl | I.s | HM | 3 | 3 | 7 | 3 | 7 | 3 | 3 | 7 | 3 | 7 | sl | sk | w | ak | Mn | an |
| DA | Tb | I. | GA | 4 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 8 | it | rm | gs | alt | un | Hh |
| . | Ir | An | GM | 5 | S. | B. | A. | T. | 5 | S | B | A | T | mg | fr | gt | is | lp | sB |
| . | Cr | . | . | . | . | . | . | O | D | FS | FB | FA | FT | . | . | . | cl | mh | . |

Catégorie des communes.

| | | | |
|------|---|------------------------|-------------------------|
| I. | — | Habitant d'une commune | de moins de 500 âmes. |
| II. | — | — | de 500 à 1,000 âmes. |
| III. | — | — | de 2,000 à 5,000 — |
| IV. | — | — | de 5,000 à 10,000 — |
| V. | — | — | de 10,000 à 20,000 — |
| VI. | — | — | de plus de 20,000 âmes. |

Situation dans la famille et sexe.

| | | | |
|-------------|-----------------------------|-------------|--|
| Fm. . . . | Membre de la famille. | g. G. . . . | Ouvrier industriel. |
| Am. . . . | Sous-locataire. | s. P. . . . | Autres personnes vivant ensemble. |
| Bg. . . . | Sous-locataire pour un lit. | Hb. . . . | Voyageur dans un hôtel ou habitant d'un garni. |
| Dn. . . . | Domestique. | EA. . . . | Élève dans une maison d'enseignement. |
| I. G. . . . | Serviteur agricole. | | |

(1) En disposant d'un alphabet de lettres italiques et d'un alphabet de lettres capitales, et en associant ces lettres de diverses façons, on arrive, rien qu'avec des groupes de 1 et de 2 lettres, à 2,550 combinaisons. c'est-à-dire à 10 fois plus qu'il n'en fallait pour les compartiments de la fiche.

| | | | |
|------------|------------------------|-------------|--|
| Kl | Habitant d'un couvent. | St | Habitant d'une prison. |
| Sp | — hôpital. | Ks | — caserne. |
| Vs | — hospice. | s.A | Habitant d'un autre établissement collectif. |
| m | Sexe masculin. | | |
| w | — féminin. | | |

Année de la naissance.

| | | | |
|-------------|----------------------|-------------|------------------------|
| 0-9 | Dizaines de l'année. | 0-9 | Unités de l'année (1). |
|-------------|----------------------|-------------|------------------------|

Lieu de naissance.

| | | | |
|------------|------------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| AG | Né dans la commune du recensement. | Al | Né à l'étranger. |
| AB | — le district — | 0-3 | Centaines. } du numéro d'ordre du |
| AL | — la province — | 0-9 | Dizaines. } district ou du pays |
| In | — l'État. | 0-9 | Unités. } de naissance (2). |

Résidence (*Zuständigkeit*).

AG; — AB; — AL; — In; — Al; — 0-3; — 0-9; — 0-9. (Même signification conventionnelle que pour le lieu de naissance.)

| | | | |
|------------|---|------------|-----------------------------|
| GG | Résidence dans la commune de naissance. | GB | Résidence dans le district. |
|------------|---|------------|-----------------------------|

Religion (3).

| | | | |
|-------------|-----------------------------|------------|-------------------------------------|
| rk | Romain-catholique. | un | Unitaire. |
| gk | Grec-catholique. | lp | Lippovarien (?) [4]. |
| ak | Arménien-catholique. | mh | Mahométan. |
| alt | Vieux-catholique. | AC | Protestant (Confession d'Augsbourg) |
| is | Israélite. | HC | — (— suisse). |
| cl | Sans confession religieuse. | an | Anglican. |
| go | Grec oriental. | Hh | <i>Herrnhüter</i> (?) [4]. |
| ao | Arménien oriental. | sB | Autres confessions. |
| Mn | Memnoniste (?) [4]. | | |

État civil.

| | | | |
|------------|--------------|------------|------------------|
| ld | Célibataire. | gs | Séparé de corps. |
| vh | Marié. | gt | Divorcé. |
| w | Veuf. | | |

Langue parlée.

| | | | |
|------------|----------------|------------|---------------------------|
| dt | Allemand. | bm | Bohémien-Morave-Slovaque. |
| pl | Polonais. | rt | Rutène. |
| sl | Slovène. | sk | Serbe-Croate. |
| it | Italien-Latin. | rm | Roumain. |
| mg | Hongrois. | fr | Étrangère. |

(1) Pour les recensés nés en 1890, on se borne à percer le zéro de droite. Pour les recensés très rares nés à la fin du siècle dernier, par exemple en 1797, on fore le 9 à la colonne des dizaines et le 7 à celle des unités.

