

8800020

~~X~~-EP-CE-RA-1986.

ECOLE POLYTECHNIQUE

CENTRE D'ECONOMETRIE

Rapport d'Activité 1986

17, rue Descartes - 75005 Paris

ECONOMETRIE

Directeur : Claude HENRY

Directeur de Recherche au CNRS

Professeur d'Economie Publique à l'Ecole Polytechnique

Equipe de recherche du CNRS

Les recherches poursuivies au Centre portent respectivement sur des problèmes de choix social, de procédures de vote et d'affectation ; sur la théorie des incitations et les structures de concurrence imparfaite ; enfin sur divers problèmes appliqués de gestion publique, en matière essentiellement d'éducation, d'aménagement du territoire et de maîtrise des risques de grande ampleur.

Dans le premier domaine, le résultat récent le plus significatif est la résolution complète, jusqu'au niveau des algorithmes de calcul, du problème de la répartition équitable, au regard de deux paramètres (par exemple des entités géographiques d'une part, des parties en compétition d'autre part), des sièges d'une assemblée représentative.

En ce qui concerne les recherches sur les structures de concurrence imparfaite, mention particulière doit être faite de la caractérisation des types d'équilibre possibles entre deux firmes contrôlant les marchés de plusieurs biens plus ou moins substituables ; il apparaît que cette caractérisation jette un pont entre la théorie microéconomique de la concurrence imparfaite et certaines classifications à visées opérationnelles telles que le Boston Consulting Group en a popularisées.

Les recherches en matière d'économie foncière et de l'aménagement du territoire d'une part, et d'autre part en matière de risques majeurs, ont progressé sur une trajectoire clairement définie depuis un certain temps. En ce qui concerne les autres problèmes de gestion publique qui font l'objet de travaux au Centre, c'est l'éducation qui a eu la vedette, particulièrement avec l'évaluation des conséquences - qui s'avèrent de grande portée - de l'"assouplissement" de la sectorisation à l'entrée des élèves en sixième.

I. PROBLEMES DE CHOIX SOCIAL, DE VOTE ET D'AFFECTATION.

M. Balinski et G. Demange se sont intéressés au problème suivant : comment répartir les sièges d'une assemblée représentative de façon équitable à la fois pour les départements (ou les régions ou les provinces...) et pour les partis en compétition. Il est important de comprendre que la solution exactement proportionnelle n'est en général pas réalisable pour deux raisons : elle n'est pas en nombres entiers - or il n'est pas question de partager un siège - et elle ne satisfait pas à certaines contraintes institutionnelles (par exemple, en France, certains départements n'obtiendraient pas la représentation minimale de deux députés). Formellement, une méthode de répartition associée à une matrice, recensant par exemple les votes obtenus par les partis politiques dans chaque département, une nouvelle matrice, à coefficients entiers, assujettie à certaines contraintes : la somme totale des éléments est fixée (le nombre de sièges à pourvoir), la somme des éléments d'une ligne ou d'une colonne ne doit pas dépasser certaines limites. De nombreuses méthodes de répartition existent et pour chacune d'entre elles, il est possible de trouver des exemples qui les font apparaître inéquitables. Ce sont leurs effets d'ensemble qui doivent donc être le critère fondamental de choix. A cet égard certaines méthodes, telles la répartition au plus fort reste, ont des propriétés fort étranges, même paradoxales. D'où l'intérêt de la démarche axiomatique : en précisant des principes de justice excluant de tels paradoxes, M. Balinski et G. Demange ont caractérisé une famille de "bonnes" méthodes. A l'heure actuelle cette étude se poursuit dans deux directions : la recherche et l'implémentation d'algorithmes performants pour calculer les solutions données par ces méthodes, l'application à d'autres problèmes de cette approche : prévision de matrices des échanges extérieurs en fonction des données antérieures et de résultats agrégés, évaluation de données incertaines en comptabilité nationale.

Un point extrême du polyèdre dual d'un problème linéaire d'affectation est caractérisé par sa signature à l'aide de partition d'un entier. Ce concept, introduit il y a quelques années, a permis de résoudre la conjecture de Hirsch sur le diamètre de tels polyèdres c : de fournir un nouvel algorithme pour résoudre le problème d'affectation optimale. L'algorithme est une méthode du simplexe au moins aussi performante que toutes les autres méthodes.

