JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

BOLLE

Conférence sur les applications des machines statistiques au P.-L.-M.

Journal de la société statistique de Paris, tome 70 (1929), p. 254-275
<http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1929__70__254_0>

© Société de statistique de Paris, 1929, 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

CONFÉRENCE SUR LES APPLICATIONS DES MACHINES STATISTIQUES AU P.-L.-M.

Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs,

Présentation. — C'est un bien reconnaissant merci que je dois à mon ami Barriol, de m'avoir procuré l'occasion inespérée de parler ce soir des machines à statistiques à un auditoire aussi hautement qualifié que le vôtre, pour apprécier l'intérêt d'un tel sujet, qui paraît bien limité, à première vue, et

dont je vais essayer de vous expliquer combien, tout au contraire, est immense la portée.

Un assez grand nombre d'entre vous ont pu voir d'assez près des spécimens de ces machines, disposées devant la scène en manière d'orchestre, pour que je ne m'attarde pas à vous en faire la description. Au reste, la soirée n'y suffirait pas; et je n'aurais plus le temps nécessaire pour vous développer le sujet de cette causerie : la manière de se servir des dites machines et l'avenir auquel elles sont appelées.

Pour vous en expliquer le « mode d'emploi », comme disent les pharmaciens, je vous ferai tout simplement l'histoire de nos M. A. S. P.-L.-M. Ces M. A. S. ce sont, ai-je besoin de le dire, nos Machines à Statistiques, dont les initiales cherchent à ne pas se montrer trop indignes de celles de mon brillant Réseau.

Cette histoire, si riche, vous le verrez, en enseignements de toute espèce, c'est, au début — un début sur quoi je n'insisterai pas, — celle d'un enfant à la santé précaire, qu'on a eu toutes les peines du monde à sauver des crises dangereuses des premiers mois, qu'on a craint, à tout instant, de perdre, et qu'enfin on a la joie de voir triompher un jour de tous ses malaises, devenir alerte et vigoureux, et donner à ses éducateurs les plus substantielles satisfactions.

Étude des possibilités des M. A. S. — Éducateur n'est pas trop dire; car, s'il s'agit de dresser les M. A. S. au travail que nous exigeons d'elles, cela suppose, en même temps, comme toute œuvre d'éducation sérieuse, une étude approfondie des moyens du sujet, étude qu'il convient en l'espèce, de pousser beaucoup plus loin qu'il n'est nécessaire avec de simples machines à calculer à touches ou à curseurs. Les M. A. S. ont une manière de personnalité toute spéciale, complexe et diverse, avec laquelle on est bien obligé de compter. Faute d'en avoir fait un examen préalable suffisant, faute de s'être rendu exactement compte, avant toute application, de la façon dont il convient de les traiter, on s'expose aux plus décourageantes déceptions, exactement dans la mesure où l'on est déçu, lorsqu'on entreprend l'éducation et la mise en valeur d'un sujet, sans avoir suffisamment repéré et approfondi sa mentalité, ses prédispositions, ses moyens.

Choix du chef des M. A. S. — C'est tout naturellement au chef des ateliers M. A. S. qu'incombe la tâche délicate d'être leur éducateur, et de se rendre compte de la façon la plus avantageuse de les mettre en valeur. C'est dire de quelle importance est le choix de ce chef, quelles qualités d'intelligence pénétrante et réfléchie on exige de lui, sans omettre, ajouterais-je, en continuant ma métaphore, une sorte de délectation paternelle pour son travail, une vraie joie à l'organiser, à le perfectionner sans cesse, à en tirer des effets toujours plus nouveaux et plus inattendus. Il faut à ce métier des aptitudes spéciales; et je suis bien persuadé qu'un choix insuffisamment mûri, à ce point de vue, expose aux plus lamentables échecs, dont on aurait grand tort, en pareil cas, d'accuser les M. A. S. elles-mêmes. Aussi puis-je vous assurer que nous y avons veillé expressément, lors de notre installation P.-L.-M., et que

c'est très précisément parce que nous avons trouvé l'homme qu'il nous fallait que nous avons toujours conservé la conviction du succès final, même aux heures les plus décevantes de nos premiers essais.

L'équipement M. A. S. — Je résumerai ici, brièvement, la constitution d'un équipement de machines à statistique :

1° Les *cartes*, avec leurs 45 colonnes portant, chacune, verticalement, les 10 chiffres de 0 à 9, et destinées à recevoir, par perforation, dans chacune d'elles, du chiffre utile, la reproduction des données des pièces de base.

Le petit carnet qu'on vous a distribué, vous montrera des exemples de ces cartes, où les colonnes sont groupées par zones, dont chacune est affectée à une nature de renseignement déterminée.

2° Les *perforeuses* à main ou électriques, avec lesquelles on perfore les données sur les chiffres correspondants des cartes.

3° Les *trieuses*, qui classent les cartes, convenablement perforées et vérifiées, en fonction de ces données.

4° Les *tabulatrices* chargées de calculer et de dresser les divers états qu'on peut tirer des fiches préalablement classées comme il vient d'être dit.

Les M. A. S. peuvent résoudre tous les problèmes. — La première qualité que nous reconnaissons aux M. A. S., et elle est d'importance, c'est qu'elles sont aptes à résoudre tous les problèmes de statistique, et même de comptabilité, quelle qu'en soit l'étendue, quelle qu'en soit la difficulté. Ce qui, par la méthode manuelle, semble écrasant, hérissé d'obstacles de nature à rebuter les volontés les mieux déterminées, voire même pratiquement tout à fait irréalisable, n'est, généralement, qu'un jeu pour les M. A. S.

Lorsqu'on a recours à elles, tout ce qui est malaisé, long, compliqué, est ramassé, condensé, canalisé, pour aboutir, invariablement, à travers l'épurateur rationnellement étudié que doivent être les codes, à la quintessence des divers éléments de la question, qu'est la carte. Ici, tout le travail, en sa partie véritablement ardue et demandant de réels efforts de raisonnement, de perspicacité, d'organisation, porte sur cette condensation et cette épuration préalables, sur la confection du code, sur l'aménagement de la carte. Mais, celle-ci bien et dûment tracée et régulièrement alimentée par celui-là, c'en est fini de toute difficulté; tout se trouve ramené, ensuite, à l'intervention purement automatique et machinale des trieuses et des tabulatrices; les éléments de la question emmagasinés judicieusement dans les cartes, viennent, une fois classés par les trieuses, se coordonner dans les états sortis des tabulatrices, de façon à donner la réponse désirée, avec un automatisme et une régularité imperturbables.

Comparaison avec la méthode algébrique. — Il y a là un processus qui rappelle irrésistiblement la façon dont on traite un problème par l'algèbre, la codification correspondant à la représentation symbolique des fonctions et valeurs en jeu; la mise en carte de la question considérée, à l'aide des codes, évoquant, ensuite, la mise en équation au moyen des symboles adoptés, et la résolution de ladite question par des moyens mécaniques bien définis, indé-

pendants des valeurs numériques des perforations, constituant l'exacte réplique de la résolution de l'équation par des procédés bien déterminés, toujours les mêmes pour une même nature d'équation, quelles que soient les paramètres et symboles qui y entrent.

En sorte qu'on peut dire que, tant dans leur mode opératoire que dans leur puissance de solution, les M. A. S. sont à la statistique manuelle ce que l'algèbre est à la simple arithmétique. Il y a là une image à retenir, parce qu'elle me semble de nature à faire comprendre aisément comme quoi l'intervention des M. A. S. permet, toutes choses égales, de résoudre un problème de statistique et de comptabilité, beaucoup plus aisément qu'on ne saurait le faire à la main, et, bien mieux, d'en résoudre d'autres, en face desquels le savoir-faire des meilleurs calculateurs resterait impuissant, — absolument comme on peut, grâce à l'algèbre, progresser bien au delà des possibilités très limitées de l'arithmétique.

C'est dire que la difficulté, la complication d'un problème par la méthode manuelle, ne doit jamais faire craindre d'en demander la solution aux M. A. S., ni entrer en ligne de compte, dans le choix d'une application, compte tenu, naturellement, de ce que ces machines savent additionner seulement.

C'est une vérité quasi élémentaire pour qui use de ces machines, c'est, — je viens de le dire, — la première qualité à leur reconnaître; mais, en dehors de leurs usagers, on ne le conçoit pas toujours assez nettement; et il est bon de commencer par s'en rendre compte avant toute chose, afin d'aborder, sans hésitation et sans appréhension, les vastes régions qu'elles vont nous permettre d'explorer.

