

UNIVERSITÉ DE POITIERS
INSTITUT DE RECHERCHE
SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES



Octobre 1985

THEMES POUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES
EN TERMINALES A_2 A_3

BOUZAT Mireille
DUCHENNE Odile
GUICHARD Jean-Paul
THIENARD Jean-Claude

INTRODUCTION

Le présent document a pour origine le travail d'un groupe IREM qui a fonctionné en 1984-1985 sur le thème : "Enseignement des mathématiques en terminale $A_2 A_3$ ". Le groupe comprenait quatre participants. Quatre séances de trois heures étaient prévues initialement.

Le thème retenu fut celui des probabilités. La méthode de travail a consisté :

- 1) A recenser les questions qui pouvaient être abordées et à les discuter.
- 2) A échanger des documents, puis à discuter de leur intérêt, de leur utilisation.
- 3) Chacun des participants s'est ensuite chargé plus spécifiquement d'une question dans l'idée de produire un document qui puisse faire bénéficier d'autres collègues du travail fait par le groupe. Nous nous sommes lus et critiqués les uns les autres et nous nous sommes réunis hors séance à l'IREM pour la mise au point de ce document.

Nous espérons qu'il pourra être utilisé avec profit et intérêt par d'autres collègues dans des classes, ou mieux encore qu'il aidera à jeter un autre regard sur les mathématiques, et sur leur enseignement, dans les classes littéraires notamment.

Ce travail nous a passionnés et a été l'occasion, par des échanges d'idées, par les lectures, les recherches qu'il a suscitées, d'enrichir notre culture, de repenser, de renouveler certaines de nos conceptions concernant l'enseignement des mathématiques.

Ce document comprend 4 parties :

PARTIE I : Bref Historique de la notion de probabilité.

Elle a pour but de donner des repères, de mettre en évidence les problèmes qui ont été à l'origine du calcul des probabilités, ceux qui ont stimulé son développement, la dialectique très féconde entre sciences sociales et calcul des probabilités naissants. Elle doit en outre, dans une optique plus philosophique permettre de mesurer la difficulté qu'il y a eu à élaborer les concepts qui allaient permettre de penser le hasard, le possible, le virtuel, de mesurer aussi combien ces concepts sont récents, rapportés à l'histoire de la pensée rationnelle et combien la pensée probabiliste a été intégrée à la pensée scientifique globale ; le calcul de probabilité a permis à la fin du XIXème et au début du XXème, de construire des modèles pour la physique : théorie cinétique des gaz de Boltzmann, de Bose-Einstein etc... des modèles pour la génétique etc.. Il est devenu outil dans les domaines les plus divers : étude des problèmes de sécurité (voir partie 4), sciences sociales et de façon très récente en médecine, avec la naissance d'une médecine prédictive pour les maladies héréditaires. On pourrait multiplier les exemples.

PARTIE II : Naissance de la sociologie et pensée statistique.

Le premier objectif visé par cette partie est la mise en évidence du fait que la sociologie n' a pu naître que parce qu'avait été développé préalablement le concept de vérité statistique lié à la loi des grands nombres. Cela apparaît très clairement dans les documents (texte de Durkheim) joints. Il nous a paru intéressant de développer le problème de la naissance de la sociologie, car, outre qu'il peut permettre des activités interdisciplinaires fécondes (maths-philo), il permet de donner des éléments de réflexion sur la façon dont fonctionne la pensée, la science, sur le jeu: questions, problèmes, hypothèses, solutions et surtout sur l'appareil conceptuel qui permet de créer des nouveaux champs de savoir, sur la façon dont il s'élabore etc...

Il peut être intéressant, en complément à cette partie d'étudier les étapes qui ont conduit à l'élaboration du concept de vérité statistique. On peut renvoyer au texte de Bernoulli cité dans la partie I et au texte de Poisson : Recherches sur la probabilité des jugements. (1837).

PARTIE III : Le loto.

Cette partie a pour but de faire appréhender sous divers aspects, un phénomène social de grande ampleur : le LOTO. Quelques chiffres mettent en évidence l'importance sociale du phénomène, les ressources qu'il procure à l'Etat, le montant des sommes mises en jeu chaque semaine.

Une investigation d'ordre historique permet de suivre les aléas de l'histoire des loteries royales, impériales... de prendre connaissance des problèmes d'ordre moral que posaient aux différentes époques l'existence des loteries, des ressources qu'elles procuraient à l'Etat. Quelques éléments simples de calcul de probabilité permettent à chacun de réfléchir après évaluation, à ses chances de gain, de voir s'il y a une stratégie de jeu meilleure qu'une autre (bulletin simple, bulletin multiple) et de s'interroger sur la règle de distribution des gains.

Quelques extraits de publications hebdomadaires consacrées à ce jeu renvoient à l'immense domaine de l'irrationnel qui survit à toutes les avancées de la connaissance et de la science dans notre société, renvoient au monde de la magie, des antiques croyances, où le nombre est doté de pouvoirs de vie, d'intuitions, de sympathies (nombre amis), de comportements. Le hasard, pensé, maîtrisé, quantifié par le calcul des probabilités, n'existe plus; les forces de l'irrationnel balaient, effacent, nient toute connaissance, créant un espace où va pouvoir se développer cyniquement l'exploitation de l'espoir du gain. Les mathématiques sont alors bassement et malhonnêtement évoquées, utilisées à un niveau mythique. C'est ainsi que fleurissent les publicités sur "un mini-ordinateur génial" qui peut changer votre vie en vous aidant à gagner au LOTO, qui contient toutes les combinaisons gagnantes depuis le début du jeu du LOTO en France etc... L'appel au mythe est patent : les mathématiques permettent de trouver des procédures conduisant aux combinaisons gagnantes - si c'est mathématique c'est vrai - l'ordinateur permet de les mettre en oeuvre... - l'ordinateur ne se trompe pas -

L'interrogation sur ce type de discours, sur les éléments qu'il donne pour sa validation, le registre auquel ils appartiennent

- 1) peut ouvrir à une réflexion sur les caractéristiques, les spécificités de la pensée rationnelle par rapport aux types de pensée autres, mythique, magico-religieuse etc...
- 2) doit conduire à la mise en place des calculs qui permettent sa critique, sa démystification, sa dénonciation.

PARTIE IV : Statistiques, probabilités et problèmes de société.

L'objet principal de cette partie est

- 1) De mettre en évidence la prégnance de la pensée probabiliste dans la pensée contemporaine.
- 2) De faire fonctionner sur des exemples variés quelques concepts probabilistes et statistiques permettant d'aller au-delà du préjugé, des idées reçues sur quelques sujets ayant trait à notre vie quotidienne et collective : probabilité, (in) dépendance d'événements etc...
- 3) De faire mesurer l'intérêt du concept de vérité statistique en particulier par rapport aux problèmes d'opinions
- 4) D'aborder quelques problématiques liées au développement technologique et intéressant notre vie en société, dans l'étude desquelles les concepts et les techniques du calcul des probabilités sont lourdement investis.
- 5) De faire prendre connaissance des appareils de mesure statistique dont les sociétés se sont dotées pour se connaître ; démographiquement, économiquement, politiquement, sociologiquement etc..., de faire connaître les publications correspondantes.

PARTIE I

A propos des textes présentés, voici quelques activités susceptibles d'être l'objet d'un travail interdisciplinaire, mathématiques-philosophie.

1) A propos de la lettre de Pascal à Fermat sur le problème des partis, analyser les solutions proposées par Pascal et Fermat.

2) Etude du problème du chevalier de Méré : le jeu de passe-dix

3) Evolution du calcul des probabilités (impact dans l'aire sociale, économique etc....)

CALCUL DES PROBABILITES aspect historique

INTRODUCTION

Le calcul des probabilités est l'une des branches les plus récentes des mathématiques.

En Occident, c'est à partir de la Renaissance et du développement considérable du commerce maritime, des assurances et des banques que des statistiques furent dressées et utilisées systématiquement. Cependant, les premiers concepts probabilistes clairement dégagés naquirent, non de l'étude et de l'exploitation des statistiques commerciales, mais de celle des jeux de hasard (az-zahr en arabe signifiant "dé à jouer").

I - APPARITION DU CALCUL DES PROBABILITES

A partir du XV^{ème} siècle, on voit apparaître en Occident les premiers dénombrements des possibilités des jeux de hasard les plus courants : par exemple, compter les différents résultats possibles au jeu de passe-dix où l'on jette 3 dés, problème qui donna lieu à une polémique célèbre ; le résultat est-il 216 ? (les dés sont distinguables) est-ce 56 ? (les dés sont indistinguables). Est-ce autre chose ? (problème du grand Duc de Toscane).

Dès cette époque, on fit d'emblée, le rapprochement entre le nombre de résultats réalisant une figure donnée en une partie (on obtient par exemple une somme de 10 points en jetant 3 dés de 27 façons différentes) et la fréquence d'apparition de cette figure au cours d'une longue suite de parties. Ce fait semble avoir été clair pour Cardan (1501-1576) et Galilée (1564-1642) à qui on doit les premiers calculs (souvent approximatifs).

II - PREMIERE ETAPE : PASCAL (Le problème des partis)

Il s'agit d'un problème proposé par le Chevalier de Méré à Blaise Pascal (1623-1662) et résolu par lui, ainsi que par Pierre Fermat (1601-1665) en 1654.

En réalité, le problème fut étudié avant cette époque par plusieurs mathématiciens qui en éclairèrent certains aspects.

Le principe du problème des partis est le suivant : dans un jeu de hasard en plusieurs parties, le jeu est interrompu avant la victoire de l'un des 2 joueurs et il faut "faire le parti", c'est à dire se partager l'argent misé. Le problème consiste donc à chercher la somme d'argent que doit emporter chaque joueur (le partage) selon les gains qu'ils ont déjà réalisés sur chaque partie antérieure et selon les chances qu'ils ont dès lors de terminer avantageusement le jeu où ils sont engagés. Si le jeu reprend ensuite, il suffira de parier la somme calculée grâce à la règle des partis.

Remarquons qu'il s'agit en fait d'un problème juridique de partage (calculs de rente, d'assurance, de bénéfice, d'héritage) : répartir la mise à une étape donnée du jeu revient à indemniser des contractants d'une société, à la rupture du contrat, du bien qu'ils ont engagé.

Pascal expose sa méthode de calcul, ainsi que celle de Fermat, dans une lettre qu'il écrit à Fermat le 29 juillet 1654 dont voici un extrait :

Le 29 juillet 1654.

Monsieur,

L'impatience me prend aussi bien qu'à vous et, quoique je sois encore au lit, je ne puis m'empêcher de vous dire que je reçus hier au soir, de la part de M. de Carcavi, votre lettre sur les partis, que j'admire si fort que je ne puis vous le dire. Je n'ai pas le loisir de m'étendre, mais, en un mot, vous avez trouvé les deux partis des dés et des parties dans la parfaite justesse; j'en suis tout satisfait, car je ne doute plus maintenant que je ne sois dans la vérité, après la rencontre admirable où je me trouve avec vous.

J'admire bien davantage la méthode des partis que celle des dés: j'avais vu plusieurs personnes trouver celle des dés, comme M. le Chevalier de Méré, qui est celui qui m'a proposé ces questions et aussi M. de Roberval; mais M. de Méré n'avait jamais pu trouver la juste valeur des partis ni de biais pour y arriver, de sorte que je me trouvais seul qui eusse connu cette proportion.

Votre méthode est très sûre et est celle qui m'est la première venue à la pensée dans cette recherche; mais parce que la peine des combinaisons est excessive, j'en ai trouvé un abrégé et proprement une autre méthode bien plus courte et plus nette, que je voudrais pouvoir vous dire ici en peu de mots: car je voudrais désormais vous ouvrir mon cœur, s'il se pouvait, tant j'ai de joie de voir notre rencontre. Je vois bien que la vérité est la même à Toulouse et à Paris.

Voici à peu près comme je fais pour savoir la valeur de chacune des parties, quand deux joueurs jouent, par exemple, en trois parties, et chacun a mis 32 pistoles au jeu:

Posons que le premier en ait deux et l'autre une; ils jouent maintenant une partie, dont le sort est tel que, si le premier la gagne, il gagne tout l'argent qui est au jeu, savoir, 64 pistoles; si l'autre la gagne, ils sont deux parties à deux parties, et par conséquent,

s'ils veulent se séparer, il faut qu'ils retirent chacun leur mise savoir, chacun 32 pistoles

Considérez donc, Monsieur, que si le premier gagne, il lui appartient 64; s'il perd, il lui appartient 32. Donc s'ils veulent ne point hasarder cette partie et se séparer sans la jouer, le premier doit dire: « Je suis sûr d'avoir 32 pistoles, car la perte même me les donne; mais pour les 32 autres, peut-être je les aurai, peut-être vous les aurez, le hasard est égal; partageons donc ces 32 pistoles par la moitié et me donnez, outre cela, mes 32 qui me sont sûres. » Il aura donc 48 pistoles et l'autre 16. Posons maintenant que le premier ait deux parties et l'autre point, et ils commencent à jouer une partie. Le sort de cette partie est tel que, si le premier la gagne, il tire tout l'argent, 64 pistoles; si l'autre le gagne, les voilà revenus au cas précédent, auquel le premier aura deux parties et l'autre une. Or, nous avons déjà montré qu'en ce cas il appartient à celui qui a les deux parties, 48 pistoles; donc, s'ils veulent ne point jouer cette partie, il doit dire ainsi: « Si je la gagne, je gagnerai tout, qui est 64; si je la perds, il m'appartient légitimement 48; donc donnez-moi les 48 qui me sont certaines au cas même que je perde; et partageons les 16 autres par la moitié, puisqu'il y a autant de hasard que vous les gagniez comme moi »

Ainsi il aura 48 et 8, qui sont 56 pistoles

Posons enfin que le premier n'ait qu'une partie et l'autre point. Vous voyez, Monsieur, que, s'ils commencent une partie nouvelle, le sort en est tel que, si le premier la gagne, il aura deux parties et point, et partant, par le cas précédent, il lui appartient 56; s'il la perd, ils sont partie à partie; donc il lui appartient 32 pistoles.

Donc il doit dire: « Si vous voulez ne la pas jouer, donnez-moi 32 pistoles qui me sont sûres, et partageons le reste de 56 par la moitié. De 56 ôtez 32, reste 24; partagez donc 24 par la moitié, prenez 12, et moi 12, qui, avec 32, font 44. »

Les joueurs ont misé chacun 32 pistoles dans une partie de pile ou face. Le joueur gagnant est celui qui aura, le premier, obtenu trois succès, consécutifs ou non. Il partira avec les 64 pistoles.

A PROPOS DE LA LETTRE DE PASCAL

Au début de sa lettre du 29 juillet 1654,

Pascal propose d'abord de raisonner sur un exemple simple :

2 joueurs misent chacun 32 pistoles qu'ils décident de jouer "en trois parties", avec cette convention que le premier à avoir gagné trois parties gardera la totalité des mises.

Soit alors le cas où l'un des joueurs ayant gagné 2 parties et l'autre 1, tous deux décident d'arrêter le jeu.

Pascal déclare qu'on devra raisonner ainsi : si l'on jouait la 4ème partie, le 1er aurait une chance sur deux de gagner, auquel cas il emporterait 64 pistoles, et aussi une chance sur deux de perdre, auquel cas il serait à égalité avec le second. Le 1er est ainsi assuré d'avoir au moins 32 pistoles et chacun des deux possède une espérance égale sur les 32 restantes. Le parti se fera donc : 48 pistoles au 1er et 16 au second ($(64 + 32)/2$ pour le 1er, $\frac{32}{2}$ pour le 2ème).

Soit encore le cas où le 1er joueur ayant gagné 2 parties, et le second aucune, tous deux décident de s'arrêter. S'ils jouaient une 3ème partie, le 1er aurait une chance sur deux de tout emporter et, dans le cas défavorable on en reviendrait à la situation précédente.

Le 1er est donc assuré d'avoir 48 pistoles et les 16 restantes sont à partager entre eux deux, ainsi le gagnant emportera $(64 + 48)/2$ soit 56 pistoles.

Soit enfin le cas où le 1er ayant gagné une partie et le second aucune, ils se séparent sans jouer plus avant, le sort est tel que, si le jeu continuait, à la partie suivante, le 1er aurait une chance sur deux de gagner : ce qui nous conduit au cas précédent, et pareillement une chance sur deux de perdre : ce qui mettrait les deux joueurs à égalité. Il revient donc au premier, $(56 + 32)/2$ soit 44 pistoles, et à l'autre 20 !.

Ainsi donc Pascal propose d'examiner toutes les situations dans lesquelles peuvent se trouver les 2 joueurs, sachant que l'un d'eux a déjà remporté une manche.

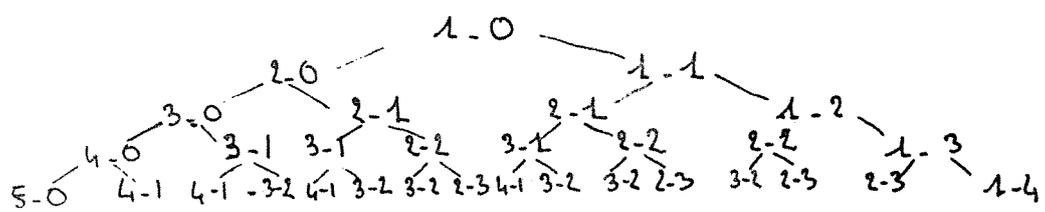
Pascal n'envisage pas toutes les possibilités à compter du début de la partie, mais seulement celles où l'on peut arriver, compte tenu de l'hypothèse, en partant de la plus proche de la fin du jeu et en remontant vers le départ du jeu.

Cette démarche, n'emprunte rien apparemment, ainsi que se plaît à le souligner son auteur, à la "méthode des combinaisons" utilisée par Fermat.

METHODE DE FERMAT :

Au départ, Pascal a du mal à comprendre la méthode de Fermat (généralisable) et, à la place, en propose une qu'il croit générale et indépendante de l'analyse combinatoire ; il ne viendra que lentement à une solution vraiment générale et combinatoire. Le procédé de Fermat consiste à faire un tableau où l'on écrit successivement et abstraitement tous les cas de gains et de pertes possibles à partir d'une situation donnée et jusqu'à la réalisation non pas d'un gain définitif pour l'un des joueurs, mais de tous les gains possibles de chacun.

Exemple : pour 2 joueurs et en supposant 1 partie déjà gagnée par l'un d'eux et un objectif de 3 gains, voici les possibilités envisagées :



En examinant le calcul de Mon frère Louis.

21 Novembre 1669

Par les observations faites a Londres avec beaucoup d'exactitude

36 au bout de 6 ans

24 entre 6 et 16 ans

15 entre 16 et 26.

9 entre 26 et 36.

De 100 personnes conçues il en meurt

6 entre 36 et 46.

4 entre 46 et 56.

3 entre 56 et 66.

2 entre 66 et 76.

1 entre 76 et 86.

6 ans font 64

16 ans font 40

26 ans font 25

36 ans font 16

donc de 100 personnes ceux qui atteignent l'age de

46 ans font 10

56 ans font 6

66 ans font 3

76 ans font 1

86 ans font 0

qui gageroit donc qu'un enfant conçu vivroit jufqu'à 6 ans peut mettre 64 contre 36, ou 16 contre 9.

et qui gageroit qu'un enfant conçu vivra jufqu'à 16 ans ne peut mettre que 40 contre 60, ou 2 contre 3, puifque de 100 il y en aura feulement 40 qui vivront jufqu'a l'age de 16 ans.

Mais qui gageroit qu'un enfant de 6 ans vivra jufqu'a 16 peut mettre 40 contre 24 ou 5 contre 3, parce que de 64 personnes de 6 ans il y en a 40 qui vivent jufqu'a 16 et 24 meurent au deffous.

De mefme qui gageroit qu'un enfant de 16 ans vivra jufqu'a 26 peut auffi mettre 5 contre 3, puifque de 40 personnes de 16 ans il y en a 25 qui vivent jufqu'a 26 ans, et 15 qui meurent au deffous.

Qui gageroit qu'un enfant de 6 ans vivra jufqu'a fa 26 annee peut mettre

25 contre 39, puis que de 64 enfants de 6 ans il y en feulement 25 qui parviennent à l'age de 26 ans et les autres 39 meurent au deffous.

Semblablement fur un de 16 ans qui gageroit qu'il vivra jufqu'a fa 36e, peut mettre 16 contre 24 ou 2 contre 3, de forte qu'il eft un plus appa- rent pour un de 16 ans que pour un de 6 de vivre encore 20 ans.

	36 par 3		108	de cent enfants conçus il en
	24 " 11		264	meurt 36 devant l'age de 6 ans,
	15 " 21		315	lefquels on peut dire avoir
	9 " 31		279	vefcu, l'un portant l'autre,
multipliez	6 " 41	fait	246	3 ans.
	4 " 51		204	des 64 reftans de 6 ans il
	3 " 61		183	en meurt 24 devant l'age de
	2 " 71		142	16 ans, lefquels ont vefcu l'
	1 " 81		<u>81</u>	un portant l'autre, 11 ans.
			1822	Et ainfi du refte comme il

y a dans cette table.

1822 per 100

108

1714 per 64

264

1450 per 40

315

1135 per 25

179

856 per 16

246

610 per 10

204

406 per 6

183

223 per 3

142

81 per 1.

Donc un enfant conçu a 36 chances pour vivre 3 ans
 et 24 chances pour vivre 11 ans
 et 15 chances pour vivre 21 ans

etc

Donc par ma règle des jeux de hazard il faut multiplier chaque nombre des chances par les ans qu'elles donnent, et diviser la somme des produits, qui est icy 1822, par la somme de toutes les chances qui font icy 100. Et le quotient, qui est icy 18 ans et environ $2 \frac{1}{2}$ mois, fera ce que vaut la chance de l'enfant conçu.

La méthode de mon frère Louis revient a la même chose, quoyqu'il y soit parvenu par d'autres voies.

Mais quoyque l'esperance d'un enfant conçu vaille ces 18 ans $2 \frac{1}{2}$ mois, ce n'est pas a dire qu'il soit apparent qu'il vivra si longtemps, car il est beaucoup plus apparent qu'il mourra devant ce terme. De sorte que si on vouloir gager qu'il y parviendroit la partie seroit defavantageuse. car on peut seulement gager avec egal avantage qu'il vivra jusqu'a 11 ans environ. Partant il se trompe aussi en disant que quand on gage, qu'un enfant de 6 ans ou de 16 vivra encore 20 ans, la partie est égale. Car on ne peut mettre que 25 contre 39 sur celui de 6 ans, et 2 contre 3 sur celui de 16. quoy que l'esperance de l'un et de l'autre vaille les 20 ans, c'est a dire qu'ils se feroient tort en acceptant moins de 20 ans affurez. Son calcul est bon pour les rentes viageres.

IV - LEIBNIZ

Notons la place que Leibniz (1646 - 1716) a faite au calcul des probabilités du point de vue de l'expérimentation scientifique et des applications de ce calcul en dehors des mathématiques.

Leibniz compare les processus scientifiques des mathématiques et d'une science expérimentale comme la physique.

La première, à son avis, progresse directement à partir de ses axiomes ou de ses acquisitions antérieures par déduction vers des buts nouveaux. Dans tous les cas, les sciences expérimentales, y compris peut-être les mathématiques, sont confrontées au problème suivant : comment être certain que l'hypothèse découverte pour rendre compte du phénomène observé est bien théorique, c'est à dire, 1) la seule, 2) efficace pour expliquer d'autres phénomènes de la même nature ?

Leibniz est sans doute un des premiers à avoir non seulement posé aussi clairement la question mais surtout à lui avoir apporté une réponse qui écarte le thème traditionnel de l'induction et utilise la notion de probabilité. En effet, il énumère les critères qui rendent une hypothèse plus probable qu'une autre et parmi eux, il retient la puissance qu'a l'hypothèse d'expliquer d'autres phénomènes que ceux de l'observation, voire de provoquer de nouvelles expériences. Le calcul des probabilités permet d'évaluer la certitude des hypothèses causales (estimer la probabilité des causes à partir des effets).

Leibniz est sûrement un des premiers à ouvrir la voie aux utilisations statistiques des probabilités dans les domaines sociaux, démographiques surtout.

Leibniz et Jacques Bernoulli (1654-1705) eurent de grandes discussions à ce sujet.

V - JACQUES BERNOULLI

Jacques Bernoulli (1654-1705), mathématicien suisse, s'intéresse aux probabilités à propos de problèmes provenant des domaines juridiques, des assurances, etc... et tente de les étudier à travers le cas particulier qu'est le modèle des jeux de hasard.

Dans son traité "l'Art de conjecturer" (1713), il démontre la "loi faible des grands nombres". A partir d'une conception déterministe, Bernoulli introduit la notion de connaissance a posteriori : les événements se renouvelant, il est possible a posteriori pour des expériences, d'estimer le poids relatif des "arguments", c'est à dire des jugements qui portent sur ces événements. Bernoulli montre qu'il est inutile de renouveler indéfiniment les expériences, car à partir d'un certain (grand) nombre, on obtient un maximum d'informations. C'est ce qu'on appelle la loi faible des grands nombres. Cette loi justifie l'utilisation d'un modèle fréquentiel en probabilité et c'est surtout cet aspect qui sera retenu par les successeurs, comme de Moivre et Laplace.

Extrait de "l'Art de conjecturer" (4ème partie) traitant de l'usage et l'Application de la doctrine précédente aux affaires politiques, morales et économiques. (Jacques Bernoulli).

Traduction - M. Meusnier - Lalande.