Michel Balinski et David Gale ont à nouveau utilisé ce concept afin d'analyser le cœur d'un jeu d'affectation. Etant donné deux ensembles de joueurs P et Q , deux d'entre eux p dans P et q dans Q gagnent ensemble c_{pq} s'ils collaborent. Quels partenaires vont s'allier et comment vont-ils se répartir leur bénéfice ? La notion d'affectation stable répond à cette question. Une affectation est stable si deux joueurs, non partenaires, ne peuvent pas en collaborant accroître chacun leur paiement. Le cœur du jeu est l'ensemble des paiements associés à toutes les affectations stables. Le cœur est un polytope. Le nombre maximum et minimum possible de ses points extrêmes et les conditions sous lesquelles ces nombres sont atteints ont été caractérisés.

M. Balinski et J. Gonzalez exploitent la même idée pour caractériser et trouver à l'aide d'un algorithme les couples maximaux d'un graphe biparti. Cet algorithme ne repose pas sur le traditionnel chemin alterné mais sur un type particulier d'arbre appelé arbre fortement générateur.

II. THEORIE DES INCITATIONS ET ECONOMIE INDUSTRIELLE.

La théorie des incitations est une branche récente de l'économie théorique, qui a pour objet principal l'étude formalisée de la relation de mandat (en anglais "Principal Agent problems"), c'est à dire de situations où un agent économique privilégié (le mandant ou "principal") doit décider de la forme d'une relation contractuelle qui le liera à un ou plusieurs mandataires (ou "agents"). Le contrôle par l'état des entreprises publiques est évidemment un exemple naturel de telles situations. Le sujet de la thèse de J.C. Rochet est l'exploration des propriétés mathématiques de ce modèle, dans les cas où le mandant ne possède qu'une information incomplète sur les caractéristiques du ou des mandataires. Cette imperfection de la structure d'information impose des restrictions sur la forme des contrats réalisables, restrictions qui se formalisent mathématiquement par des équations aux dérivées partielles. P.L. Lions et J.C. Rochet montrent que ces équations peuvent s'interpréter comme une généralisation des équations de Hamilton-Jacobi de la théorie du contrôle optimal. Dans un travail en cours, J.C. Rochet

établit un autre parallèle avec les équations de Slutsky de la théorie des préférences révélées.

A un niveau moins abstrait, J.C. Rochet a poursuivi ses travaux d'économie industrielle, en collaboration d'une part avec P. Champsaur sur les questions liées à la différenciation des produits, et avec D. Henriot d'autre part sur les marchés d'assurance.

Dans le domaine de l'économie industrielle également, G. Demange et J.P. Ponsard ont étudié de façon systématique des types d'équilibre possibles entre deux firmes produisant des biens plus ou moins substituables. Suivant le degré d'élasticité entre les produits, la taille des marchés, les différences de coût, le type d'équilibre est différent : une ou deux firmes produisent, des pratiques de prix limite peuvent être avantageuses, etc. Ainsi ce modèle, encore que très simple, rend compte de la richesse des interactions compétitives existantes et permet une classification analogue à celles proposées par des organismes de conseil en gestion comme le B.C.G.

Enfin, dans le cadre d'une action commune avec le CNET, et en collaboration avec P. Picard et P. Rey du CEPREMAP, M.H. Amiel, G. Demange, C. Henry et J.C. Rochet ont débuté un travail de modélisation en économie des télécommunications, qui s'articule essentiellement autour du futur Réseau Numérique à Intégration de Services.

III. ECONOMIE FONCIERE ET FINANCEMENT DE L'AMENAGEMENT.

Les travaux relatifs à ce thème se sont, sous la responsabilité de V. Renard, regroupés autour de deux axes principaux : impact de la déréglementation sur les marchés fonciers et immobiliers, méthodes et effets de différentes techniques de financement des équipements urbains.