(2) Chaque district dans le royaume et chaque pays étranger sont désignés par un numéro d'ordre qui appartient à une série de 0 à 399. Trois trous correspondant à trois chiffres (centaines, dizaines, unités) suffisent donc à préciser cette définition géographique. La même solution est adoptée pour les désignations analogues, telles que les professions principales et accessoires dont chacune est représentée par son numéro d'ordre inscrit en regard de sa désignation dans un catalogue. On transforme ainsi les noms en nombres, puis en chiffres, enfin en trous que lira la machine.

(3) La partie supérieure de la fiche se lit de gauche à droite; la partie inférieure, de droite à gauche.

(4) Nous traduisons littéralement, mais nous confessons notre ignorance au sujet des religions « Memnoniste ». « *Herrnhüter* » et « Lippovannienne ».

Profession principale.

| | | | |
|-------------|--------------|------------|------------------------------------|
| 1 à 5 . . . | Classe (1). | D. | Domestique. |
| 1 à 8 . . . | Groupe (1). | FS | Membre de la famille d'un indépen- |
| 1 à 8 . . . | Titre (1). | | dant. |
| S. | Indépendant. | FB | Membre de la famille d'un employé. |
| B. | Employé. | FA | — — d'un ouvrier. |
| A. | Ouvrier. | FT | — — d'un journalier. |
| T. | Journalier. | | |

Profession accessoire.

| | | | |
|-------------|--------------|------------|-----------------------------|
| 1 à 5 . . . | Classe (1). | B. | Employé |
| 1 à 8 . . . | Groupe (1). | A. | Ouvrier. |
| 1 à 8 . . . | Titre (1). | T. | Journalier. |
| S. | Indépendant. | O. | Sans profession accessoire. |

Possession d'immeubles.

| | | | |
|------------|-----------------------------------|------------|-----------------------------------|
| HA | Propriétaire unique d'une maison. | GA | Propriétaire unique d'un terrain. |
| HM | Copropriétaire . . . — | GM | Copropriétaire . . . — |

Degré d'instruction.

| | | | |
|------------|----------------------|------------|-----------------------------|
| Is | Sait lire et écrire. | An | Ne sait ni lire, ni écrire. |
| I | Sait seulement lire. | | |

Infirmités.

| | | | |
|------------|------------------|------------|---------|
| O. | Sans infirmités. | Ir | Fou. |
| Bl | Aveugle. | Cr | Crétin. |
| Tb | Sourd-muet. | | |

Présence.

| | | | |
|------------|------------------------|------------|---------------------|
| ZA | Présence accidentelle. | DA | Demeure permanente. |
|------------|------------------------|------------|---------------------|

En outre, la fiche reçoit au composeur deux nombres qui ne doivent pas être perforés; savoir : à droite, un numéro d'ordre qui désigne la commune d'après son rang dans un dictionnaire alphabétique; à gauche, un numéro matricule désignant le recensé dans la commune. Les fiches sont classées par paquets communaux.

Ces fiches étant ainsi disposées et imprimées, il ne reste plus qu'à y percer des trous correspondant aux données qui définissent chacun des individus recensés.

Pour faciliter cette transcription, on commence à traduire en chiffres conventionnels sur la feuille de ménage les indications littérales qu'elle contient. Cette traduction est contrôlée par d'autres employés, chargés de relever et de redresser les erreurs des traducteurs.