On en est ainsi venu à ce point que pour former, selon les règles, des conjectures sur n'importe quelle chose il est seulement requis d'une part, que le nombre des cas soit soigneusement déterminés, et d'autre part, que soit défini combien les uns peuvent arriver plus facilement que les autres. Mais c'est ici enfin que surgit une difficulté, nous semble-t-il : cela peut se voir à peine dans quelques très rares cas et ne se produit presque pas en dehors des jeux de dés que leurs premiers inventeurs ont pris soin d'organiser en vue de se ménager l'égalité de telle sorte que fussent assurés et connus les nombres des cas qui doivent entraîner le gain ou la perte, et de telle sorte que tous ces cas pussent arriver avec une égale facilité. En effet, lorsqu'il s'agit de tous les autres résultats dépendant pour la plupart soit de l'oeuvre de la nature soit de l'arbitraire des hommes, cela n'a pas du tout lieu. Ainsi, par exemple, les nombres des cas sont connus lorsqu'il s'agit des dés car pour chacun des dés ils sont manifestement aussi nombreux que les bases, et sont tous également enclins à échoir ; à cause de la similitude des bases et du poids égal des dés il n'y a point de raison pour qu'une des bases soit plus encline à échoir que l'autre ~~comme~~ cela arriverait si les bases étaient de forme dissemblable, ou si le dé était constitué d'un côté d'une matière plus lourde que de l'autre.

Ainsi sont connus de même les nombres des cas pour que sorte de l'urne un bulletin blanc ou noir, et on sait que tous sont également possibles ; puisque sont évidemment déterminés et connus les nombres des bulletins de chaque espèce, on ne voit aucune raison pour que celui-ci ou celui-là doive sortir plutôt que n'importe quel autre. Mais qui donc parmi les mortels définira par exemple le nombre des maladies, qui sont autant de cas, qui ont le pouvoir d'envahir les innombrables parties du corps humain à l'âge qu'on voudra, et qui ont le pouvoir de nous apporter la mort ? qui définira combien est plus facile à celle-ci qu'à celle-là, la peste ou l'hydropisie, l'hydropisie ou la fièvre, d'anéantir un homme, en sorte qu'à partir de là puisse être formée une conjecture sur un état futur

de vie ou de mort ? Qui encore recensera les cas innombrables des changements auquel l'air est soumis chaque jour, en sorte qu'on puisse à partir de là conjecturer ce que sera son état après un mois, sans parler d'une année ? En outre, qui aurait sur la nature de l'esprit humain, ou sur l'admirable machine de notre corps une vue suffisante pour oser déterminer dans les jeux, qui dépendent en totalité ou en partie de la finesse de celui-là ou de l'agilité de celui-ci, les cas qui peuvent donner la victoire ou l'échec à celui-ci ou à celui-là des concurrents ? Car ces faits dépendent de causes tout à fait cachées, et destinées de plus par l'innombrable variété des assemblages à se jouer éternellement de notre recherche : il serait donc absolument d'un insensé de vouloir connaître quelque chose de cette matière.

Mais à la vérité ici s'offre à nous un autre chemin pour obtenir ce que nous cherchons. Ce qu'il n'est pas donné d'obtenir a priori l'est du moins A POSTERIORI, c'est-à-dire qu'il sera possible de l'extraire en observant souvent l'issue d'exemples semblables ; car on doit présumer que par la suite, chaque fait peut arriver et ne pas arriver dans le même nombre de cas qu'il avait été constaté auparavant dans un état de choses semblable qu'arrivait ou n'arrivait pas. En effet, si, par exemple, après avoir fait autrefois l'expérience sur trois cents hommes de l'âge et de la complexion qu'à aujourd'hui Titius, on a observé que deux cent d'entre eux ont trouvé la mort avant la fin de la décennie, tandis que le reste a poursuivi sa vie au-delà, on pourrait conclure avec assez de certitude qu'il y a deux fois plus de cas pour que Titius doive acquitter son tribut à la nature pendant la prochaine décennie plutôt que pour qu'il puisse franchir cette limite. De même si on a été attentif depuis de nombreuses années passées aux conditions atmosphériques et si on a noté combien de fois elles ont été bonnes ou pluvieuses ; ou si quelqu'un a assisté très souvent aux luttes de deux concurrents, s'il a vu combien de fois celui-ci ou celui-là est sorti vainqueur, par là-même il aura découvert le rapport qu'ont probablement entre eux les nombres des cas qui permettent aux mêmes événements, dans des circonstances semblables aux précédentes, d'arriver ou de ne pas arriver ultérieurement.

Cette manière empirique de déterminer par expérience les nombres des cas n'est ni neuve ni insolite

C'est la même que tous observent constamment dans la pratique, quotidienne. Enfin, il ne peut échapper à personne que, pour juger par ce

moyen de quelque évènement, il ne suffirait pas d'avoir fait choix d'une ou de deux expériences, mais qu'il aurait requis une grande quantité d'expériences : tout être des plus stupides, par je ne sais quel instinct naturel, par lui-même et sans le guide d'aucun enseignement (chose absolument admirable) tient pour évident que, plus on aura recueilli de nombreuses observations de ce genre, moins grand sera le danger de s'écarter du but. Or, bien que cela soit naturellement connu de tous, la démonstration qui permet de le tirer des principes de l'analyse n'est pas du tout répandue, et par suite il nous incombe d'en traiter en cet endroit, endroit où cependant j'estimerais que je ferais trop peu si je m'en tenais à démontrer seulement ce que personne n'ignore. Il reste alors à examiner par la suite quelque chose que peut-être personne n'a jusqu'à maintenant rencontré même en y pensant. Il reste assurément à chercher si, en augmentant ainsi le nombre des observations, nous augmentons continuellement la probabilité d'atteindre le rapport réel entre les nombres des cas qui font qu'un évènement peut arriver et ceux qui font qu'il ne peut arriver, de sorte que cette probabilité dépasse enfin un degré quelconque donné de certitude ; il reste à chercher si le Problème, pour ainsi dire a son Asymptote, c'est-à-dire s'il existe un degré de certitude qu'il n'est jamais possible de dépasser, de quelque manière qu'on multiplie les observations ; par exemple, quand nous ne pouvons jamais obtenir de certitude au-delà de la moitié, ou de $\frac{2}{3}$ ou de $\frac{3}{4}$ nous avons découvert le vrai rapport des cas. Un exemple rendra clair ce que je voudrais dire. Je suppose que dans une urne, à ton insu soient placées trois mille pierres blanches et deux mille pierres noires ; je suppose que pour connaître leur nombre par expérience tu tires une pierre après l'autre (en remplaçant cependant chaque fois la pierre que tu as tirée avant de choisir la suivante, pour que le nombre des pierres ne diminue pas dans l'urne tu observes combien de fois sort une pierre blanche et combien de fois une noire. On demande si tu peux le faire tant de fois qu'il devienne dix fois, cent fois, mille fois etc.. plus probable (c'est-à-dire qu'il devienne moralement certain) que le nombre de fois où tu choisis une pierre blanche et le nombre de fois où tu choisis une pierre noire soit dans ce même rapport sesquialtère où se flattent d'être les nombres eux-mêmes des pierres ou des cas, plutôt que dans tout autre rapport différent de celui-ci. Car si cela ne se produisait pas, j'avoue que c'en serait fait de notre effort pour rechercher expérimentalement les nombres des cas. Mais si nous l'obtenons et si nous

VI - BUFFON

Buffon (1707-1788) écrivit en 1777 "l'Essai d'arithmétique morale" dont l'objet est "la mesure des choses incertaines!"

Il s'agit de donner des règles pour "estimer les rapports de vraisemblance, les degrés de probabilités, le poids des témoignages, l'influence des hasards, l'inconvénient des risques et juger en même temps de la valeur réelle de nos craintes et de nos espérances".

Buffon distingue différents genres de vérité et différents ordres de certitude. Il y a l'évidence proprement dite, "l'évidence intellectuelle", qui appartient aux sciences mathématiques et à elles seules. Il y a la "certitude physique", qui est la certitude la plus certaine, on peut estimer qu'elle se mesure "par un nombre immense de probabilités" car c'est celle d'un événement qui n'a jamais manqué d'arriver, comme par exemple le lever du soleil. Il y a la "certitude morale" qui doit se mesurer "par un nombre plus petit de probabilités" car elle ne suppose qu'un nombre fini d'analyses avec ce qui nous est connu.

Pour estimer la certitude morale, Buffon rapporte la mesure de toute espérance et de toute crainte à celle de la "crainte de la mort", car elle est "celle qui affecte le plus l'homme en général".

Il s'agit de déterminer la probabilité qu'un homme qui se porte bien, et ne craint pas de mourir, meure dans les 24 heures. Pour ce faire, Buffon consulte les tables de décès de 3 paroisses de Paris et 12 paroisses de campagne regroupant 23 395 sujets morts avant 1749, et calcule qu'il y a 10189 à parier contre un qu'un homme de 56 ans vivra plus d'un jour.

Par conséquent, "toute probabilité égale ou plus petite doit être regardée comme nulle, et toute crainte ou toute espérance qui se trouve au dessous de 1/10 000, ne doit ni nous affecter ni même nous occuper un seul instant le coeur ou la tête".

Buffon cite l'exemple d'un homme prenant un billet dans une loterie où il y a un seul lot et 10000 billets. Son espérance de gagner ne doit pas l'affecter, car elle est du même ordre que sa crainte de mourir dans les 24 heures, crainte qui ne l'affecte pas du tout.

acquérons enfin par ce moyen la certitude morale (et je montrerai dans le chapitre suivant que cela aussi se produit réellement), nous aurons trouvé A POSTERIORI les nombres des cas presque comme s'il nous étaient connus a priori ; assurément dans la pratique de la vie civile, où le moralement certain est tenu pour absolument certain, en vertu de l'Ax. 9 . Ch . II , cela aide largement pour régler nos conjectures dans n'importe quel domaine non moins scientifiquement que dans les jeux de hasard : en effet, si à la place de l'urne nous mettions l'air, par exemple, ou le corps humain, qui contiennent en eux l'aliment des variations atmosphériques et des maladies, comme l'urne contient les pierres nous pourrions en tout cas, par le même procédé déterminer grâce à l'observation combien plus facilement peut arriver dans ces sujets tel ou tel événement.

Une grande partie de "l'Essai d'arithmétique moderne" est consacrée à dissuader l'homme raisonnable des jeux du hasard et à donner "un puissant antidote contre le mal épidémique de la passion du jeu", non par un discours de morale vague, mais par des "vérités" que Buffon prétend "démontrer mathématiquement".

Extrait de Buffon "Essai d'Arithmétique morale".

- - - le

Mathématicien dans son calcul, estime l'argent par sa quantité, mais l'homme moral doit l'estimer autrement ; par exemple, si l'on proposait à un homme d'une fortune médiocre de mettre cent mille livres à une loterie, parce qu'il n'y a que cent mille à parier contre un, qu'il y gagnera cent mille fois cent mille livres ; il est certain que la probabilité d'obtenir cent mille fois cent mille livres, étant un contre cent mille, il est certain, dis-je, mathématiquement parlant, que son espérance vaudra sa mise de cent mille livres ; cependant, cet homme aurait très grand tort de hasarder cette somme, et d'autant plus grand tort, que la probabilité de gagner serait plus petite, quoique l'argent à gagner augmentât à proportion, et cela parce qu'avec cent mille fois cent mille livres, il n'aura pas le double des avantages qu'il aurait avec cinquante mille fois cent mille livres, ni dix fois autant d'avantages qu'il en aurait avec dix mille fois cent mille livres ; et comme la valeur de l'argent, par rapport à l'homme moral, n'est pas proportionnelle à sa quantité, mais plutôt aux avantages que l'argent peut procurer ; il est visible que cet homme ne doit hasarder qu'à proportion de l'espérance de ces avantages, qu'il ne doit pas calculer sur la quantité numérique des sommes qu'il pourrait obtenir, puisque la quantité de l'argent, au-delà de certaines bornes, ne pourrait plus augmenter son bonheur, et qu'il ne serait pas plus heureux avec cent mille millions de rente, qu'avec mille millions.

VII-CONDORCET (La Mathématique Sociale)

Condorcet (1743-1794) tente lui aussi d'utiliser les techniques probabilistes dans les questions d'arithmétique morale mais les résultats qu'il obtient ne sont pas à la hauteur de son entreprise : fonder la science sociale.

Les travaux de Condorcet sont liés aux problèmes rencontrés à la fin du XVIIIème siècle par la justice criminelle ; en effet, les quarante dernières années du siècle sont marquées par plusieurs erreurs judiciaires retentissantes (l'affaire Calas) et par des tentatives de réformes judiciaires (l'Edit de 1788). Deux réformes importantes sont promulguées par la suite, l'institution du jury (1791) et le jugement avec circonstances atténuantes (1824-1832). Les discussions entraînées par ces réformes sont à l'origine de l'introduction des statistiques criminelles. L'étude de ces statistiques furent faites par Poisson dans le but d'évaluer les conséquences des nouvelles réformes et de dresser un état de moralité de la France.

Extrait de Condorcet "Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix".

Dans plusieurs pays, on décide les affaires par deux Tribunaux, l'un inférieur, l'autre supérieur, & on suit le vœu du dernier sans avoir égard à l'autorité du premier jugement. Si on considère cette forme de décision dans un sens abstrait, puisque le jugement du dernier Tribunal est seul exécuté, on doit avoir les mêmes conclusions que si ce Tribunal avait prononcé seul quant à la probabilité de n'avoir pas une décision fautive, d'en avoir une vraie, enfin d'en avoir une, vraie ou fautive : mais quant aux deux autres objets, savoir la probabilité de la décision, quand on fait qu'elle est rendue, & quel a été l'avis du premier Tribunal, ou bien quand on connaît la pluralité des deux Tribunaux & leur décision, il n'en est pas de même. Si les deux décisions sont conformes, la probabilité de la vérité de la décision est à la probabilité de l'erreur comme le produit des probabilités de la vérité de chaque décision au produit des probabilités de l'erreur de chacune. Ainsi, par exemple, si la probabilité de la vérité de la première décision est $\frac{9}{10}$, & celle de l'erreur $\frac{1}{10}$, la probabilité de la vérité de la seconde décision $\frac{99}{100}$, & $\frac{1}{100}$ celle de l'erreur, la probabilité de la vérité du jugement sera à celle de l'erreur comme 99 fois 9, ou 891 à 1, & par conséquent la probabilité de l'erreur sera $\frac{1}{892}$, & celle de la vérité $\frac{891}{892}$.

Si au contraire les deux décisions sont opposées, la probabilité de la vérité du jugement sera à celle de l'erreur, comme le produit de la probabilité de la vérité de la dernière décision par celle de l'erreur de la première, au produit de la probabilité de l'erreur de la seconde par celle de la vérité de la première, c'est-à-dire, dans le même exemple comme 99 à 9, ou comme 11 à 1 ; en sorte que la probabilité de la vérité sera seulement $\frac{11}{12}$, & celle de l'erreur $\frac{1}{12}$.

Supposons que la pluralité soit connue, alors si les deux décisions sont conformes, la probabilité sera dans le cas d'une égale probabilité de chaque voix, comme si l'on avait eu une pluralité égale à la somme des deux pluralités, & si les décisions sont contraires, comme si l'on avait eu une pluralité égale à la différence de ces pluralités.

VII. Le projet reformulé : Tableau général de la science qui a pour objet l'application du calcul aux sciences politiques et morales *

Dans les premiers âges des sciences, un seul homme les cultive à la fois ; mais elles restent isolées ; car on ne doit placer qu'un nombre des rêves scientifiques ces chimiques rapprochements, alors enfantés par quelques imaginations ardentes. Au contraire, lorsque leurs progrès forcent les savants à s'en partager les diverses branches, on voit s'établir entre elle, des lignes de communication, et l'application d'une science à une autre en devient souvent la partie la plus utile ou la plus brillante.

Cette application exige, non seulement que chacune des deux sciences ait atteint une certaine étendue, mais que chacune aussi soit assez répandue pour qu'il se trouve des hommes qui, les possédant toutes deux à la fois, puissent en parcourir la double carrière d'un pas égal et sûr.

L'application du calcul aux sciences morales et politiques n'a donc pu naître qu'à l'époque où les mathématiques ont été cultivées avec succès, chez des peuples dont la liberté ait eu la tranquillité pour compagne et les lumières pour appui. En Hollande, le célèbre Jean de Witt, disciple de Descartes, et en Angleterre, le chevalier Petty, donnèrent les premiers essais de cette science dans le siècle dernier, à peu près à l'époque où Fermat et Pascal créaient le calcul des probabilités, qui en est une des premières bases, et n'osèrent l'appliquer qu'aux jeux de hasard, ou n'avaient pas même eu l'idée de l'employer à des usages plus importants et plus utiles.

Maintenant l'étendue de ces applications permet de les regarder comme formant une science à part, et je vais essayer d'en tracer le tableau.

Comme toutes ces applications sont immédiatement relatives aux intérêts sociaux, ou à l'analyse des opérations de l'esprit humain, et que, dans ce dernier cas, elles n'ont encore pour objet que l'homme perfectionné par la

société, j'ai cru que le nom de *mathématique sociale* était celui qui convenait le mieux à cette science.

Je préfère le mot *mathématique*, quoique actuellement hors d'usage au singulier, à ceux d'arithmétique, de géométrie, d'analyse, parce que ceux-ci indiquent une partie des mathématiques, ou une des méthodes qu'elles emploient, et qu'il s'agit ici de l'application de l'algèbre ou de la géométrie, comme de celle de l'arithmétique ; qu'il s'agit d'applications dans lesquelles toutes les méthodes peuvent être employées. D'ailleurs, la dernière expression est équivoque, puisque le mot analyse signifie tantôt l'algèbre, tantôt la méthode analytique, et nous serons même obligés d'employer quelquefois ce même mot dans le sens qu'on lui donne dans d'autres sciences.

Je préfère le mot *sociale* aux mots *morale* ou *politique*, parce que le sens de ces derniers mots est moins étendu et moins précis.

Cette exposition montrera toute l'utilité de cette science ; on verra qu'aucun de nos intérêts individuels ou publics ne lui est étranger, qu'il n'en est aucun sur lequel elle ne nous donne des idées plus précises, des connaissances plus certaines ; on verra combien, si cette science était plus répandue, plus cultivée, elle contribuerait, et au bonheur et au perfectionnement de l'espèce humaine.

Deux observations suffiront pour le faire sentir. D'abord, presque toutes les opinions, presque tous les jugements qui dirigent notre conduite, s'appuient sur une probabilité plus ou moins forte, toujours évaluée d'après un sentiment vague et presque machinal, ou des aperçus incertains et grossiers.

Il serait impossible, sans doute, de parvenir à soumettre au calcul toutes ces opinions, tous ces jugements, comme il le serait également de calculer tous les coups d'une partie de tric-trac ou de piquet ; mais on pourrait acquérir le même avantage qu'obtient aujourd'hui le joueur qui sait calculer son jeu sur celui qui ne joue que d'instinct et de routine.

* Journal d'Instruction sociale les 22 juin et 6 juillet 1795.

P R É L I M I N A I R E.

Ainsi, par exemple, on sentiroit aisément qu'en exigeant d'un Tribunal une pluralité plus grande pour condamner un accusé, on acquiert une sûreté aussi plus grande qu'un innocent ne sera pas envoyé au supplice: mais la raison sans calcul ne vous apprendra ni jusqu'à quelles bornes il peut être utile de porter cette sûreté, ni comment on peut la concilier avec la condition de ne pas laisser échapper trop de coupables.

La raison, avec un peu de réflexion, fera sentir la nécessité de constituer un Tribunal de manière qu'il soit presque impossible qu'un seul innocent soit condamné, même dans un long espace de temps; mais elle n'apprendra ni dans quelles limites on peut renfermer cette probabilité, ni comment y parvenir, sans multiplier le nombre des Juges au-delà des bornes qu'il n'est guère possible de passer.

Ces exemples suffisent pour faire apercevoir l'utilité &, j'oserois presque dire, la nécessité d'appliquer le calcul à ces questions.

Avant de rendre compte de mes recherches, il m'a paru nécessaire d'entrer dans quelques détails sur les principes du calcul des probabilités.

Tout ce calcul, du moins toute la partie qui nous intéresse ici, est appuyée sur un seul principe général.

* Si sur un nombre donné de combinaisons également possibles, il y en a un certain nombre qui donnent un événement, & un autre nombre qui donnent l'événement contraire, la probabilité de chacun des deux évènements sera égale au nombre des combinaisons qui l'amènent, divisé par le nombre total.

Chez les Anciens, c'est-à-dire, chez les Romains & les Grecs, seuls peuples dont l'Histoire nous soit bien connue, les grandes affaires se décidoient, ou par l'assemblée générale des Citoyens, ou par des Corps qui étoient éparés de la puissance souveraine: leur volonté juste ou injuste, fondée sur la vérité ou sur l'erreur, devoit avoir l'appui de la force; & proposer des moyens d'assujettir leurs volontés à la raison, c'eût été leur proposer des chaînes & mettre des bornes à leur autorité ou à leur indépendance.

Parmi nous au contraire, les affaires sont le plus souvent décidées par le vœu d'un corps de Représentans ou d'Officiers, soit de la Nation, soit du Prince. Il est donc de l'intérêt de ceux qui disposent de la force publique, de n'employer cette force que pour soutenir des décisions conformes à la vérité, & de donner aux Représentans, qu'ils ont chargés de prononcer pour eux, des règles qui répondent de la bonté de leurs décisions.

En cherchant, d'après la raison seule, quelle confiance plus ou moins grande mérite le jugement d'assemblées plus ou moins nombreuses, assujetties à une pluralité plus ou moins forte, partagées en plusieurs Corps différens ou réunies en un seul, formées d'hommes plus ou moins éclairés; on sent qu'on ne parviendroit qu'à des résultats vagues, & souvent assez vagues pour devenir incertains, & pour nous induire en erreur si nous les admettions sans les avoir soumis au calcul.

Utilité d'appliquer le calcul à l'examen de la probabilité des décisions.

Principe général du calcul des probabilités

VIII - LAPLACE (La théorie analytique des probabilités)

Laplace (1749-1827) fit faire d'énormes progrès au calcul des probabilités. Sa "théorie analytique des probabilités" fut publiée en 1812.

Selon Laplace, le monde est totalement déterminé. Si nous attribuons les phénomènes inexplicables au hasard, ce n'est que par des lacunes de notre connaissance.

"La théorie analytique des probabilités" (Introduction (extrait)).

Tous les événemens, ceux même qui par leur petitesse, semblent ne pas tenir aux grandes lois de la nature, en sont une suite aussi nécessaire que les révolutions du soleil. Dans l'ignorance des liens qui les unissent au système entier de l'univers, on les a fait dépendre des causes finales, ou du hasard, suivant qu'ils arrivaient et se succédaient avec régularité, ou sans ordre apparent; mais ces causes imaginaires ont été successivement reculées avec les bornes de nos connaissances, et disparaissent entièrement devant la saine philosophie qui ne voit en elles, que l'expression de l'ignorance où nous sommes des véritables causes.

Les événemens actuels ont avec les précédens, une liaison fondée sur le principe évident, qu'une chose ne peut pas commencer d'être, sans une cause qui la produise. Cet axiome connu sous le nom de *principe de la raison suffisante*, s'étend aux actions même les plus indifférentes. La volonté la plus libre ne peut sans un motif déterminant, leur donner naissance; car si toutes les circonstances de deux positions étant exactement les mêmes, elle agissait dans l'une et s'abstenait d'agir dans l'autre, son choix serait un effet sans cause : elle serait alors, dit Leibnitz, le hasard aveugle des épicuriens. L'opinion contraire est une illusion de l'esprit qui perdant de vue, les raisons fugitives du choix de la volonté dans les choses indifférentes, se persuade qu'elle s'est déterminée d'elle-même et sans motifs.

Nous devons donc envisager l'état présent de l'univers, comme l'effet de son état antérieur, et comme la cause de celui qui va suivre. Une intelligence qui pour un instant donné, connaîtrait toutes les forces dont la nature est animée, et la situation respective des êtres qui la composent, si d'ailleurs elle était assez vaste pour soumettre ces données à l'analyse, embrasserait dans la même formule, les mouvemens des plus grands corps de l'univers et ceux du plus léger atome : rien ne serait incertain pour elle, et l'avenir comme le passé, serait présent à ses yeux. L'esprit humain offre dans la perfection qu'il a su donner à l'astronomie, une faible esquisse

de cette intelligence. Ses découvertes en mécanique et en géométrie, jointes à celle de la pesanteur universelle, l'ont mis à portée de comprendre dans les mêmes expressions analytiques, les états passés et futurs du système du monde. En appliquant la même méthode à quelques autres objets de ses connaissances, il est parvenu à ramener à des lois générales, les phénomènes observés, et à prévoir ceux que des circonstances données doivent faire éclore. Tous ses efforts dans la recherche de la vérité, tendent à le rapprocher sans cesse de l'intelligence que nous venons de concevoir, mais dont il restera toujours infiniment éloigné. Cette tendance propre à l'espèce humaine, est ce qui la rend supérieure aux animaux; et ses progrès en ce genre, distinguent les nations et les siècles, et fondent leur véritable gloire.

Rappelons-nous qu'autrefois et à une époque qui n'est pas encore bien reculée, une pluie ou une sécheresse extrême, une comète traçant après elle une queue fort étendue, les éclipses, les aurores boréales et généralement tous les phénomènes extraordinaires étaient regardés comme autant de signes de la colère céleste. On invoquait le ciel pour détourner leur funeste influence. On ne le priait point de suspendre le cours des planètes et du soleil : l'observation eût bientôt fait sentir l'inutilité de ces prières. Mais parce que ces phénomènes arrivant et disparaissant à de longs intervalles, semblaient contrarier l'ordre de la nature; on supposait que le ciel les faisait naître et les modifiait à son gré, pour punir les crimes de la terre.

Selon Laplace, le calcul des probabilités est une méthode scientifique permettant de pallier notre ignorance, corriger nos fausses intuitions pour déterminer les véritables causes, souvent cachées et parfois même peu vraisemblables, des phénomènes observés.

La loi des grands nombres peut permettre, par l'observation d'un grand nombre d'événements répétés, de déterminer les véritables causes d'un phénomène.

(1) Laplace : Théorie analytique des probabilités (extrait de l'Introduction).