Les M. A. S. ont même une supériorité incontestable sur l'algébriste le plus qualifié : alors que celui-ci peut éprouver, parfois, quelque trouble et quelque lenteur à résoudre ses équations, trieuses et tabulatrices, elles, exécutent, imperturbablement, leur besogne, avec une impeccable sûreté de main, si je peux dire, et des vitesses aussi constantes qu'impressionnantes : une trieuse fait défiler 400 cartes à la minute; une tabulatrice Hollerith 150, si elle n'imprime que les totaux partiels sans leurs éléments, et 75, si (c'est le cas le plus rare) il est reconnu nécessaire de lui faire imprimer les uns et les autres. Un bon réglage préalable pourvoit à leur bonne marche. Celles que nous employons au P.-L.-M., maintenant parfaitement réglées, fonctionnent des mois entiers sans la moindre défaillance.

Rapidité, sécurité, souplesse. — *Rapidité* et *sécurité* constituent ainsi deux vertus essentielles des M. A. S., vertus qui, une fois bien et dûment constatées, nous ont inspiré la plus absolue confiance en elles : vertus qui sont précisément celles de toute statistique, laquelle est fallacieuse, si elle n'est pas sûre, et sans intérêt, si elle est trop tardive.

A ce propos, il convient de remarquer tout spécialement qu'avec une exactitude à laquelle le meilleur comptable ne saurait prétendre, leurs tabulatrices font, par leur mécanisme même, la preuve des additions qu'elles exécutent, alors que la preuve méthodique de l'addition manuelle est encore à inventer. Bien plus : toutes les fois que la chose est possible, nous faisons faire, sur un même état et simultanément, la même addition à deux compteurs diffé-

rents et tout à fait indépendants l'un de l'autre, l'identité des deux totaux ainsi obtenus, nous donnant, de la sorte, une garantie de plus, quasi superfétatoire, mais si aisée à réaliser qu'il serait vraiment dommage de s'en passer.

Enfin les tabulatrices Hollerith comportent, au-dessous de la loge à compteurs, un tableau analogue à un standard téléphonique, où l'implantation de fiches, conformément à des diagrammes déterminés, permet de réaliser les états les plus diversement construits qu'on puisse imaginer, avec disposition des colonnes afférentes aux divers éléments, dans l'ordre qu'on désire, sans souci de celui où ces colonnes se présentent dans les cartes elle-mêmes.

Ai-je besoin de souligner combien est précieuse cette *souplesse?* Grâce à elle, il n'est pas d'analyse des cartes qui ne soit possible; de même que Pic de la Mirandole était en mesure de parler *de omni re scibili et quibusdam aliis*, de même nous sommes en état, étant donnée l'inépuisable faculté d'assimilation de la tabulatrice Hollerith, de dresser toutes les statistiques connues jusqu'à ce jour, et beaucoup d'autres encore, et sous n'importe quelle forme et quel aspect.

Telles sont les qualités essentielles des M. A. S., qualités solides et sur lesquelles on est en droit de compter, puisque issues d'un mécanisme robuste, au fonctionnement parfaitement régulier. Mais, pour automatique et rapide que soit leur débit, encore faut-il apprendre à l'utiliser congrûment, comme on apprend à résoudre une équation. Après avoir appris à la poser, c'est-à-dire, en l'espèce, à traduire les documents de base en cartes perforées, après avoir dûment établi les codes appropriés, il faut aussi s'assurer que documents et cartes constituent un ensemble dont la précision et l'exactitude ne laissent rien à désirer. Tout cela, évidemment, n'a pas l'air très compliqué à première vue; mais, ici, comme toujours, il y a la manière et ce serait une erreur de croire qu'on la découvre aisément. Quels que soient le nombre et la valeur des résultats que nous avons déjà obtenus, grâce à quoi nous nous croyons à même de répondre à n'importe quelle interrogation des Services, nous ne nous dissimulons pas tout ce qui nous reste à découvrir encore, dans un domaine où, à chaque tournant, surgissent les surprises les plus inattendues et, souvent avec elles, des difficultés inédites. Nous sommes certains, de par la nature même de nos machines, d'atteindre toujours le but proposé; mais nous sommes certains aussi que ce ne sera jamais sans peine, et par ailleurs, que nous sommes loin encore d'avoir repéré tous les buts à atteindre. Notamment, toute la région comptable reste à explorer, et j'ai la conviction que nous y ferons de sensationnelles découvertes. J'aurai, du reste, l'occasion de revenir tout à l'heure sur ce sujet.

Choix d'un travail de début. — Une fort embarrassante question se dressait devant nous au moment d'entreprendre notre première application : quel travail choisir pour débuter? Il le fallait, bien entendu, très instructif, de nature à nous permettre d'étudier, sous le plus d'aspects possibles, le fonctionnement et le rendement de nos appareils. Il le fallait fructueux aussi, permettant de tirer, de l'extraordinaire instrument d'analyse qu'est la carte perforée, un maximum de renseignements et d'enseignements, c'est-à-dire d'utiliser au mieux cette carte.

Une autre condition s'imposait également : c'était de nous arrêter à un travail, où le traitement mécanique pût être substitué *de plano* au traitement manuel, sans qu'il fût besoin d'un remaniement préalable, plus ou moins profond, des errements suivis jusqu'alors. Notre but, en effet, devait être de nous efforcer d'acquérir, avant tout, une maîtrise suffisante des M. A. S., pour être certains du succès, quels que fussent les problèmes abordés par la suite; et l'acquisition de cette maîtrise exigeait, à elle seule, suffisamment d'études, d'efforts, d'expériences de toutes sortes, pour ne pas la compliquer, dès le début, d'une modification d'organisation dans les bureaux intéressés.

Parcours et primes. — La statistique des parcours et la préparation du calcul des primes des mécaniciens et chauffeurs, nous a paru réunir, de façon particulièrement heureuse, toutes les conditions requises.

En effet, le document de base était, ici, purement et simplement le bulletin de traction, où sont consignées les circonstances de la marche des machines, y compris les parcours et les tonnages remorqués; ses données directement numériques (dates, kilomètres, tonnages, etc.) ou préalablement codifiées (matricules des mécaniciens et chauffeurs, numéros des lignes parcourues, noms de dépôts, etc...) pouvaient être directement, et telles quelles, traduites en perforations, grâce auxquelles on établirait mécaniquement des états jusque là confectionnés à la main. Et nous n'en demandions pas davantage. A la première page de votre carnet, vous trouverez le spécimen de la carte que nous avons établie, et l'énumération des dix états principaux en cause.

Codification. — Mais, même dans ce cas dénué de toute complication, il y avait ample matière à réfléchir et à organiser. La confection des codes a, tout d'abord, exigé une notation, qui est tout autre chose qu'une simple numération. On a, notamment, établi des « index » qui symbolisent les relations de certaines zones de colonnes; ainsi, les numéros des trains de messageries commençant toujours par un 4, le 4 a été pris comme caractéristique de la nature de ces trains. Ce ne fut pas là un simple souci d'esthétique et de symétrie : les relations de ce genre sont, pratiquement parlant, des plus recommandables, parce que, d'abord, le perforateur, grâce à elles, se rend mieux compte de ce qu'il fait, et que, par ailleurs, en examinant, sur les cartes perforées, les correspondances de zones résultant de ces relations, on constate qu'on en peut tirer un fort intéressant système de vérification des cartes, par recoupes, que je vous expliquerai tout à l'heure.

Et puis, les cartes ont 45 colonnes, tout juste : et, encore que cela soit souvent plus que suffisant, il y a toujours un intérêt évident, ne fût-ce que pour ne pas alourdir la perforation, à réduire, jusqu'à l'extrême limite, le nombre de chiffres affecté respectivement aux divers index.