Sur le premier point a été engagée une recherche concernant les mécanismes de l'offre foncière et l'impact de la déréglementation amorcée depuis trois ans (assouplissement des plans d'occupation des sols, atténuation de la règle de constructibilité limitée, allègement de plusieurs dispositifs de fiscalité de l'aménagement) sur le fonctionnement des marchés fonciers et la relance de la construction. Ces effets n'ont rien de mécanique et il paraît utile de tester la pertinence des hypothèses sur lesquelles reposent les mesures prises pour en évaluer l'efficacité au regard des objectifs assignés. Cette réflexion a conduit notamment à un rapport pour l'O.C.D.E., un compte-rendu au 3^e congrès du Lincoln Institute of Land Policy et à l'organisation à Paris d'un colloque international sur le thème "La règle et l'urbanisme".

Le resserrement des budgets publics pose d'autre par de difficiles problèmes en matière de financement de l'aménagement et conduit à envisager une modification dans la répartition de la charge de ces équipements entre la collectivité nationale, le contribuable local, le propriétaire foncier, le constructeur et l'usager. Plusieurs approches complémentaires ont été utilisées à cet effet : rôle de la fiscalité locale (publication d'un "que sais-je" sur "L'impôt foncier"), techniques de financement des équipements par les aménageurs et les constructeurs (direction d'un ouvrage "Produire des terrains à bâtir. Qui décide ? Qui paie?"), répercussion d'une partie de la charge de ces équipements sur les propriétaires fonciers bénéficiaires des plus-values. L'articulation entre les choix urbanistiques et les finances locales paraît un axe de recherche utile et fructueux.

IV. RISQUES TECHNOLOGIQUES ET GESTION DES SITUATIONS DE CRISE

Les travaux conduits par P. Lagadec sur le thème général de la maîtrise des risques technologiques ont été centrés sur le thème plus spécifique de la gestion des situations de crise post-accidentelle.

L'étude de cas amorcée en 1985 sur l'affaire de l'explosion du transformateur au pyralène de Reims a été conduite jusqu'à la diffusion d'un rapport très développé présentant les analyses de chaque groupe d'intervenants. Ce thème de la communication en situation de haute turbulence a été conservé comme thème central d'investigation tout au long de l'année 1986, marquée par les épisodes de Tchernobyl et

de la pollution du Rhin par les usines Sandoz à Bâle.

L'année a été marquée par diverses formes d'intervention sur cette question qui est apparue, en 1986, comme particulièrement mal maîtrisée ; ces formes d'intervention ont permis de valoriser les résultats de la recherche :

- Participation comme conférencier à de multiples colloques, séminaires, sessions de formation, tant en France qu'à l'étranger.

- Participation à des programmes de radio et de télévision, aussi bien dans la phase accidentelle immédiate (par exemple, Antenne 2, 20 heures, le 29 avril pour Tchernobyl), ou France-Inter 13 heures le 21 novembre pour l'accident de Bâle) que lors d'une réflexion après l'événement (cas du transformateur de Reims, un an après [FR3 Champagne Ardenne, magazine télévisé, le 18 janvier], cas de la pollution du Rhin [France-Culture, 2 décembre]).

- Préparation de documents pédagogiques sous forme de film vidéo (film sur Tchernobyl).

- Travail pédagogique en profondeur auprès de responsables publics et de dirigeants d'entreprises industrielles, par la conception et l'organisation de séminaires de simulation de crise : exercice réalisé à la demande du Secrétariat d'Etat chargé des Risques Naturels et Technologiques Majeurs pour de hauts responsables administratifs ; journée de simulation pour l'équipe de direction régionale d'Electricité de France de Champagne Ardenne ; séminaire de deux jours réalisé à la demande de la Direction Générale d'Electricité de France, etc.

- Audition par des instances officielles sur le thème de la maîtrise des risques majeurs : ainsi, exposé devant le Haut Comité de l'Environnement ; audition par le Sénateur Valade, à l'époque rapporteur d'une étude parlementaire sur les conséquences de l'accident de Tchernobyl (Président de l'Office d'Evaluation des Choix Technologique).