On peut tirer du théorème précédent, cette conséquence qui doit être regardée comme une loi générale, savoir, que les rapports des effets de la nature, sont à fort peu près constants, quand ces effets sont considérés en grand nombre. Ainsi, malgré la variété des années, la somme des productions pendant un nombre d'années, considérable, est sensiblement la même; ensuite que l'homme, par une utile prévoyance, peut se mettre à l'abri de l'irrégularité des saisons, en réglant également sur tous les temps, les biens que la nature distribue d'une manière inégale. Je n'excepte pas de la loi précédente, les effets dus aux causes morales. Le rapport des naissances annuelles à la population, et celui des mariages aux naissances, n'éprouvent que de très-petites variations : à Paris, le nombre des naissances annuelles a toujours été le même à peu près; et j'ai oui dire qu'à la poste, dans les temps ordinaires, le nombre des lettres mises au rebut par les défauts des adresses, change peu chaque année.

Il suit encore de ce théorème, que dans une série d'événemens, indéfiniment prolongée, l'action des causes régulières et constantes doit l'emporter à la longue, sur celle des causes irrégulières. C'est ce qui rend les gains des loteries, aussi certains que les produits de l'agriculture; les chances qu'elles se réservent, leur assurant un avantage dans l'ensemble d'un grand nombre de mises. Ainsi des chances favorables et nombreuses étant constamment attachées à l'observation des principes éternels de raison, de justice et d'humanité, qui fondent et maintiennent les sociétés; il y a un grand avantage à se conformer à ces principes, et de graves inconvéniens à s'en écarter. Que l'on consulte les histoires et sa propre expérience; on verra tous les faits venir à l'appui de ce résultat du calcul.

Au milieu des causes variables et inconnues que nous comprenons sous le nom de *hasard*, et qui rendent incertaine et irrégulière, la marche des événemens; on voit naître à mesure qu'ils se multiplient, une régularité frappante qui semble tenir à un dessein, et que l'on a considérée comme une preuve de la providence qui gouverne le monde. Mais en y réfléchissant, on reconnoît bientôt que cette régularité n'est que le développement des possibilités respectives des événemens simples, qui doivent se présenter plus souvent, lorsqu'ils sont plus probables. Concevons, par exemple, une urne qui renferme des boules blanches et des boules noires; et supposons qu'à chaque fois que l'on en tire une boule, on la remette dans l'urne pour procéder à un nouveau tirage. Le rapport du nombre des boules blanches extraites, au nombre des boules noires extraites, sera le plus souvent très-irrégulier dans les premiers tirages; mais les causes variables de cette irrégularité, produisent des effets alternativement favorables et contraires à la marche régulière des événemens, et qui se détruisant mutuellement dans l'ensemble d'un grand nombre de tirages, laissent de plus en plus apercevoir le rapport des boules blanches aux boules noires contenues dans l'urne, ou les possibilités respectives d'en extraire une boule blanche et une boule noire à chaque tirage. De là résulte le théorème suivant.

La probabilité que le rapport du nombre des boules blanches extraites, au nombre total des boules sorties, ne s'écarte pas de la possibilité d'extraire une boule blanche à chaque tirage, au-delà d'un intervalle donné, approche indéfiniment de la certitude, par la multiplication indéfinie des événemens, quelque petit que l'on suppose cet intervalle.

Lorsqu'à la loterie de France, un numéro n'est pas sorti depuis long-temps; la foule s'empresse de le couvrir de mises. Elle juge que le numéro resté long-temps sans sortir, doit au prochain tirage, sortir de préférence aux autres. Une erreur aussi commune me paraît tenir à une illusion, par laquelle on se reporte involontairement à l'origine des événements. Il est, par exemple, très-peu vraisemblable qu'au jeu de *croix et pile*, on amènera *croix*, dix fois de suite. Cette invraisemblance qui nous frappe encore, lorsqu'il est arrivé neuf fois, nous porte à croire qu'au dixième coup, *pile* arrivera. Cependant loin de nous faire juger ainsi; le passé, en indiquant dans la pièce, une plus grande pente pour *croix* que pour *pile*, rend le premier de ces événements, plus probable que l'autre: il augmente, comme on l'a vu, la probabilité d'amener *croix* au coup suivant. Une illusion semblable persuade à beaucoup de monde, que l'on peut gagner sûrement à la loterie, en plaçant chaque fois, sur un même numéro jusqu'à sa sortie, une mise dont le produit surpasse la somme de toutes les mises. Mais quand même de semblables spéculations ne seraient pas souvent arrêtées par l'impossibilité de les soutenir; elles ne diminueraient point le désavantage mathématique des spéculateurs, et elles accroîtraient leur désavantage moral; puisqu'à chaque tirage, ils exposeraient une plus grande partie de leur fortune.

Par une illusion contraire aux précédentes, on cherche dans les tirages passés, les numéros le plus souvent sortis, pour en former des combinaisons sur lesquelles on croit placer sa mise avec avantage. Mais vu la manière dont le mélange des numéros se fait à la loterie; le passé ne doit avoir sur l'avenir, aucune influence. Les sorties plus fréquentes d'un numéro ne sont que des anomalies du hasard: j'en ai soumis plusieurs au calcul, et j'ai constamment trouvé qu'elles étaient renfermées dans les limites que

la supposition d'une égale possibilité de sortir de tous les numéros permet d'admettre sans invraisemblance.

Dans une longue série d'événemens du même genre, les seules chances du hasard doivent quelquefois offrir ces veines singulières de bonheur ou de malheur, que la plupart des joueurs ne manquent pas d'attribuer à une sorte de fatalité. Il arrive souvent dans les jeux qui dépendent à-la-fois du hasard et de l'habileté des joueurs, que celui qui perd, troublé par sa perte, cherche à la réparer par des coups hasardeux qu'il éviterait dans une autre situation: le grave ainsi son propre malheur, et il en prolonge la durée. C'est cependant alors, que la prudence devient nécessaire, et qu'il importe de se convaincre que le désavantage moral attaché aux chances défavorables, s'accroît par le malheur même.

Le sentiment par lequel l'homme s'est placé long-temps, au centre de l'univers, en se considérant comme l'objet spécial des soins de la nature, porte chaque individu à se faire le centre d'une sphère plus ou moins étendue, et à croire que le hasard s'expose souvent des préférences. Soutenus par cette opinion, les joueurs savent que les chances leur sont contraires. Dans la conduite de la vie, une semblable opinion peut quelquefois avoir des avantages; mais le plus souvent, elle conduit à des entreprises périlleuses et funestes. Ici, comme en tout, les illusions sont dangereuses, et la vérité seule est généralement utile.

Un des grands avantages du calcul des probabilités, est d'apprendre à se défier des premiers aperçus. Comme on reconnaît qu'ils trompent souvent, lorsqu'on peut les soumettre au calcul; on doit en conclure que sur d'autres objets, il ne faut s'y livrer qu'avec une circonspection extrême.

Ce principe ne s'applique pas seulement aux domaines scientifiques :

(Suite du texte précédent).

" Toutes les fois qu'une grande puissance enivrée de l'amour des conquêtes, aspire à la domination universelle, le sentiment de l'indépendance produit entre les nations injustement attaquées, une coalition dont elle devient presque toujours la victime. Pareillement, au milieu des causes variables qui étendent ou resserrent les divers états, les limites naturelles, en agissant comme causes constantes, doivent finir par prévaloir. Il importe donc à la stabilité comme au bonheur des empires, de ne pas les étendre au-delà de ces limites dans lesquelles ils sont ramenés sans cesse par l'action de ces causes, ainsi que les eaux des mers, soulevées par de violentes tempêtes, retombent dans leurs bassins par la pesanteur. C'est encore un résultat du calcul des probabilités, confirmé par de nombreuses et funestes expériences. L'histoire traitée sous le point de vue de l'influence des causes constantes, unirait à l'intérêt de la curiosité, celui d'offrir aux hommes les plus utiles leçons. Quelquefois on attribue les effets inévitables de ces causes, à des circonstances accidentelles qui n'ont fait que développer leur action. Il est, par exemple, contre la nature des choses, qu'un peuple soit à jamais gouverné par un autre, qu'une vaste mer ou une grande distance en sépare. On peut affirmer qu'à la longue, cette cause constante se joignant sans cesse aux causes variables qui agissent dans le même sens, et que la suite des temps développe, finira par en trouver d'assez fortes pour rendre au peuple soumis, son indépendance naturelle, ou pour le réunir à un état puissant qui lui soit contigu.

Dans un grand nombre de cas, et ce sont les plus importants de l'analyse des hasards, les possibilités des événements simples sont inconnues, et nous sommes réduits à chercher dans les événements passés, des indices qui puissent nous guider dans les conjectures sur les causes dont ils dépendent. "

C'est à l'époque de Laplace que se développe la théorie probabiliste des erreurs. Les mesures physiques ou astronomiques sont soumises à toutes sortes d'erreurs inévitables ; une mesure prise isolément n'a pas grand sens, il faut la comparer à d'autres mesures effectuées sous des conditions semblables ; il est donc fondamental de savoir de quelle façon les erreurs se comportent statistiquement, quelle sera leur tendance à être grandes ou petites.

La recherche de cette loi des erreurs et de ses conséquences, commencée par Simpson au XVIII^{ème} siècle, sera poursuivie par Laplace et surtout Gauss (1777-1855) qui établira la base d'une théorie générale des erreurs (méthode des moindres carrés, méthode qui sert à dresser et à corriger des tables numériques (astronomie - navigation etc...) du XIX^{ème} siècle).

La deuxième moitié du XIX^{ème} siècle ne sera marquée, en probabilités, comme en beaucoup d'autres sciences, par aucun progrès important. (Périodiquement, on redécouvre des résultats bien connus des deux siècles précédents).

CONCLUSION

A la fin du 19^{ème} siècle, l'influence de Darwin (1809-1882) sur le développement des statistiques théoriques est considérable.

« Etant donné que plus d'individus sont produits qu'il n'en peut survivre, il doit exister dans chaque cas une lutte pour l'existence, soit entre un individu et un autre individu de la même espèce, soit entre individus d'espèces différentes. Peut-on, dès lors, considérer comme improbable, puisque des variations utiles à l'homme sont manifestement survenues, que d'autres variations utiles en quelque manière à chaque être vivant, dans la grande et complexe bataille pour la vie, se soient parfois produites au cours de milliers de générations? S'il en va ainsi, pouvons-nous douter (en nous rappelant que bien plus d'individus naissent qu'il n'en peut survivre) que les individus possédant un avantage quelconque, si minime soit-il, sur les autres auraient une meilleure chance de survivre et de procréer leur propre type? Inversement, nous pouvons être assurés que toute variation, délétère à quelque degré, serait inévitablement éliminée. Cette préservation des variations favorables et ce rejet des variations défavorables, je l'appelle la sélection naturelle. »

C'est ainsi que Charles Darwin, dans *The Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life* (1859), définissait la sélection naturelle sur laquelle reposait sa théorie de l'évolution.

On doit à Darwin d'avoir compris le pouvoir novateur de la sélection naturelle, processus responsable de la formation des espèces et du progrès continu des adaptations. La conception darwinienne reposait sur l'existence, au sein de toute population, de variations phénotypiques (pour une part transmissibles héréditairement), dont certaines s'avèrent plus favorisées que d'autres ; les catégories qui réalisent les meilleures adaptations au milieu laissent, en moyenne, plus de descendants que les autres, ce qui entraîne une évolution adaptative des populations.

Les recherches entreprises indépendamment, notamment par R.A. Fisher (1930), S.Wright (1931), J.B.S. Haldane (1932), G. Teissier et P. L'Héritier (1933) permirent de comprendre que la sélection naturelle était un processus statistique, jouant en termes de probabilités sur des populations naturelles ; il n'est pas question d'une survivance automatique et exclusive du plus favorisé, de la fameuse "survivance du plus apte" selon le slogan de Spencer, mais de tenir compte du simple fait que le plus apte, dans des conditions définies, a une probabilité plus grande de transmettre ses caractères. La sélection naturelle assure en fait la transmission statistiquement préférentielle de ces génotypes. (E. Mayr, 1964).

De même, la description probabiliste est utilisée en Thermodynamique.

On découvre qu'un grand nombre de concepts et de lois physiques (densité-pression d'un gaz) peuvent être pensés à l'aide de modèles probabilistes, c'est-à-dire représentent l'effet moyen d'un grand nombre de petites causes invisibles individuellement).

Ainsi donc, le calcul des probabilités est-il l'exemple d'une branche des mathématiques qui s'est développée en liaison avec des questions extérieures au champ des mathématiques (jeux, sciences sociales, biologie, etc...) et qui n'y a été rattachée que très tard. La présentation axiomatique actuelle est due à Kolmogorov et date de 1933.

Le mode de pensée auquel le calcul des probabilités a donné naissance a eu un impact très fort dans le champ philosophique et a fourni de nouveaux modèles aux sciences de la matière (mécanique quantique - théorie cinétique des gaz de Boltzmann). Il a fourni un outil efficace pour penser et analyser dans les domaines les plus divers : problèmes de sécurité - problèmes d'assurances etc... Ce calcul offre donc un exemple d'une branche des mathématiques qui est très largement investie dans les domaines les plus divers ayant trait à la vie quotidienne, ce qui permet de mieux comprendre la nécessité de faire saisir certains aspects de son fonctionnement, de son développement et de poser le problème du progrès dans ce domaine.

PARTIE II

LE SUICIDE, de Durkheim

Ce document voudrait inciter à la mise en place d'un travail interdisciplinaire en classes terminales : les deux disciplines plus particulièrement concernées sont les mathématiques et la philosophie. Deux chapitres de leurs programmes respectifs sont en relation directe avec ce travail.

- Statistiques pour les mathématiques
- constitution d'une science de l'homme (un exemple) pour la philosophie.

Les objectifs interdisciplinaires que nous assignons à un tel travail sont :

- savoir lire un texte scientifique et philosophique
- prise de contact avec la sociologie
- réflexion sur l'usage des chiffres : la nécessité de l'usage des statistiques pour fonder une science et ses limites
- utilisation critique d'outils mathématiques simples : pourcentages, calculs statistiques, représentations graphiques.

Nous voudrions de plus que ce travail incite des élèves à lire en entier l'ouvrage de Durkheim et à s'intéresser à la sociologie.

Pour ce travail nous avons utilisé les trois documents suivants :

- 1 - LE SUICIDE Emile Durkheim PUF 1967 462 p.
- 2 - DURKHEIM ET LE SUICIDE par Christian Baudelot et Roger Establet PUF 1984 (collection philosophies 25 F) 128 p.
- 3 - LA SOCIOLOGIE DU SUICIDE par Christian Baudelot et Roger Establet 9 p., article paru dans le numéro 162 de janvier 1985 de la Revue La Recherche.

Le plan du document est le suivant :

- 1 - Introduction
- 2 - Le texte
- 3 - Activités
- 4 - Ouvertures.

- 2 -

1 - INTRODUCTION Un test (Durkheim et le Suicide p.5-6) :

Soit les 11 propositions suivantes. Certaines sont exactes, certaines sont fausses. Cochez pour chaque proposition l'adjectif correspondant à votre opinion.

- | | | |
|---|------|------|
| 1. Les femmes se suicident plus que les hommes | VRAI | FAUX |
| 2. Les vieux se suicident plus que les jeunes | VRAI | FAUX |
| 3. On se suicide plus les samedi et dimanche que les autres jours de la semaine | VRAI | FAUX |
| 4. On se suicide plus au printemps qu'en hiver | VRAI | FAUX |
| 5. Les enseignants se suicident plus que les paysans | VRAI | FAUX |
| 6. Les ouvriers se suicident plus que les intellectuels | VRAI | FAUX |
| 7. Les divorcés se suicident plus que les veufs | VRAI | FAUX |
| 8. On se suicide plus le jour que la nuit | VRAI | FAUX |
| 9. On se suicide plus le soir que le matin | VRAI | FAUX |
| 10. C'est à Paris et dans les grandes villes qu'on se suicide le plus | VRAI | FAUX |
| 11. Le moyen aujourd'hui le plus utilisé pour se suicider est la corde | VRAI | FAUX |

Pour les réponses voir à la fin du texte (&.2)
Voici maintenant la définition que Durkheim donne du suicide (Le suicide p.5) :

Nous disons donc définitivement : On appelle suicide tout cas de mort qui résulte directement ou indirectement d'un acte positif ou négatif, accompli par la victime elle-même et qu'elle savait devoir produire ce résultat. La tentative, c'est l'acte ainsi défini, mais arrêté avant que la mort en soit résultée.

2 - LE TEXTE

Le texte que nous avons choisi est la deuxième partie de l'introduction de l'ouvrage de Durkheim (p.9 à 16).

Mais le fait ainsi défini intéresse-t-il le sociologue ? Puis-que le suicide est un acte de l'individu qui n'affecte que l'individu, il semble qu'il doive exclusivement dépendre de facteurs individuels et qu'il ressortisse, par conséquent, à la seule psychologie. En fait, n'est-ce pas par le tempérament du suicidé, par son caractère, par ses antécédents, par les événements de son histoire privée que l'on explique d'ordinaire sa résolution ?

Nous n'avons pas à rechercher pour l'instant dans quelle mesure et sous quelles conditions il est légitime d'étudier ainsi les suicides, mais ce qui est certain, c'est qu'ils peuvent être envisagés sous un tout autre aspect. En effet, si, au lieu de n'y voir que des événements particuliers, isolés les uns des autres et qui demandent à être examinés chacun à part, on considère l'ensemble des suicides commis dans une société données pendant une unité de temps donnée, on constate que le total ainsi obtenu n'est pas une simple somme d'unités indépendantes, un tout de collection, mais qu'il constitue par lui-même un fait nouveau et *qui generis*, qui a son unité et son individualité, sa nature propre par conséquent, et que, de plus, cette nature est éminemment sociale. En effet, pour une même société, tant que l'observation ne porte pas sur une période trop étendue, ce chiffre est à peu près invariable, comme le prouve le tableau I (v. p. 9). C'est que, d'une année à la suivante, les circonstances au milieu desquelles se développe la vie, des peuples restent sensiblement les mêmes. Il se produit bien parfois des variations plus importantes ; mais elles sont toujours contemporaines de quelque crise qui affecte passagèrement l'état social (1).

(1) Nous avons mis entre parenthèses les nombres qui se rapportent à ces années exceptionnelles.

INTRODUCTION

TABEAU I

Constance du suicide dans les principaux pays d'Europe
(chiffres absolus)

Années	France	Prusse	Angle-terre	Saxe	Bavière	Danemark
1841.....	2 814	1 630		290		337
1842.....	2 866	1 598		318		317
1843.....	3 020	1 720		420		301
1844.....	2 973	1 575		385	244	285
1845.....	3 082	1 700		338	260	290
1846.....	3 102	1 707		373	220	376
1847.....	(3 647)	(1 852)		377	217	345
1848.....	(3 301)	(1 649)		398	215	(305)
1849.....	3 333	(1 527)		(328)	(189)	337
1850.....	3 596	1 736		390	260	340
1851.....	3 698	1 809		402	280	401
1852.....	3 676	2 073		498	226	498
1853.....	3 415	1 942		431	263	419
1854.....	3 700	2 198		647	318	363
1855.....	3 810	2 351		668	307	399
1856.....	4 189	2 377		650	318	428
1857.....	3 967	2 038		485	286	487
1858.....	3 903	2 126	1 349	491	329	457
1859.....	3 899	2 146	1 275	507	327	451
1860.....	4 050	2 105	1 365	648	339	468
1861.....	4 454	2 185	1 347	(643)		
1862.....	4 770	2 112	1 317	657		
1863.....	4 613	2 274	1 315	643		
1864.....	4 521	2 203	1 340	(545)		
1865.....	4 946	2 361	1 392	719		411
1866.....	5 119	2 485	1 329	704	410	443
1867.....	5 011	3 625	1 316	752	471	469
1868.....	(5 547)	3 658	1 508	800	455	498
1869.....	5 114	3 544	1 688	710	425	468
1870.....		3 270	1 554			486
1871.....		3 135	1 495			486
1872.....		3 467	1 614			

C'est ainsi qu'en 1848 une baisse brusque a eu lieu dans tous les États européens.

Si l'on considère un plus long intervalle de temps, on constate des changements plus graves. Mais alors ils deviennent chroniques ; ils témoignent donc simplement que les caractères constitutionnels de la société ont subi, au même moment, de

LE SUICIDE

profondes modifications. Il est intéressant de remarquer qu'ils ne se produisent pas avec l'extrême lenteur que leur ont attribuée un assez grand nombre d'observateurs ; mais ils sont à la fois brusques et progressifs. Tout à coup, après une série d'années où les chiffres ont oscillé entre des limites très rapprochées, une hausse se manifeste qui, après des hésitations en sens contraires, s'affirme, s'accroît et enfin se fixe. C'est que toute rupture de l'équilibre social, si elle éclate soudainement, met toujours du temps à produire toutes ses conséquences. L'évolution du suicide est ainsi composée d'ondes de mouvement, distinctes et successives, qui ont lieu par poussées, se développent pendant un temps, puis s'arrêtent pour recommencer ensuite. On peut voir sur le tableau précédent qu'une de ces ondes s'est formée presque dans toute l'Europe au lendemain des événements de 1848, c'est-à-dire vers les années 1850-1853 selon les pays ; une autre a commencé en Allemagne après la guerre de 1866, en France un peu plus tôt, vers 1860, à l'époque qui marque l'apogée du gouvernement impérial, en Angleterre vers 1868, c'est-à-dire après la révolution commerciale que déterminèrent alors les traits de commerce. Peut-être est-ce à la même cause qu'est due la nouvelle recrudescence que l'on constate chez nous vers 1865. Enfin, après la guerre de 1870 un nouveau mouvement en avant a commencé qui dure encore et qui est à peu près général en Europe (1).

Chaque société a donc, à chaque moment de son histoire, une aptitude définie pour le suicide. On mesure l'intensité relative de cette aptitude en prenant le rapport entre le chiffre global des morts volontaires et la population de tout âge et de tout sexe. Nous appellerons cette donnée numérique *taux de la mortalité-suicide propre à la société considérée*. On le calcule généralement par rapport à un million ou à cent mille habitants.

INTRODUCTION

Non seulement ce taux est constant pendant de longues périodes de temps, mais l'invariabilité en est même plus grande que celle des principaux phénomènes démographiques. La mortalité générale, notamment, varie beaucoup plus souvent d'une année à l'autre et les variations par lesquelles elle passe sont beaucoup plus importantes. Pour s'en assurer, il suffit de comparer, pendant plusieurs périodes, la manière dont évoluent l'un et l'autre phénomènes. C'est ce que nous avons fait au tableau II (v. p. 12). Pour faciliter le rapprochement, nous avons, tant pour les décès que pour les suicides, exprimé le taux de chaque année en fonction du taux moyen de la période, ramené à 100. Les écarts d'une année à l'autre ou par rapport au taux moyen sont ainsi rendus comparables dans les deux colonnes. Or, il résulte de cette comparaison qu'à chaque période l'ampleur des variations est beaucoup plus considérable du côté de la mortalité générale que du côté des suicides ; elle est, en moyenne, deux fois plus grande. Seul, l'écart *minimum* entre deux années consécutives est sensiblement de même importance de part et d'autre pendant les deux dernières périodes. Seulement, ce *minimum* est une exception dans la colonne des décès, alors qu'il contraire les variations annuelles des suicides ne s'en écartent qu'exceptionnellement. On s'en aperçoit en comparant les écarts moyens (1).

Il est vrai que, si l'on compare, non plus les années successives d'une même période, mais les moyennes de périodes différentes, les variations que l'on observe dans le taux de la mortalité deviennent presque insignifiantes. Les changements en sens contraires qui ont lieu d'une année à l'autre et qui sont dus à l'action de causes passagères et accidentelles, se neutralisent mutuellement quand on prend pour base du calcul une unité de temps plus étendue ; ils disparaissent donc du chiffre moyen qui, par suite de cette élimination, présente une assez grande invariabilité. Ainsi, en France, de 1841 à 1870 il a été

(1) WAGNER avait déjà comparé de cette manière la mortalité et la nuptialité (*Die Geselzstandsrichtkelt*, etc., p. 87).