Mise en carte. — Même en y veillant strictement, nous nous sommes trouvés, à un certain moment, en face des 45 rigides colonnes, comme le voyageur qui se demande comment il casera un foisonnant bagage dans une inextensible mallette. Vous me direz peut-être que, quand on n'a pas assez d'une

mallette, on en prend deux. C'est une incontestable solution, mais qui ne vaut que pour qui ne craint ni l'embarras des colis, ni la dépense. En tout état de cause, il est toujours recommandable de n'y recourir qu'à la dernière extrémité, et de reculer, le plus loin possible, la limite de celle-ci. Nous n'y avons pas manqué dans l'aménagement de nos cartes M. A. S.; et, au prix de quelques artifices, nous sommes parvenus à loger *toutes* les données nécessaires dans les 45 colonnes, pas une de plus, que nous offrait chacune d'elles. C'est ainsi que nous avons économisé une colonne en exprimant les tonnages en décatonnes, et deux colonnes, en remplaçant, par leurs compléments aux multiples de 10, les temps perdus par les mécaniciens, ce qui a permis de mettre temps gagnés et compléments dans un même groupe de colonnes.

Conditions de rendement maximum. En cet aménagement écnomique apparaît une préoccupation qui ne nous a pas quittés tout au long de notre organisation : les M. A. S. se meuvent dans un monde à cinq dimensions : largeur, longueur, hauteur, temps, dépenses. Sur les trois premières coordonnées nous ne pouvons évidemment pas grand'chose : nous sommes bien obligés de prendre les machines avec leur encombrement, telles qu'elles nous sont livrées, et nous n'avons plus qu'à les disposer de façon que, dans leur salle, elles absorbent un emplacement minimum, tout en étant placées de manière que le service en soit le plus commode, le plus rapide, donc, le plus économique possible. Mais sur les coordonnées temps et dépenses, notre action a le champ beaucoup plus libre, et il est d'élémentaire politique d'cn profiter dans la plus large mesure. Les M. A. S., en effet, coûtent cher. Dans leur pays d'origine, les États-Unis d'Amérique, on peut admettre que la location d'un équipement M. A. S., trieuse et tabulatrice, correspond à peu près au salaire d'un employé. Chez nous, compte tenu du change, du frêt, des droits de douane, l'équivalence ressort à environ 4 agents, ce qui est tout autre chose.

Cartes américaines. — Et je ne parle pas du prix des cartes, qui nous reviennent, en ce moment, à 33 francs le mille. Nous sommes, du reste, bien forcés d'en passer par là : la maison Hollerith nous impose ces cartes américaines, et à juste titre : car, nulle part, quant à présent, il n'est possible de se procurer pareille qualité de papier, et cette qualité est indispensable au bon fonctionnement des appareils. Avec une correction impeccable de lignes, et une impassibilité tout anglo-saxonne, ces cartes américaines ne se gondolent jamais, que la pluie les mouille, que l'humidité les pénètre sournoisement, qu'un calorifère les surchauffe indiscrètement. Pratiquant, comme leur nationalité le comporte, le régime sec, elles ignorent les faiblesses hygrométriques de leurs congénères moins sévèrement dressées.

En résumé, la recherche d'un rendement élevé s'impose impérieusement ici : minimum de frais généraux pour un maximum d'affaires, telle doit être la devise des M. A. S. françaises : n'est-ce pas, au reste, celle de toutes les bonnes maisons?

Il s'ensuit, — corollaire essentiel — qu'on ne doit faire traiter aux M. A. S. que des questions *qui rendent*, qui n'exigent pas des dépenses de cartes, de machines et de personnel hors de proportion avec l'importance du sujet consi-

déré. C'est, autrement dit, l'excessive facilité de certains problèmes, qui risque de les faire rejeter par les M. A. S. — et non pas du tout — je vous l'ai montré, — leur difficulté, comme on a tendance à le croire *a priori*.

De même, n'aurait-on jamais l'idée de mettre l'algèbre en branle pour calculer combien Jacques, qui a 2 pommes, et Jean, qui en a 3, ont de pommes à eux deux.

Perforation. — Une fois en possession de codes bien compris, d'excellents papiers, de cartes aussi judicieusement aménagées que possible, nous étions encore loin du bout de nos peines. Toujours avec le même souci de rendement maximum, nous nous sommes préoccupés d'assurer la perforation dans les conditions les plus rapides. La première de ces conditions était, sans contredit, le groupement des agents perforateurs dans un même local, permettant, en même temps que leur surveillance étroite, une louable et profitable émulation. Les ingénieurs régionaux refusant de se dessaisir des bulletins de traction, que les cartes doivent traduire en perforations, nous avons fait munir ces bulletins de petits papillons détachables, qui sont envoyés aux M. A. S. après avoir reçu, dans l'ordre même des colonnes de cartes, toutes les inscriptions numériques que reproduiront les trous de celles-ci. Grâce à cette centralisation, que nous n'avions pu réaliser dès le début, nous avons réduit de plus de 30 % le temps nécessaire à la perforation de quelque 300.000 cartes par mois. Le rendement, pour des cartes à 45 colonnes, s'est élevé, en quelques mois, à plus de 200 à l'heure par agent, et cela, non pas accidentellement, mais comme moyenne d'une journée entière de travail.

Vérification. — Voilà nos cartes perforées. Quel crédit leur accorder? Question de capitale importance; car, tous les renseignements que nous allons tirer des cartes seront exacts, dans la mesure où elles seront véridiques elles-mêmes. Il s'agit donc de les vérifier, et rigoureusement. Comment nous y prendre? Le vieux et classique collationnement ne pouvait manquer de venir offrir spontanément ses services; mais, pour collationner, il faut être deux; c'est coûteux. De plus, celui qui appelle, a son attention automatiquement soutenue, c'est entendu; mais celui à qui on appelle? Il y a des somnolences et des distractions avec lesquelles on ne peut pas jouer. Et puis, en mettant les choses au mieux, on ne serait jamais sûr, ainsi, que d'une chose : c'est que la carte serait bien la traduction fidèle du document de base : mais quelle confiance accorder à ce dernier? Si celui-ci est un document *comptable*, on est autorisé à admettre qu'il a été vérifié avec une rigueur telle, qu'on peut le tenir pour bon. Mais ce n'est pas le cas pour le bulletin de traction qui est ici en cause, et l'on est toujours en droit de se demander jusque à quel point sont véridiques les renseignements qui y ont été portés.

Comment répondre à pareille question? Voici ce que nous avons imaginé : vérifions la carte, non plus par rapport à son document de base, puisque nous n'accordons pas une confiance absolue à celui-ci, mais, en elle-même, indépendamment du susdit. Utilisons, à cet effet, quelques remarques simples : par exemple, les papillons des bulletins de traction contenant les données à perforer, nous arrivent journellement : la date, pour un paquet d'un jour de

fiches, doit donc être la même pour chacune d'elles. De même, pour un tas de fiches correspondant à un dépôt, toutes les fiches porteront la perforation symbole de ce dépôt. On s'assurera, et de la date et du numéro du dépôt, en passant dans les trous à contrôler un simple fil de fer un peu fort, voire, le cas échéant, un encore plus simple rayon visuel, lesquels doivent traverser de part en part, les paquets contrôlés.

Développons la méthode. Remarquons qu'entre les groupes de colonnes, il y a certaines relations naturelles; qu'on peut, même, en établir d'artificielles, parfois, quand il n'en existe pas *a priori*. Ainsi, supposons une ligne de *k* kilomètres. Le parcours d'un train sur cette ligne ne saurait évidemment dépasser *k* kilomètres. Classons les cartes par coupures de lignes, à l'aide des trieuses, et vérifions avec notre broche, pour chacune de ces coupures, qu'il en est bien ainsi. De même, ayant représenté, comme je vous le disais tout à l'heure, par un 4 la nature des trains « de messageries », parce que commencent par un 4 tous les numéros de ces trains, nous pourrons vérifier à la broche que, pour un ensemble de fiches perforées à 4, dans la colonne des dizaines de la zone : « nature des trains », les numéros correspondants de trains commencent tous par un 4. On voit quel contrôle serré peut être ainsi exercé, comme je vous l'ai fait pressentir au début, sur la carte *elle-même* où sont multipliés les recoupements; contrôle intéressant, d'ailleurs, parce que raisonné et non plus brutalement machinal. Et l'on peut affirmer qu'après un filtrage ainsi organisé, les 30 colonnes maîtresses de chaque fiche ont été débarrassées de toute erreur.

