

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

JSFS

Vie de la Société

Journal de la société statistique de Paris, tome 51 (1910), p. 437-447

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1910__51__437_0

© Société de statistique de Paris, 1910, 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/>

JOURNAL

DE LA

SOCIÉTÉ DE STATISTIQUE DE PARIS

N° 12. — DÉCEMBRE 1910

I.

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE DU 16 NOVEMBRE 1910

SOMMAIRE. — Adoption du procès-verbal de la séance du 19 octobre 1910. — Élection d'un membre titulaire et de deux membres correspondants. — Présentation de trois membres titulaires. — Correspondance : M. le Secrétaire général. — Présentation d'ouvrages : M. le Secrétaire général, MM. Payelle, Huber, Roulleau. — Propositions du conseil pour le renouvellement partiel du conseil en 1911. — Communication de M. Meuriot sur les voix non représentées aux élections de 1910. Discussion : MM. Bernard, Alfred Neymarck, Arsandaux, Yves Guyot, Vassillière, Desroys du Roure, Roulleau.

La séance est ouverte à 9 heures sous la présidence de M. VASSILLIÈRE, président.

Le procès-verbal de la séance du 19 octobre est mis aux voix et adopté sans observation.

Il est procédé au vote sur l'élection des candidats présentés à la dernière séance : M. Tony GAUCHER, comme membre titulaire ; MM. DE PISSARJEVSKY et le Dr Camille DAROLLES, comme membres correspondants. Ces nouveaux membres sont élus à l'unanimité.

Sont présentés comme *membres titulaires*, pour être, conformément au règlement, soumis à l'élection au cours de la prochaine séance :

MM. Louis DE GOY, sous-chef de bureau au ministère des finances, 29, rue Delambre (XIV^e), par MM. Alfred Neymarck, Payelle et Barriol ;

Théophile HOLLANDE, chef de la correspondance à la Banque suisse et française, 21, rue du Parc, à Fontenay-sous-Bois (Seine), par MM. Barriol et Emile Petit ;

GUEFROY, ancien notaire, administrateur de la Société béthunoise d'éclairage et d'énergie électriques, 2, rue Largillière (XVI^e), par MM. Fernand Faure et Malzac.

M. le SECRÉTAIRE GÉNÉRAL donne connaissance de la correspondance ; il attire l'attention de ses collègues sur une série de conférences données à l'Ecole des hautes études sociales sous la présidence de M. Arthur Fontaine, et dont le sujet est la concentration des entreprises commerciales, industrielles et financières ; au nombre des conférenciers figurent MM. Arthur Fontaine, Lucien March et Fernand Faure, nos anciens présidents. Un certain nombre de cartes d'entrée sont mises à la disposition des membres de la Société.

M. de Pissarjevsky a adressé à la Société une curieuse série de cartes postales statistiques qui, sous le titre : *La Russie en chiffres*, présentent des diagram-

mes en couleurs faisant ressortir les principaux éléments statistiques relatifs à la Russie.

M. Barriol signale aux membres de la Société la réouverture des cours de l'Institut des finances et des assurances, qu'il dirige à la mairie Drouot.

Parmi les ouvrages parvenus depuis la dernière séance, il présente spécialement la *Statistique agricole* pour 1908, la *Statistique de la situation sanitaire de la population du département de la Seine*, le compte rendu de l'administration de la Dette publique ottomane, les annuaires statistiques de la Belgique, du Wurtemberg et du Venezuela, etc. On trouvera, page 490, la liste complète de ces documents.

M. PAYELLE dépose sur le bureau de la Société un spécimen d'une importante carte murale et plusieurs ouvrages envoyés par leur auteur, M. le baron Nicolas de Tornaw, délégué du ministère du Commerce de Russie à la dernière session de l'Institut international de statistique, notre hôte à notre fête du Cinquantenaire. Cette carte murale, à laquelle est jointe une note explicative avec annexe écrite en français, a été dressée, suivant l'expression de l'auteur, « pour servir à l'étude de l'économie mondiale ». Elle est basée sur la statistique. Son objet principal est de « donner un tableau général du globe terrestre en tant qu'habitation de l'homme et champ de son activité ».

Elle indique les régions désertiques et stériles, forestières, cultivées, montagneuses, les régions de pêche, etc. Elle porte les principales isothermes. Elle fait apparaître schématiquement les relations internationales et les communications des peuples, le mouvement des navires de commerce, le mouvement des ports, celui de la navigation fluviale et des canaux, celui des voies ferrées ; elle indique l'importance du réseau des câbles sous-marins, des lignes télégraphiques, les gisements des principales richesses minérales, etc., etc.