Quand la feuille de ménage a été vérifiée, on la livre à d'autres employés préposés à la perforation des cartes. Cette perforation s'opère à l'aide d'une sorte de

(1) Grâce à la combinaison de ces séries, on dispose de 5 classes, de 8 groupes et de 8 titres, ce qui donne un total de 320 professions distinctes, dont chacune est ainsi désignée par 3 nombres, c'est-à-dire par 3 trous sur la fiche.

pantographe, qui porte à l'une de ses articulations un style et à l'autre un poinçon. L'employé promène le style et l'appuie successivement sur ceux des compartiments d'une carte type qui sont en corrélations avec les données de la fiche individuelle; en même temps, le poinçon s'arrête sur chacun des compartiments homologues de la carte en préparation et y perce un trou de cinq millimètres. Tout cela s'effectue, au bout d'une certaine période d'apprentissage, en moins de temps qu'on n'en met à le dire.

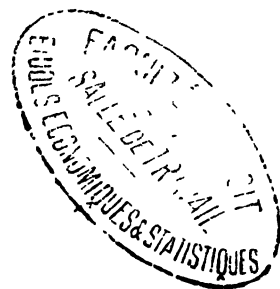
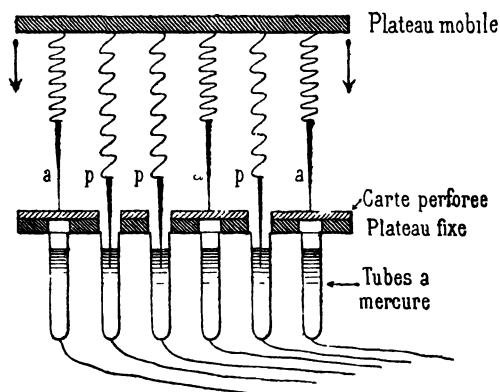
La carte étant ainsi perforée, les trous dont elle est percée définissent exactement l'individu auquel s'applique la fiche.

Toutes les réponses du recensé se trouvant transcrites dans une langue précise que comprend la machine, on peut maintenant livrer les cartes à cet appareil, qui va se charger, l'électricité aidant, de les classer, de les dénombrer, de les manipuler en tous sens au gré du statisticien.

III

Qu'on se figure un plateau mobile et un plateau fixe : le plateau fixe, percé d'autant de trous qu'il y a de compartiments dans la carte, c'est-à-dire de 240 trous exactement placés au centre de ces compartiments; sous le plateau et correspondant à l'axe de chacun de ces trous, un tube vertical à moitié rempli de mercure; enfin tous ces tubes, mis en relation par des circuits électriques avec un nombre égal de compteurs disposés dans un grand tableau.

Quant au plateau mobile, il comprend, en regard des trous du plateau fixe, de petits ressorts à boudin terminés par une aiguille.



On place la carte perforée sur le plateau fixe, et l'on abaisse le plateau mobile. Partout où les aiguilles rencontreront le carton plein, comme en *a a*, elles seront refoulées contre le plateau supérieur en comprimant leur ressort. Partout, au contraire, où la carte est perforée, comme en *p p*, l'aiguille, après avoir traversé à la fois la carte et le plateau, s'enfonce dans le mercure du tube inférieur et elle établit ainsi un courant qui fait marcher d'un cran l'aiguille du compteur correspondant à ce tube.

Un seul coup de balancier suffit pour enregistrer toutes les données de la fiche et les additionner sur leurs compteurs respectifs.

Nous ne sommes pas encore au bout des combinaisons que permet le système.

Si l'on veut trier toutes les cartes présentant la même donnée, par exemple, celles de tous les illettrés, pour les soumettre à une analyse spéciale, on n'a pas à en faire péniblement le triage à la main. Ici encore l'électricité va en simplifier l'opération.

A côté de la machine à compter se trouve un casier à boîtes profondes (*sorting box*), dont chacune est fermée par un couvercle léger. Ce couvercle est mis en communication électrique avec le tube, qui, sur le plateau fixe, correspond aux illettrés, et se soulève automatiquement quand l'aiguille de la machine à compter s'engage dans ce tube à travers un trou de la carte. L'employé voit alors tout son casier fermé, sauf une boîte largement ouverte, dans laquelle il n'a qu'à placer la carte ainsi triée automatiquement.