Réversibilité de la vérification. — Mais, voici qui est plus intéressant encore : lorsque la broche bute contre le plein d'une carte, alors qu'elle devrait rencontrer un trou, c'est le signe certain d'une erreur. On retire en ce cas la carte suspecte et on la rapproche du document de base; de deux choses l'une : ou bien on constate alors que la carte ne lui est pas identique, elle est donc erronée, on la recommence simplement. Ou bien elle le traduit exactement. Alors, on peut être assuré que *carte et base sont fausses*. On les adresse toutes deux au service intéressé, en l'invitant à rectifier le document original. Voilà donc ce dernier soumis à un contrôle lointain, mystérieux, fort efficace, de ce fait même, améliorant ainsi, par sa pression continue, le travail des services qui établissent ce document; ce dont, évidemment, en dehors même de toute considération M. A. S., on ne saurait trop se féliciter. Et puis, toutes les précautions sont bonnes, pour assurer l'exactitude du document de base. Rien ne servirait d'avoir des cartes exactes si leur base ne l'était pas. Et c'est là ce qui donne toute sa valeur à notre vérification par recoupements.

La vérification mécanique. — Assurément, il n'est pas toujours possible de trouver, réelles ou artificielles, des relations entre divers groupes de colonnes; et là où ces relations n'existent pas, notre belle vérification perd évidemment ses droits. Force nous est alors de recourir à la vérificatrice mécanique; c'est une manière de perforatrice qui, au bout de ses emporte-pièces, porte de petits caoutchoucs. Avec cet appareil, on « retape » la carte, sur le vu du document de base : si la carte est bonne, les caoutchoucs passent, sans obstacle, par les trous, la carte avançant d'une colonne par trou, et tout en est dit.

S'il y a une erreur, la bonne touche de la vérificatrice rencontre le papier, là où elle aurait dû trouver un trou : alors l'appareil se bloque. On retire la carte suspecte, où un très léger bosselage produit par le caoutchouc facilite le repérage de l'erreur, et la fiche erronée est recommencée.

On va, ainsi, non seulement plus sûrement, mais beaucoup plus vite qu'avec le collationnement verbal : on arrive, en effet, à faire passer, sans effort, à la vérificatrice, par un seul agent, 2.000 cartes à 45 colonnes par journée de sept heures.

Ici, évidemment, nous ne vérifions plus le document de base. Mais, d'abord, il faut bien s'y résigner, puisque nous envisageons précisément l'hypothèse où l'on ne peut pas exercer d'autre contrôle que cette vérification mécanique. Et puis, il est à noter que le cas se produit généralement lorsqu'on traite des documents comptables, où les variations de quantités et de sommes échappent à toute relation préétablie. Seulement, un document comptable présente, en lui-même, parce que comptable, nous l'avons noté en passant, des garanties d'exactitude spéciale et de vérification préalable, telles, que son contrôle à l'atelier des M. A. S. se présente comme beaucoup moins nécessaire que celui d'un document à données uniquement statistiques.

Exactitude 1 °/oo. — Nous voici donc, maintenant, en possession de cartes contrôlées par une série de filtrages qui, remarquez bien ce coefficient, nous assurent qu'il ne subsiste pas une erreur pour 1.000 cartes, ou, mieux, à peine un trou erroné sur 45.000. Nous pouvons donc affirmer que nous avons entre les mains un stock de renseignements *dont, pratiquement, l'exactitude doit être considérée comme absolue.* Tous les groupements que nous constituerons à l'aide de ces renseignements, autrement dit, tous les états que nos trieuses et nos tabulatrices tireront des cartes qui contiennent ceux-ci, comporteront donc, évidemment, la même exactitude, à la seule condition, bien entendu, que trieuses et tabulatrices fonctionnent impeccablement, condition sur laquelle nous avons vu que nous possédions tous les apaisements nécessaires. J'insiste sur ce point, un peu longuement peut-être, mais on ne saurait trop appuyer sur la *sécurité* offerte par les M. A. S., une fois bien et dûment préparé le travail qu'on leur confie, et bien réglés les appareils, — sécurité telle, qu'elle n'a pas même de commune mesure avec les résultats, fragiles et toujours plus ou moins contestables, obtenus à la main.

Aptitude des M. A. S. à la comptabilité. — Et je renforcerai encore mes dire, par la remarque suivante qui mérite toute votre attention : une statistique manuelle, si soignée soit-elle, ne sera jamais exécutée qu'en partie simples sans autre contrôle que la conscience professionnelle des exécutants, — un travail M. A. S., au contraire, étant donnés les recoupements auxquels sont soumises les cartes qui lui servent de base, peut être tenu comme participant à toute la rigueur que la partie double assure aux travaux de comptabilité. De là à affirmer que les M. A. S. sont aptes à exécuter des travaux comptables dans les meilleures conditions, il n'y a qu'un pas, et ce pas, nous sommes bien décidés, au P.-L.-M., à le franchir à première occasion. D'aucuns considèrent, il est vrai, que la comptabilité mécanique est une conception d'une

déplorable imprudence; je leur répondrai simplement qu'ils veuillent bien me prouver ce qu'ils avancent, avec la rigueur même que nous apportons dans nos vérifications M. A. S., et leur ferai observer que, au demeurant, il y a plus de vingt-cinq ans que les Américains font de la comptabilité avec les M. A. S., et plus de dix ans que les Anglais en font autant, et notamment leurs chemins de fer, sur une très vaste échelle. Les Allemands ne s'en privent pas non plus. Il y a même des Français tout disposés à s'engager dans cette voie; et, en dehors des arguments que je vous ai présentés, il y a là une démonstration par le fait fort impressionnante et dont la valeur ne saurait vous échapper.

Triage. — C'est donc avec un parfait sentiment de confiance dans les résultats qui vont se dégager du traitement mécanique de nos cartes, que nous allons passer celles-ci aux trieuses. Nous n'avons pas moins de 22 états à dresser, dont 10 principaux, où toutes les cartes entrent en jeu. Tout bien compté, cela représente 72 tris, simplement; mais nous avons bien vite observé que certains tris étaient communs à plusieurs états : vu la masse manipulée et le nombre de tris en cause, cela valait la peine de s'efforcer de mettre, si je peux dire, en facteurs communs, tous les tris qui pouvaient servir pour plusieurs états. Nous n'y avons donc pas manqué. Si bien que, de 72, nous avons fait tomber à 52 le nombre de tris rigoureusement indispensables. Soit 30 % d'économie; comme nous avions, au début, 5 trieuses, nous avons gagné, ainsi, une trieuse et demie, c'est-à-dire une trieuse de moins à louer (1), et un jeu de 10 % sur chacune des 5 en service.

Ainsi est réglée la succession des tris de nos cartes, qui s'opère, je le répète, à la vitesse prestigieuse de 400 à la minute.

Tabulation. — En ce qui concerne le passage aux tabulatrices, je n'ai pas grand'chose à ajouter à ce que je vous ai en dit tout à l'heure. Vous savez avec quelle souplesse elles se prêtent à toutes les combinaisons, et nous donnent, ainsi, toutes facilités pour confectionner les états nécessaires. Je vous ai affirmé aussi qu'elles fonctionnaient avec une régularité qui devait nous donner la plus solide confiance dans leur travail. Pour plus de sécurité encore, non seulement nous leur faisons faire, parfois, je vous l'ai expliqué, un même total en double, mais, entre les divers états qu'elles dressent, nous faisons passer des séries de fiches, dont les résultats sont connus d'avance; et nos compteurs, en reproduisant exactement ceux-ci, nous assurent, avec une probabilité qui vaut une certitude, que nous pouvons continuer à tabuler, sans redouter la moindre erreur.

Formation des « creux ». — Ce n'est certes pas du jour au lendemain que nous sommes parvenus à mettre toute cette organisation sur pied. Commencée dans la seconde moitié de 1925, elle a tâtonné, parfois douloureusement, jusqu'aux premiers mois de 1927, et il y a deux ans à peine qu'elle nous donne vraiment toute satisfaction. A mesure qu'elle se perfectionnait, le travail s'exécutait, non seulement mieux, mais plus vite; des « creux » se produisaient dans le temps qui lui avait été primitivement imparti. Au reste, un premier

(1) La maison Hollerith ne vend pas ses trieuses et tabulatrices, mais les loue.

creux existait, de par la nature même dudit travail, dont la densité est évidemment variable au cours de la confection des divers états; ce qui nous avait obligés à nous équiper de façon à faire face à des « pointes », quitte à avoir quelques loisirs le reste du temps.