LE SUICIDE

TABLEAU II
Variations comparées du taux de la mortalité-générale et du taux de la mortalité-suicides

Période 1841-46	Suicides par 100 000 habitants	Décès par 1 000 habitants	Période 1849-55	Suicides par 100 000 habitants	Décès par 1 000 habitants	Période 1856-60	Suicides par 100 000 habitants	Décès par 1 000 habitants
1841.....	8,2	23,2	1849.....	10,0	27,3	1856.....	11,6	23,1
1842.....	8,3	24,0	1850.....	10,1	21,4	1857.....	10,9	23,7
1843.....	8,7	23,1	1851.....	10,0	22,3	1858.....	10,7	24,1
1844.....	8,5	22,1	1852.....	10,5	22,5	1859.....	11,1	26,8
1845.....	8,8	21,2	1853.....	9,4	22,0	1860.....	11,9	21,4
1846.....	8,7	23,2	1854.....	10,2	27,4			
			1855.....	10,5	25,9			
Moyennes	8,5	22,8	Moyennes	10,1	24,1	Moyennes	11,2	23,8

A. — Chiffres absolus

1841.....	8,2	23,2	1849.....	10,0	27,3	1856.....	11,6	23,1
1842.....	8,3	24,0	1850.....	10,1	21,4	1857.....	10,9	23,7
1843.....	8,7	23,1	1851.....	10,0	22,3	1858.....	10,7	24,1
1844.....	8,5	22,1	1852.....	10,5	22,5	1859.....	11,1	26,8
1845.....	8,8	21,2	1853.....	9,4	22,0	1860.....	11,9	21,4
1846.....	8,7	23,2	1854.....	10,2	27,4			
			1855.....	10,5	25,9			
Moyennes	8,5	22,8	Moyennes	10,1	24,1	Moyennes	11,2	23,8

B. — Taux de chaque année exprimé en fonction de la moyenne ramené à 100

1841.....	98	101,7	1849.....	98,9	113,2	1856.....	103,5	97
1842.....	97	105,2	1850.....	100	88,7	1857.....	97,3	99,3
1843.....	102	101,3	1851.....	98,9	92,5	1858.....	95,5	101,2
1844.....	100	96,9	1852.....	103,8	93,3	1859.....	99,1	112,6
1845.....	103,5	92,9	1853.....	93	91,2	1860.....	106,0	89,9
1846.....	102,3	101,7	1854.....	100,9	113,6			
			1855.....	103	107,4			
Moyennes	100	100	Moyennes	100	100	Moyennes	100	100

Entre deux années consécutives			Au-dessus et au-dessous de la moyenne	
Ecart maximum	Ecart minimum	Ecart moyen	Maximum au-dessus	Maximum au-dessous

C. — Grandeur de l'écart

Période 1841-46 :						
Mortalité générale...	8,8	2,5	4,9	7,1	4,0	
Taux des suicides...	5,0	1	2,5	4	2,8	
Période 1849-55 :						
Mortalité générale...	24,5	0,8	10,6	13,6	11,3	
Taux des suicides...	10,8	1,1	4,48	3,8	7,0	
Période 1856-60 :						
Mortalité générale...	22,7	1,9	9,57	12,6	10,1	
Taux des suicides...	6,9	1,8	4,82	6,0	4,5	

INTRODUCTION

successivement pour chaque période décennale, 23,18 ; 23,72 ; 22,87. Mais d'abord, c'est déjà un fait remarquable que le suicide ait, d'une année à la suivante, un degré de constance au moins égal, sinon supérieur, à celui que la mortalité générale ne manifeste que de période à période. De plus, le taux moyen de la mortalité n'atteint à cette régularité qu'en devenant quelque chose de général et d'impersonnel qui ne peut servir que très imparfaitement à caractériser une société déterminée. En effet, il est sensiblement le même pour tous les peuples qui sont parvenus à peu près à la même civilisation ; du moins, les différences sont très faibles. Ainsi, en France, comme nous venons de le voir, il oscille, de 1841 à 1870, autour de 23 décès pour 1 000 habitants ; pendant le même temps, il a été successivement en Belgique de 23,93, de 22,5, de 24,04 ; en Angleterre de 22,32, de 22,21, de 22,68 ; en Danemark de 22,65 (1845-49), de 20,44 (1855-59), de 20,4 (1861-68). Si l'on fait abstraction de la Russie qui n'est encore européenne que géographiquement, les seuls grands pays d'Europe où la dime mortuaire s'écarte d'une manière un peu marquée des chiffres précédents sont l'Italie où elle s'élevait encore de 1861 à 1867 jusqu'à 30,6 et l'Autriche où elle était plus considérable encore (32,52) (1). Au contraire le taux des suicides, en même temps qu'il n'accuse que de faibles changements annuels, varie suivant les sociétés du simple au double, au triple, au quadruple et même davantage (v. tableau III, p. 14). Il est donc, à un bien plus haut degré que le taux de la mortalité, personnel à chaque groupe social dont il peut être regardé comme un indice caractéristique. Il est même si étroitement lié à ce qu'il y a de plus profondément constitutionnel dans chaque tempérament national, que l'ordre, dans lequel se classent, sous ce rapport, les différentes sociétés reste presque rigoureusement le même à des époques très différentes. C'est ce que prouve l'examen de ce même tableau. Au cours des

(1) D'après Berrillon, article « Mortalité » du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, t. LXI, p. 738.

LE SUICIDE

TABLEAU III

Taux des suicides par million d'habitants dans les différents pays d'Europe

	Période 1866-70	1871-75	1874-78	Nombres d'ordre à la		
				1 ^{re} période	2 ^e période	3 ^e période
Italie	30	35	38	1	1	1
Belgique	66	69	78	2	3	4
Angleterre ..	67	66	69	3	2	2
Norvège	76	73	71	4	4	3
Autriche	78	94	130	5	7	7
Suède	85	81	91	6	5	5
Bavière	90	91	100	7	6	6
France	135	150	160	8	9	9
Prusse	142	134	152	9	8	8
Danemark ..	277	258	255	10	10	10
Saxe	293	267	334	11	11	11

trois périodes qui y sont comparées, le suicide s'est partout accru ; mais, dans cette marche en avant, les divers peuples ont gardé leurs distances respectives. Chacun a son coefficient d'accélération qui lui est propre.

Le taux des suicides constitue donc un ordre de faits un et déterminé ; c'est ce que démontrent, à la fois, sa permanence et sa variabilité. Car cette permanence serait inexplicable s'il ne tenait pas à un ensemble de caractères distinctifs, solitaires les uns des autres, qui, malgré la diversité des circonstances ambiantes, s'affirment simultanément ; et cette variabilité témoigne de la nature individuelle et concrète de ces mêmes caractères, puisqu'ils varient comme l'individualité sociale elle-même. En somme, ce qu'expriment ces données statistiques, c'est la tendance au suicide dont chaque société est collectivement affligée. Nous n'avons pas à dire actuellement en quoi consiste cette tendance, si elle est un état *sui generis* de l'âme collective (1), ayant sa réalité propre, ou si elle ne

(1) Bien entendu, en nous servant de cette expression nous n'entendons pas du tout hypostasier la conscience collective. Nous n'admettons pas plus

INTRODUCTION

représente qu'une somme d'états individuels. Bien que les considérations qui précèdent soient difficilement conciliables avec cette dernière hypothèse, nous réservons le problème qui sera traité au cours de cet ouvrage (1). Quoi qu'on pense à ce sujet, toujours est-il que cette tendance existe soit à un titre soit à l'autre. Chaque société est prédisposée à fournir un contingent déterminé de morts volontaires. Cette prédisposition peut donc être l'objet d'une étude spéciale et qui ressortit à la sociologie. C'est cette étude que nous allons entreprendre.

Notre intention n'est donc pas de faire un inventaire aussi complet que possible de toutes les conditions qui peuvent entrer dans la genèse des suicides particuliers, mais seulement de rechercher celles dont dépend ce fait défini que nous avons appelé le taux social des suicides. On conçoit que les deux questions sont très distinctes, quelque rapport qu'il puisse, par ailleurs, y avoir entre elles. En effet, parmi les conditions individuelles, il y en a certainement beaucoup qui ne sont pas assez générales pour affecter le rapport entre le nombre total des morts volontaires et la population. Elles peuvent faire, peut-être, que tel ou tel individu isolé se tue, non que la société *in globo* ait pour le suicide un penchant plus ou moins intense. De même qu'elles ne tiennent pas à un certain état de l'organisation sociale, elles n'ont pas de contrecoups sociaux. Par suite, elles intéressent le psychologue, non le sociologue. Ce que recherche ce dernier, ce sont les causes par l'intermédiaire desquelles il est possible d'agir, non sur les individus isolément, mais sur le groupe. Par conséquent, parmi les facteurs des suicides, les seuls qui le concernent sont ceux qui font sentir leur action sur l'ensemble de la société. Le taux des suicides est le produit de ces facteurs. C'est pourquoi nous devons nous y tenir.

Tel est l'objet du présent travail qui comprendra trois parties.

Le phénomène qu'il s'agit d'expliquer ne peut être dû qu'à

déterminée substantielle dans la société que dans l'individu. Nous reviendrons, d'ailleurs, sur ce point.

(1) V. liv. III, chap. 1^{er}.

LE SUICIDE

des causes extra-sociales d'une grande généralité ou à des causes proprement sociales. Nous nous demanderons d'abord quelle est l'influence des premières et nous verrons qu'elle est nulle ou très restreinte.

Nous déterminerons ensuite la nature des causes sociales, la manière dont elles produisent leurs effets, et leurs relations avec les états individuels qui accompagnent les différentes sortes de suicides.

Cela fait, nous serons mieux en état de préciser en quoi consiste l'élément social du suicide, c'est-à-dire cette tendance collective dont nous venons de parler, quels sont ses rapports avec les autres faits sociaux et par quels moyens il est possible d'agir sur elle (1).

(1) On trouvera en tête de chaque chapitre, quand il y a lieu, la bibliographie spéciale des questions particulières qui y sont traitées. Voici les indications relatives à la bibliographie générale du suicide.

I. — PUBLICATIONS STATISTIQUES OFFICIELLES
DONT NOUS AVOUS SOMMÉS PRINCIPALEMENT BEAUCOUP

Oesterreichische Statistik (Statistik des Sanitätswesens). — *Annuaire statistique de la Belgique.* — *Zeitschrift des Königlich Bayerischen statistischen Bureau.* — *Preussische Statistik (Sierbtlichkeit nach Todesursachen und Alterslassen der gestorbenen).* — *Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde.* — *Badische Statistik.* — *Tenth Census of the United States. Report on the Mortality and vital statistics of the United States 1880, 11^e Partie.* — *Annuario statistico Italiano.* — *Statistica delle cause delle Morti in tutti i comuni del Regno.* — *Relazione medico-statistica sulle condizioni sanitarie dell' Esercito Italiano.* — *Statistische Nachrichten des Grossherzogthums Oldenburg.* — *Compte rendu général de l'administration de la justice criminelle en France.*

Statistisches Jahrbuch der Stadt Berlin. — *Statistik der Stadt Wien.* — *Statistisches Handbuch für den Hamburgischen Staat.* — *Jahrbuch für die amtliche Statistik der Preussischen Staaten.* — *Annuaire statistique de la ville de Paris.*

On trouvera en outre des renseignements utiles dans les articles suivants : *PLATTER*, Ueber die Selbstmorde in Oesterreich in den Jahren 1819-1872, in *Statist. Monatsch.*, 1876. — *BRATTASTRÖM*, Die Selbstmorde in Oesterreich in den Jahren 1873-77, in *Stat. Monatsch.*, 1878, p. 429. — *GORE*, Suicides in England and Wales in relation to Age, Sex, Season and Occupation, in *Journal of the statistical Society*, 1886. — *ROSSI*, Il Suicidio nella Spagna nel 1884. *Arch. di psichiatrica*, Turin, 1886.

INTRODUCTION

II. — ÉTUDES SUR LE SUICIDE EN GÉNÉRAL

DE GUÉRRY, *Statistique morale de la France*, Paris, 1835, et *Statistique morale comparée de la France et de l'Angleterre*, Paris, 1864. — TRISSOT, *De la manie du suicide et de l'esprit de révolte, de leurs causes et de leurs remèdes*, Paris, 1841. — ERGOT-DEMAZAY, *Recherches statistiques sur le suicide*, Paris, 1844. — LISLE, *Du suicide*, Paris, 1856. — WAPPAY, *Allgemeine Bevölkerungsstatistik*, Leipzig, 1861. — WAGNER, *Die Gesetzmässigkeit in den scheinbar willkürlichen menschlichen Handlungen*, Hambourg, 1864, II^e Partie. — BRIÈRE DE BOISMONT, *Du suicide et de la folie-suicide*, Paris, Germer Baillière, 1865. — DOUAY, *Le suicide ou la mort volontaire*, Paris, 1870. — LEROY, *Étude sur le suicide et les maladies mentales dans le département de Seine-et-Marne*, Paris, 1870. — OERTINGEN, *Die Morbiditätsstatistik*, 3^e Auflage, Erlangen, 1882, p. 786-832 et tableaux annexes 103-120. — DU MÉME, *Ueber acuten und chronischen Selbstmord*, Dorpat, 1881. — MONSIELLI, *Il suicidio*, Milan, 1870. — ЛЕГОВЪ, *Le suicide ancien et moderne*, Paris, 1881. — MASARYK, *Der Selbstmord als sociale Massenerscheinung*, Vienne, 1881. — WESTCOTT, *Suicide, its history, literature, etc.*, Londres, 1885. — MORITA, *Bibliografia del Suicidio*, Bellinzona, 1890. — CONNÉ, *Crime et suicide*, Paris, 1891. — BONOMELLI, *Il Suicidio*, Milan, 1892. — МАУН, *Selbstmordstatistik*, in *Handörterbuch der Staatswissenschaften*, herausgegeben von Conrad, *Erster Supplementband*, Jena, 1895. — HAVUILLER D., *Suicide*, thèse, 1898-99.

Réponse

- 1) Si vous avez moins de cinq points, vous avez un besoin urgent de lire DURKHEIM.
- 2) Si vous avez entre cinq et huit, vos opinions sur la question sont encore vagues : la connaissance sociologique devant être rigoureuse, lisez DURKHEIM.
- 3) Si vous avez plus de huit, ou bien vous avez triché, ou bien vous avez déjà lu DURKHEIM. Nous vous proposons de le relire ensemble.

Réponses :

- | | | | |
|---------|----------|----------|---------|
| 1. FAUX | 2. VRAI | 3. FAUX | 4. VRAI |
| 5. FAUX | 6. VRAI | 7. FAUX | 8. VRAI |
| 9. FAUX | 10. FAUX | 11. VRAI | |

3 - ACTIVITES

3.1. Nombres absolus (p.8-9-10)

a) Relever dans le texte de Durkheim les mots exprimant la constance et les variations du nombre de suicides.
Quelle est la thèse de Durkheim ?

b) Tableau I (p.9)

Calculer les variations absolues et les variations en pourcentage(%) du nombre de suicides :

- d'une année à l'autre
- tous les 5 ans
- tous les 10 ans
- sur une période donnée.

Dans les trois derniers cas, calculer la moyenne annuelle.

c) Faire une représentation graphique du tableau I (en prenant par exemple l'indice 100 pour 1841)
Comparer les avantages et les inconvénients des deux représentations : tableau/graphique.

d) Peut-on à partir de ces calculs et représentations trouver une loi, interpréter les anomalies, lire plus facilement le texte de Durkheim ?

e) Que peut-on faire avec de tels chiffres ? Ce qui est l'objet de toute science : prévoir.

Voici une activité proposée dans Durkheim et le suicide (p.20-21)

En janvier 1970, quelqu'un qui connaissait le nombre des suicidés des années immédiatement précédentes, mettons les trois années précédentes, aurait pu prédire le nombre de suicides qui se commettrait en 1970, à une centaine près. La moyenne des trois années précédentes est de 7 724 suicides. En pronostiquant : « En 1970, le nombre des suicidés sera compris entre 7 824 (7 724 + 100) et 7 624 (7 724 - 100) », il aurait gagné son pari. Le nombre observé pour 1970 est 7 782!

Défi au lecteur

Sachant que le nombre de suicidés des trois dernières années connues est de 10 341, 10 581 et 11 350, prévoyez le nombre de suicidés pour 1983. Inscrivez un nombre sur un calepin. Et vers 1985, date à laquelle paraîtra la Statistique des causes de décès, vous vérifiez si votre fourchette est bonne. Inscrivez sur le même calepin le nom d'une célébrité qui se suicidera en 1985. Si la prévision sur le nombre est meilleure que la prévision sur le nom, Durkheim aura gagné. A suivre !

3.3. Identification du suicide comme fait social (p. 13-14)

- a) Comment les chiffres donnés par Durkheim révèlent-ils que le suicide est un fait de société pour des peuples de même civilisation, alors que le taux de mortalité n'en est pas un ? Quels arguments donne Durkheim ?
- b) Comment pourrait-on montrer que le taux de mortalité est un fait de civilisation ?
- c) A partir des données de l'INSEE de 1984 sur la mortalité masculine, quelles causes classeriez-vous comme fait social ?
(voir document n°1 ci-après).
- d) Rechercher des faits sociaux, statistiques à l'appui.
La lecture du document n° 2 ci-après extrait de Durkheim et le suicide (p.22 à 25) pourra fournir de l'aide.

3.4. L'objet de la sociologie

- a) Quel est-il ? (voir p.15-16).
- b) Quel est le support de l'analyse sociologique de Durkheim ?
En quoi s'oppose-t-il à la psychologie ?
(voir document n°4 extrait du Suicide p.140-142 et document n°2).

4 - OUVERTURES

D'autres textes auraient pu être extraits du Suicide pour servir à un travail analogue et faire comprendre la démarche de Durkheim et de la sociologie. Nous citerons en particulier :

- Suicide, longueur du jour et temps social
(les faits p.97-99, la recherche des causes p.102-106).
- Suicide et divorce (p. 289 à 302 : faits, hypothèses, recherches des causes, des causes sociales, preuves, démonstration.
- Suicide et famille (les faits p.174-185, les explications p.186....)

D'autre part dans le livre Durkheim et le suicide figurent des exercices très intéressants (avec calculatrices et corrigés !).
Exemple : exercice n° 3 p.37-38.

Exercice n° 3

*Durkheim a-t-il raison en établissant une relation régulière entre croissance du divorce et croissance du taux de suicide ?
Pour le vérifier :*

1° Faire un graphique sur les données du tableau XXVI, p. 291 (), en portant en abscisse le taux

de divorce (pour 1 000 habitants) et en ordonnée le taux de suicide (pour 1 000 000) de chacun des cantons suisses (ne représentez pas Uri et Unterwalden-le-Bas).

2° Joignez par trois traits graphiquement distincts les points représentatifs des cantons catholiques, des cantons protestants et des cantons mixtes.

3° Quels sont les principaux enseignements de ce graphique ?

Corrigé en fin de chapitre.

Nous recommandons la lecture de ce petit livre fort intéressant où l'on peut trouver une foule d'idées.
En voici le sommaire :

Sommaire

5	... Avez-vous lu Durkheim ?
7	Qui était Emile Durkheim ?
8	Ses grands livres
9	Introduction / <i>Le suicide</i> , un livre vivant
15	1 / Le suicide, un fait social
	Premier tableau : dénombrer c'est prévoir, 16
	Deuxième tableau : en famille, 26
	Troisième tableau : divorce à l'helvétienne, 37
46	2 / Que valent les statistiques de suicide ?
76	3 / Fait divers et fait social
89	4 / Le suicide aujourd'hui
	Evolutions, 90
	Les permanences : l'intégration familiale, 99
109	Conclusion
123	Vocabulaire
127	... Pour en savoir plus

Sur l'utilisation des statistiques, la sociologie et la réussite scolaire on pourra lire :

- Les héritiers de Bourdieu et Passeron Ed. de Minuit 1964, qui contient de nombreux tableaux de données et des explications méthodologiques sur les calculs en particulier pour la probabilité de succès, et les probabilités conditionnelles.
- L'intelligence gaspillée de M. Schiff. Seuil 1982.

Figure 13

La mortalité masculine : causes de décès par catégories socioprofessionnelle, 1975-1980¹

Pour 100 000 personnes

	Tumeurs malignes	Cirrhose du foie	Maladies cardiovasculaires	Suicides	Alcoolisme	Accidents	Tuberculose	Maladies infectieuses	Autres causes	Causes non déterminées	Total
a - 35-44 ans											
Cadres sup. prof. lib.	44	3	35	17	1	37	2	1	21	6	168
Instituteurs	36	7	42	22	1	24	2	2	28	2	166
Contremaîtres	56	5	45	17	2	41	2	2	22	6	198
Techniciens	61	9	50	20	1	39	4	2	24	4	214
Agriculteurs	43	17	38	40	8	52	5	3	26	3	236
Cadres moyens	55	10	56	23	2	46	3	2	31	7	234
Artisans, comm. ind.	58	18	50	29	5	62	4	2	33	7	267
Employés	87	26	66	32	8	58	8	3	47	10	345
Ouvriers qualifiés	84	30	57	34	11	66	8	5	45	8	348
Ouvriers spécialisés	98	37	68	44	15	90	11	5	53	8	430
Salariés agricoles	75	38	74	56	37	66	16	7	62	9	521
Manœuvres	121	92	86	66	57	66	25	10	104	17	742
Ensemble des actifs	72	24	55	32	10	63	7	4	43	9	319
Inactifs non retraités	209	245	266	128	116	197	93	60	373	60	1747
Ensemble	73	30	59	33	12	65	9	6	50	10	346
b - 45-54 ans											
Cadres sup. prof. lib.	147	14	124	19	2	37	7	4	42	9	405
Instituteurs	135	16	147	21	4	30	10	3	58	10	431
Contremaîtres	214	29	135	19	3	48	9	4	45	7	514
Techniciens	208	28	146	20	6	38	11	5	55	9	526
Agriculteurs	147	47	128	55	17	71	14	6	50	6	541
Cadres moyens	206	32	167	21	4	46	13	7	61	10	566
Artisans, comm. ind.	210	56	155	30	10	59	14	6	61	9	609
Employés	711	67	171	26	14	55	18	9	72	13	725
Ouvriers qualifiés	711	76	158	34	20	71	24	8	75	13	790
Ouvriers spécialisés	811	96	173	44	24	90	26	10	82	12	879
Salariés agricoles	711	74	173	77	57	90	33	13	88	13	972
Manœuvres	1211	121	121	61	10	121	46	23	138	19	1245
Ensemble des actifs	245	63	155	33	17	66	21	8	70	12	689
Inactifs non retraités	752	451	630	112	185	225	203	105	545	79	3287
Ensemble	272	81	178	37	24	73	29	12	90	15	811

1. Quotients moyens annuels de mortalité pour 100 000 personnes.

Source : INSEE, Étude longitudinale de la mortalité et statistiques des causes de décès.

Lecture des chiffres : Sur 100 000 cadres supérieurs, âgés de 35 à 44 ans, 44 meurent de tumeurs.

Lecture de l'image : Les profils sont en échelle commune.

En teinte foncée, les valeurs supérieures à la moyenne de l'ensemble pour chaque colonne.

En teinte moyenne, les valeurs proches de la moyenne.

En teinte claire, les valeurs inférieures à la moyenne.

La cirrhose du foie et l'alcoolisme épargnent presque totalement les cadres et les instituteurs. Ces deux causes de décès touchent particulièrement les manœuvres mais aussi les autres ouvriers, les employés et les agriculteurs exploitants : le risque de mortalité par alcoolisme ou cirrhose est 10 fois plus élevé chez l'ouvrier que chez le cadre supérieur.

Les maladies cardio-vasculaires peuvent apparaître comme des atteintes de l'organisme contre lesquelles il est difficile de lutter. Les autres causes de décès relèvent plus directement des risques ou des comportements très liés à des modes de vie, à des conditions de travail. Ce sont ces causes qui provoquent les plus gros écarts de mortalité : alcoolisme, cirrhose du foie, tumeurs du larynx, de la cavité buccale et du pharynx, de l'œso-

phage, associées souvent au tabac et à l'alcool, accidents, etc...

Les différences observées pour certaines localisations des tumeurs, en particulier trachées, bronches, poumons, mettent probablement en cause l'usage du tabac, mais certainement aussi la pollution industrielle liée à l'urbanisation.

Dans ces conditions, l'évolution des écarts dépend très étroitement de celle des modes de vie et des habitudes de consommation, ainsi que des progrès de la détection de la prévention des maladies : à travers l'évolution de la répartition des décès suivant la cause - figure 13 -, il est possible de rechercher ce qui a accentué l'inégalité devant la mort.

En une dizaine d'années, de 1968 à 1978, pour les hommes de 45 à 54 ans,

les risques de décès par tuberculose ont été divisés par 4 : la quasi-disparition de ce fléau, qui frappait surtout les milieux défavorisés dans les années cinquante, a certainement permis que les écarts ne s'accroissent pas davantage.

La mortalité par maladies de l'appareil circulatoire a, elle aussi, baissé comme dans les autres pays industrialisés. Le progrès réalisé dans le traitement de l'hypertension explique en partie cette réduction de la mortalité qui touche les maladies hypertensives et cérébrovas-

2. La prise en compte de ces deux années, évite les problèmes posés par les changements de nomenclature de cause de décès.

Cette régularité des effectifs globaux du suicide n'est pas la seule; il en est de beaucoup plus troublantes et qui concernent cette fois les relations entre le taux de suicide et des variables aussi sociales que la religion, les régions, les rythmes sociaux...

Liste des régularités affectant le taux de suicide et utilisées par Durkheim dans l'introduction et le livre I

Constance des variations régionales

• *Entre les pays européens, les écarts se maintiennent dans le temps (tableau III, p. 14).*

• *Entre les régions d'un même pays, les écarts se maintiennent dans le temps (tableau X, p. 84 : exemple de l'Italie).*

Régularité des évolutions temporelles

• *A court terme, pour une société donnée, le nombre des suicides et le taux de suicide sont constants (tableaux I et II, p. 9 et 12).*

• *A long terme, l'évolution s'inscrit sur des courbes qui ont la même forme pour tous les pays européens (tableaux I, II, III, p. 9, 12 et 14).*

Relations entre rythmes sociaux et taux de suicide

• *Le suicide se commet plus souvent de jour que de nuit (p. 100).*

• *Le suicide croît avec la durée du jour, et l'ordre des saisons par ordre décroissant est le suivant : été, printemps, automne et hiver (tableau XI, p. 88 pour tous les pays européens ; p. 91 pour la France et l'Italie ; tableau XII, p. 93 pour la France, l'Italie et la Prusse).*

• *Le suicide est plus fort au début de la semaine qu'à la fin (p. 101).*

Relations toujours vérifiées

• *Le taux de suicide croît avec l'âge (p. 40 et tableau IX, p. 79).*

• *Le taux de suicide est lié à la religion : les protestants se suicident plus que les catholiques et ceux-ci plus que les juifs (p. 32 et 40, p. 63 tableau pour les cantons suisses).*

• *Le taux de suicide croît avec la taille des agglomérations (p. 43 pour l'ensemble des pays européens, p. 61 et 62 pour l'Autriche et Vienne, tableau X, p. 84 pour l'Italie).*

En liant cette gerbe de régularités, Durkheim fait bien sentir ce qu'est un fait social; et on pourrait en tirer la définition suivante : on appelle fait social tout ensemble d'actions humaines dont la trace sur un appareil d'enregistrement présente une certaine régularité, à savoir : constance quand la société (pays, religion, classe sociale, famille) ne change pas; variation réglée et définie quand plusieurs grandeurs sociales varient simultanément. En pratique, dans nos sociétés industrielles modernes nombreuses, l'appareil d'enregistrement ne peut être que statistique.

Nous connaissons aujourd'hui beaucoup de phénomènes qui ont le caractère du fait social durkheimien : la réussite scolaire selon le milieu social, l'intérêt porté à la culture savante selon le niveau d'instruction, la part consacrée par les ménages à l'habillement, le choix syndical, le vote politique, la nature des placements effectués par les fa-

milles selon le statut social..., etc. Prenons garde à ce que la définition durkheimienne a d'exclusif : on inclura dans le champ de la sociologie le nombre d'étudiants en 1968 puisqu'on pouvait le prévoir sur les mêmes bases que le taux de suicide, et on en exclura les événements de mai, ou le départ en 1969 du général de Gaulle. Tout ce qui se produit dans une société donnée n'est pas nécessairement fait social et objet d'étude pour le sociologue. Voilà qui donne un tour paradoxal à la définition durkheimienne du fait social, voilà qui fait aussi son intérêt. On y reviendra.