Bien que basée sur la statistique, cette carte, en dépit de ses dimensions, ne donne et ne pouvait donner de renseignements complets en ce qui concerne nombre d'aspects et de manifestations de l'activité humaine. Il a donc paru à l'auteur qu'un sommaire de statistique économique générale était le complément indispensable de son travail. Son recueil, intitulé : *Données principales de la Statistique économique mondiale*, est joint à son envoi. Cette brochure renferme des données statistiques sur la population, l'agriculture, l'industrie, le commerce extérieur, les voies de communication des divers Etats.

L'auteur indique les sources où il a puisé ses renseignements. Ceux qui concernent la Russie ont été empruntés aux ministères russes de l'agriculture et du commerce, aux travaux de la Société impériale de géographie, au département des mines, au ministère des voies de communication.

Il ne se dissimule pas que les difficultés de sa tâche n'ont point toutes été vaincues et dans ses notices, dans sa correspondance écrite en français, il sollicite toutes les rectifications que l'examen de son travail pourra suggérer aux membres de notre Société.

On ne peut pas n'être point frappé de la conscience qu'il a apportée à ce travail ardu et, jusque dans ses scrupules touchant ses méthodes, il montre une bonne foi et un souci de la vérité qui signalent son ouvrage à notre estime et à notre attention.

M. Payelle ajoute qu'à cet envoi M. de Tornaw a joint trois autres ouvrages dont il est également l'auteur et qui sont certainement de nature à intéresser la Société de Statistique. Le rapport fait par lui à la Sorbonne durant la XII^e session de l'Institut international de statistique (concernant le rôle de la statistique dans l'enseignement scolaire) visait précisément un de ces ouvrages, l'*Annuaire statistique de géographie comparée*. Un autre rapport fait à la même session par M. Zolotareff, concernant la production des céréales en Russie en 1908, a engagé M. de Tornaw à offrir également à la Société son *Atlas de cartogrammes et de tableaux statistiques concernant la récolte moyenne des céréales dans 72 gouvernements et provinces de la Russie d'Europe et d'Asie pour la période de 1900 à 1904*. Enfin, son troisième ouvrage, l'*Atlas de la Sibérie et du Turkestan* sera aussi de nature à intéresser la

Société : il contient des données statistiques recueillies dans les rapports officiels des gouverneurs de provinces et il présente une vue d'ensemble sur l'état économique de parties de l'Empire russe relativement peu connues.

M. HUBER présente à la Société de Statistique le *Répertoire technologique des noms d'industries et de professions*, en allemand, anglais et français, offert à la Société par l'éditeur, la Maison Berger-Levrault et C^{ie}, et expose le but et l'utilité de cet ouvrage qui a été préparé par la Statistique générale de la France.

L'exécution, dans la plupart des pays de recensements industriels et professionnels détaillés, la publication de statistiques relatives aux conditions de travail, aux salaires, aux risques professionnels d'accident, de maladie, de chômage, etc., provoquent des rapprochements, des comparaisons. La valeur de ces comparaisons et la portée des chiffres dépendent en grande partie de l'exactitude avec laquelle chaque rubrique professionnelle caractérise le genre de travail qu'elle exprime, les opérations industrielles auxquelles elle correspond ; le nombre de ces rubriques ne cesse de s'accroître, par suite de la division croissante du travail et du développement des industries. Il importe donc d'être fixé sur la signification précise des termes techniques usités pour désigner ces opérations industrielles, ces spécialités de travail. Cette nécessité apparaît plus impérieuse encore quand on veut faire des comparaisons internationales ; il faut alors non seulement définir les termes, mais encore leur trouver un équivalent dans les autres langues, ou tout au moins être fixé sur les différences, parfois importantes, qui subsistent entre un mot et sa traduction.

On conçoit donc l'utilité d'un répertoire technologique des noms d'industrie et de professions en plusieurs langues, on aperçoit aussi toutes les difficultés de son exécution. Heureusement les progrès de la statistique industrielle ont permis de disposer, pour sa préparation, de matériaux importants.

Dans les pays où l'on exécute des recensements industriels et professionnels, on a dressé des listes systématiques des industries et des professions. Ces listes, accompagnées d'index alphabétiques, sont nécessaires pour le classement méthodique des formulaires recueillis au recensement : bulletins individuels, fiches d'établissements agricoles, industriels ou commerciaux, etc. D'autre part, les dénominations usuelles des diverses industries ou des professions individuelles, portées sur ces documents par les chefs d'entreprises, les employés, les ouvriers eux-mêmes, permettent, à chaque recensement, de compléter les listes et de les tenir au courant des changements survenus dans l'organisation industrielle.