Les bulletins de travaux des ateliers de machines. — Comment fallait-il utiliser ces loisirs? Ce fut là, pour nous, un souci constant, puisque, comme je l'ai exposé, nous avions eu les meilleures raisons du monde, pour faire, du rendement maximum de nos machines, notre immuable objectif. Aussi, dès que les effets de la rationalisation à laquelle nous les avions soumises ont commencé à se faire sentir, nous avons cherché, — et y avons réussi après quelques tâtonnements, — à assurer sans augmentation, ni d'équipement, ni d'effectif, le traitement mécanique des bulletins de travaux de nos ateliers de machines, de façon à dégager les données nécessaires au calcul de la prime de rendement, et à établir des relevés de main-d'œuvre répartie par comptes, ainsi que par locomotive. Ce travail, — un véritable travail comptable, remarquons-le bien, — ne comporte que 40.000 cartes par mois. Et je note, en passant, que nous avons, pour ce faire, aménagé nos cartes, de façon que chacune d'elles puisse servir deux mois de suite, et nous revienne, ainsi, peut-on dire, à moitié prix.

La statistique commerciale de l'Exploitation P. V. — tarifs spéciaux. — Vers le dernier trimestre de l'an dernier, le « creux » total était de l'ordre de 20 % : nous pouvions donc y loger bien autre chose. Nous avons pensé que la statistique commerciale de l'Exploitation y trouverait fort opportunément sa place, — très économiquement aussi, puisque ledit Service allait bénéficier d'une installation en plein fonctionnement, dont il n'aurait à payer que sa quote-part, — ainsi que d'une organisation et d'une expérience qui lui assuraient la plus complète sécurité. Aussi, la proposition que je lui avais faite fut-elle très favorablement accueillie.

Les modalités d'exécution discutées et arrêtées, les codes établis pour les gares et les marchandises, la perforation des cartes commençait, à titre d'essai, le 26 octobre 1928, et, le 1er janvier dernier, le nouveau travail des M. A. S. était en état de fonctionner dans des conditions restreintes, mais normales et régulières, avec un coefficient d'erreurs à la perforation, qui atteignait à peine, 1/2 o/oo.

Avec notre équipement primitif, sans plus, nous assurions la statistique des expéditions aux tarifs spéciaux P. V., poussant, ainsi, au maximum, conformément aux directives que nous nous étions données, le rendement de nos machines.

Fort satisfait des premiers résultats obtenus, le Service de l'Exploitation ne s'en est pas tenu là : il nous a déjà demandé quantité de renseignements nouveaux, et nous en demandera beaucoup d'autres encore, tant pour la G. V. que pour la P. V. Assurément, ce programme exigera la mise en marche de machines supplémentaires. Il n'en reste pas moins que, sans engager de frais nouveaux nous en avons réalisé une première et fort importante étape, avec les disponibilités prélevées sur nos seuls moyens de début.

Et ainsi avons-nous fait la preuve irréfutable, en « imbriquant », si je peux dire, ce second travail sur le premier, de cette constatation qui conditionne, à notre avis, le succès économique de toute installation ferroviaire de ce genre :

« Pour obtenir un rendement maximum des M. A. S., il est indispensable de les grouper en un seul et unique atelier, travaillant, SOUS UNE DIRECTION UNIQUE, pour tous les services d'un même réseau. »

L'atelier M. A. S. unique. — C'est, du reste, chose fort compliquée que cet imbriquement qui nous amène à emboîter les unes dans les autres les différentes phases des travaux, les pièces de deux ou trois mois successifs traversant en même temps notre atelier, celles-ci commençant leur traitement mécanique quand les autres y sont en plein ou le terminent; et tout cela sans arrêt, fonctionnant avec la régularité d'un train d'engrenage bien monté. Ce n'est pas une mince affaire à organiser; mais le rendement optimum de nos machines est à ce prix.

La décentralisation a, sans doute, ses charmes et ses avantages. Mais elle a le gros inconvénient de coûter très cher : d'abord parce qu'elle exige autant de chefs d'ateliers de machines, qu'il y a de ces ateliers; ensuite et surtout, par ce que les machines risquent d'être incomplètement utilisées, sans possibilité d'emploi des creux, en raison de la spécialisation restreinte du travail local et unique à leur demander en pareil cas. C'est un luxe devant lequel nos voisins, Anglais et Allemands, n'ont pas reculé, mais que, en France, nous ne pouvons guère nous payer.

De plus, ce serait, à chaque fois, la mise en train, toujours plus ou moins laborieuse, d'un centre nouveau, au lieu de la mise à profit de l'expérience acquise par l'Atelier unique. Je ne saurais trop appuyer sur ce point. Quand on a vu de près comme seuls peuvent les voir ceux qui mettent la main à la pâte, les difficultés de l'organisation d'un premier travail, et celles qui, en dépit de toute l'expérience acquise à les vaincre, renaissent à l'occasion d'un travail nouveau, je vous assure qu'on n'éprouve pas la moindre envie de fonder d'autres centres : la sagesse est, évidemment, tout au contraire, de faire bénéficier toute application nouvelle des résultats déjà obtenus : c'est le seul moyen d'éviter les longs et pénibles tâtonnements et les désillusions.

Enfin, les vérifications me semblent présenter, des garanties autrement sérieuses qu'elles ne le seraient en de petits centres disséminés sur le réseau.

Et puis, comment assurer l'entretien et la réparation des machines en province, alors que les fournisseurs de M. A. S. n'ont, jusqu'ici, de représentants qu'à Paris même?

Relevés des gares. — C'est, avec la méthode laborieusement et patiemment mise au point pour le premier travail, que nous avons abordé le second. Je n'aurai donc qu'à vous indiquer les particularités spéciales à celui-ci, qui se sont présentées en cours d'application. Le document de base naturel était, ici, la déclaration d'expédition; mais, comment songer à extraire, chaque mois, d'un million de déclarations, celles qui comportaient des tarifs spéciaux? On a simplement invité les gares à relever, au fur et à mesure qu'elles se pré-

sentaient, les expéditions faites sur ces tarifs, avec indication de ceux-ci, de la nature de la marchandise, du tonnage ou du nombre de pièces et de la recette correspondante. Ce sont ces relevés qui sont transmis aux M. A. S. et leur servent de documents de base.

Indexage à l'atelier. — Et l'indexage, me direz-vous? Les papillons des bulletins de traction arrivent tout indexés aux M. A. S. tout prêts à être traduits en perforations; mais les relevés des gares? Les relevés des gares nous arrivent en clair, parce qu'il serait de la dernière imprudence de charger de l'indexage les agents, d'ordre souvent secondaire, que les gares seraient en mesure d'y affecter; ce serait bâtir sur le sable que de construire une statistique, si sûrs qu'en soient les moyens, sur des bases aussi fragiles. Ce que peut faire l'employé d'un bureau d'ingénieur, ne saurait être demandé à un simple facteur, tout juste capable de dresser les relevés en question, qu'il est indispensable, pour ce motif, de contrôler strictement. Nous avons donc dû nous résoudre *à faire exécuter, dans l'atelier même des M. A. S., par nos perforatrices, l'indexage des relevés des gares.* Assurément, c'est une complication; mais ce n'est que cela, et nous avons toutes facilités pour surveiller cet indexage et le contrôler rigoureusement. Il est pratiqué à l'aide de codes, contenant les index des gares et des marchandises, et dont chaque perforatrice possède des exemplaires placés devant sa machine, sur un pupitre, où elle peut les feuilleter à loisir.

Extraits du code marchandises. — Pour rendre moins malaisée la tâche de nos opératrices, nous leur avons confectionné, pour les marchandises, des sortes de petits codes réduits, en nous basant sur la remarque suivante : parmi les quelque 2.500 marchandises inscrites dans le code complet, il n'y en a guère plus de 400 qui soient d'expédition courante. On a donc fait des extraits de celles-ci, non seulement beaucoup moins volumineux, donc plus commodes, mais encore, pourrais-je dire, plus amusants à consulter, disposant mieux, par conséquent, la mémoire de la perforatrice, à recevoir et à fixer les données correspondantes, pour en arriver, peu à peu, à fonctionner par voie de rapides réflexes.

Le premier extrait, qui contient, classées en 6 catégories (emballages, animaux, matériaux de construction, bois, chauffage, éclairage) 100 marchandises des plus usuelles, a la forme d'une table, d'un abaque, qui s'accroche au pupitre même de la machine à poinçonner, sous les codes supportés par ce pupitre.