V. PRISE EN CHARGE DES DEMANDES PRIVEES AGREGUES EN MATIERE DE SERVICE PUBLIC.

I. L'assouplissement de la sectorisation à l'entrée au collège.

Le suivi scientifique, sous la responsabilité de R. Ballion, des expériences engagées en 1984, s'est élargi à de nouvelles zones pouvant, hypothétiquement, poser des problèmes que les terrains précédemment choisis n'avaient pas fait émerger. Il s'agit de la totalité du département du Rhône et des agglomérations de Lille et de Grenoble.

L'analyse des différences existant entre les 185 nouveaux collèges concernés, a confirmé à la fois leur répartition inégalement ordonnée en fonction des attributs qui les constituent en tant que producteurs de services et l'existence de conduites de choix des familles, conduites socialement différenciées, visant à optimiser le positionnement scolaire de leurs enfants.

2. Le transfert des acquis en matière de prise en charge des "jeunes en difficulté".

Dans le cadre d'un programme de recherche-action financé par la C.E.E. nous avons effectué un recensement et une analyse des diverses interventions entreprises par soixante centres d'information et d'orientation, à partir de l'expérience acquise par ces centres à l'occasion de leur participation au "dispositif 16-18 ans" chargé de faciliter l'insertion socio-professionnelle des jeunes sortis sans qualification du système scolaire.

Cette recherche se poursuit en 1987, pour le compte de la Direction des lycées et des collèges, par une étude de l'évolution des pratiques et des stratégies des conseillers d'orientation confrontés à un élargissement et à une diversification des demandes et commandes qui leur sont adressées.

3. L'évolution de l'offre publique en matière d'équipements de loisirs de plein-air.

Après une étude d'ensemble de la fréquentation des parcs et jardins publics de la Seine-St-Denis, L.Amar a réalisé des enquêtes détaillées avec pour objectif de fournir aux gestionnaires des informations et une base de réflexion concernant les pratiques et demandes des diverses catégories d'usagers, ceci en vue d'apporter une aide à la prise de décision en matière d'aménagements et d'équipements nouveaux.

PERSONNEL DE RECHERCHE

M.	Claude	HENRY	<p>Directeur du Centre Professeur d'Economie Publique à l'Ecole Polytechnique Directeur de Recherche au C.N.R.S.</p>
M.	Michel	BALINSKI	<p>Ph. D. Princeton University Directeur de Recherche au C.N.R.S. Président Mathematical Programming Society</p>
M.	Robert	BALLION	<p>Docteur en Sociologie Chargé de Recherche au C.N.R.S.</p>
Mme	Gabrielle	DEMANGE	<p>Ancienne Elève de l'Ecole Normale Supérieure (Sèvres) et de l'E.N.S.A.E. Docteur es Sciences Mathématiques Assistante à l'Université</p>
M.	Gérard	FUCHS	<p>X 58 Docteur es Sciences Physiques Directeur de Recherche au C. N. R. S.</p>
M.	Bruno	JULLIEN	<p>X 78 Ancien élève de l'E.N.S.A.E. Allocataire de Recherche</p>
M.	Patrick	LAGADEC	<p>Ancien élève de l'E.S.S.E.C. Docteur es Science Politique Ingénieur de Recherche à l'Ecole Polytechnique</p>
Mme	Martine	QUINZII	<p>Ancienne élève de l'Ecole Normale Supérieure (Sèvres) Docteur es Sciences Economiques Maître de Conférence à l'Université</p>

M.	Vincent	RENARD	Ancien élève de l'E.N.S.A.E. et de l'I.E.P. Directeur de recherche au C.N.R.S.
M.	Jean-Charles	ROCHET	Ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure (Ulm) Docteur es Sciences Mathématiques Maître de Conférence à l'Ecole Polytechnique

VISITEURS ETRANGERS DE LONGUE DUREE

M.	Jacques	CREMER	Virginia University
M.	Karel	DYBA	Académie des Sciences de Tchécoslovaquie
M.	Steve	SMALE	Université de Californie à Berkeley

**INGENIEURS, TECHNICIENS
ET PERSONNEL ADMINISTRATIF**

Mme	Laure	AMAR
M.	Claude	BELLAN*
M.	Philippe	CONORD
Mme	Elisabeth	KOSELLEK
Melle	Marie-Hélène	PONROY
Mme	Irène	RUFIN
Mme	Vilma	De SOUZA*
M.	Gustavo	De SOUZA
Melle	Marie-Christine	VIDONI*

* Personnes travaillant à mi-temps.