Le but du *Répertoire technologique des noms d'industries et de professions* est de compléter les dictionnaires techniques, en ce qui concerne les noms d'industries ou de professions. Ce but ne serait que très imparfaitement atteint si l'on se contentait de rapprocher les dénominations usuelles, en plusieurs langues, d'une même industrie, d'un même métier ; chaque nom est suivi d'une description sommaire, mais aussi précise et aussi vivante que possible, des opérations effectuées dans chaque industrie, faisant ressortir surtout la nature du travail exécuté, soit à la main, soit à la machine, l'outillage, etc.

Le répertoire a été limité à la pêche, à l'agriculture, aux mines et carrières, à l'industrie proprement dite et aux transports. Pour les professions commerciales ou libérales, il a paru que les dictionnaires ordinaires étaient suffisants.

Les termes professionnels du *Répertoire* sont exprimés en trois langues : français, anglais, allemand. Le texte explicatif est en français. D'autre part, les explications et descriptions sont particulièrement relatives à la technique des industries telles qu'elles sont actuellement exercées en Allemagne, en Angleterre ou en France.

Pour éviter des redites, on a rapproché les industries dont les procédés de travail, l'outillage, etc., sont semblables. Un index alphabétique permet de trouver rapidement la notice relative à l'industrie ou à la profession dont on s'occupe. A cet effet, les industries ont été affectées de numéros ; trois index alphabétiques, allemand, anglais, français, renvoient à la partie systématique du répertoire à l'aide de ces numéros. On a d'ailleurs adopté pour ceux-ci le système de numérotation déci-

male, qui permet d'intercaler au besoin une industrie nouvelle sans modifier les numéros des autres industries. En principe, un numéro spécial est affecté à toute industrie qui peut être exercée isolément ; en réalité, les établissements industriels sont souvent constitués par la juxtaposition d'industries connexes (par exemple, filature, tissage et teinturerie), qui sont décrites séparément dans le *Répertoire*.

L'exécution de cet ouvrage a pu être menée à bien, grâce à l'appui de l'Institut international de Statistique, auquel le projet de Répertoire a été soumis lors de la session de Copenhague, en 1907, par M. Lucien March. L'Institut avait nommé une commission chargée de faciliter la préparation du *Répertoire*. Le texte provisoire élaboré par la Statistique générale de la France a été communiqué aux membres de la commission et, soit directement, soit par leur intermédiaire, à un grand nombre de personnes mêlées à la vie active de l'industrie en France, en Angleterre et en Allemagne. La liste des personnes qui ont bien voulu répondre aux demandes de renseignements et prêter ainsi le concours de leur expérience technique, a été insérée en tête du volume. Lors de la session de Paris en 1909, la commission a présenté à l'Institut son rapport et une épreuve de la première édition du *Répertoire* ; les pouvoirs de la commission ont été prorogés avec mission de centraliser les améliorations pouvant être apportées à l'œuvre ainsi ébauchée en vue d'éditions ultérieures.

M. Yves GUYOT, qui a eu l'occasion de se servir de ce nouveau *Répertoire technologique*, a pu constater les précieux services que celui-ci est appelé à rendre, et il adresse à M. March, pour cette importante publication, ses félicitations auxquelles M. le PRÉSIDENT joint les siennes, certain d'être l'interprète de tous les membres de la Société.

M. Lucien MARCH tient à signaler la part considérable prise par M. Huber dans la confection de cet ouvrage.

M. ROULLEAU signale l'apparition d'une nouvelle série de volumes publiés par la Commission nationale monétaire instituée aux Etats-Unis après la crise de 1907, en vue d'étudier la réforme du régime des banques d'émission, et présidée par M. le sénateur Aldrich. Parmi ces volumes, dont l'ensemble formera, lorsque la publication en sera terminée, une collection des plus considérables sur l'état actuel des banques et des marchés financiers dans les principaux pays civilisés, M. Roulleau en signale quelques-uns qui concernent plus particulièrement la statistique ; tels sont la *Statistique des Etats-Unis de 1867 à 1909*, et la *Statistique de la Grande-Bretagne, de l'Allemagne et de la France*, pour la même période, où sont condensés, d'après les documents officiels, de nombreux renseignements sur les banques, les marchés monétaires, les mouvements d'or, etc. ; tel est également un album de *Diagrammes financiers* sur les banques, principalement aux Etats-Unis.