Un autre extrait se présente sous les espèces d'un petit livret à onglets; chaque page ouverte à plat, comporte une soixantaine d'articles, classés suivant un ordre usuel (les produits d'alimentation, par exemple, dans l'ordre d un menu), et caractérisée par un onglet d'une couleur symbolique (vert pour les produits agricoles, gris pour les métaux, etc...). De plus, la largeur de ces carnets est exactement égale à celle des relevés des gares; de sorte que, en plaçant le bord supérieur des premiers sous la première ligne des seconds, et en le glissant, au fur et à mesure de la perforation, sous chacune des lignes

successives, on a un guide très sûr et maniable, donnant, en même temps, sur l'indexage, les plus rapides et claires indications.

Vous sourirez peut-être de tous ces menus détails : mais si je vous les donne — et j'en donnerai d'autres encore, — c'est pour vous montrer quelle minutie doit présider à l'organisation d'un tel travail, minutie indispensable dans un domaine où la plus petite cause peut produire les plus grands effets, mettre en jeu, parfois, le sens critique, au point de l'amener à réformer telle pratique qui paraissait définitivement acquise, et cristallisée comme un axiome.

Vérification à la broche. — Nous n'avons pas manqué d'utiliser ici le procédé de vérification réversible à la broche, que je vous ai décrit tout à l'heure. Les indications portées sur les cartes vous indiqueront dans quelles colonnes il exerce son action. Je me contenterai de souligner ici celui de ses résultats qui produit, au premier choc, l'effet le plus impressionnant : dès le premier jour, nos perforatrices, parfaitement ignorantes de l'art subtil de la taxation, étaient en état de nous dire si tel tarif appliqué à telle marchandise, était le bon ou non. Qu'un taxateur entraîné apprenne qu'une de ses défaillances a pu être dépistée par une perforatrice M. A. S. qui ne sait rien des tarifs, c'est ce qu'il se refusera à croire. Et c'est pourtant rigoureusement exact et d'une simplicité enfantine : dans notre code de marchandises, à chaque tarif correspond un groupe de marchandises caractérisé par une numération bien définie. Ainsi, au tarif 17, correspondent des marchandises numérotées de 5.500 à 5.600. Que si, par conséquent, en face d'une marchandise de cette série, on trouvait le tarif 14, par exemple, on serait certain que ce dernier est erroné. Et considérez que, avec un peu d'expérience, index et choses indexées finissant par se confondre dans l'esprit de nos opératrices, elles parviendront à reconnaître, au premier coup d'œil, sur les relevés, avant toute perforation, les erreurs de ce genre. C'est la broche de Damoclès suspendue, par une puissance lointaine et mystérieuse, sur la tête des gares, et propre à leur inspirer ainsi des réflexions salutaires sur les inconvénients de ne pas taxer avec toute l'attention requise.

Depuis que nous l'avons en mains, la statistique commerciale de l'Exploitation prend de jour en jour, je vous l'ai dit, un développement plus considérable et va fournir à ce Service, les détails les plus circonstanciés sur les divers courants de trafic. Elle lui permettra ainsi, non seulement de mieux asseoir ses traifs, mais, chose qui n'était guère praticable jusque-là, d'en surveiller les effets. Cette application des M. A. S. est certainement l'une des plus heureuses et des plus fructueuses qui soient.

La multiperforatrice. — Dès les premières semaines où nous avons mis la dite application en œuvre, nous avons eu recours à une petite machine dont je vais vous dire plus spécialement l'histoire, parce qu'elle vous montrera comment il est possible, dans certains cas, d'utiliser de façon indirecte, pour le grand profit du rendement, l'outillage dont on dispose. Il s'agit, en l'espèce, d'une *multiperforatrice*, qui permet de répéter des perforations identiques sur un grand nombre de cartes; cette propriété est d'un gros intérêt, étant donné que, dans les relevés des gares, le cas se présente constamment,

puisque, pour un même relevé, nous avons toujours, pour chaque carte, le même mois et le même index de gare expéditrice à répéter, parfois même des index de gares destinataires et de marchandises. Cette répétition se faisant, à l'aide de notre petite machine, à la vitesse de 125 cartes à la minute, vous concevez le temps que l'emploi de celle-ci nous a économisé, et l'accroissement de rendement à la perforation qui en a été la conséquence.

Le rendement du personnel. — Voici comment nous procédons : chaque perforatrice établit une fiche, comportant les trous à reproduire en série, y inscrit le nombre de cartes semblables qu'elle désire, y perfore un trou spécial correspondant à son nom, puis y appose sa signature. Une fois la série demandée, perforée par la petite machine, elle est rendue à la perforatrice, qui la complète, carte par carte, par les trous spéciaux à chaque expédition. P étant le nombre de cartes de la série, P′ le nombre de cartes correctement complétées remises chaque soir au chef de salle, la différence P-P′ représente le nombre de cartes gâchées.

P′ est connu par les demandes mêmes des perforatrices. Quant à P′ on l'obtient rapidement, par agent, en passant toute la production dans une trieuse à compteurs, qui ventile les cartes par numéro d'agents, grâce aux trous spéciaux perforés à cet effet par les intéressés eux-mêmes, comme je viens de le dire.

Ici se place une remarque intéressante.

Nous avions des colonnes disponibles pour y inscrire les index des perforatrices; mais nous n'avons pas voulu y toucher afin que, s'il en était besoin, ces colonnes puissent être utilisées du jour au lendemain, sans que notre système de contrôle du personnel s'en trouve en rien dérangé. Aussi perforons-nous les index en question hors colonne, étant entendu que chaque index est placé au-dessus de la colonne, dont il a le numéro d'ordre : l'agent 4 a son index en tête de la colonne 4, l'agent 10 en tête de la colonne 10, etc... Un trou unique suffit ainsi, même pour les index à 2 chiffres; et, comme nous avons à disposition 45 colonnes et, actuellement, 12 index seulement à y situer, il y a de la marge plus qu'il n'en faut.

Chaque agent étant ainsi exactement repéré, chaque erreur se trouve, de ce fait même, exactement située.

Vous voyez, ainsi, comme quoi, partis de l'utilisation normale de la multiperforatrice, nous en sommes arrivés, par l'organisation même de son travail, et l'adjonction de quelques menus détails, à un contrôle automatique, irréfutable, et très rapide du personnel, dont nous connaissons ainsi, avec une indiscutable précision, non seulement le rendement en quantité par le nombre de fiches perforées, mais en qualité, par le nombre de fiches gâchées : ce dont il est évidemment inutile de vous souligner l'importance.

Nous avons fait ici un premier usage de l'inscription de données (les nummeros des agents) en alignement *horizontal.* Or ce procédé d'inscription horizontale demande une étude très spéciale et présente un réel intérêt; on observe, en particulier, que les données qui seraient ainsi portées dans les colonnes, pourraient être tabulées sans triage préalable. Vous voyez dans quel monde

d'études et d'applications nouvelles nous entraîne notre modeste petite machine.

Autres travaux exécutés. — Je n'ai plus maintenant, pour achever le tableau de notre œuvre actuelle, qu'à y ajouter les trois travaux suivants :

1° Statistique des excédents et déficits des cargaisons de charbon de nos bateaux (400 cartes par an);

2° Statistique des accidents de trains et de personnes (1.500 cartes par an);

3° Statistique des dérangements des appareils électriques de l'Exploitation (un millier de cartes par mois).

Tous travaux de très minime importance, *du point de vue M. A. S.*, vous le voyez, par le petit nombre des cartes en jeu, même le dernier, encore que beaucoup plus étendu que les deux premiers. Tous trois n'en donnent pas moins de très précieux renseignements, que les méthodes anciennes ne fournissaient que de la façon la plus imparfaite, sans précision, sans réelle sécurité, malgré les plus laborieux dépouillements, les plus interminables manipulations de registres et de feuillets. A ces statistiques défaillantes et à ce pénible labeur, se trouvent substitués des résultats exacts obtenus si vite et si aisément qu'ils représentent, pour les M. A. S., un travail dont l'encombrement, au moins pour les deux premiers postes, est autant dire négligeable.

Travaux en projet. — Voilà donc, Messieurs, où nous en sommes. Mais nous n'avons pas, vous vous en doutez bien, l'intention de nous arrêter en si beau chemin. Nous continuons à progresser sans arrêt à travers le champ étonnamment fertile qui s'ouvre, à perte de vue, devant nous. Les quelques gerbes que nous y avons déjà glanées et que je viens de vous présenter, ne sont, si substantielles qu'elles soient, que des manières d'échantillons. D'autres sont tout près de la maturité, que nous ne tarderons pas à glaner à leur tour, Et voici le programme de la prochaine moisson, qui ne constituera elle-même qu'une deuxième étape, à laquelle maintes autres succéderont par la suite :

1° Étude des frais généraux des ateliers;

2° Comptabilité matières des magasins;

3° Fichier du personnel;

4° Statistique des réparations dans les ateliers des dépôts;

5° Utilisation du matériel roulant;

6° Dérangements des appareils de la voie;

7° Statistiques du P.-L.-M. algérien.