PUBLICATIONS

L. AMAR -
Parks und Plätze in Paris, eine sozialpsychologische Analyse städtischer Freiraumqualitäten, Minerva
 publikation, München, 225 p.

M. L. BALINSKI -
A competitive (dual) simplex method for the assignment problem
 Mathematical Programming, 34, 125-141.

M. L. BALINSKI, TH. M. LIEBLING, A.E. NOBS -
On the average length of lexicographic paths
 Mathematical Programming, 35, 362-364.

R. BALLION -
Le corps des forestiers, une cléricature ?
 in, Milleux naturels, illustrations de quelques réussites, sous la direction de C. Henry et J.C. Toutain,
 Editions du C.N.R.S. Paris, , 203-211.

R. BALLION -
Les familles et le choix du collège
 L'orientation scolaire et professionnelle, 3, 183-202.

R. BALLION -
Le choix du collège : le comportement "éclairé des familles"
 Revue Française de Sociologie, 27, 719-734.

R. BALLION
L'image de l'établissement scolaire, une dimension à prendre en compte
 Revue de l'Association Française des Administrateurs de l'Education, 1, 39-49.

G. DEMANGE -
Free entry and stability in a Cournot model
 Journal of Economic Theory, 40, 283-303.

G. DEMANGE, D. GALE, M. SOTOMAYOR -
Multi-item auctions
 Journal of Political Economy, n° 94, 863-872.

G. DEMANGE, J.P. PONSSARD -
Barrière de mobilité et concurrence dans un duopole
 Annales d'Economie et de Statistique, n° 1, 35-53.

P.LAGADEC, P. BARRERE
Risques majeurs : Tchernobyl point zéro
 La Recherche, n° 179, 951-953
 * Repris dans : L'état du monde 1986, Annuaire économique et géopolitique mondial, Editions La
 Découverte, Paris.

P.LAGADEC -
Seveso...Bhopal...
 L'accident, Prospective et Santé, n° 38, 65-70.

P.LAGADEC -

Communication strategies in crisis situations

in : C. MILLER, P. KLEINDORFER, R. MUNN, Conceptual Trends and Implications for Risk Research, Report of the Task Force Meeting : Risk and Policy Analysis Under Conditions of Uncertainty, Collaborative Paper, IIASA, September 1988, CP-86-26, pp. 304-333.

P.LAGADEC

Stratégies de communication en situation de crise

Annales des Mines, n°10-11, 125-13.

V. RENARD (sous la dir. de) -

Produire des terrains à bâtir. Qui décide, Qui paie ?

ADEF, Paris.

V. RENARD, J. COMBY (sous la dir. de) -

Quarante ans de politique foncière

Economica, Paris.

V. RENARD -

Dérèglementons, dérèglementons

Etudes foncières, n° 30, 1-10.

V. RENARD -

Zonage et ségrégation aux Etats-Unis

Etudes Foncières, n° 33, 1-7.

V. RENARD -

Principe et modalités d'une récupération des plus-values foncières

in, Le financement des équipements publics de demain (sous la dir. de G. Teryn et R. Prudhomme), Economica, Paris.

V. RENARD -

Public land banks and private land markets

in, Major urban landowners in Great Britain and in France, ADEF, Paris.

J.C. ROCHET, P.L. LIONS

Hopf formula and multi-time Hamilton-Jacobi equations

Proceedings of the American Mathematical Society, 96, 79-83.

J.C. ROCHET - D. HENRIET -

La logique des systèmes bonus-malus en assurance automobile

Annales d'Economie et de Statistique, n° 1, 133-152.

J.C. ROCHET - P. CHAMPSAUR -

Concurrence par les prix et variété des produits

Annales d'Economie et de Statistique, n° 1, 153-173.

CAHIERS ET RAPPORTS

L. AMAR -

La fréquentation des espaces verts de la Seine-St-Denis
Service des Espaces Verts de la Seine-St-Denis, 182 p.

M.L. BALINSKI - G. DEMANGE -

Generalizing proportionality ; or, how to simultaneous by apportion seats to regions and to parties
Cahier du Laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique, A2870186.