Enfin, le volume intitulé : *De l'emploi des instruments de crédit dans les paiements aux Etats-Unis d'Amérique*, par M. D. Kinley, expose les résultats d'une enquête entreprise par la commission sur l'emploi du chèque dans les transactions journalières ; bien qu'une enquête de ce genre présente beaucoup de causes d'incertitude, il peut être intéressant de noter les résultats de celle-ci : le chèque entrerait dans l'ensemble des règlements à raison de 50 à 60 % pour le commerce de détail, et de 90 % pour les affaires de gros ; pour l'ensemble du pays, la proportion est estimée de 80 à 85 %.

M. le PRÉSIDENT porte à la connaissance de la Société, conformément au règlement, la liste des propositions du Conseil pour les élections qui auront lieu à la prochaine séance en vue du renouvellement partiel du bureau et du Conseil. Cette liste est ainsi composée :

Président pour 1911, en remplacement de M. Vassillière, président sortant, non rééligible : M. Charles LAURENT, premier président honoraire de la Cour des comptes, premier vice-président ;

Vice-président pour trois ans, en remplacement de M. Charles Laurent, vice-

président sortant : M. Michel HUBER, statisticien à la Statistique générale de la France ;

Membres du conseil pour trois ans, en remplacement de MM. Maurice Yvernès, membre sortant, qui a décliné toute candidature à la vice-présidence, et Huber, proposé pour la vice-présidence : MM. DELAMOTTE, inspecteur des finances, chef du service de l'inspection générale des finances, et Jules BERNARD, chef du service de la statistique et du contrôle au chemin de fer du Nord.

L'ordre du jour appelle ensuite la communication de M. Meuriot sur les *voix non représentées aux élections de 1910*.

M. MEURIOT constate tout d'abord l'inégalité qui existe entre les diverses circonscriptions électorales, au point de vue du nombre des électeurs. Si l'on groupe, d'une part, les 15 circonscriptions les plus fortes, et, de l'autre, les 15 plus faibles, la comparaison montre que les premières comprennent 1.573.000 habitants, ou 4 % de la population totale du pays, et les secondes 388.000 habitants ou 0,9 % seulement ; cependant les unes et les autres envoient à la Chambre le même nombre de députés. Les élus du premier groupe représentent 203.000 voix, ou 4,14 % du total des voix représentées à la Chambre, et ceux du second 49.000 voix, ou 1 % du même total. Chaque député du premier groupe représente en moyenne 31,500 inscrits et 14.000 votants ; chaque député du second groupe, 7.300 inscrits et 3.300 votants.

De pareilles inégalités ne sont d'ailleurs pas particulières à la France : dans le Royaume-Uni, la circonscription de Croydon contient 53.000 électeurs, et celle de Newry, en Irlande, 2.000 seulement ; en Allemagne, les extrêmes sont fournis par Teltow-Charlottenburg, avec 248.000 électeurs, et Schaumbourg-Lippe, qui n'en a que 10.000.

Passant aux résultats des élections, M. Meuriot remarque que, depuis 1876, c'est-à-dire dans 10 élections législatives, les voix non représentées à la Chambre ont été plus nombreuses que les voix représentées, sauf en 1877 ; le maximum de voix non représentées a été atteint en 1885, avec le scrutin de liste sans proportionnalité ; il a atteint 60 %.

Aux élections de 1910, la proportion correspondante a été de 56,75 % ; les députés élus ont réuni 4.944.000 suffrages ; les voix des candidats battus ont été au nombre de 3.842.000, ce qui, avec les abstentions, porte à 6.385.000 le nombre des voix non représentées, soit 27 % de plus que les suffrages obtenus par les élus. Ces derniers représentent 43,65 % du nombre des inscrits et 56,27 % de celui des votants, c'est-à-dire à peine plus de la moitié des suffrages exprimés.

Ces résultats sont encore plus frappants si on les examine dans leur répartition géographique ; il est remarquable qu'il n'y ait que 5 départements où les voix représentées forment la majorité du corps électoral : Mayenne, Maine-et-Loire, Loire-Inférieure, Ille-et-Vilaine, Lot ; encore, cette majorité est-elle très faible (51,50 %). Par contre, dans 17 départements, plus de 60 % des électeurs n'ont à la Chambre aucun représentant désigné par eux ; ces départements appartiennent surtout à la région du sud-est, à l'exception de la Seine et du territoire de Belfort ; le maximum est atteint par la Corse.