Je vous dirai quelques mots seulement des trois premières applications, qui sont les plus proches de leur réalisation.

Les frais généraux du matériel. — L'étude des frais généraux de nos ateliers, par les M. A. S., présentera cet avantage de pouvoir être poussée très loin dans le détail : c'est, non seulement par section d'atelier, que nous pourrons opérer, mais, dans chaque section, il nous sera loisible d'isoler tel point spécialement intéressant : consommation de telle ou telle matière, dépenses relatives à l'outillage pneumatique, à la consommation de force électromotrice,

etc., et d'en tirer des comparaisons fructueuses avec les consommations et dépenses similaires d'autres ateliers. Les conséquences économiques de pareil contrôle, que seule permet l'intervention des M. A. S. promettent d'être des plus intéressantes; c'est par de très grosses économies que se traduiront, sans doute, les effets du contrôle qui sera exercé ainsi de façon aussi précise que serrée.

La Comptabilité matières des magasins constituera une application du plus haut intérêt. Le programme qu'on a envisagé, a, préalablement à toute réalisation M. A. S., entraîné une revision complète des errements actuels, comportant une économie considérable de personnel qui s'ajoutera à la sûreté, à la rapidité, à l'abondance de renseignements que les machines procureront ici, comme toujours.

La poinçonneuse . — Mais il y a plus et mieux : en pareille matière, les questions stocks et soldes se posent inévitablement; seulement les M. A. S. qui sont de magnifiques additionneuses, se dérobaient jusqu'ici, devant la plus minime soustraction. Or, précisément, en étudiant l'application des M. A. S. à la Comptabilité et, cherchant le moyen de dégager les soldes, l'Inspecteur chargé de notre atelier P. L. M., vient de faire breveter un dispositif basé sur un ingénieux artifice, qui, sans autre nécessité mécanique qu'une légère modification des poinçonneuses, permet de tirer directement des différences en un seul coup de tabulatrice imprimant, à la fois, les deux termes de la différence et celle-ci elle-même, ce qui peut servir à dégager un stock de marchandises aussi bien qu'un solde comptable. La description de ce dispositif m'entraînerait trop loin ce soir. Il résout de la façon la plus élégante et la plus satisfaisante le problème posé. Les résultats obtenus offrent une sécurité absolue. C'est vous dire que le potentiel des M. A. S. s'en trouve considérablement accru; car la possibilité d'obtenir des soldes rapidement, sans complications aucunes des trieuses ni des tabulatrices, et cela avec la plus complète sécurité d'opération, est assurément de nature à vaincre les dernières hésitations de ceux qui craignent de confier aux M. A. S. des calculs d'ordre comptable. Notez bien que, déjà pourvue de la garantie donnée par la partie double, la Comptabilité n'a rien à redouter du cerveau d'acier, comme on dit, des M. A. S., dont le mécanisme ne saurait être considéré comme inférieur à celui du cerveau d'un employé de bureau; mais quelle objection pourrait-on bien faire à l'emploi comptable de ces machines, si, à cette garantie dont on se contente parfaitement dans le travail manuel, on en adjoint de nouvelles, fournies par les conditions mêmes du travail mécanique? Il me semble qu'on ne saurait guère exiger davantage et que le domaine de la comptabilité doit s'ouvrir tout grand aux M. A. S. dans notre pays, comme il est advenu depuis longtemps dans les autres, ainsi que je vous le disais tout à l'heure.

Organiser d'abord, mécaniser ensuite. — Leur application à la Comptabilité matières de nos Magasins constitue un exemple typique de l'action et de la réaction du travail sur la machine, et réciproquement. L'emploi des M. A. S., dans le cas particulier, n'aurait guère pu être envisagé, avant la revision complète que je vous ai signalée, des errements suivis jusqu'alors. D'une façon

générale, il est toujours hautement recommandable de procéder à toutes les améliorations et simplifications possibles, avant de songer à une application mécanique quelconque. Celle-ci, une fois le travail bien et dûment organisé derrière elle, intervient à son heure, et produit son plein effet, mais ne le produit qu'à cette condition seulement. Et ce serait une étrange erreur que de commencer par se munir de machines, simplement sur leur bonne mine, comme si elles allaient, aussitôt en train, débiter des trésors, à l'instar des chapeaux des prestidigitateurs. Organiser d'abord, mécaniser ensuite. C'est la marche logique qu'on doit toujours envisager; c'est, au surplus, le seul moyen de se rendre un compte exact du bénéfice attribuable *aux machines mêmes*, sans y mêler fâcheusement des avantages qu'on aurait obtenus sans elles.

Ensuite, on ne s'expose pas, une fois le travail ainsi mis au point, à envisager des modifications aux machines, qui auraient paru nécessaires, si on avait moins soigneusement examiné préalablement la question. Et ce point est fort inmportant; car il est essentiel de n'ajouter qu'en cas de nécessité absolue, des dispositifs additionnels à des machines, dont le mécanisme original est généralement assez compliqué déjà par lui-même. Cela est plus vrai pour les M. A. S. que pour n'importe quels autres appareils, en raison de leur complication spéciale, que je vous ai indiquée dès le début de cette causerie. Au moins, doit-on réduire ces modifications au strict minimum. C'est précisément dans cet ordre d'idées que nous avons songé, pour obtenir directement des différences, à modifier uniquement la poinçonneuse, qui n'est guère qu'un simple outil, en somme, — et non la tabulatrice, appareil suffisamment compliqué tel qu'il est.

Le fichier du personnel. — Quant au fichier du personnel, il semble conçu tout exprès pour ajouter une source de précieux renseignements à celles qu'envisage M. Michel Huber, dans sa 6e leçon de démographie, à l'Institut de Statistique: nuptialité , fertilité des mariages, natalité, mortalité, morbidité trouveront, dans notre fichier, les données les plus précises et les plus précieuses; et si, comme on peut l'espérer, tous les réseaux français ont, un jour prochain, leur fichier M. A. S., ces données parfaitement sûres porteront sur quelque 500.000 individus, et prendront, ainsi, une singulière autorité.

Dans les statistiques que nous considérons ici, il ne s'agit jamais que de *comptages* et, par conséquent, seule, une trieuse à *compteurs* nous est indispensable, sans intervention aucune de tabulatrice. Il en résulte que nous pouvons perforer plusieurs trous dans la même colonne, ce qui ne serait pas possible s'il fallait recourir à une tabulation ultérieure. Vous concevez, sans que j'y insiste, tout le parti qu'on peut tirer de cette remarque et combien la capacité des cartes s'en trouve accrue dans le cas particulier. (On peut voir, ci-contre, un spécimen des cartes que nous avons combinées en en tenant compte, et qui vous en dira plus qu'une longue explication.)

Classées par établissements et catégories d'agents, les cartes, à l'intérieur de chaque catégorie, se présentent dans un ordre sans cesse bouleversé, à la suite des diverses interrogations qu'elles subissent. Un répertoire général alphabétique permet de trouver rapidement le nom de tout agent pour lequel on désire des renseignements individuels. Un numéro symbolique, placé en regard,

indique l'établissement correspondant, donc le lot de cartes, dans lequel un tri rapide isolera la fiche de l'agent considéré.

D'autres cartes connexes nous mettront à même de grouper les données les plus précises relatives à la Caisse des Retraites; et M. Barriol a constaté, avec un sensible plaisir, qu'on allait avoir là, le moyen d'exécuter, avec autant de rapidité que d'exactitude, le bilan de cette Caisse, dont il est mieux placé que personne, pour savoir ce qu'a été cette opération, jusqu'à ce que les M. A. S. s'en mêlent.

Il ne s'agit pas ici, remarquez-le bien, d'un projet plus ou moins vague. L'étude du fichier M. A. S., apte à remplir toutes les promesses que je viens de vous énumérer, est, à l'heure actuelle, terminée, complètement sur pied. Et nous allons le mettre en œuvre pour les données de 1930.