R. BALLION -

Le transfert des acquis, Ministère de l'Education Nationale
Communauté économique européenne, 201 p.

C. HENRY -

Affrontement ou connivence : la nature, l'ingénieur et le contribuable
Cahier du Laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique, A2940686.

P. LAGADEC, M. MAURY -

Risques technologiques majeurs, gestion des situations de crise et vulnérabilité des grands systèmes urbains - Investigation sur le département du Val de Marne, Rapport de synthèse, Groupe de Prospective du Ministère de l'Environnement.

P. LAGADEC -

Risques technologiques majeurs, gestion des situations de crise et vulnérabilité des grands systèmes urbains
Investigation sur le département du Val-de-Marne, Rapport Technique. Groupe de Prospective du Ministère de l'Environnement.

P. LAGADEC -

Stratégies de communication en situation de crise : l'affaire de l'explosion du transformateur au pylône de Reims, le 14 janvier 1985
Laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique, 312 p.

V. RENARD -

Urban land markets and peripheral development
Report to the OECD's expert meeting on urban land markets.

J.C. ROCHET -

Some Recent Results in Bargaining Theory
Cahier du Laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique, A2961186.

COMMUNICATIONS

M. L. BALINSKI -

Generalizing proportionality, or how to simultaneously apportion seats to regions and to parties

*Congrès Computational Issues in Combinatorial Optimization, Capri, Italie, Mars 1986.

*3ème colloque international Théorie des graphes et combinatoires.

*Séminaire de recherche opérationnelle, Georgia Institute of Technology, Atlanta, 26 septembre.

M. L. BALINSKI -

A principle of fair division

Suite de 2 conférences, IASAA, Laxenburg, Autriche, 22 et 23 Mai.

M.L. BALINSKI -

A competitive simplex method for the assignment problem

Séminaire de recherche opérationnelle, Universität Zurich, Suisse, 1 juillet.

M. L. BALINSKI -

Un algorithme pour le problème d'affectation linéaire

Journées du 20e anniversaire du Groupe Combinatoire de l'AF CET, INRIA, Rocquencourt, 3-5 décembre.

M. L. BALINSKI -

On the core of the assignment game

Congrès Combinatorial optimization and its relations to other mathematical areas,

Mathematisches Forschungsinstitut, Oberwolfach, F.R.G., 7-13 décembre.

G. DEMANGE -

Free entry and stability in a Cournot model

Université Paris IX, Janvier.

G. DEMANGE -

Generalizing proportionality or how to simultaneously apportion seats to regions and to parties

Mathematical Sciences Research Institute, Berkeley California, Mars.

Cooperative Games and distributive justice

Virginia Polytechnic Institute and State University, juin.

C. HENRY

Promotion and evaluation of public projects in EEC countries : evidence on the ambiguous role of economic rationality

European Economic Association, Vienne 30 août-2 septembre.

P.LAGADEC

Stratégie de communication en situation de crise : l'affaire de l'explosion d'un transformateur à Reims,

le 14 janvier 1985

Société pour l'avancement de la Sécurité des Systèmes en France. Quatrième séminaire européen sur la sécurité des systèmes, 4-5-6 juin.

P.LAGADEC -

Communication in crisis situation

First International Conference on Industrial Crisis Management, New York University, Graduate School of Business Administration, 5 - 6 septembre.

V.RENARD -

Countryside conservation

3d World congress on land policy

Londres- 6-11 juillet.

J.C. ROCHET

Some reflection on Insurance Pricing

*Université des Sciences Sociales de Toulouse

*CORE, Louvain-la-Neuve

*Congrès européen de la société Econométrique, Budapest, septembre.

THESES

G. DEMANGE -

Contributions au choix social et à l'organisation Industrielle

Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Mathématiques, Université Paris-Dauphine

M. QUINZII -

Rendements croissants et équilibre général

Thèse de Doctorat es Sciences Economiques, Université de Droit, d'Economie et de Sciences Sociales, Paris.

J.C. ROCHET -

Le contrôle des équations aux dérivées partielles issues de la théorie des incitations.

Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Mathématiques, Université Paris-Dauphine.