Régularité, prévisibilité : c'est une définition opératoire, assez éloignée apparemment de la célèbre définition des *Règles de la méthode sociologique* :

« Est fait social toute manière de faire, fixée ou non, susceptible d'exercer sur l'individu une contrainte extérieure »; ou bien encore, « qui est générale dans l'étendue d'une société donnée tout en ayant une existence propre, indépendante de ses manifestations individuelles ».

Mais c'est bien parce que la société (pays, classe, famille, religion) module par des contraintes diverses les comportements individuels que la trace sur l'appareil statistique en est aussi peu capricieuse.

La statistique donne à l'état pur la mesure de la contrainte sociale. Elle est pour Durkheim et le courant sociologique qu'il a suscité la méthode sociologique par excellence :

« Ainsi il y a certains courants d'opinion qui nous poussent, avec une intensité inégale, suivant les temps et les pays, l'un au mariage, par exemple, un autre au suicide ou à une natalité plus ou moins forte, etc. Ce sont évidemment des faits sociaux. Au premier abord, ils semblent inséparables des formes qu'ils prennent dans les cas particuliers. Mais la statistique nous fournit le moyen de les isoler. Ils sont, en effet, figurés, non sans exactitude, par le taux de la natalité, de la nuptialité, des suicides, c'est-à-dire par le nombre que l'on obtient en divisant le total moyen annuel des mariages, des naissances, des morts volontaires par celui des hommes en âge de se marier, de procréer, de se suicider. Car, comme chacun de ces chiffres comprend tous les cas particuliers indistinctement, les circonstances individuelles qui peuvent avoir quelque part dans la production du phénomène s'y neutralisent mutuellement et, par suite, ne contribuent pas à le déterminer » (Emile Durkheim, *Règles de la méthode sociologique*, p. 9 et 10).

Extrait de Durkheim et le suicide (p.22-25).

MÉTHODE POUR LES DÉTERMINER

Voici, en effet, quels ont été en France, pendant les années 1874-78, les rapports centésimaux des principaux mobiles de suicide dans ces deux professions :

	Agriculture	Professions libérales
Perte d'emploi, revers de fortune, ml-sère	8,15	8,87
Chagrins de famille	14,45	13,14
Amour contrarié et jalousie	1,48	2,01
Ivresse et ivrognerie	13,23	6,41
Suicides d'auteurs de crimes ou délits	4,09	4,73
Souffrances physiques	15,91	19,89
Maladies mentales	35,80	34,04
Dégoût de la vie, contrariétés diverses	2,93	4,94
Causes inconnues	3,96	5,97
	100,00	100,00

Sauf pour l'ivresse et l'ivrognerie, les chiffres, surtout ceux qui ont le plus d'importance numérique, diffèrent bien peu d'une colonne à l'autre. Ainsi, à s'en tenir à la seule considération des mobiles, on pourrait croire que les causes suicidogènes sont, non sans doute de même intensité, mais de même nature dans les deux cas. Et pourtant, en réalité, ce sont des forces très différentes qui poussent au suicide le laboureur et le raffiné des villes. C'est donc que ces raisons que l'on donne au suicide ou que le suicidé se donne à lui-même pour s'expliquer son acte, n'en sont, le plus généralement, que les causes apparentes. Non seulement elles ne sont que les répercussions individuelles d'un état général, mais elles l'expriment très indirectement, puisqu'elles sont les mêmes alors qu'il est tout autre. Elles marquent, peut-on dire, les points faibles de l'individu, ceux par où le courant, qui vient du dehors l'inciter à se détruire, s'insinue le plus facilement en lui. Mais elles ne font pas partie de ce courant lui-même et ne peuvent, par conséquent, nous aider à le comprendre.

CAUSES SOCIALES ET TYPES SOCIAUX

Nous voyons donc sans regret certains pays comme l'Angleterre et l'Autriche renoncer à recueillir ces prétendues causes de suicide. C'est d'un tout autre côté que doivent se porter les efforts de la statistique. Au lieu de chercher à résoudre ces insolubles problèmes de casuistique morale, qu'elle s'attache à noter avec plus de soin les concomitants sociaux du suicide. En tout cas, pour nous, nous nous faisons une règle de ne pas faire intervenir dans nos recherches des renseignements aussi douteux que faiblement instructifs ; en fait, les suicidographes n'ont jamais réussi à en tirer aucune loi intéressante. Nous n'y recourrons donc qu'accidentellement, quand ils nous paraîtront avoir une signification spéciale et présenter des garanties particulières. Sans nous préoccuper de savoir sous quelles formes peuvent se traduire chez les sujets particuliers les causes productrices du suicide, nous allons directement tâcher de déterminer ces dernières. Pour cela, laissant de côté, pour ainsi dire, l'individu en tant qu'individu, ses mobiles et ses idées, nous nous demanderons immédiatement quels sont les états des différents milieux sociaux (confessions religieuses, famille, société politique, groupes professionnels, etc.), en fonction desquels varie le suicide. C'est seulement ensuite que, revenant aux individus, nous chercherons comment ces causes générales s'individualisent pour produire les effets homicides qu'elles impliquent.

Extrait du Suicide

Malheureusement, une classification des suicides raisonnables d'après leurs formes ou caractères morphologiques est impraticable, parce que les documents nécessaires font presque totalement défaut. En effet, pour pouvoir la tenter, il faudrait avoir de bonnes descriptions d'un grand nombre de cas particuliers. Il faudrait savoir dans quel état psychique se trouvait le suicidé au moment où il a pris sa résolution, comment il en a préparé l'accomplissement, comment il l'a finalement exécutée, s'il était agité ou déprimé, calme ou enthousiaste, anxieux ou irrité, etc. Or, nous n'avons guère de renseignements de ce genre que pour quelques cas de suicides vésaniques, et c'est justement grâce aux observations et aux descriptions ainsi recueillies par les aliénistes qu'il a été possible de constituer les principaux types de suicide dont la folie est la cause déterminante. Pour les autres, nous sommes à peu près privés de toute information. Seul, Briere de Boismont a essayé de faire ce travail descriptif pour 1 328 cas où le suicide avait laissé des lettres ou des écrits que l'auteur a résumés dans son livre. Mais d'abord, ce résumé est beaucoup trop bref. Puis, les confidences que le sujet lui-même nous fait sur son état sont le plus souvent insuffi-

santes, quand elles ne sont pas suspectes. Il n'est que trop porté à se tromper sur lui-même et sur la nature de ses dispositions ; par exemple, il s' imagine agir avec sang-froid, alors qu'il est au comble de la surexcitation. Enfin, outre qu'elles ne sont pas assez objectives, ces observations portent sur un trop petit nombre de faits pour qu'on en puisse tirer des conclusions précises. On entrevoit bien quelques lignes très vagues de démarcation et nous saurons mettre à profit les indications qui s'en dégagent ; mais elles sont trop peu définies pour servir de base à une classification régulière. Au reste, étant donnée la manière dont s'accomplissent la plupart des suicides, des observations comme il faudrait en avoir sont à peu près impossibles.

Mais nous pouvons arriver à notre but par une autre voie. Il suffira de renverser l'ordre de nos recherches. En effet, il ne peut y avoir des types différents de suicides qu'autant que les causes dont ils dépendent sont elles-mêmes différentes. Pour que chacun d'eux ait une nature qui lui soit propre, il faut qu'il ait aussi des conditions d'existence qui lui soient spéciales. Un même antécédent ou un même groupe d'antécédents ne peut produire tantôt une conséquence et tantôt une autre, car, alors, la différence qui distingue le second du premier serait elle-même sans cause ; ce qui serait la négation du principe de causalité. Toute distinction spécifique constatée entre les causes implique donc une distinction semblable entre les effets. Dès lors, nous pouvons constituer les types sociaux du suicide, non en les classant directement d'après leurs caractères préalablement décrits, mais en classant les causes qui les produisent. Sans nous préoccuper de savoir pourquoi ils se différencient les uns des autres, nous chercherons tout de suite quelles sont les conditions sociales dont ils dépendent ; puis nous grouperons ces conditions suivant leurs ressemblances et leurs différences en un certain nombre de classes séparées, et nous pourrons être certains qu'à chacune de ces classes correspondra un type déterminé de suicide. En un mot, notre classification, au lieu d'être morphologique, sera, d'emblée, étiologique. Ce n'est pas, d'ailleurs, une infirmité, car on pénètre beaucoup mieux la nature d'un phénomène

CAUSES SOCIALES ET TYPES SOCIAUX

quand on en sait la cause que quand on en connaît seulement les caractères, même essentiels.

Cette méthode, il est vrai, a le défaut de postuler la diversité des types sans les atteindre directement. Elle peut en établir l'existence, le nombre, non les caractères distinctifs. Mais il est possible d'obvier à cet inconvénient, au moins dans une certaine mesure. Une fois que la nature des causes sera connue, nous pourrions essayer d'en déduire la nature des effets, qui se trouveront ainsi caractérisés et classés du même coup par cela seul qu'ils seront rattachés à leurs souches respectives. Il est vrai que, si cette déduction n'était aucunement guidée par les faits, elle risquerait de se perdre en combinaisons de pure fantaisie. Mais nous pourrions l'éclairer à l'aide des quelques renseignements dont nous disposons sur la morphologie des suicides. Ces informations, à elles seules, sont trop incomplètes et trop incertaines pour pouvoir nous donner un principe de classification ; mais elles pourront être utilisées, une fois que les cadres de cette classification seront établis. Elles nous montreront dans quel sens la déduction devra être dirigée et, par les exemples qu'elles nous fourniront, nous serons assurés que les espèces ainsi constituées déductivement ne sont pas imaginaires. Ainsi, des causes nous redescendrons aux effets et notre classification étiologique se complètera par une classification morphologique qui pourra servir à vérifier la première, et réciproquement.

A tous égards, cette méthode renversée est la seule qui convienne au problème spécial que nous nous sommes posé. Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que ce que nous étudions c'est le taux social des suicides. Les seuls types qui doivent nous intéresser sont donc ceux qui contribuent à le former et en fonction desquels il varie. Or, il n'est pas prouvé que toutes les modalités individuelles de la mort volontaire aient cette propriété. Il en est qui, tout en ayant un certain degré de généralité, ne sont pas ou ne sont pas assez liées au tempérament moral de la société pour entrer, en qualité d'élément caractéristique, dans la physiologie spéciale que chaque peuple présente sous le rapport du suicide. Ainsi, nous avons vu que l'alcoolisme n'est

MÉTHODE POUR LES DÉTERMINER

pas un facteur dont dépende l'aptitude personnelle de chaque société ; et cependant, il y a évidemment des suicides alcooliques et en assez grand nombre. Ce n'est donc pas une description, même bien faite, des cas particuliers qui pourra jamais nous apprendre quels sont ceux qui ont un caractère sociologique. Si l'on veut savoir de quels confluent divers résulte le suicide considéré comme phénomène collectif, c'est sous sa forme collective, c'est-à-dire à travers les données statistiques, qu'il faut, dès l'abord, l'envisager. C'est le taux social qu'il faut directement prendre pour objet d'analyse ; il faut aller du tout aux parties. Mais il est clair qu'il ne peut être analysé que par rapport aux causes différentes dont il dépend ; car, en elles-mêmes, les unités par l'addition desquelles il est formé sont homogènes et ne se distinguent pas qualitativement. C'est donc à la détermination des causes qu'il faut nous attacher sans retard, quitte à chercher ensuite comment elles se répartissent chez les individus.

Extrait du Suicide

PARTIE III

LE LOTO

Une longue histoire où les mathématiques ont leur mot à dire.

Le loto occupe une place importante dans notre société : 250 millions de francs joués en moyenne par semaine (depuis l'introduction du tirage du samedi), 5 minutes d'antenne hebdomadaire à la télévision, une publicité non négligeable à la télévision et à la radio. Chacun de nos élèves connaît ce jeu et a sûrement un membre de sa famille qui joue au loto ; des questions telles que :

- quelles sont les chances de gagner au loto ?
- comment bien jouer au loto ?

correspondent à leurs interrogations et leur traitement peut être l'occasion de dénoncer un bon nombre d'idées reçues.

De plus, le succès du loto n'est pas un phénomène nouveau : les loteries royale, nationale et impériale ont connu le même engouement et de la population et des ministres des finances de chacune de ces périodes ; l'existence de la loterie a été très contrariée : créations, suppressions, se sont succédées. L'étude de ces mouvements permet de placer le problème dans un contexte historique, mais aussi social, et devrait permettre d'analyser ce que Laplace appelait "l'immoralité de la loterie" ou ce que le grand dictionnaire universel Larousse du XIXème siècle dénonçait comme "la honte de notre histoire".

Cette étude propose des documents de travail répartis selon trois rubriques :

- I. Quelles sont les chances de gagner au loto ?
- II. Comment bien jouer au loto ?
- III. Histoire du loto.

Chacune de ces rubriques propose une série de problèmes ; l'objectif visé est le suivant : rendre possible l'étude de chaque question par un groupe d'élèves, muni des documents appropriés, de manière autonome.

Les connaissances mathématiques requises pour aborder ces trois rubriques sont :

- a) calcul de C_n^p
- b) calcul d'une probabilité.

Selon les questions abordées, on sera amené à définir :

- c) la notion d'espérance mathématique
- d) la notion d'indépendance.

I - QUELLES SONT LES CHANCES DE GAGNER AU LOTO ?

- PROBLEME 1 : En jouant sur une grille simple, il y a 98% de chances de perdre.
- PROBLEME 2 : Que peut-on espérer gagner en jouant un franc ?
- PROBLEME 3 : La répartition des enjeux entre les gagnants est-elle en accord avec les probabilités d'avoir 6, 5, 4 ou 3 bons numéros ?
- PROBLEME 4 : Quelles sont les chances de gagner en jouant sur plusieurs grilles simples ?
- PROBLEME 5 : Vaut-il mieux jouer sur une grille multiple ou sur plusieurs grilles simples ?

DOCUMENTS D'ETUDE :

- Problème 1 * Document n° 1 : première partie du dossier "loto : vos chances" de l'Economie Lorraine.
* Document n° 2 : extrait 1 d'un article de "Pour la Science" (avril 1985).
- Problème 2 * Document n° 2 : extrait 2
- Problème 3 * Document n° 3 établi par le groupe de travail
- Problème 4 * Document n° 1 : 2ème partie du dossier de l'Economie Lorraine
- Problème 5 * Document n° 1 : 3ème partie du dossier de l'Economie Lorraine
* Document n° 2 : extrait 3

Règlement du loto : documents n° 31 et 32 de la partie III.

II - COMMENT BIEN JOUER AU LOTO ?

En 1817 paraissait le "Guide des amateurs et actionnaires de la Loterie Royale de France" ; la loterie constituait alors à tirer cinq numéros parmi 90. Le titre se poursuit ainsi : "avec explicitation des songes : leur rapport aux 90 numéros de la Loterie Royale, suivie des cabales pour le calcul, tirées des meilleurs auteurs italiens" ; un titre bien alléchant... L'introduction (document n° 4) souligne la thèse de l'auteur : "ce n'est pas le hasard qui réunit les cinq boules dans le moment de leur tirage". Preuve ? pourquoi sur 90 numéros il y en a qui sortent plus que d'autres, et un numéro plus volontiers avec un autre ?".

Aujourd'hui, on trouve le même type d'idées dans des journaux spécialisés réservant tout ou partie de leurs pages aux pronostics du Loto, tel le "Nouveau magazine du loto", hebdomadaire entièrement consacré au Loto ; les extraits proposés dans le document n° 5 donnent le ton : amitiés du n° 14, annonces du 14, forme saisonnière du 14 (son mois favori : septembre !!)

De 1817 à aujourd'hui, la forme change mais le fond lui, montre qu'il y a toujours beaucoup à faire.

Alors, parmi de nombreux problèmes :

PROBLEME 6 : est-il raisonnable de jouer 1-2-3-4-5-6 ?

PROBLEME 7 : un numéro est sorti 10 fois cette année, dois-je l'écartier ?
Un numéro n'est jamais sorti cette année : je vais le mettre sur ma prochaine grille ; à tort ou à raison ?

PROBLEME 8 : Que dire des écarts entre deux sorties d'un même numéro ?

DOCUMENTS D'ETUDE :

PROBLEME 6 * document n° 6 : Extrait de "Les probabilités et la vie",
Que sais-je? par E. Borel.

* Document n° 7 : tableau donnant le nombre de tirages comportant 2,3,4,5,6 numéros de même dizaine.

* Document n° 2 : extrait 4

PROBLEME 7 * Document n° 8 : extrait de "Les probabilités et la vie" de E. Borel.

Document n° 9 : tableau donnant la probabilité qu'un numéro sorte n fois au cours de 52 tirages du mercredi d'une année.

* Document n° 10 : tableau donnant le nombre de sorties annuelles des numéros, de 1977 à 1984.

PROBLEME 8 * Document n° 11 : extraits du journal "magazine du loto",

* Document n° 12 : extrait de "Les probabilités et la vie de E. Borel.

Document n° 13 : tableau donnant les résultats des 52 tirages de l'année 1977.

III - HISTOIRE DU LOTO

- PROBLEME 9 : Les grandes étapes, de la loterie au loto.
PROBLEME 10 : Quelles loteries trouvait-on avant 1757 ?
PROBLEME 11 : 1757 : la loterie royale
PROBLEME 12 : La loterie et la Révolution française
PROBLEME 13 : La loi du 21 mai 1836 ; les loteries de 1836 à 1933.
PROBLEME 14 : De 1933 à la création du loto.

DOCUMENTS D'ETUDE :

- PROBLEME 9 * Document n° 14 : article du Grand dictionnaire universel du XIX^{ème} siècle, Larousse (1873)
Cet article est intéressant à plusieurs titres ; on y trouve un curriculum vitae de la loterie jusqu'en 1836, avec une bonne synthèse de tous les types de loteries ayant existé avant la création de la loterie royale ; les problèmes suivants y sont posés :
- quel lien y a-t-il entre l'institution de la loterie royale en 1762 et les difficultés financières de l'Etat ?
- l'Etat est-il avantagé dans la répartition des enjeux ?
- la loterie pendant la révolution (abolition en 1793, rétablissement en 1799)
- la loi du 21 mai 1836
Le tout étant écrit sur un ton vif et cinglant ; rien n'est trop fort pour faire passer l'idée que la loterie est un mal qui pousse à la paresse, enrichit l'Etat seul.
- * Document n° 15 : extraits de "Le Loto" de Jean-Paul Betbèze (Que sais-je ?)
Ils constituent un complément de l'article précédent, en parlant de l'après 1836 : loterie nationale en 1933, PMU en 1954, loto en 1976 et en soulignant l'influence des loteries ou lotos à l'étranger.
- PROBLEME 10 * Documents n° 14 et 15
* Document n° 16:extraits de la brochure "La loterie racontée par l'image" éditée lors d'une exposition sur la loterie qui a eu lieu en 1936 au Musée Carnavalet.
- PROBLEME 11 * Document n° 17 : Extrait de "La loterie racontée par l'image".
* Document n° 18 : Avis instructif sur la loterie créée en 1757.
- PROBLEME 12 * Document n° 19 : Avant la Révolution, la loterie est contestée dans des écrits mais aussi des cahiers de doléances; extrait de " Un impôt de séduction : la loterie royale " écrit par L. de Cardenal (1933).
Document n° 20 : Importance de la loterie dans les finances de l'Etat en 1784 ; extrait d'un ouvrage de Necker paru en 1784, utilisé dans le Moniteur de 1789.
* Document n° 21 : Position du Marquis de Montesquiou sur la loterie, dans son rapport de finances présenté à l'Assemblée nationale le 18 novembre 1789.

- * Document n° 22 : Décret de l'Assemblée nationale du 3 juillet 1790. Constat est fait de la diminution progressive des mises à la loterie ; une réforme de l'organisation générale avec réduction du traitement de ses fonctionnaires est mise en place .
- Document n° 23 : Position de Mirabeau sur la loterie ; une position plutôt musclée ! Moniteur du 25 octobre 1790.
- Document n° 24 : La suppression de la loterie le 15 novembre 1793 puis la bataille pour sa remise en fonctionnement (13 octobre 1797) ; extrait de "la loterie racontée par l'image".
- * Document n° 25 même thème que le document 24, tiré "d'Un impôt de séduction : la loterie royale" de L. D Cardenal.

- PROBLEME 13
- * Document n° 26 : les loteries impériales, royales jusqu'en 1836 ; tiré de la brochure "La loterie racontée par l'image".
 - * Document n° 27 : la loi du 21 mai 1836 portant prohibition des loteries.
La loterie a donc été à nouveau supprimée ; ce n'est pas pour autant qu'il n'y a plus eu de loteries en France de 1836 à 1933 : l'article 5 de la loi a été largement utilisé.
 - * Document n° 28 : le paragraphe de la brochure "La loterie racontée par l'image" intitulé "Les loteries au XIXème siècle" montre le grand nombre de loteries organisées soit par des personnes illustres telles Lamartine, Chateaubriand, soit par diverses associations (loteries de bienfaisance ou au profit des arts).
 - * Document n° 29 : si la loterie était supprimée en France, il n'en était pas de même à l'étranger. A l'approche des tirages de Noël de la loterie nationale espagnole, de la grande loterie coloniale danoise, le Ministère de l'Intérieur estimait nécessaire de s'adresser aux préfets en 1924 pour attirer leur attention sur cette question. Un problème important puisque le Ministre y parle de "loteries.... dont le seul but est de drainer nos capitaux à l'étranger ", d'opérations qui sont "inconciliables avec les principes qui ont dicté la loi interdisant l'exportation de capitaux".

- PROBLEME 14
- * Les documents n° 28-29 fourniront le contexte de la création de la loterie nationale en 1933.
 - * Document n° 30 : article 136 de la loi de finances du 31 mai 1933.
 - * Document n° 15 : de la loterie nationale au loto.
 - * Document n° 31 : décret n° 75-613 du 10/7/75 portant sur la création de tirages supplémentaires de la Loterie nationale où l'on miserait sur une séquence de numéros.
 - * Document n° 32 : arrêté du 23 mars 1976 portant l'affectation du produit des tirages supplémentaires de la Loterie nationale (tirages du Loto national) et règlement de ces tirages.
 - * Document n° 33 : le succès du loto en France par l'étude du montant des mises et du prélèvement de l'Etat.
 - * Document n° 34 : analyse de ce succès par J.P. Betbèze dans "Le Loto" (Que sais-je ?).
 - * Document n° 35 : le loto dans le Monde ; extrait de "Le Loto" (Que sais-je ?).

Chroniques & aperçus...

Loto :: vos chances !

Si la roulette continue toujours de tourner, elle le doit en grande partie à la présence du zéro qui sur un fond vert déséquilibre les chances entre le rouge et le noir au profit des casinos. Un autre jeu, le LOTO, a fait une entrée remarquée dans le domaine du hasard et des petites mises qui peuvent rapporter au-delà de toute espérance.

L'examen statistique va permettre d'envisager froidement les chances du joueur.

Chaque semaine 7 numéros dont 6 numéros dits "gagnants" et un numéro complémentaire(1) sont tirés au hasard parmi les 49 premiers nombres entiers. Dans ce qui suit nous supposerons que chacun des 49 numéros a autant de chances que les autres de "sortir" (événements équiprobables)

Le gain intervient dès qu'un joueur a trouvé sur une grille de jeu au moins 3 numéros "gagnants".

Les différentes possibilités de gain sont ainsi les suivantes :

5ème rang : 3 numéros exacts

4ème rang : 4 numéros exacts

3ème rang : 5 numéros exacts

2ème rang : 5 numéros exacts plus le numéro complémentaire

1er rang : 6 numéros exacts

Les sommes gagnées peuvent aller d'une dizaine de francs pour le 5ème rang à plus d'un million de francs pour le 1er rang.

Bulletin simple

A) Problème sur une grille simple (2)

Le joueur dispose d'une seule grille et avec une mise de 1 franc coche six numéros sur cette grille parmi les 49 possibles. Il est en droit de se demander quelles sont ses chances de gagner. Les probabilités fournissent la réponse.

(1) Le numéro complémentaire est gagnant uniquement dans le cas où sur une grille il est associé à 5 autres numéros "gagnants".

(2) En pratique le règlement prévoit une mise minimum de 2 F. pour jouer (jeu sur deux grilles simples). Le jeu sur une grille simple apparaît en théorie comme le modèle de base.

La probabilité qu'un événement se réalise se définit comme le rapport entre le nombre de cas "favorables" à l'événement (réalisation de l'événement) et le nombre de cas possibles (réalisation et non réalisation de l'événement). Cette notion est à distinguer de celle de la fréquence d'un événement. En effet si on lance une pièce de monnaie 10 fois en l'air, il est possible d'obtenir à la retombée 6 fois face et 4 fois pile. La fréquence de l'événement "obtenir face" est alors 0,6. Or la probabilité d'obtenir face quand on lance une pièce de monnaie équilibrée est toujours et invariablement 0,5, elle correspond au fait que pour un nombre théoriquement infini de lancers, on a autant de chances d'obtenir pile que face.

A : "obtenir face"

$$P(A) \rightarrow \frac{n}{2n} \rightarrow \frac{1}{2}$$

La probabilité apparaît comme la limite de la fréquence.

Dès lors quelles sont les probabilités pour un joueur disposant d'une seule grille simple et ayant coché six numéros d'obtenir x numéros gagnants ? Ecartons tout d'abord le numéro complémentaire qui n'est pas considéré comme un numéro gagnant pour la suite de ce propos, et situons le problème dans un contexte plus général où parmi N numéros possibles (au lieu de 49) il y en ait N x p de gagnants (au lieu de 6) et N x q de perdants (au lieu de 43) (p = proportion des numéros gagnants parmi les N numéros et q=1-p). Un joueur coche n numéros sur la grille (n < N). Quelle est la probabilité $P\{X = x\}$ que parmi ces n numéros il y en ait x de gagnants ?