L'examen individuel des circonscriptions aboutit aux mêmes constatations ; parmi les 580 circonscriptions de la France continentale et de la Corse, il n'y en a que 95, soit 16,48 %, où les élus représentent la majorité des inscrits (976.000 voix représentées sur 1.760.000 électeurs) ; dans les autres, 9.570.000 électeurs n'ont pu faire représenter que 3.968.000 voix, soit 44,7 %. Si l'on prend d'une part les 10 collèges électoraux les plus favorisés à ce point de vue, et de l'autre, les 10 collèges les plus mal partagés, on y trouve des nombres d'inscrits assez peu différents : 225.000 et 185.000, mais le nombre des voix représentées est, dans le premier cas, de 122.000 et, dans le second, de 61.500 seulement, c'est-à-dire qu'il varie du simple au double ; les résultats extrêmes sont fournis par la deuxième circonscription de Rennes (27 % de voix non représentées) et par la quatrième de Sceaux (81 %)

En considérant les circonstances des élections dans ces divers collèges, on constate que la forte proportion des voix non représentées coïncide avec la fréquence des ballottages ; les 95 collèges où les élus représentent la majorité des électeurs n'ont eu que 4 ballottages ; les 485 autres en ont eu 224 ; la représentation parlementaire est donc d'autant moins inexacte que les luttes politiques sont moins vives.

M. Meuriot conclut de l'ensemble de ses observations que la Chambre représente la minorité du corps électoral, à cause à la fois de l'inégalité des circonscriptions et de la quantité des voix non représentées. Sur 580 députés, les 295 qui ont obtenu les plus faibles nombres de voix représentent 1.905.000 voix ; l'autre moitié de la Chambre en représente 3.037.000 ; or, ces deux groupes ont, dans les délibérations, une égale influence.

Pareil fait se retrouve également à l'étranger ; en Angleterre, les voix des élus ne forment que 47,6 % du nombre des électeurs ; en Allemagne, 50,2 % ; une moitié du Reichstag est élue par 2.293.000 voix, l'autre par 4.414.000 voix. La question qui se pose est donc des plus générales.

M. BERNARD dit qu'il serait intéressant de connaître les catégories d'électeurs qui sont efficacement représentées et celles qui sont privées de représentants.

M. Alfred NEYMARCK ajoute que des comparaisons portant spécialement sur les centres ouvriers, sur les populations illettrées, etc., présenteraient un réel intérêt.

M. ARSANDAUX, à propos de la forte proportion de voix non représentées, relevée dans les départements des Alpes, se demande si cette anomalie ne serait pas en rapport avec l'émigration, très intense dans cette région.

M. YVES GUYOT répond qu'elle tient plutôt, pour cette région, à la multiplicité des candidats.

Selon lui, la conclusion à tirer de l'étude de M. Meuriot est celle-ci : alors que tout notre système politique est fondé sur la théorie de la majorité, la composition de la Chambre montre qu'en réalité, ce sont au contraire les minorités qui dictent la loi ; il y a là une contradiction flagrante.

M. VASSILLIÈRE remarque que l'inégalité est encore plus marquée dans certains pays, notamment aux Etats-Unis, où il n'y a en présence que deux grands partis qui, souvent, s'équilibrent à peu près dans les scrutins, ce qui rend très considérable la proportion de voix non représentées.

M. DESROYS DU ROURE, à propos des proportions qui ont été établies entre le nombre des voix des élus et le nombre des électeurs inscrits, fait remarquer que le nombre des inscrits est toujours plus grand que le nombre réel des électeurs ayant le droit de voter, à cause des omissions qui se glissent toujours dans les radiations ; l'écart peut être assez considérable.

Quant au nombre d'électeurs que peut représenter la stricte majorité de la Chambre, c'est-à-dire la moitié plus un des députés, il faut tenir compte de ce que, dans les scrutins, ce ne sont pas nécessairement les députés ayant obtenu le plus ou le moins de voix qui se groupent ensemble, et que l'inégalité apparente signalée par M. Meuriot peut se trouver ainsi largement atténuée.