On peut compliquer le triage, en le faisant porter, non plus sur une donnée simple comme la précédente, mais sur une combinaison complexe de plusieurs données. Par exemple, veut-on agir sur toutes les cartes des célibataires du sexe masculin, exerçant la profession de charpentier et appartenant à la religion catholique? Le *sorting box* s'y prête parfaitement. Il suffit pour cela de commander électriquement le couvercle d'une des boîtes, non plus par un seul tube, comme tout à l'heure, mais par l'ensemble des tubes qui définissent la catégorie qu'on veut isoler pour l'étudier à part. Le couvercle ne se soulèvera que pour les cartes présentant tous les trous qui caractérisent cette combinaison.

Telle est la machine de recensement, autant qu'on peut la faire comprendre par une description sommaire, sans dessin précis et à l'aide d'un grossier schéma. Elle est certes très ingénieuse et constitue, même après les arithmomètres, les planimètres, les intégromètres, un progrès remarquable dans l'application de la mécanique à la statistique. Néanmoins, il ne semble pas qu'elle ait dit son dernier mot. En effet, tous les déplacements des cartes, tant pour les livrer au compteur, au *sorting box*, que pour les empiler, s'effectuent à la main. Il suffit d'évoquer par la pensée les merveilles d'ingéniosité des machines à fabriquer les enveloppes et les cigarettes, à plier les tablettes de chocolat... pour être convaincu que la machine à recenser pourra et devra recevoir dans ce sens de notables améliorations. Mais il ne faut pas oublier qu'elle date d'hier seulement. Aussi, sans préjudice des progrès certains que l'avenir lui réserve, peut-on déclarer à bon droit qu'elle mérite dès aujourd'hui l'attention et la reconnaissance des statisticiens.

IV

Maintenant que j'ai essayé de vous expliquer la carte et la machine, vous pouvez aisément vous imaginer l'ensemble de l'opération.

Toutes les feuilles de ménage, directement parvenues au bureau central, sont confiées à des employés spéciaux qui les complètent par leur traduction en signes conventionnels. Après un contrôle de ce travail, elles passent aux employés qui perforent les cartes, puis à d'autres qui contrôlent cette perforation.

Les cartes perforées sont livrées à la machine et au *sorting box*, qui les comptent et les appareillent par séries.

Une même carte subit les manipulations successives que lui assigne le chef de service.

Ainsi l'on peut d'abord : avec les compteurs, dénombrer les recensés d'après le

lieu de naissance, la situation de propriétaire ou non, les infirmités; puis, avec le *sorting box*, constituer des paquets correspondant aux deux sexes et aux dizaines d'âge. Chacun de ces paquets peut lui-même être soumis aux compteurs, qui donneront sa décomposition numérique au point de vue de l'état civil, de la culture intellectuelle et de la situation d'ouvriers et de patrons. Ils peuvent ensuite être classés par le *sorting box* en divers paquets par profession.

Enfin, dans un dernier passage, chacun de ces paquets déjà classés par âge, par sexe et par profession, peut l'être par état civil, par situation d'ouvriers, de patrons ou de domestiques.

On voit que le directeur du recensement dispose librement de ses combinaisons, qu'il peut varier à l'infini. Il est maître d'interroger ses cartes sous tel aspect que bon lui semble et de grouper leurs réponses à son gré.

Ce système comporte d'ailleurs des vérifications précises et qui permettent de contrôler à chaque instant l'exactitude des résultats :

1° A chaque passage de la carte sous les mâchoires de la machine, un timbre avertit par sa sonnerie l'employé que l'enregistrement a eu lieu.

2° Un compteur spécial donne le total des cartes manipulées par la machine, et ce total doit toujours être égal à celui des totaux inscrits aux compteurs partiels.

3° Si, par erreur, on plaçait sur le plateau fixe une carte non perforée, la machine refuserait l'enregistrement et le timbre préviendrait l'employé par son mutisme.

4° Tous les cartons d'un même paquet fournis par une boîte du *sorting box* doivent présenter au moins un trou identique, et, par suite, être enfilés par une tige métallique de 3 à 4 millimètres. Si une carte s'est égarée dans ce paquet, cette épreuve la dénonce immédiatement.

Dans le recensement autrichien, tel que nous l'avons vu opérer, chaque carte repasse en moyenne quatre fois sous la machine, ce qui, pour 24 millions de cartes, représente 96 millions de passages.