Soit un cas favorable, c'est à dire une suite de n numéros GPPG.....P avec x numéros gagnants et n-x numéros perdants.

G : numéro gagnant

P : numéro perdant

La probabilité d'une telle séquence est :

$$\frac{Np}{N} \times \frac{Nq}{N-1} \times \frac{Nq-1}{N-2} \times \frac{Np-1}{N-3} \times \dots \times \frac{Nq-(n-x)+1}{N-n+1}$$

$$\text{soit } \frac{Np(Np-1)(Np-2)\dots(Np-x+1)(Nq)(Nq-1)\dots(Nq-(n-x)+1)}{N(N-1)(N-2)\dots(N-n+1)}$$

Le nombre de suites favorables (c'est à dire avec x numéros gagnants) est égal à $\binom{x}{n}$ (Nombre de combinaisons de x éléments parmi n) (3)

(3) Voir Annexe

Remarquons que $K (K-1) \dots (K-k+1) = \frac{K!}{(K-k)!}$

$$\text{Alors } P \{ X=x \} = \frac{n!}{x! (n-x)!} \times \frac{\frac{Np!}{(Np-x)!} \frac{Nq!}{(Nq-(n-x))!}}{\frac{N!}{(N-n)!}}$$

$$\text{ou } P \{ X=x \} = \frac{\binom{x}{Np} \times \binom{n-x}{Nq}}{\binom{n}{N}}$$

Dans le cas plus particulier du loto $N=49, p=\frac{6}{49}, n=6$

$$\text{On a alors } P \{ X=x \} = \frac{\binom{x}{6} \binom{6-x}{43}}{\binom{6}{49}} \text{ avec } x \leq 6$$

Dès lors les chances d'un joueur jouant sur une seule grille simple sont les suivantes :

Probabilité d'obtenir aucun numéro gagnant	: $P\{X=0\} = 0,4359649$	soit 44 chances sur 100
Probabilité d'obtenir un numéro gagnant	: $P\{X=1\} = 0,4130194$	soit 41 chances sur 100
Probabilité d'obtenir deux numéros gagnants	: $P\{X=2\} = 0,1323780$	soit 13 chances sur 100
Probabilité d'obtenir trois numéros gagnants	: $P\{X=3\} = 0,0176504$	soit 18 chances sur 1.000
Probabilité d'obtenir quatre numéros gagnants:	$P\{X=4\} = 0,0009686$	soit 1 chance sur 1.000
Probabilité d'obtenir cinq numéros gagnants	: $P\{X=5\} = 0,0000184$	soit 18 chances sur un million
Probabilité d'obtenir six numéros gagnants ou l'Eldorado sans aventure	: $P\{X=6\} =$	1 chance sur 13.983.816

Il est aisé de constater qu'en faisant la somme de ces probabilités on trouve la valeur 1. En effet $P(A)=1$ indique que l'événement A est certain, c'est à dire qu'il y a absolue certitude qu'il se produise ; et c'est bien le cas ici, le joueur est certain d'avoir soit zéro, un.....ou six numéros gagnants.

De plus le rang 2 défini précédemment est un cas particulier du rang 3; en effet parmi toutes les combinaisons possibles où il y a 5 numéros gagnants il y en a une sur 43 où figure ce numéro complémentaire choisi parmi les 43 numéros qui ne sont pas gagnants.

Probabilité d'obtenir 5 numéros + le numéro complémentaire = $\frac{1}{43} \times P\{X=5\}$
 C'est aussi six fois la probabilité d'obtenir six numéros exacts. (il suffit de remplacer dans la combinaison de rang 1 chacun des 6 numéros gagnants par le numéro complémentaire ; il y a 6 possibilités). Pour une grille simple, il y a 98 % de chances d'obtenir moins de 3 numéros, c'est-à-dire de perdre. Le rang 1 semble inabordable.

B) Problème sur plusieurs grilles simples.

Considérons deux grilles et soit p la probabilité d'obtenir x numéros gagnants dans 1 grille. La probabilité contraire, c'est à dire ne pas obtenir x numéros gagnants sur 1 grille est donc $1-p$.

4 cas sont possibles

- a) obtenir x numéros gagnants sur la grille 1 et obtenir x numéros gagnants sur la grille 2
- b) obtenir x numéros gagnants sur la grille 1 et ne pas obtenir x numéros gagnants sur la grille 2
- c) ne pas obtenir x numéros gagnants sur la grille 1 et obtenir x numéros sur la grille 2
- d) ne pas obtenir x numéros gagnants sur la grille 1 et ne pas obtenir x numéros gagnants sur la grille 2

Cocher la grille 1 et cocher la grille 2 étant des événements indépendants, la probabilité $X Y$ du produit de X = "obtenir x numéros gagnants sur la grille 1", par Y = "obtenir x numéros gagnants sur la grille 2" est égale au produit des probabilités : p^2 (si le joueur remplit la grille 1 et reprend intentionnellement par exemple dans la grille 2 cinq numéros figurant dans la grille 1, il n'y aurait plus indépendance ; on suppose donc que le joueur remplit la seconde grille au hasard, sans tenir compte de la première).

On a alors les probabilités suivantes :

$$\left. \begin{aligned} P(a) &= p \cdot p \\ P(b) &= p \cdot (1-p) \\ P(c) &= (1-p) \cdot p \\ P(d) &= (1-p)(1-p) \end{aligned} \right\} 2p-p^2$$

La probabilité d'obtenir au moins une fois x numéros = $2p-p^2 = 1-(1-p)^2$

De même pour 3 grilles.

$$\left. \begin{aligned} P \cdot P \cdot P \\ 3p(1-p)(1-p) \\ 3p \cdot p(1-p) \\ (1-p)^3 \end{aligned} \right\} p^3 - 3p^2 + 3p$$

Probabilité d'avoir 3 numéros gagnants (et 3 seulement) dans la (les) grilles (s) jouée (s)

<u>Mise</u>	<u>Probabilité p</u>				
1 F.	0,0176504	soit 18 chances sur	1.000		
2 F.	0,0349893	" 35	" "	"	"
4 F.	0,0687543	" 69	" "	"	"
8 F.	0,1327814	soit 13 chances sur	100		
16 F.	0,2479319	" 25	" "	"	"
32 F.	0,4343936	" 43	" "	"	"
64 F.	0,6800894	" 68	" "	"	"
128 F.	0,8976572	" 90	" "	"	"

Probabilité d'avoir au moins 3 numéros gagnants dans la (les) grilles(s) jouée (s)

<u>Mise</u>	<u>Probabilité p</u>				
1 F.	0,0186377	soit 19 chances sur	1.000		
2 F.	0,0369280	" 37	" "	"	"
4 F.	0,0724923	" 72	" "	"	"
8 F.	0,1397295	soit 14 chances sur	100		
16 F.	0,2599347	" 26	" "	"	"
32 F.	0,4523034	" 45	" "	"	"
64 F.	0,7000284	" 70	" "	"	"
128 F.	0,9100170	" 91	" "	"	"

Probabilité d'avoir 4 numéros gagnants (et 4 seulement)

<u>Mise</u>	<u>Probabilité p</u>				
1 F.	0,0009686	soit 1 chance	1.000		
2 F.	0,0019363	soit 19 chances sur	10.000		
4 F.	0,0038689	" 39	" "	"	"
8 F.	0,0077228	" 77	" "	"	"
16 F.	0,0153860	soit 15 chances sur	1.000		
32 F.	0,0305353	soit 3 chances sur	100		
64 F.	0,0601382	" 6	" "	"	"
128 F.	0,1166598	" 12	" "	"	"

Probabilité d'avoir 5 numéros gagnants (et 5 seulement)

<u>Mise</u>	<u>Probabilité p</u>				
1 F.	0,0000184	soit 18 chances sur	un million		
2 F.	0,0000368	" 37	" "	"	"
4 F.	0,0000736	" 74	" "	"	"
8 F.	0,0001472	soit 15 chances sur	100.000		
16 F.	0,0002944	" 29	" "	"	"
32 F.	0,0005887	" 59	" "	"	"
64 F.	0,0011771	soit 12 chances sur	10.000		
128 F.	0,0023528	" 24	" "	"	"

Pour 3 grilles $P\{X=x\} = p^3 - 3p^2 + 3p = 1 - (1-p)^3$

La généralisation se fait pour n grilles

pour n grilles $P\{X=x\} = 1 - (1-p)^n$

$$\begin{aligned} \text{En développant } P\{X=x\} &= \binom{1}{n} p - \binom{2}{n} p^2 + \dots - (-1)^n p^n \\ &= 1 - \frac{n(n-1)}{2} p^2 + \dots - (-1)^n p^n \end{aligned}$$

Lorsque p est très petit et pour les faibles valeurs de n, on multiplie sensiblement ses chances par n en jouant sur n grilles ($P\{X=x\}$ à peu près égal à np). Cependant dans tous les cas ($n \geq 2$) $P\{X=x\} < np$

Bulletin multiple

Un joueur a la possibilité d'utiliser des bulletins multiples (annexe 2) Par exemple on peut jouer 8 numéros sur une seule grille en misant 28F. Pourquoi 28F? Cela vient du fait qu'avec 8 numéros il est possible d'obtenir 28 combinaisons de 6 numéros $\binom{8}{6} = 28$.

Le bulletin multiple à 8 numéros est équivalent à 28 ensembles de 6 numéros choisis parmi les 8 cochés sur ce bulletin ; ainsi lorsque le joueur gagne, il gagne plusieurs fois car les 28 combinaisons de 6 numéros "se ressemblent", elles ont les unes avec les autres au moins 4 numéros communs !



Afin d'obtenir un parallèle avec la première partie, examinons les chances de gain avec les bulletins multiples.

Bulletin multiple à 7 numéros (mise 7 francs)

Probabilité d'obtenir :

Aucun numéro gagnant	p = 0,3751326	soit 38 chances sur	100
1 " "	p = 0,4258262	" 43 " "	100
2 " "	p = 0,1680893	" 17 " "	100
3 " "	p = 0,0287332	" 3 " "	100
4 " "	p = 0,0021550	" 2 " "	1.000
5 " "	p = 0,0000631	" 6 " "	100.000
6 " "	p =	soit 1 chance sur	1.997.688

(soit rigoureusement 7 fois plus de chances qu'avec un bulletin simple à 6 numéros, mais les mises sont en rapport !)

Bulletin multiple à 8 numéros (mise 28 francs)

Probabilité d'obtenir :

Aucun numéro gagnant	p = 0,3215422	soit 32 chances sur	100
1 " "	p = 0,4287230	" 43 " "	100
2 " "	p = 0,2027744	" 20 " "	100
3 " "	p = 0,0426893	" 4 " "	100
4 " "	p = 0,0041047	" 4 " "	1.000
5 " "	p = 0,0001641	" 16 " "	100.000
6 " "	p =	1 " "	499.422

(soit rigoureusement 28 fois plus de chances qu'avec un bulletin simple à 6 numéros)

Il apparaît qu'il est plus difficile de gagner lorsque disposant d'une certaine somme on la joue sur un bulletin multiple, plutôt que sur un ensemble de bulletins simples. Ainsi pour une mise de 28 francs on a 4 chances sur 1.000 d'avoir 4 numéros gagnants avec un bulletin multiple à 8 numéros gagnants avec un bulletin multiple à 8 numéros (tableau 2), alors que pour 28 bulletins simples de 1 F on a 3 chances sur 100 d'avoir effectivement 4 numéros gagnants dans une grille (tableau 1)

Cependant en cas de gain le bulletin multiple permet d'obtenir des sommes plus élevées car il représente comme nous l'avons déjà vu un ensemble de combinaisons voisines à 6 numéros.

Toutefois il convient de préconiser le jeu sur plusieurs grilles simples ; en effet, de même qu'un portefeuille d'actions n'est pas constitué uniquement d'une seule catégorie d'action, de même le choix des numéros doit être diversifié de manière à embrasser un nombre plus important de numéros parmi les 49 données de base.

Comme au jeu d'échecs où une partie qui débute suivant le schéma de la Défense Orthodoxe du Gambit de la Dame diffère rapidement d'une autre, ou la défense Nimzovitch a été utilisée, au Loto, les tirages se suivent et ne se ressemblent pas devant l'éventail énorme des possibilités.

(En 1984, sur l'ensemble de l'année il y a eu 11.684 morts sur les routes.)

DOCUMENT N° 2

Remarquons ici un phénomène psychologique : nous surestimons toujours la probabilité d'un événement favorable et sous-estimons la probabilité d'un événement défavorable. Nous considérons qu'une probabilité de un sur dix millions de gagner au Loto n'est pas négligeable... car nous jouons. Nous avons pourtant une probabilité beaucoup plus forte d'avoir un grave accident de voiture. Or, nous prenons notre voiture et, dans ce cas, nous estimons qu'une telle probabilité, pourtant 2000 fois plus forte, est négligeable...

② Essayons d'estimer l'espérance mathématique du jeu en tablant d'un rapport de 10 francs sur trois numéros, 100 francs sur quatre, 5000 francs sur cinq, 200 000 sur cinq numéros plus le complémentaire et 1 000 000 pour le gros lot ! En multipliant les gains par leur probabilité on obtient 0,52, ce qui correspond à un impôt de jeu de 48 pour cent prélevé par le Loto, ce qui est énorme (comparé à la roulette). En définitive ça ne coûte pas cher, ça peut rapporter gros... mais surtout au Loto ! Autre remarque : bien que la probabilité de gagner sur six numéros soit très faible il y a des gagnants. Cela est dû au fait qu'il y a environ dix millions de joueurs et que statistiquement quelques-uns doivent gagner car il n'y a que 13 983 816 grilles possibles. Autrement dit gagner une fois les six numéros est « normal », et il est aussi normal (et plus fréquent !) de ne jamais gagner du tout. C'est gagner deux fois sur cinq ou six numéros qui traduit une grande chance personnelle.

③ Faut-il pour cela ne jouer que sur des grilles simples (en dépit du fait qu'il est laborieux de toutes les cocher) ? Pas nécessairement car, sur les grilles multiples, bien que les probabilités soient plus faibles, les gains sont plus élevés comme ne manque pas de le faire remarquer le Loto au dos des grilles. À ce sujet d'ailleurs, il faut remarquer que le Loto ne donne pas un avantage mais ne fait que payer notre dû. Ainsi il est dit que si l'on a cinq bons numéros sur une grille à huit numéros, il paie trois fois le gain sur cinq numéros, 15 fois celui sur quatre numéros et dix fois celui sur trois numéros : voilà qui est normal car si

l'on a cinq bons numéros, il y a trois grilles qui porteront ces cinq bons numéros plus un parmi les trois mauvais. De même il faut choisir quatre numéros bons parmi les cinq bons et deux parmi les trois mauvais soit $C_2^5 \times C_2^3 = 15$, etc.

L'espérance mathématique sur ces grilles est-elle modifiée ? Cela est difficile à dire car étant donné qu'il y a plus de grilles gagnantes les gains sont modifiés. Les gains sur trois et quatre numéros, sont relativement constants comme on peut le constater sur les résultats du Loto : statistiquement il y a toujours à peu près le même nombre de grilles gagnantes sur trois et quatre numéros. En revanche, sur cinq et si numéros les variations sont énormes.

Revenons au joueur acarne qui joue régulièrement. Si l'on refaisait les calculs comme pour la roulette on verrait que le joueur se ruine et que s'il veut être gagnant, il faut qu'il gagne sur cinq ou six numéros et s'arrête. Mais en attendant ce jour fatidique ne peut-il pas « influencer » sur les gains sur trois ou quatre numéros ? Toutes les grilles sont équiprobables et le gain sur six numéros est très peu probable. Ainsi 2, 4, 6, 8, 10, 12 est une grille qui a autant de chance de gagner sur six numéros qu'une autre. Sur trois ou quatre numéros c'est aussi vrai. Regardons la probabilité d'avoir six numéros pairs dans un tirage. Il y a C_{24}^6 tirages possibles et C_{24}^3 tirages comportent six numéros pairs (car il y a 24 numéros pairs entre 1 et 49) d'où la probabilité $C_{24}^3 / C_{49}^6 = 0,009$, c'est-à-dire 1 fois sur 100. En revanche, on peut calculer de la même manière qu'il y a 83 chances sur 100 que le tirage comporte trois numéros pairs, trois numéros impairs, ou quatre numéros pairs, deux numéros impairs, ou deux numéros pairs quatre numéros impairs. Par conséquent il est raisonnable de constituer une grille en respectant ces proportions... hélas on ne sait pas quels nombres pairs et quels nombres impairs jouer ! On pourrait prendre d'autres caractéristiques comme par exemple les nombres premiers, les multiples de trois, etc. Autre exemple : faut-il mettre des nombres qui se suivent ? Le calcul n'est pas trivial et il a été fait par Guy Der Megreditchian et Pierre Ledoux qui ont montré que la probabilité que sur un tirage de k numéros parmi N il y en ait au moins deux consécutifs est :

$$P = 1 - C_{N-k+1}^k / C_N^k$$

Ainsi pour $N = 49$ et $k = 7$, $p = 0,625$. À titre indicatif la statistique portant sur 361 tirages donne la valeur expérimentale $p = 0,623$, ce qui est une excellente concordance.

Tout ceci pour dire que si l'on joue toujours la même grille il y a certainement des caractéristiques à observer pour ne pas se placer en dehors des moyennes, mais que le gain probabiliste espéré est relatif. En définitive, la

méthode de choix proposée par la publicité sur le Loto « 22, v'la les flics » etc. n'est pas plus bête qu'une autre pour espérer gagner sur six numéros. À propos de choix on trouve dans les journaux de Loto les fréquences de sortie des numéros ; encore une résurgence de la sacro sainte croyance en la compensation, qui fait choisir, ou ne pas choisir, les numéros qui sont sortis souvent ou rarement. Si c'est une méthode de choix (car il faut bien en avoir une) d'accord, mais espérer par là une chance de gain supplémentaire est illusoire.

Enfin le Loto étant un jeu de répartition des gains, il y a une martingale théorique : si l'on connaissait toutes les grilles jouées, on jouerait une grille qui n'a pas été jouée. On ne change pas ainsi la probabilité de gain, celui-ci quand il arrive n'est distribué qu'à un seul joueur sera beaucoup plus important et par conséquent l'espérance mathématique est plus grande.

DOCUMENT n° 3

Plaçons-nous dans l'hypothèse où il y aurait 14 millions de grilles jouées :

On peut s'attendre à ce qu'il y ait en moyenne un gagnant du 1er rang. Comme la probabilité d'avoir 5 bons numéros et le complémentaire est six fois plus grande que celle d'avoir 6 bons numéros, on peut donc en déduire qu'en moyenne il y aurait six gagnants du deuxième rang.

On obtient de même les résultats du tableau suivant :

Rang	La Probabilité d'avoir ↓	est ↓ fois plus grande que celle d'avoir ↓ 6 numéros	Prévision des gagnants à ce rang
2ème rang	5 bons n° + compl.	6	6
3ème rang	5 bons numéros	257	257
4ème rang	4 bons numéros	13 545	13 545
5ème rang	3 bons numéros	246 820	246 820

Avec la répartition des enjeux telle qu'elle est fait à l'heure actuelle, pour une somme de 10 000 000 francs à distribuer entre les gagnants,

les gagnants du :	touchent :
1er rang	1 500 000
2ème rang	125 000
3ème rang	8 754
4ème rang	166
5ème rang	13

Cette répartition tient-elle compte des proportions entre probabilités de gagner à tel ou tel rang ?

Considérons les gains d'un gagnant du 1er rang et d'un gagnant du 5ème rang (on pose $S_1 = 1\ 500\ 000$ et $S_5 = 13$) et les probabilités P_1 et P_5 de gagner au 1er et 5ème rang respectivement. On a vu plus haut que : $P_5 = 246820 P_1$, donc qu'il y a 246 820 fois moins de chances de gagner au 1er rang qu'au 5ème. Pour compenser, il faudrait donc gagner 246 820 fois plus au 1er rang qu'au 5ème ; on devrait donc avoir $S_1 = 246\ 820 S_5$.

Or le calcul montre que $246\ 820\ S_5 = 246\ 820 \times \frac{S_5}{S_1} \times 13 = 3\ 208\ 660$
 est très largement supérieur à S_1 ; le rapport $\frac{S_5}{S_1}$ que l'on voudrait
 égal à 246 820 vaut $\frac{1\ 500\ 000}{13} \approx 115\ 384$.

On peut donc conclure que la répartition proposée ne tient pas compte
 des proportions entre probabilités, telles P_1 et P_5 .

Remarque : on a écrit que $P_5 = 246\ 820\ P_1$, d'où $P_1 = \frac{1}{246\ 820} P_5$.

Ainsi dire que l'on veut avoir la relation $S_1 = 246\ 820\ P_5$, c'est dire
 que l'on veut avoir la relation : $P_1 S_1 = P_5 S_5$.

Questions complémentaires * montrer que la répartition des enjeux entre le
 3ème et le 4ème rang tiennent compte des probabilités correspondant à ces
 deux cas ;

* en est-il de même pour les 4ème et 5ème rangs ?

Quelle répartition aurait-on dû choisir pour que les sommes attribuées
 à chacun des gagnants soient en rapport avec les risques pris ?

Soient X_1 pour cent, le pourcentage attribué au 1er rang
 X_5 pour cent, le pourcentage attribué au 5ème rang.

Toujours dans l'hypothèse des 14 millions de grilles et des 10 000 000 F,
 la somme globale, allouée aux gagnants du 1er rang est $X_1 \times 10^7$

la somme globale, allouée aux gagnants du 5ème rang est : $X_5 \times 10^7$

Soit S_1 la somme gagnée au 1er rang : $S_1 = \frac{X_1 \times 10^7}{X_1 \times 10^7}$
 S_5 la somme gagnée au 5ème rang : $S_5 = \frac{X_5 \times 10^7}{246\ 820}$

On veut avoir : $S_1 = 246\ 820\ S_5$. Or :

$$S_1 = 246\ 820\ S_5 \iff \frac{X_1 \times 10^7}{1} = \frac{X_5 \times 10^7}{246\ 820} \times 246\ 820$$

$$\iff X_1 = X_5$$

C'est donc que : pour que les sommes attribuées à chacun des gagnants
 soient en rapport avec les risques pris, les pourcentages
 intervenant dans la répartition doivent être égaux.

Remarque : on peut alors comprendre, pourquoi, dans le paragraphe précédent,
 les sommes attribuées à chacun des gagnants des 3ème et 4ème rangs avaient
 cette propriété d'être en rapport avec les probabilités : la répartition
 attribue 22,5% à chacun de ces deux rangs.

REMARQUES POUR UNE TENTATIVE D'EXPLICATION DE LA REPARTITION UTILISEE.

On a vu que la répartition des enjeux utilisée, n'est pas en rapport
 avec les calculs de probabilités.

* Pour que cela soit ainsi, en ne tenant pas compte du lot attribué au 2ème
 rang, la répartition devrait donner 25% à chaque rang. Dans les hypothèses de
 calcul déjà exposées, on aurait le tableau de gains suivant :

1er rang	2 500 000
3ème rang	9 727
4ème rang	184
5ème rang	10

* Pour que cela soit ainsi, mais en tenant compte du lot attribué au 2ème rang comme d'un lot de même nature que les autres, la répartition devrait donner 20% à chaque rang. On aurait pour chaque gagnant :

1er rang	2 000 000
2ème rang	333 333
3ème rang	7 782
4ème rang	147
5ème rang	8

* En fait la somme attribuée aux gagnants du 2ème rang est considérée non comme un lot d'égale importance comparativement aux autres, mais comme un lot de consolation (qui permet d'éviter le fossé entre les gains des 1er et 3ème rangs). Aussi on peut penser que l'on a voulu affaiblir le pourcentage attribué à ce rang.

On peut constater qu'en ajoutant les pourcentages attribués aux 1er et 2ème rangs, on obtient $15 + 7,5 = 22,5$ pour cent, pourcentage attribué aux 3ème et 4ème rangs.

Il semble donc qu'il y ait eu volonté de mettre sur un même plan :

les (1er et 2ème rangs) pris ensemble, le 3ème, le 4ème rang.

Le pourcentage attribué au 1er rang s'en trouve affaibli, mais on devait estimer que cela donnerait de toute façon des sommes suffisamment considérables pour appâter les joueurs.

* Pour avoir une somme qui ne soit pas trop dérisoire au dernier rang, et donc ne pas décourager les gens de jouer, il fallait bonifier le pourcentage attribué au 5ème rang.

* 22,5 se trouve être la moyenne de 20 et 25.

Reste $32,5 = 100 - 3 \times 22,5$ qui vérifie bien $32,5 > 22,5$.

7,5 est le tiers de 22,5.

LE TRADUCTEUR, AUX AMATEURS

DE LA

LOTÉRIE ROYALE.

Quoiqu'on en dise sur le compte de la Loterie royale, il faut pourtant convenir que c'est une porte toujours ouverte au bonheur; car enfin, c'est par cette loterie seule, qu'on peut faire la fortune subitement, à peu de frais et honnêtement. Les quatre-vingt-dix numéros qui sont dans la roue de fortune, ne sont pas en si grand nombre qu'ils puissent nous ôter toute espérance probable d'en déviner quelques-uns. Le jeu n'est que de cinq contre quatre-vingt-cinq: il y a donc toujours cinq numéros gagnans à cette loterie.