M. ROULLEAU, à propos des divers modes de scrutin tendant à assurer dans les assemblées la représentation aussi fidèle que possible du corps électoral, expose le résultat de ses recherches. Il s'est proposé de trouver par le calcul la règle à suivre pour que les écarts entre la représentation proportionnelle rigoureuse, irréalisable en pratique, et les résultats fournis par un système pratique de représentation proportionnelle, soient réduits au minimum. Dans ces conditions, si l'on cherche à éliminer autant que possible les erreurs *absolues* commises par rapport à la proportionnalité rigoureuse, on arrive au procédé connu sous le nom de méthode des plus grands restes. Si on serre de plus près le problème et qu'on cherche à réduire au minimum les erreurs *relatives*, on aboutit à une méthode nouvelle, d'application facile, que l'auteur appelle *méthode des plus petites erreurs relatives* et qui ne favorise ni les majorités, comme la méthode d'Hondt, ni les faibles minorités, comme la méthode des plus grands restes. On trouvera ci-dessous l'exposé de cette méthode en annexe au procès-verbal.

M. BERNARD signale également une méthode nouvelle de représentation proportionnelle, exposée récemment dans le *Temps* et dans la *Revue de Paris*, et qui est basée sur la réunion de plusieurs circonscriptions en une seule, pour la représentation des voix non servies lors de la distribution des sièges, et sur l'adoption d'un quotient électoral uniforme.

M. le PRÉSIDENT remercie M. Meuriot de sa substantielle et intéressante communication, et remercie également les orateurs qui ont pris part à la discussion.

En raison de l'heure avancée, la communication de M. Bunle, sur le *mouvement des mariages et des indices économiques* est renvoyée à la prochaine séance.

La séance est levée à 10^h 45

Le Secrétaire général,
A. BARRIOL.

Le Président,
L. VASSILLIÈRE.

II

ANNEXE AU PROCÈS-VERBAL

RECHERCHE

D'UNE

MÉTHODE RATIONNELLE DE REPRÉSENTATION PROPORTIONNELLE

On peut se proposer de chercher une méthode de représentation proportionnelle jouissant *a priori* de propriétés déterminées, notamment en ce qui concerne, soit le sens, soit la grandeur des erreurs commises par rapport à la proportionnalité absolue, inapplicable en pratique.

Soient, par exemple, R le nombre de représentants à élire, S le nombre total des suffrages exprimés, $s_a, s_b, s_c, \dots$, les nombres de voix obtenues par les listes en présence A, B, C, La valeur exacte des représentations $r_a, r_b, r_c, \dots$, auxquelles ont droit ces listes est donnée par les relations

$$\frac{s_a}{r_a} = \frac{s_b}{r_b} = \frac{s_c}{r_c} = \dots = \frac{S}{R} = Q$$

Q est ce que l'on appelle le quotient électoral.

Soient maintenant $a, b, c, \dots$, les nombres entiers de représentants attribués respectivement à chaque liste dans un système quelconque de représentation, nombres qui sont liés par la relation

$$(1) \quad a + b + c + \dots = R$$

L'erreur *absolue* commise sur la représentation de chaque liste est, au signe près,

$$\epsilon_a = r_a - a = \frac{s_a}{Q} - a = \frac{1}{Q} (s_a - aQ)$$

$$\epsilon_b = \frac{1}{Q} (s_b - bQ)$$

.....

Quant à l'erreur *relative* commise dans les mêmes conditions, elle s'exprime par

$$\frac{\epsilon_a}{r_a} = \frac{r_a - a}{r_a} = 1 - \frac{a}{r_a} = 1 - \frac{aQ}{s_a}$$

$$\frac{\epsilon_b}{r_b} = 1 - \frac{bQ}{s_b}$$

.....

1° Nous chercherons d'abord à déterminer $a, b, c, \dots$, de façon à rendre aussi faible que possible la plus grande des erreurs absolues commises, sans tenir compte du signe de ces erreurs, c'est-à-dire à rendre aussi faible que possible la plus grande des valeurs absolues $|\epsilon_a|, |\epsilon_b|, \dots$, ou, ce qui revient au même, puisque Q est constant, le plus grand des nombres $|s_a - aQ|, |s_b - bQ|, \dots$

Remarquons d'abord qu'on peut toujours déterminer a de telle sorte que $|s_a - aQ| < Q$; il faut et il suffit pour cela que l'on prenne pour a , soit le plus grand entier contenu dans $\frac{s_a}{Q}$, soit le nombre entier immédiatement supérieur. C'est donc l'un de ces deux nombres qui fournira l'erreur minimum. De plus, on ne peut être amené à en essayer d'autres par la nécessité de satisfaire à la relation (1); en effet, si l'on prend, pour chacune des listes, le plus petit des deux nombres ainsi obtenus, le total des sièges attribués sera inférieur à $\frac{s_a}{Q} + \frac{s_b}{Q} + \dots = \frac{S}{Q} = R$; et si, au contraire, on prend le plus grand de ces deux nombres, le total des sièges attribués sera supérieur à R , c'est-à-dire trop fort.