Le personnel est formé de 380 employés, dont les uns, les contrôleurs, sont payés à la journée, les autres l'étant à la tâche, à raison du millier de cartes manipulées.

Les employés arrivent en moyenne à percer une centaine de cartes à l'heure et à en compter à la machine un millier. Mais cette vitesse est doublée pour les opérateurs très habiles et on espère qu'avec le temps la moyenne pourra être augmentée d'un tiers à moitié.

Les erreurs qui atteignaient au début jusqu'à 3 p. 100 sont tombées à 1 p. 100. Quand elles dépassent cette limite, les employés reçoivent d'abord des avertissements; si leur rendement ne s'améliore pas, ils sont renvoyés.

Le service est actuellement installé, mais à titre provisoire, dans un bâtiment confortable, où il est dirigé avec beaucoup de distinction par M. von Inama-Sternegg et son savant collaborateur, M. le D^r Rauchberg. Mais il doit être définitivement aménagé dans un superbe édifice dont les projets sont approuvés et vont être incessamment mis à exécution. En Autriche comme en Allemagne et en Italie, la statistique est appréciée à sa valeur et traitée avec l'ampleur nécessaire à sa pleine efficacité. On la stérilise en partie en lui marchandant les dotations; mais elle rend avec usure en services éclatants les sacrifices qu'on fait pour elle.

V

Il serait téméraire et prématuré, avant que l'expérience se soit prolongée davantage, de vouloir émettre dès aujourd'hui un jugement définitif sur cet outillage mécanique appliqué aux recensements.

Il présente l'incontestable avantage d'accélérer les opérations et de se prêter à d'innombrables combinaisons, dont on n'aurait même pas eu l'idée dans le système purement manuel. En outre, il permet la suppression des fiches individuelles, rédigées soit par les recensés eux-mêmes, soit par les municipalités.

En regard de ces avantages considérables, il faut placer la dépense de ces machines, qui coûtent de 25,000 fr. à 30,000 fr. comme achat et 5,000 fr. comme loyer annuel. Pour un dépouillement qui doit durer au plus deux ans, on doit compter sur une machine environ par deux millions d'habitants.

Ce système a en outre le tort de donner plus de renseignements qu'on n'en peut publier. Si l'on tenait à les utiliser tous, un seul recensement fournirait de quoi remplir une grande bibliothèque. On est donc obligé d'en garder la plus grande partie à l'état de documents manuscrits et de se borner à publier les chiffres globaux ou récapitulatifs afférents à de vastes circonscriptions, sinon même au pays tout entier (1).

Enfin, — et cette considération est à son actif, — une telle organisation n'est possible qu'avec la centralisation du dépouillement. Elle ne pourrait donc s'importer chez nous que moyennant une transformation préalable de notre système. Basé, comme on le sait, sur la préparation locale et successive des relevés partiels, d'abord dans la commune, puis au chef-lieu du départements, ce système est condamné par l'expérience et les pays où la statistique est en honneur l'ont tour à tour abandonné. L'éminent directeur des affaires départementales et communales de France, M. Bouffet, est venu lui-même déclarer au Congrès de Vienne, — il est vrai en son nom propre, mais avec l'autorité qui s'attache à sa situation et à sa personne, — que notre système était défectueux, qu'il mettait en jeu trop de concours inexpérimentés et hétérogènes, et que mieux valait livrer immédiatement les données élémentaires et primordiales au centre, en les puisant directement à leur source, plutôt que de les exposer aux chances périlleuses des manipulations intermédiaires qu'elles subissent aujourd'hui dans des bureaux mal outillés au point de vue statistique, trop souvent sans compétence, et toujours sans unité de vues.

Si le succès de la machine que nous venons de décrire imposait le recensement mécanique à tous les pays, elle nous doterait par surcroît d'une organisation plus forte et plus centralisée de la statistique. Ce serait un nouveau service qu'elle nous rendrait et ce nous est une raison de plus pour suivre avec un vif intérêt l'application de cet ingénieux système par nos amis des États-Unis et de l'Autriche.

E. CHEYSSON,

Ancien président de la Société de statistique,
Membre de l'Institut international de statistique.

(1) Certaines grandes villes se sont abouchées avec le bureau central et ont obtenu la publication de leur recensement de détail, sous réserve de contribuer à la dépense.