Or, si la probabilité n'est pas si éloignée, comme quelques-uns mal instruits de la qualité de la Loterie royale se l'imaginent, il y aurait certainement de la faiblesse d'esprit dans la façon de penser, si l'on négligeait d'en profiter par des ruses, lesquelles, toutes fortes qu'elles puissent être, ne pourraient jamais déranger l'économie d'un chateau, lorsqu'elles sont faites à proportion de ses forces, comme elles pourraient le faire changer d'état subitement, par le gain considérable qu'elles pourraient lui apporter. Il s'agit donc de dévier les numéros gagnans, pour faire son bonheur; mais comment, dira-t-on, les choisir, si c'est le pur hasard qui les fait sortir de la roue de fortune? Non, ce n'est pas le hasard qui les réunit dans le moment de leur tirage; car, si cela était, pourquoï dans les que-

tre-vingt-trois numéros, il y en a quelques-uns qui sortent plus souvent que les autres, et un numéro plus volontiers avec un tel autre? Jeter les yeux sur les tirages faits depuis le commencement de la loterie, et vous verrez s'il n'y a pas de certains numéros plus heureux les uns que les autres, et plus sympathiques les uns avec les autres. Semble-t-il donc le hasard qui, susceptible d'une inclination pour un numéro plutôt que pour un autre, se plait, dans le moment du tirage, à diriger la main de l'enfant pour saisir ces numéros qu'il a honorés de sa prédilection? Mais un tel raisonnement n'est-il pas opposé à la bonne philosophie qui règne dans un royaume si éclairé?

Les Italiens, grands calculateurs, et guidés par la réflexion, qui est leur partage, ne se laissent pas aller si légèrement à croire que c'est le seul hasard qui règle les tirages de la loterie. Ils sont déjà persuadés que ce serait de même que d'aïr toujours l'imagination altérée, si l'on croyait que le pur hasard entrait aux événemens des loteries: aussi songèrent-ils sérieusement aux moyens d'en profiter, dès qu'il virent paraître un jeu qui leur promettait, à peu de frais, des avantages considérables. La persévérance à toute épreuve des Italiens, à suivre donc constamment une loterie, qui est même répandue dans les plus petites villes de ces agréables contrées, doit bien nous convaincre qu'ils en ont eu du profit, et que leurs règles de s'y prendre sont des plus probables; car une nation qui n'agit que par une profonde réflexion, malgré ce que l'on dit de son peu de progrès dans l'école du bon goût, il y a long-temps qu'elle aurait renoué à un jeu où toute réflexion est inutile, lorsque le hasard y préside. Quelles sont donc ces règles, dont les subtiles Italiens se servent pour faire leurs mises avec toute la probabilité possible? Les ré-

gles des Italiens sont les mêmes qui leur ont été tracées par le fameux Pio de la Mirandole, Cornélius-Agrippa, Benincasso, et sur-tout pas le savant Albrassar, après les précieux manuscrits des anciens Arabes, c'est la science des songes et des calculs. Si ces grands géomètres sont amusés à des études frivoles, l'en laisse le jugement à ceux qui se croyent plus savans qu'eux; mais comme l'expérience fait voir journellement que c'est par ces règles qu'on gagne le plus souvent à la loterie, je n'entrerais point ici à discuter, si c'est un préjugé que de suivre l'interprétation des songes et les calculs, pour faire les mises en conséquence, ou bien un moyen dont il plaît à l'auteur de tout de nous combler de ses bienfaits. À l'égard des calculs, on peut s'en convaincre par l'évidence de leurs résultats, dans les cabales suivantes; et à l'égard des songes, on sait bien que les anciens Egyptiens, Chaldéens, Grecs et Romains, estimaient et observaient tant de scrupules les songes, par l'expérience qu'ils en avaient, qu'étant à peine éveillés, il cherchoient à deviner les devins, pour apprendre la signification des choses qu'ils avaient rêvées en dormant. Comme ces devins, par l'étude profonde qu'ils avaient faite sur le rapport qu'ils apercevaient entre les songes et les actions des rêveurs, lesquels bien souvent se réalisaient dans la journée, furent à le portée d'en faire leurs marques, et de les remettre à la postérité. C'est donc de leurs manuscrits que les auteurs ci-dessus cités, ont pris les règles pour combiner la liaison que les songes peuvent avoir avec les autres de la loterie, et qu'ils ont rendues publiques par le moyen de l'imprimerie; disant, à l'égard de la qualité des songes, que ceux que l'on lit au commencement du sommeil, lorsque l'Égypte est occupée et des occupations

Un jour, et qui sont causés par les vapeurs de la nourriture qui montent au cerveau, et qui occasionnent différentes représentations fantaisiques dans l'idée, ne doivent pas être regardés comme des vrais songes, et qu'on n'y doit faire aucune attention. On appelle vrais songes, ceux qui se font après la digestion, lorsque la chaleur naturelle qui absorrait la mémoire, l'esprit se trouve en ce moment tranquille; et étant dégagé de la contrainte où il était auparavant, il devient plus positif et vigoureux. C'est dans à ces songes qu'il faut donner attention pour les combiner avec les numéros de la Loterie royale de France, et en faire les mises en conséquence; car, y a-t-il quelqu'un dans le monde qui, tout dépourvu qu'il soit des préjugés, ne soit pas dans le cas d'avouer qu'il a fait, dans le courant de sa vie, des songes qui se sont vérifiés et réalisés dans la journée? Pour les convaincre encore davantage, je pourrais citer ici les songes d'Annibal de Carthage d'Alexandre le Grand, du roi Creso, d'Alcibiade, d'Auguste, empereur des romains, et de tant d'autres que l'on peut voir dans les jugemens des songes du célèbre Arétinidorus, ancien auteur Français. En sorte qu'encouragé par l'expérience, j'ai cru rendre service au public, en lui donnant une traduction fidèle et exacte des règles dont les Italiens se servent pour faire leurs mises.

J'espère que le public, en suivant ces règles, pourrait bien arrêter, pour un instant, cette roue fatale de fortune, qui tourne toujours sans cesse, malgré les vœux ardents des mortels qui courent après, et me savoir bon gré de lui avoir indiqué les moyens de s'enrichir évidemment, et à peu de frais; en sorte que sa prompte fortune, ne soit pas un songe, mais un bon songe qui ait fait sa fortune solide.

INTERPRÉTATION ET EXPLICATION DES SONGES,

Disposé par ordre alphabétique, pour que, par leurs moyens, les amateurs de la loterie royale de France, puissent teuler leur fortune.

Table alphabétique des Songes.

A.

A **AMATEUR** qui entrent dans la maison, signifie dommages pour ses ennemis.
Prendre des abeilles avec leur miel, dénote gain.
Tuer des abeilles, signifie perte.
Se voir abandonné des grands, dénote allégresse.
Etre accosté par un grand, signifie honneur.
Jouer avec son adversaire, dénote désavantage.
Commettre un adultère, signifie scandale donné.
Aller avec vitesse, dénote être oppressé.
Rire avec ses amis, signifie inimitié.
Voir paître des agneaux, ou les voir dormir, dénote peur.

Avoir des agneaux, signifie consolation.
Avoir un agneau sur la tête, dénote bon augure.
Calculer un âne bruir, signifie fatigue et domage.

Recevoir un agneau, dénote sûreté.

Nourrir des animaux, signifie richesse.
Appaiser qui crie, dénote emportement.
Abattre des arbres, signifie du mal.
Trouver un arbre, dénote désavantage.
Voir un arbre sec, signifie joie.
Voir un arbre coupé, dénote perte.
Voir un arbre avec ses fruits, signifie préjudice.
Se voir sur un arbre dénote son message.
Compter de l'argent, signifie gain.
Manier de l'argent, dénote colère.
Manger de l'argent, signifie dommage.
Trouver de l'argent, dénote du bien.
Voir armes, signifie obtenir des honneurs.
Voir des gens armés, dénote fatigue.
Être aveugle, dénote quelque délit.
Devenir aveugle, signifie la mort des parents.
Bâter des autels, signifie allégresse.
Voir un autel détruit, signifie tristesse.

B.

Avoir en marchant un bâton ou une baguette à la main, dénote inimitié.

Avoir un bâton, signifie tristesse.

Faire un bain, dénote siège.

Se trouver au bain, signifie inquiétude.

Être banni, dénote mutation.

Avoir la barbe longue, dénote gain.

Avoir la barbe petite, signifie grand procès.

Avoir la barbe noire, dénote dommage.

Avoir la barbe rousse, signifie péché.

Voir un étier fleuri, dénote plaisir.

Être barbare, signifie chagrin.

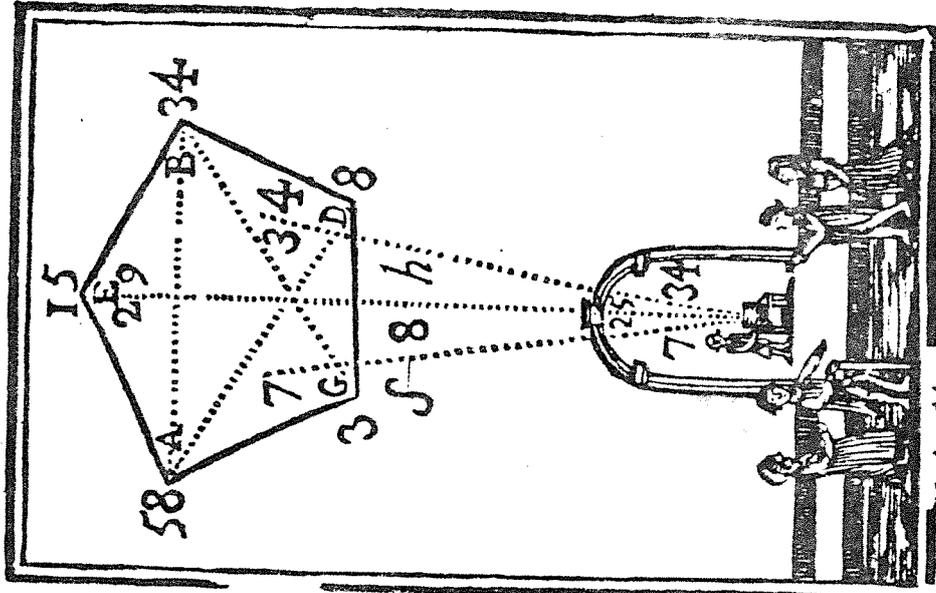
Avoir barbe aride, dénote allégresse.

Croire avoir de la barbe, signifie perte.

Être sans barbe, dénote richesse.

S'raser la barbe, signifie préjudice.

FIGURE PENTAGONE.



EXPLICATION

DE LA

FIGURE PENTAGONE,

Qui a été mise par l'Éditeur, pour l'augmentation de ce livre, telle qu'on la voit ici.

Un de mes amis m'ayant prié de lui expliquer la vertu de la figure pentagone, je la lui dessinai telle qu'on la voit, pour me conformer à ses souhaits, et lui fis remarquer qu'en écrivant les numéros extraits de la façon, qu'ils sont dans ladite figure, il commença par le dernier numéro extrait, et le plaça dans l'angle A, ensuite dans l'angle B; le quatrième extrait de là, dans l'angle C; le troisième, dans l'angle D, le second extrait; et enfin dans l'angle supérieur, E, le premier extrait. Cela étant fait, je lui ajoutai qu'il fallait qu'il sommât le numéro A avec les correspondans C B; ensuite le numéro C avec les correspondans D, et avec la somme A B; puis le numéro D avec le numéro correspondant, C; et avec la susdite somme, en divisant et multipliant les produits avec le numéro supérieur E, il trouverait toujours trois numéros, qui fort souvent donnent le terné, l'amba et l'extrait.

CABALES PERPÉTUELLES.

JANVIER.	JUILLET.
4 3 2	4 2 8
7 5	6 1
3	8
FEVRIER.	AOUT.
2 5 3	2 3 5
7 8	5 8
6	4
MARS.	SEPTEMBRE.
3 5 6	5 6 3
6 2	2 9
8	2
AVRIL.	OCTOBRE.
4 1 8	5 5 1
5 9	1 6
5	7
MAI.	NOVEMBRE.
7 3 1	1 1 2
4	2 3
5	5
JUIN.	DECEMBRE.
8 7 4	4 3 2
6 2	7 5
8	3

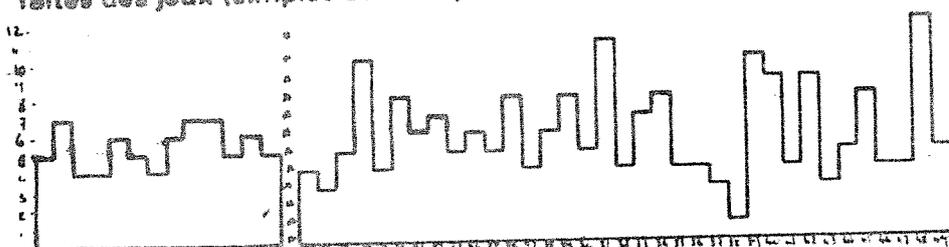
C : LES AMITIES DU 14

A ce jour, le 14 est sorti

Si on ne tient pas compte du Joker

- 12 fois avec le 48
- 11 fois avec le 31
- 10 fois avec les 18,39
- 9 fois avec les 40,42
- 8 fois avec les 20,26,29,34,45
- 7 fois avec les 2,9,10,22,33
- 6 fois avec les 5,8,12,21,24,28
- 5 fois avec les 1,6,11,13,17,23,25,30,44,49
- 4 fois avec les 3,4,7,15,19,27,32,35,36,41,46,47
- 3 fois avec les 16,37,43
- 1 fois avec le 38

CONCLUSION : Si vous ne tenez pas compte du Joker, et que vos statistiques vous indiquent que le 14 a de fortes chances de sortir, faites des jeux (simples ou multiples) comportant le trio : 14-38-48.



Graphique des amitiés du 14 (Joker exclu)

Pour utiliser ce graphique, sachez que :

- Tous les numéros de 1 à 49 sont portés en abscisse (horizontalement).
- Le nombre de fois où le 14 est sorti avec ces numéros est porté en ordonnée (verticalement).

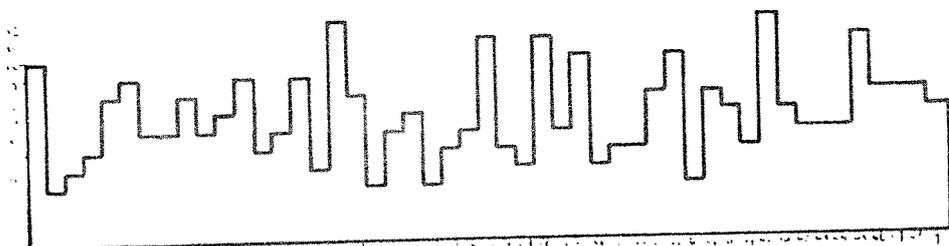
D : LES ANNONCES DU 14

A ce jour, le 14 a annoncé ; aux tirages suivant son apparition en bon numéro.

Si on ne tient pas compte du Joker :

- 12 fois les 17,40
- 11 fois les 25,28,45
- 10 fois les 1,30,35
- 9 fois les 6,12,15
- 8 fois les 5,9,18,34,37,46,47,48
- 7 fois les 11,21,38,41,49
- 6 fois les 7,8,10,14,20,24,29,42,43,44
- 5 fois les 4,13,23,26,32,33,39
- 4 fois les 3,16,27,31
- 3 fois les 2,19,22,36

CONCLUSION : Au tirage suivant l'apparition du 14 en bon numéro, faites le jeu simple (6 nombres - 1 franc) suivant : 2-17-19-22-36-40.



Graphique des numéros annoncés par le 14 (sortie au tirage suivant) chaque fois que celui-ci est apparu en bon numéro :

Pour utiliser ce graphique, sachez que :

- Tous les numéros de 1 à 49 sont portés en abscisse (horizontalement).
- Le nombre de fois où chacun de ces numéros a été annoncé est porté en ordonnée (verticalement).

F : LA FORME SAISONNIERE DU 14

A ce jour, le 14 est sorti :

Si on ne tient pas compte du Joker :

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
4	5	5	2	4	6	7	6	8	6	2	1

Si on tient compte du Joker :

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
5	5	7	2	6	6	8	6	9	6	2	1

CONCLUSION : Que l'on tienne compte ou non du Joker, attention au mois de septembre, son mois favori, et au mois de décembre, qu'il a jusqu'alors désigné.

5. Les numéros des billets de loterie. — Beaucoup de personnes refuseront d'acheter un billet de loterie dont les chiffres leur apparaissent comme présent, par leur disposition et leur choix, quelque singularité exceptionnelle ; tel serait le cas, par exemple, pour le n° 272727 et, à plus forte raison pour le n° 222222. Tous ceux qui ont réfléchi sur les probabilités et sur les méthodes employées pour tirer les numéros gagnants à la loterie savent cependant que les probabilités de gain sont les mêmes pour tous les billets, quel que soit leur numéro. Et cependant, bien des acheteurs de billets persisteront à dire, au nom du bon sens : « il n'est tout de même pas possible qu'un numéro aussi singulier que 222222 gagne le gros lot ». Celui qui émet cette affirmation constate d'ailleurs, lorsque les résultats du tirage sont publiés, que le gros lot est effectivement gagné par un billet dont le numéro est 825717 ou 203409 et il en conclut que son bon sens ne le trompait pas et qu'il a bien fait de ne pas acheter le n° 222222, mais le n° 222615, qui n'a d'ailleurs pas gagné.

Il n'est pas douteux que la probabilité pour que le numéro qui gagne le gros lot soit composé de six chiffres identiques est très faible ; elle est égale à un cent-millième, car il y a 10 billets sur un million qui sont formés de six chiffres identiques (1). Si l'on effectuait 25 tirages par an, on devrait observer un gagnant du gros lot formé de six chiffres identiques une fois en moyenne (2) tous les 4 000 ans ; il est donc assez probable que ce fait singulier ne sera pas observé par un homme au cours de sa vie ; mais ceci ne contredit nullement le calcul des probabilités, d'après lequel la probabilité de gain est la même pour tous les billets.

Si l'on fixe, en effet, un autre numéro déterminé, ou même une collection de dix numéros, on constatera que, le plus souvent, aucun de ces dix numéros ne sort. Mais si ces numéros sont quelconques, n'ont aucune physionomie particulière, on ne s'attend pas à chaque tirage que ces numéros se soient pas sortis.

Ce n'est pas parce que les sphères de la loterie ont une attraction particulière pour les numéros comportant une ou deux paires c'est-à-dire un ou deux chiffres figurant deux fois dans le numéro, que ces numéros sortent plus souvent que les autres, mais parce que sur un million de numéros, il y en a plus de 680 000 comprenant une ou deux paires.

Base des calculs : tirage de 6 n°s parmi 50 (de 0 à 49)

Tirages comportant	exemple	Nombre	Pourcentage
2 n°s de même dizaine mais pas plus	1-4-11-21-31-41	2 250 000	58,12%
	1-4-11-12-31-41	6 075 000	
	1-4-11-12-31-32	911 250	
		9 236 250	
3 n°s de même dizaine mais pas plus	1-4-6-11-21-31	2 400 000	36,40%
	1-4-6-11-12-33	3 240 000	
	1-4-6-11-12-13	144 000	
		5 784 000	
4 n°s de même dizaine mais pas plus	1-2-3-4-11-21	630 000	5,15%
	1-2-3-4-11-12	189 000	
		819 000	
5 n°s de même dizaine mais pas plus	1-2-3-4-5-11	50 400	0,32%
6 n°s de même dizaine	1-2-3-4-5-6	1050	0,01%
	total	15 890 700	

Résultats en se plaçant dans le cas réel : 6 n°s tirés parmi 49

2 n°s de même dizaine :	8 127 900	(58,12%)
3 n°s de même dizaine :	5 089 920	(36,40%)
4 n°s de même dizaine :	720 720	(5,15%)
5 n°s de même dizaine :	44 352	(0,32%)
6 n°s de même dizaine :	924	(0,01%)

Etude du nombre de sorties d'un numéro par année
de 1977 à 1984

Nombre de sorties par an : n	Nombre de numéros sortis n fois	Proportion
0	1	0,2
1	2	0,4
2	22	4,8
3	25	5,4
4	59	12,8
5	68	14,8
6	71	15,4
7	70	15,2
8	43	9,3
9	42	9,1
10	13	2,8
11	13	2,8
12	8	1,8
13	2	0,4
14	0	0
15	2	0,4
n ≥ 16	0	0

DOCUMENT N° 9

Probabilité qu'un numéro ne sorte pas au cours d'un tirage : $\frac{C_{48}^6}{C_{49}^6} \approx 0,88$

Probabilité qu'un numéro sorte au cours d'un tirage :
 $1 - \frac{C_{48}^6}{C_{49}^6} \approx 0,12$

Sur une année, proportion de numéros qui sortent n fois (sur 52 tirages)

Nombre de sorties par an : n	Proportion		
0	0,11	8	12,14
1	0,81	9	8,28
2	2,90	10	4,97
3	6,74	11	2,65
4	11,52	12	1,26
5	15,43	13	0,54
6	16,87	14	0,21
7	15,47	15	0,07
		n ≥ 16	0,04

ABSENTS DEPUIS COMBIEN DE SEMAINES (ECARTS) ?

Les chiffres de la première rangée (plus gras) indiquent l'écart, ceux du dessous dans chaque colonne, les numéros concernés par cet écart.

avec le Joker																				
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	16	17	18	21	33			
04	03	08	22	01	33	21	10	16	36	28	20	05	25	17	11	12	14			
08	09	13	38	02	34		19	40	41		24	07		35		49				
16	18	23	43	44					48					42						
26	29	27	47																	
30	31	37																		
45	32	39																		
46																				

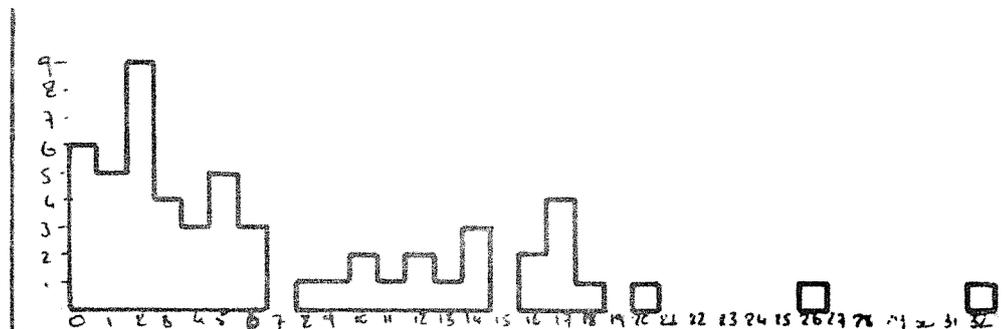
sans le Joker																				
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	16	17	18	21	26	33	27	
04	03	08	22	01	33	21	10	15	36	28	19	05	25	17	11	12	42	14	1	
08	09	13	38	02	34		29	40	41		20	07		23		49				
16	18	27	43	44					48		24			35						
26	31	37	47																	
30	32	39																		
45	48																			

B : LES ECARTS DU 14

A ce jour, le 14 est sorti

Si on ne tient pas compte du Joker :

- 6 fois à l'écart 0
- 5 fois à l'écart 1
- 9 fois à l'écart 2
- 4 fois à l'écart 3
- 3 fois à l'écart 4
- 5 fois à l'écart 5
- 3 fois à l'écart 6
- 0 fois à l'écart 7
- 1 fois aux écarts 8 et 9
- 2 fois à l'écart 10
- 1 fois à l'écart 11
- 2 fois à l'écart 12
- 1 fois à l'écart 13
- 3 fois à l'écart 14
- 0 fois à l'écart 15
- 2 fois à l'écart 16
- 4 fois à l'écart 17
- 1 fois à l'écart 18
- 0 fois à l'écart 19
- 1 fois à l'écart 20
- 0 fois aux écarts 21 à 25
- 1 fois à l'écart 26
- 0 fois aux écarts 27 à 31
- 1 fois à l'écart 32, son écart maximum



Graphes des écarts entre 2 sorties du 14 (en bon numéro)

Pour utiliser ce graphe, sachez que :

- Les différents écarts se trouvent portés en abscisse (horizontalement).
- Le nombre de fois où le 14 est sorti à ces écarts se trouve porté en ordonnée (verticalement).

CONCLUSION : Attention à l'écart 2 et, dans une moindre mesure, à l'écart 17, ses écarts favoris.

Attention également à l'écart 7, qu'il n'a jamais brisé.

La loi des écarts. — On voit que le calcul des probabilités est loin d'imposer au hasard des lois rigides auxquelles il devrait se conformer. Non seulement les écarts relativement importants sont possibles, mais, jusqu'à une certaine limite, ils sont probables et nécessaires. Celui qui observe avec soin et persévérance des séries de 30 coups observera assez souvent des séries renfermant plus de 20 rouges sur les trente coups, et même quelquefois des séries renfermant plus de 25 rouges ; mais il n'observera pas de séries renfermant 30 rouges, et à plus forte raison des séries de trente rouges et l'exclusion de toute noire.

Si le nombre des coups de la série est beaucoup plus élevé, par exemple 3 000 au lieu de 30, la probabilité des écarts reste la même. *de condition de faire se correspondre les écarts qui sont dans le même rapport avec la racine carrée du nombre des coups* c'est-à-dire les écarts qui sont 10 fois plus grands pour 3 000 coups que pour 30 coups. Les écarts de 50 seront donc assez probables, les écarts de 100 seront très peu probables et les écarts de 150 pratiquement impossibles. Si le nombre des coups était 300 000, ce sont les écarts de 1 500 qui deviendraient extrêmement rares et presque impossibles. L'écart relatif, c'est-à-dire le rapport de l'écart au nombre des coups décroît de plus en plus à mesure que le nombre des coups augmente. C'est la loi des grands nombres de Bernoulli, qui est une simple conséquence arithmétique de la loi unique du hasard : les séries de 300 000 coups dans lesquelles l'écart est inférieur à 1 500, c'est-à-dire qui renferment moins de 301 500 et plus de 298 500 rouges, sont extraordinairement plus nombreuses que les séries dans lesquelles l'écart est plus considérable. Celles-ci ne se rencontrent pas parce que, quoique très nombreuses, elles sont, relativement aux autres, extrêmement rares.