On est donc certain que les nombres de représentants à donner à chaque liste seront au moins égaux à la partie entière des quotients $\frac{s_a}{Q}, \frac{s_b}{Q}, \dots$. On peut donc d'ores et déjà procéder à cette première répartition.

Il restera alors un certain nombre de sièges à distribuer à raison d'un au plus par liste. Soient $t_a, t_b, \dots$, les restes des divisions précédentes, c'est-à-dire les erreurs commises dans la distribution des sièges après la première répartition; rangeons-les par ordre de grandeur croissante: par exemple, $ta, tb, tc, \dots$. Si l'on attribue un siège de plus à chaque liste, les erreurs commises deviennent, en valeur absolue et en les rangeant par ordre de grandeur croissante:

$$\dots Q - t_c \quad Q - t_a \quad Q - t_b$$

Si l'on réunit ces deux suites de termes en une seule suite croissante, on a, par exemple:

$$\dots t_b \quad t_a \quad Q - t_c \quad t_c \quad Q - t_a \quad Q - t_b \dots$$

A quelle liste faudra-t-il attribuer le premier siège supplémentaire à pourvoir, pour n'introduire qu'une erreur aussi faible que possible? Evidemment à la liste qui fournit le plus petit des nombres $Q-t$ (ici la liste C) ou, en définitive, à la liste qui fournit le plus grand reste t . Il est évident que toute autre combinaison laisserait subsister un maximum plus considérable. On attribuera de la même façon le second siège supplémentaire à la liste A, qui fournit le plus grand reste suivant, et ainsi de suite.

On voit que l'on aboutit ainsi à la méthode connue sous le nom de méthode des plus grands restes. Cette méthode jouit donc de la propriété de resserrer dans les limites les plus étroites possible les erreurs *absolues* commises par rapport à la proportionnalité rigoureuse.

2° On peut toutefois ne pas se contenter de ce premier résultat, qui laisse encore subsister certaines inégalités. Si, par exemple, on est conduit à attribuer, par la méthode des plus grands restes, 9 sièges à une liste qui n'aurait droit rigoureusement qu'à une représentation de 8,6, l'erreur relative commise est inférieure à 5%; tandis qu'en donnant un siège à une liste qui n'a droit qu'à 0,6, l'erreur relative atteint 67%; et pourtant, dans les deux cas, l'erreur absolue est la même, soit 0,4. La méthode des plus grands restes arrive donc, dans certains cas, à favoriser les petites minorités à un degré que l'on peut juger excessif. Pour remédier à cet inconvénient, nous allons chercher à déterminer $a, b, c, \dots$, de façon à rendre aussi faible que possible non plus la grande erreur *absolue*, mais la plus grande erreur *relative*, la relative devant (1) toujours être satisfaite.

Nous avons vu tout à l'heure que les erreurs relatives commises dans la réparti-

tion des sièges par un procédé quelconque peuvent s'écrire, sans tenir compte de leurs signes,

$$\left| \frac{\varepsilon_a}{r_a} \right| = \left| 1 - \frac{aQ}{s_a} \right|$$

$$\left| \frac{\varepsilon_b}{r_b} \right| = \left| 1 - \frac{aQ}{s_b} \right|$$

.

Le problème revient donc à déterminer a , par exemple, de telle sorte que $\frac{aQ}{s_a}$ soit aussi rapproché de 1 que possible, sans qu'on ait d'ailleurs à se préoccuper du sens de l'écart.

Prenons un exemple numérique. Soient cinq représentants à élire, et

$$s_a = 37475 \quad s_b = 24539 \quad s_c = 20372 \quad s_d = 1432$$

On a donc $S = 83818$ et $Q = \frac{83818}{5} = 16763$. Formons, pour chaque liste, le quotient $\frac{Q}{s}$ et multiplions-le successivement par 0, 1, 2, 3, 4, 5, de façon à obtenir dans le tableau ci-dessous les produits $\frac{aQ}{s_a}$ pour toutes les répartitions possibles.