Au delà de ces diverses applications, des projets, encore imprécis, nous apparaissent déjà : statistiques médicales, contentieuses; statistiques spéciales au Service des Titres... Et, que d'autres applications, auxquelles nous ne pouvons même pas encore songer, vont suivre celles-là !

Solidité des résultats acquis. — J'arrive au terme de cette causerie, que vous aurez trouvée un peu longue, peut-être, mais qui, de par sa nature même, ne pouvait être courte. Son but, sa raison d'être, c'était, tout d'abord, je vous le rappelle, de vous montrer ce que nous avons fait et comptons faire au P.-L.-M., et comment nous avons procédé, pour vous faire constater que ce n'est pas à travers des nuées inconsistantes que s'ouvrent les perspectives sans fin, où les M. A. S. nous incitent à nous engager, mais que nous prenons notre appui sur les plus solides réalités, bien et dûment acquises à l'heure acutelle, et dont un avenir prochain verra au moins doubler le nombre. C'était ensuite, de conclure par la certitude que notre progression continuera sans aucun arrêt, et par l'espoir que d'autres, en France, autour de nous, prendront part à leur tour, à cette manière de marche à l'étoile, dont les Anglais et les Américains ont pris la tête depuis longtemps, et où les Allemands les ont suivis avant nous.

Qui oserait assigner une limite à l'action de ces machines, à la vue des perfectionnements déjà réalisés et qui en laissent prévoir tant d'autres, à l'idée des profits à tirer de la poinçonneuse à différences, des inscriptions de données sur alignement horizontal, des cartes à 80 colonnes qu'on nous annonce, des applications encore dans les limbes, des machines à multiplier et diviser, conjuguées directement avec des perforatrices, telles que vous pouvez en voir une ici, et dont nous n'avons fait encore aucun usage?

Ces machines sont tout autre chose, quoi qu'en puisse dire encore un scepticisme mal informé, que quelqu'un de ces beaux joujoux scientifiques, si beaux qu'ils ne servent guère qu'à rappeler le vers fameux :

« Quittez les longs espoirs et les vastes pensées. »

Possibilités d'extension de l'action des M. A. S. — Tout au contraire, elles autorisent les pensées les plus vastes, les espoirs à la plus lointaine portée. Dans le domaine des chemins de fer, des administrations d'État, des banques des assurances, des entreprises à grande allure, leur place est tout indiquée,

et les services qu'elles sont appelées à y rendre, incalculables. D'aucuns jettent sur elles des regards quelque peu défiants et s'imaginent, volontiers, qu'excellentes, peut-être, pour les besoins des Américains qui les ont créées, les M. A. S. ne sauraient s'adapter aisément aux affaires françaises. Quelle erreur ! Les M. A. S. sont, tout au contraire, des machines de choix : pour nous d'abord leur potentiel analytique, si je peux dire, satisfait très opportunément le besoin très français d'ordre et de clarté, et puis les M. A. S. fournissent aux Français des occasions, sans cesse renouvelées, de faire jouer le fameux système D, dont, comme chacun sait, ils se sont fait une spécialité. Nous l'avons pratiqué en grand, au P.-L.-M., et c'est à lui que nous devons notre réussite et la façon dont nous sommes parvenus à faire tenir une besogne énorme dans un petit local provisoire, dont l'exiguïté fut, pour nous, une heureuse misère, comme s'exprimerait Bossuet, puisqu'elle nous a forcés à nous ingénier pour nous en arranger.

Étude au P.-L.-M. de la psychologie des M. A. S. — C'est ainsi que, aux dires mêmes de nos nombreux visiteurs de nationalités diverses, nous avons réalisé quelque chose qui n'existe pas encore ailleurs, à cette échelle-là, tout au moins, quelque chose où nous avons lié, pour notre plus grand profit, à l'utilisation matérielle des M. A. S., l'étude incessante de ce qu'on pourrait appeler leur psychologie, spécialement en scrutant les infinies ressources de la carte perforée, qui est proprement leur âme. Évidemment, *en quantité*, nos applications sont encore bien modestes, en face de certaines réalisations étrangères. Mais je puis vous assurer que, *en qualité*, *moralement parlant*, nous n'avons rien à envier à personne.

Souhaits d'extension. — Je souhaite vivement que notre exemple soit suivi et notre expérience mise à profit, non seulement par les autres réseaux et les très grosses firmes, que j'envisageais tout à l'heure, où, du reste, les M. A. S. ont parfois pris place avant même que le P.-L.-M. y songeât comme, par exemple, au Nord, au P. O., à l'Est, au Contrôle commun, aux Ateliers Citroën, mais même par des entreprises de moyenne envergure, qui doivent aussi y trouver leur compte. Car il y a à tirer, de tout ce qui précède, un enseignement qui doit retenir l'attention : en raison même de la multiplicité des applications possibles, on peut être assuré d'une excellente utilisation de la moindre installation, fût-elle réduite à une trieuse et à une tabulatrice.

Bien mieux : il existe des tabulatrices et des trieuses de modèle réduit, dont l'emploi augmenterait encore, en pareil cas, les chances de succès.

Atelier Fichet. Compagnie Lorraine. — Au reste, plusieurs exemplaires de batteries uniques, rendent déjà les plus grands services, en particulier dans certaines compagnies d'assurances. Comme applications de premier plan, je dois, par ailleurs, une mention spéciale aux Coffres-forts Fichet, où l'utilisation des M. A. S. est particulièrement ingénieuse, où, par exemple, en caractérisant les clés par des index correspondant aux divers secteurs constitutifs des pannetons, on arrive à si bien situer toute clé nouvelle, qu'on peut, instantanément, et avec une absolue certitude, vérifier si elle est parfaitement

inédite. Remarquons, en passant, que, par un procédé tout à fait similaire, on pourrait situer un individu arrêté et mensuré. En le caractérisant par un indexage tiré d'un code convenablement établi, et aussi rapidement appliqué que les mesures appelées par le tailleur qui vous enlace de son mètre, il serait aisé de déterminer, presque instantanément, à la Préfecture de Police, si la carte ainsi constituée, pour un arrivant quelconque, existe déjà dans les archives.

Je tiens à vous signaler aussi la Compagnie Lorraine de Charbons pour l'Électricité qui a entrepris de faire sa comptabilité commerciale à l'aide des M. A. S.,; les premiers résultats qu'elle a obtenus sont des plus encourageants, et ne sauraient manquer de se développer rapidement.

Conclusion. — Terminons donc, en faisant les vœux les plus ardents pour que soient, le plus rapidement possible, en notre pays de France, connues, appréciées, utilisées comme elles le méritent, ces merveilleuses machines à statistique, pour le plus grand bien de ceux qui apprendront à s'en servir et du pays tout entier, qui pourra retirer le plus substantiel profit de leur emploi, judicieusement organisé et largement développé. Les myriades de petits yeux que les perforatrices ouvrent dans les cartes, ont leurs orbites vides, comme ceux du Sphinx, fixés, comme les siens, sur tout un monde de mystères, qu'eux seuls savent voir et pénétrer. Mais, plus heureux que ceux qui perdaient leur égyptien à arracher au Sphinx son secret, nous savons comment questionner nos cartes pour qu'elles nous livrent le leur; nous savons même leur faire ouvrir les yeux sur les points précis que les nôtres ne sauraient explorer, et que nous désirons néanmoins atteindre, et nous arrivons à leur faire dire exactement tout ce qu'elles ont vu.

Nous savons les moyens à mettre en œuvre pour que rien n'échappe à leur minutieux examen, et quelles nous le révèlent. Et les réponses arrivent toujours inlassablement rapides, sûres, exactes, abondantes, quelle que soit la difficulté du problème posé, la nature ou l'étendue du domaine exploré.

Si j'ai réussi à vous communiquer la foi que j'ai dans la destinée et dans l'influence des M. A. S., j'aurai pleinement atteint, Mesdames et Messieurs, le but que je me suis proposé, en vous parlant, ce soir, de ces machines, en vous expliquant sur quelles solides réalités était fondée cette foi; et, il ne me reste plus qu'à m'excuser d'avoir, pour y parvenir, abusé de votre obligeante patience, dont je vous exprime, en finissant, mon plus reconnaissant merci.

Une petite projection cinématographique, qui va vous être présentée immédiatement, pour clore cette soirée, vous fera assister à un recensement de la production agricole, en Amérique, avec vues schématiques indiquant le fonctionnement des machines.

BOLLE.