$\frac{Q}{s}$	A	B	C	D
.	0,447	0,683	0,823	11,706
0	0	0	0	0
1	0,45	0,68	0,82	11,71
2	0,89	1,37	1,65	23,41
3	1,34	2,05	2,47	35,12
4	1,79	2,73	3,29	46,82
5	2,23	3,41	4,11	58,53

Nous prendrons, dans chaque colonne, le nombre le plus voisin de 1, et nous attribuerons à la liste correspondante un nombre de représentants égal au facteur placé en face dans la colonne de gauche. Nous aurons ainsi la première approximation suivante :

A	2 sièges
B	1 siège
C	1 —
D	0 —
Total . . .	4 sièges

Il reste un siège à attribuer. Suivant que nous donnerons ce siège à l'une ou l'autre des quatre listes, nous introduirons dans la représentation une erreur relative égale à la différence entre 1 et l'un des quatre nombres : 1,34 ; 1,37 ; 1,64 ; 11,71. De tous ces nombres, le plus voisin de 1 étant 1,34, correspondant à la liste A, c'est à la liste A que nous donnerons le cinquième siège si nous voulons resserrer dans les limites les plus étroites possibles les erreurs relatives commises dans la représentation, et la liste des élus sera finalement formée ainsi :

A	3 sièges
B	1 siège
C	1 —
D	0 —
Total . . .	5 sièges

On opérerait de même, en cas de besoin, pour un second siège supplémentaire, et ainsi de suite.

Il peut arriver que la première répartition distribue un nombre de sièges trop élevé; on procède alors à des suppressions suivant la même règle que précédemment, comme nous allons le montrer dans un deuxième exemple.

Nous choisirons un cas assez fréquent dans la pratique. Soient 30 représentants à élire; c'est le nombre des conseillers municipaux d'une ville de moyenne importance. Nous supposerons encore quatre listes en présence et

$$s_a = 6253, \quad s_b = 1732, \quad s_c = 1542, \quad s_d = 555$$

$$\text{d'où } S = 10082 \text{ et } Q = \frac{10082}{30} = 336.$$

Nous ferons remarquer qu'après avoir calculé les $\frac{Q}{s}$, il est inutile de poser tous les produits $\frac{aQ}{s}$. Un calcul mental facile montrera d'un coup d'œil ceux qui peuvent être utilement employés, et, dans la pratique, on pourra se borner à écrire, dans chaque colonne, les deux ou trois produits voisins de 1, en plus et en moins.

$\frac{Q}{s}$	A	B	C	D
	0,054	0,194	0,218	0,605
0	.....	....	....	0
1	.....	....	....	0,60
2	.....	....	....	1,21
3	.....	....	0,65	1,81
4	.....	0,78	0,87	....
5	.....	0,97	1,09	....
6	.....	1,16	1,31	....
7	.....	1,36	....	....
...	...	...	...	...
17	0,92	....	....	....
18	0,972	....	....	....
19	1,026	....	....	....
20	1,08	....	....	....

La première approximation nous donnera une répartition de 19, 5, 5 et 2 sièges, soit en tout 31 sièges. Il faut ôter un représentant à l'une des listes. En retranchant un siège à chaque liste, nous trouvons les nombres 0,972; 0,78; 0,87; 0,60; le plus voisin de 1 étant 0,972, correspondant à la liste A, c'est cette dernière qui doit supporter la perte d'un siège pour que les erreurs relatives soient réduites au minimum, et la distribution finale donnera 18 sièges à A, 5 à B, 5 à C et 2 à D.

Le tableau suivant fait ressortir la comparaison entre les résultats donnés par cette méthode, que l'on peut appeler méthode des plus petites erreurs relatives, et ceux que fournissent la méthode des plus grands restes et la méthode d'Hondt.

	Méthode des plus petites erreurs relatives	Méthode des plus grands restes	Méthode d'Hondt	Proportionnalité rigoureuse
A.	18	18	20	18,6
B.	5	5	5	5,1
C.	5	5	4	4,6
D.	2	2	1	1,7

L'accord avec la proportionnalité rigoureuse est beaucoup plus parfait avec les deux méthodes que nous avons exposées, et qui se trouvent ici concorder acci-

dentellement, qu'avec la méthode d'Hondt. Celle-ci favorise en général les fortes majorités ; nous avons vu d'autre part que la méthode des plus grands restes peut favoriser les faibles minorités. La méthode des plus petites erreurs relatives échappe à ce double inconvénient et aboutit, autant qu'on peut le faire, à une représentation réellement proportionnelle. Au point de vue pratique, les calculs qu'elle exige ne sont pas plus longs que ceux de la méthode d'Hondt, qui fonctionne actuellement en Belgique. C'est pour ces raisons que nous croyons qu'elle constitue un progrès sur les autres systèmes jusqu'ici appliqués ou préconisés.

G. ROULLEAU.