Ce n'est pas seulement dans les jeux que l'on doit avoir présent à l'esprit l'aphorisme de Joseph Bertrand « la roulette n'a ni conscience, ni mémoire ». Cela est vrai également de la plupart des phénomènes accidentels auxquels nous nous intéressons dans la vie, sauf dans les cas où les phénomènes successifs ne sont pas indépendants les uns des autres. Un exemple bien connu d'un cas où les phénomènes ne sont pas indépendants est celui de la pluie et du beau temps. Une longue série de jours de pluie augmente les chances pour qu'il pleuve encore le lendemain et de même, une longue série de beaux jours augmente les chances pour qu'il y ait encore un beau jour. Mais, si l'on observe la pluie et le beau temps, non pas des jours consécutifs, mais par exemple, à une même date tous les ans, les règles de probabilités s'appliqueront. Les

statistiques météorologiques nous apprendront par exemple que, dans telle ou telle ville, au mois de mai, il y a le même nombre de jours de pluie et de jours sans pluie. Il y a donc une chance sur deux pour que le 14 mai soit un jour de pluie ; si nous observons cette date pendant un certain nombre d'années consécutives, nous pourrions appliquer à ces observations les résultats obtenus pour le rouge et le noir à la roulette ; le fait qu'il aura plu le 14 mai cinq années de suite n'augmente ni ne diminue les chances pour qu'il pleuve à la même date l'année suivante ; elles restent de une sur deux.

Si un abonné au téléphone a constaté, par une observation minutieuse que, de 2 à 6 heures de l'après-midi, son téléphone est occupé au total pendant 2 heures sur 4, c'est-à-dire la moitié du temps, par de nombreuses communications, chacune de courte durée, j'ai une chance sur deux de le trouver libre si je l'appelle. Si j'ai obtenu trois fois de suite le signal « pas libre », j'ai toujours une chance sur deux de le trouver libre si je téléphone de nouveau. Si je téléphone tous les jours, il m'arrivera environ une fois par mois d'obtenir cinq fois de suite le signal « pas libre » et plus d'une fois par an de l'obtenir 8 fois de suite. Si nous admettons qu'un dérangement du téléphone produisant automatiquement le signal « pas libre » se produit en moyenne une ou deux fois par an, c'est seulement lorsque j'aurai obtenu au moins 8 fois de suite le signal « pas libre » qu'il sera raisonnable que je soupçonne un dérangement (1) ; si je l'obtiens 10 ou 12 fois de suite, le dérangement commencera à devenir très probable ; il serait presque certain si le signal « pas libre » était

obtenu 20 fois de suite, à des intervalles de 5 ou 10 minutes.

Si je circule en voiture dans une ville où de nombreux carrefours sont équipés avec des signaux alternativement rouges et verts, de manière que, sur les deux voies qui se croisent, les voitures n'aient le droit de passer que sur une seule, à un moment donné, j'ai une chance sur deux, à chaque carrefour, de tomber sur un feu rouge ou sur un feu vert. Si mon itinéraire comporte douze carrefours, je devrai m'attendre à rencontrer, en moyenne, six feux rouges et six feux verts. Mais si j'ai un jour la mauvaise fortune de rencontrer des feux rouges aux six premiers carrefours, je ne devrai pas en conclure que j'aurai des feux verts aux six autres. Il pourra fort bien m'arriver, si je fais le même trajet plusieurs fois par jour, d'avoir exceptionnellement 10 ou même 11, bien plus rarement 12 feux tous rouges ou, au contraire, tous verts. Si j'ai eu un jour la mauvaise chance d'être ainsi arrêté à presque tous les carrefours, cela n'augmentera en rien mes chances d'avoir des feux verts en majorité le lendemain. Et cependant, si j'avais la patience de dresser la statistique pendant une année entière, je constaterais que le rapport entre le nombre total des feux rouges et celui des feux verts serait très voisin de l'unité.

(1) Nous utilisons ici implicitement la théorie de la probabilité des causes.

LOTÉRIE s. f. (lo-te-ri — rad. lot). Sorte de hasard, dans lequel, un certain nombre de numéros étant distribués, on tire, dans la même série de numéros, un ou deux numéros convenus, et l'on distribue des prix aux détenteurs de numéros qui ont gagné. *Prendre des billets de LOTÉRIE. Tirer la LOTÉRIE. Gagner le gros lot à la LOTÉRIE. Lot qui gagne à la LOTÉRIE s'appuie de l'expérience pour vanter ce jeu : le monde s'en va par le jeu tenu par la perfidie et le plaisir. (De Théis.)* Spéculation de ce genre que fait un gouvernement pour se procurer de l'argent, et dont le tirage a lieu à époques fixes : LA LOTÉRIE ROYALE DE FRANCE a été supprimée en 1836. LA LOTÉRIE AU PIÈGE tenu au peuple. (B. Constant.)

Fig. Chose de hasard : On se fâche rapidement contre les gens de lettres qui se retirent du monde; on veut les forcer d'assister éternellement au tirage d'une LOTÉRIE où ils n'ont rien de billets. (Chamfort.) Les biens et les maux sont une LOTÉRIE, où chacun sans distinction peut tirer un billet blanc ou noir. (J. de La Fontaine.) Le suffrage universel est à nos yeux une LOTÉRIE. (Proudh.) A un souverain on ne peut attribuer la justice, succède presque toujours un souverain pervers, ce qui fait de la succession des LOTÉRIES fatale pour les peuples. (L. Colet.)

Le monde n'est qu'une LOTÉRIE de biens, de rangs, de dignités, de droits, distribués sans titre et répartis sans choix.

VOLTAIRE.
Jeu de cartes où l'on tire au sort l'emploi des termes d'extraît, d'aubain, ruis, etc., comme dans les anciennes loteries de l'Etat.

ROYAL. La paresse et le désir de s'enrichir des passions logiquement incompatibles, en ce sens qu'elles tendent à des résultats diamétralement opposés, mais qui s'arrangent pas moins à la nature humaine, et se trouvent fréquemment unies dans la même personne. Or la loterie est un jeu de s'enrichir sans travail; moyen peu assuré, qui ne réussit presque jamais; mais qui fait un très-grand nombre de gens, à cause de la possibilité absolue qu'il y a de gagner de l'argent sans se donner de peine, possibilité que les gens irréligieux sont beaucoup trop portés à s'exagérer pour gagner; c'est la réponse invincible de tous les partisans de la loterie à ses arguments qu'on leur donne pour leur faire de leur absurde passion. *Je ne puis pas quand les actions humaines se réglent sur de simples possibilités, et non sur des probabilités? Le fanthome peut s'adresser à votre tête au moment où vous en rêvez; pourquoi ne vous détournez-vous d'une semelle pour échapper à cette possibilité? Vous pouvez trouver un trésor caché dans un trou dans le sol de votre chambre; pourquoi ne tentez-vous pas une expérience à la fois si facile et si avantageuse? C'est beaucoup moins probable, dépenses beaucoup moins, et le gain est beaucoup plus probable que vous gagnerez ce gros billet; si vous le croyez simple possibilité, abstenez-vous-en, car la probabilité est la règle de la conduite des hommes, et la possibilité ne décide que des*

probabilités multiplier les arguments; surtout, par des comparaisons ne montrant l'absurdité de ceux qui méprisent les espérances sur le tirage d'une loterie pourrions, d'autre part, faire ressortir l'immoralité de ces entreprises qui ont un appât à la paresse imbecille, et qui, sans raisons, données déjà depuis longtemps, n'ont ni diminué la passion du jeu, ni les esprits volontairement aveu-

l'Etat n'est pas nouveau; des loteries existaient au temps des empereurs romains. On a même voulu faire remonter les loteries aux Hébreux et aux Egyptiens. Les Romains sont trop vagues à cet égard pour nous puiser nous y arrêter. A l'égard des spectacles gratuits donnés par les naturels, on jetait au milieu de boules des tablettes carrées, nommées *tabulae*, où se trouvait inscrit quelque chose de la puissance consulaire ou impériale. Ces boules consistaient en esclaves, en esclaves précieuses, chevaux, etc. Suétone apprend que l'empereur Auguste introduisit dans ses fêtes l'usage de tirer au sort des lots d'un prix inégal; il vendait aussi des billets dont il ne montrait que l'envers; mais qu'on pouvait gagner, pour le même chef-d'œuvre ou une simple croûte.

Néron imagina une loterie au profit du peuple. Les billets, qu'on distribuait par milliers pendant les fêtes célébrées pour l'éternité de l'empire, faisaient gagner des oiseaux rares, des tableaux, des perles, des vaisseaux et même des îles. Domitien gratifia le peuple d'une loterie de 300 sesterces, et les sénateurs participèrent même à ces libéralités nommées *congruaria*. Les lots destinés aux nobles membres de l'auguste assemblée consistaient en rations de vivres. Héliogabale imita l'exemple de Néron. Les lots de ses loteries consistaient en quadrigès, en litères, en écumasses, etc. Ce fut Héliogabale qui introduisit la coutume des lots plaisants : à côté de billets portant dix ours, dix livres d'or, dix autruches, il y en avait sur lesquels étaient inscrits dix grillons, dix livres de sable, dix mouches, etc. Les comédiens avaient leur loterie particulière sous Héliogabale. L'empereur les traitait très-inaégalement; tandis que l'un pouvait emporter mille deniers d'argent, l'autre recevait un chien mort.

Telle était la pratique des empereurs romains au sujet de la loterie. Après eux, il nous faut franchir un espace de douze siècles pour retrouver quelques faits relatifs aux loteries. Au xve siècle, les marchands vénitiens et génois employaient la loterie pour se débarrasser de leurs vieilles marchandises ou pour vendre des objets d'un grand prix qui auraient été difficilement des acquéreurs.

La loterie fut introduite en France, en 1533, par les Italiens qui vinrent à la suite de Catherine de Médicis. En 1539, François Ier rendit un édit qui octroyait à un sieur Jean Laurent la permission d'établir autant de loteries qu'il voudrait, à charge de payer un droit annuel de 2,000 livres tournois. A cette époque les loteries étaient désignées sous le nom vulgaire de *bianques* ou *blanches*. L'édit de François Ier était basé sur ce prétexte qu'il fallait détourner les nobles, bourgeois et marchands enclins et désirant jeux et esbattements des jeux dissolus, ou aucuns consommement tout leur bien et substances. La vérité est qu'il fallait combler une partie des vides causés par la guerre dans le trésor public. Le prix du billet était de 10 sous 6 deniers. Cette loterie avait des succursales en province.

Simon Maïolo, canoniste du xvie siècle, disait : « La loterie est un espace de contrat fréquemment en usage en Europe; il peut être pratiqué publiquement ou en particulier. Dans le premier cas, le consentement du prince est nécessaire; dans le second, il est libre, et ne s'observe qu'entre un certain nombre d'amis et de personnes connues. Un homme, par exemple, a un cheval qu'il estime 50 louis d'or; il le fait voir et propose de le tirer au sort. Pour y parvenir, il partage cette somme en plusieurs parties et fait un pareil nombre de numéros ou de billets qu'il débite à ceux qui en veulent prendre au prix qu'il les aura taxés, et qui composent tous ensemble celui du cheval. Ces billets sont ensuite mêlés et tirés au sort. Le lot du cheval tombe à l'un des contractants, les autres n'ont rien. Il en est de même des bijoux, des livres et des autres effets dont on veut se débarrasser par cette voie du sort. Voilà la loterie bien définie. C'est vers le temps de Maïolo qu'on place généralement l'invention de la loterie telle que nous la concevons. Les uns attribuent cette invention à Lorenzo Tonti, qui vivait au xvie siècle; les autres à Benedetto Gentili; d'autres enfin au bateau d'or Chuyones, qui ouvrit une banque à Paris en 1556.

Mais en réalité les loteries sont antérieures au xvie siècle; cela ne saurait faire aucun doute, puisque déjà en 1514 cette institution avait été l'objet d'une dissertation théologique à l'université de Tubingue et, en 1520, d'une thèse présentée par le vice-chancelier de l'université de Louvain, Jean Briard.

Vers l'an 1600, la loterie ne fut plus seulement un jeu pour les particuliers; elle commença à être exploitée par les gouvernements. Elle était devenue la base d'un système de finances régulier en Angleterre et à Venise; elle servait à solder les troupes au temps de guerre; dans d'autres Etats elle fournissait les fonds aux grandes entreprises publiques.

La première loterie de bienfaisance fut organisée à Malines, le 13 septembre 1519, en faveur de la grande confrérie de M. saint Georges et de l'église de Saint-Pierre, pour subvenir aux grandes affaires de icelle confrérie. L'autorisation en fut donnée par Charles-Quint. Une autre loterie de charité fut tirée à Lille en 1527; elle s'appelait loterie de l'église Saint-Etienne. En 1538, autre loterie à Bruges. En 1564, nous voyons le prince de Navarre, depuis Henri IV, prendre part à une banque qui se tirait dans le cloître de Saint-Germain-l'Auxerrois. En 1566, le comte de Retz proposa de la part du roi, au conseil d'Etat, l'établissement d'une banque de 4 millions, dont le bénéfice serait employé à prêter aux marchands au dernier dix; le conseil d'Etat rejeta la proposition.

En 1572, Louis de Gourzague, duc de Nivernais, fonda une banque perpétuelle de 1,000 écus, en faveur des seigneurs jeunes filles les plus pauvres et les plus sages, habitant les villages de Picardie, du Bourbonnais, du Berry, du Nivernais, etc., qui possédaient des sergenteries.

La fraude et l'abus se glissent en de la

heurs dans les banques de toute espèce; le parlement de Paris, sous Henri IV, porta plusieurs arrêts contre les tentatives de banques.

En 1608, le parlement fit saisir une loterie ouverte dans la ville de Soissons à la ruine des habitants d'icelle, dit l'arrêt. L'année suivante les loteries furent interdites à Amiens. Les banques commerciales faisaient une si terrible concurrence aux marchands forains, que les échevins protestèrent, et qu'en diverses circonstances les souverains leur donnaient gain de cause en empêchant l'établissement de ces spéculations foraines.

Au xvii^e et même au xviii^e siècle, la réclamation en aide aux loteries : des prospectus, à défaut d'affiches, étaient répandus à profusion; alors, comme aujourd'hui, on sollicitait le patronage de personnages influents et considérés, ou excitait la cupidité publique par l'exposition des lots, etc.

Il n'y eut pas de loterie sous Louis XIII; mais on en compta de cinq sortes sous Louis XIV : loterie de libéralité, loterie de spéculation particulière, loterie d'Etat, loterie de charité, loterie commerciale. Le 4 mai 1685, Louis XIV donna une loterie de trois mille billets gratuits aux dames de sa cour. Une autre loterie fastueuse fut organisée par le roi dans la même année, à l'occasion du mariage de Mlle de Nantes et du duc de Bourbon. Les nobles et les financiers suivirent l'exemple du roi. Parmi les loteries de spéculation particulière il faut citer celle de la duchesse de Bourgogne, au capital de 20,000 pistoles, qui eut lieu en 1700, et fut tirée devant la cour. Le gros lot, de 4,000 louis, fut gagné par un garde du corps. Il y eut aussi des loteries de banque, où les gagnants mangeaient gratis. Les précieuses de l'hôtel Rambouillet mirent leurs noblesismes en loterie. Chaque billet sortant portait inscrit un des mots baroques admis dans cette réunion, et la personne à qui était échu un de ces billets devait mettre le mot à la mode en le reproduisant dans sa conversation.

La plus importante des loteries de spéculation fut celle du Florentin Tonti qui voulut, par ce moyen, reconstruire en pierre le pont de bois qui unissait les galeries du Louvre au faubourg Saint-Germain. Le billet était de 2 louis; il y en avait 50,000, représentant une valeur de 1,000,000 livres. La moitié devait être consacrée aux travaux et l'autre moitié à 1,215 lots, dont un de 30,000 livres; Tonti devait garder 60 lots pour lui. Cette affaire échoua.

Le 11 mai 1700, Louis XIV fit organiser une grande loterie dans le but de créer une ressource à l'Etat. Cette loterie, au capital de 10 millions, se composait de 440,000 billets à 2 louis. Elle comptait 485 lots en argent et 500,000 livres de rente viagère. Le gros lot consistait en 20,000 livres de rente. Sa Majesté, était-il dit dans le décret, ayant remarqué l'inclination naturelle de la plupart de ses sujets à mettre de l'argent aux loteries particulières, et désirant leur procurer un moyen agréable et commode de se faire un revenu sûr et considérable pour le reste de leur vie, et même d'enrichir leur famille, en donnant au hasard des sommes si légères qu'elles ne pussent leur causer aucune incommodité, a jugé à propos d'établir une loterie royale de 10 millions. Nos banquistes n'ont jamais trouvé mieux en fait de boniment. Cette loterie reçut diverses modifications. En 1704, les billets étaient de 100 livres, et devaient produire 100,000 livres de rente viagère et 100,000 de rente perpétuelle; en 1707, les billets furent réduits à 20 francs.

Les vingt quartiers de Paris furent, en 1701, dotés de pompes à incendie au moyen de loteries. Ce fut par une loterie que fut érigé l'hôpital général de Paris, en 1688. Beaucoup d'édifices religieux, notamment l'église de Saint-Sulpice, ont eu la même origine.

La province suivit l'exemple de Paris, et les principales villes du royaume organisèrent des loteries de bienfaisance ou autres. Les plus importantes furent : celle de Lyon, en 1699, au profit des pauvres, à la suite des guerres du Dauphiné; celle d'Angers, pour la réparation du collège de cette ville; celle d'Amiens, en faveur de l'hôpital général de Saint-Charles.

Sous le règne de Louis XV, les loteries furent encore plus nombreuses. Au dehors de la loterie publique, créée le 21 août 1717, par le regent, pour l'extinction des billets d'Etat, une quantité considérable de loteries officielles furent organisées.

Les loteries passèrent en Angleterre au commencement du xviii^e siècle. Jacques Ier, en 1617, ouvrit une loterie de 30,000 livres sterling. La plus colossale des loteries fut celle de 1692, sous le roi Guillaume, au capital de 30 millions. Joseph II, empereur d'Allemagne, avait fondé en 1718, pour créer un hôpital militaire, une loterie où les billets coûtaient 4 forins; le gros lot était de 10,000 forins. A la loterie de Bruxelles, en 1716, il y avait un gagnant sur quatre. Une loterie allemande offrait à gagner une ville tout entière, vingt-neuf villages, un palais immense, 20,000 arpents de bois, 4,000 arpents de terre labourables, deux mille vaches; le billet était de 20 francs.

Nous avons réservé à dessein la grande loterie française, une des bases de notre histoire nationale. Le 29 janvier 1711, parut

un arrêté du conseil du roi pour la création d'une loterie générale, au capital de 10 millions, divisé en 5,135 lots de 1,000 livres à 300,000 livres, à répartir par tirages successifs. Le billet était de 200 livres payables par termes, et vingt-cinq notaires étaient nommés à titre de receveurs, pour opérer les ventes. Les bénéfices, fixés à 12 pour 100, étaient destinés à des œuvres pies. En réalité, cette loterie n'était qu'un emprunt déguisé, et j'en eut qu'un demi-succès. La vraie loterie nationale, telle qu'elle a fonctionné pendant près de quatre-vingts ans, ne fut définitivement constituée que par un nouvel arrêté du conseil du 31 août 1762. Voici à quelle occasion.

Les finances de l'Etat étaient complètement ruinées. Le contrôleur général, M. de Boulogne, avait épuisé les crédits, les emprunts et les anticipations; M. Duverney était en quête de fonds pour son école militaire et ne savait où les prendre, lorsque se présentèrent, avec un plan de loterie à la main, trois aventuriers italiens, dont le plus hardi, Casanova, était devenu fameux pour s'être échappé de l'empire de Venise. Le plan reposait sur les combinaisons que peuvent former entre eux tous les nombres, depuis 1 jusqu'à 90. D'un rouleau contenant ces 90 nombres il devait être tiré 5, qui seraient les gagnants. Le public était appelé à parier soit pour un nombre, soit pour plusieurs à sortir au hasard ou dans un ordre déterminé, ce qui constituait, dans le jargon de cette sorte de jeu des extraits, des ambs, des ternes, des quaternes et des quines, combinaisons infernales qui dissimulaient habilement, surtout pour les deux derniers termes, l'exiguité des chances et mettaient en relief au contraire la brillante perspective des résultats. Le plan de l'Italien fut adopté, l'arrêt du conseil rendu et une fort belle instruction à l'appui, signée de M. de Sartines, convia le public à se ruiner au profit des escrocs et des agitateurs impudents. Le premier tirage donna une recette brute de 2 millions et un bénéfice net de 600,000 francs.

Dire quels ravages exerça cette sorte de peste italienne, ce serait ajouter une chronique scandaleuse aux autres scandales de l'époque. Le public ignorant et crédule se ruina sur la loterie comme sur une source de richesses certaines. La cupidité fut allumée jusqu'au délire. Revenu du riche, épargne du pauvre, tout y passa. Sous le couvert royal, la corruption s'infiltra dans toutes les veines de la nation. Des crieries publiques racolèrent les charlatans dans un langage absurde et impudique, et les chassaient vers les aventuriers bureaux de la loterie, toujours ouverts, qui étaient tout un appareil de billets préparés, de roues de fortune, d'inscriptions pompeuses, de rubans entrelacés, prétendue livre de l'espérance et du bonheur. Ce ne fut pas tout; la mise, qui était au minimum de trois livres, n'était pas accessible à toutes les bourses; il se créa des sortes de sociétés en participation qui divisèrent jusqu'à l'indivisible l'investissement même pour la loterie. La vente du tirage, on ne vivait plus. Toutes les pensées étaient concentrées sur la roue d'or devant tomber les ternes et les quaternes. Les désespoirs se traduisaient le lendemain par des suicides. Que de vols domestiques, que de ruines, et même que de crimes nombreux, dont la cause secrète que la loterie! Les escrocs ne manquèrent pas, comme de raison, à exploiter la superstition populaire. On vendait des combinaisons infailibles. Pour sonder la profondeur de la sottise humaine, il suffirait d'exposer au grand jour les mystères de la loterie.

Et cependant il aurait suffi d'un peu de bon sens pour s'apercevoir que la loterie royale jouait à coup sûr et ne pouvait promettre à ses clients que des richesses imaginaires. Elle était combinée de telle sorte qu'on pouvait y jouer de sept manières différentes, avec plus ou moins de chances de bénéfices. Nous allons en donner une idée succincte. Dans la première combinaison, qui s'appelait l'extraît simple, la loterie payait soixante-quinze fois la mise pour une chance sur quatre-vingt-dix, de telle sorte qu'elle attribuait un bénéfice de 16 2/3 pour 100; sur la seconde combinaison (extraît déterminé), elle avait 23 pour 100; sur la troisième (amb simple), 22 1/2 pour 100; sur la quatrième (amb loterie), 36 1/2 pour 100; sur la cinquième (terne), 53 1/5 pour 100; sur la sixième (quaterne), 81 1/3 pour 100; et enfin sur la septième (le quin), la loterie enlevait 98 pour 100.

Or, comme le calcul abstrait des probabilités demande des études et des réflexions au-dessus de la portée du plus grand nombre, et que d'autre part les quaternes et les quines portaient plus vivement à l'imagination que les simples extraits, il arriva, conformément aux prévisions des escrocs italiens, que les chances ordinaires furent délaissées pour les chances presque impossibles, et qu'une foule d'imbeciles poursuivirent leur vie entière et moururent (c'est le mot consacré) un quinte imaginaire, qui ne paraissait jamais, ce qui n'a rien d'étonnant, puisqu'il n'aurait qu'une seule chance sur 43,942,268. Et fut-il sorti que la loterie en eût tiré une à bon mari, puisqu'elle ne payait que 15,000 francs ce qui lui en avait rapporté 100,000.

En dépit des malédiction des philosophes et des moralistes, l'institution continuait

était si bien passé dans les mœurs qu'il devenait presque impossible de l'abolir. Parmi les publicistes qui ont écrit contre la loterie les pages les plus éloquentes, nous signalons Dupont de Nemours, président de son bailliage, dont les cahiers contiennent une sévère critique de la loterie, et l'évêque d'Autun, Mgr de Talleyrand-Périgord. L'écrit qu'il publia à ce sujet en 1788 produisit une grande sensation; mais on ne croyait pas alors à la possibilité de priver le trésor public d'un revenu qui pouvait ressembler à un impôt volontaire. Réduction faite de ses frais énormes, des bureaux de recette et de courages, la loterie produisait net environ 9 millions par an.

En 1793, Chaumette, procureur général de la commune de Paris, proposa à la Convention et fit voter l'abolition de la loterie; mais elle fut rétablie sur de nouvelles bases le 30 septembre 1799.

Les gouvernements de l'Empire et de la Restauration conservèrent précieusement la source de revenus la plus immorale et la plus corruptrice qu'on ait jamais imaginée. La moyenne des recettes brutes de la loterie de l'Etat, dans cette période, s'éleva annuellement, d'après un calcul exact, à la somme de 12,581,000 fr., prélevée sur majeure partie sur les sueurs du pauvre. Les bénéfices nets étaient de 14 à 15 millions. En 1827, sous le ministère de Martignac, les Chambres furent saisies pour la première fois d'une proposition de suppression de la loterie royale, et pendant neuf années de suite la même proposition se reproduisit sans succès. Enfin, après des débats interminables, survint le loi du 21 mai 1836, qui interdît toutes les loteries à la fois, en laissant toutefois au gouvernement la faculté d'autoriser les loteries destinées à des œuvres d'art et de bienfaisance. Des pénalités sévères furent édictées contre les promoteurs et agents de loteries clandestines: de leur à six mois d'emprisonnement, une amende de 100 fr. à 1,000 fr., et la confiscation des lots et objets meubles ou immeubles. Il n'a fallu rien moins que cela pour détruire une foule de petites entreprises immorales qui s'étaient substituées à la loterie royale. Nos mœurs y ont gagné; mais il est triste l'avoir à ajouter que les jeux de bourse n'y ont pas perdu.

Telle est la législation qui nous régit encore, et pour ou en dire franchement notre avis, nous n'approuvons pas la latitude laissée aux agents du gouvernement. Toute loterie, quel qu'en soit le but, nous paraît funeste et pernicieuse. Jamais le bon usage d'un bien mal acquis n'en a purifié la source. La réprobation publique qui poursuit la fameuse loterie du lingot d'or devrait s'attacher à toutes les œuvres de même nature.

On sait que l'indignation publique qui se manifesta à cette occasion ne suffit pas pour décourager le gouvernement, et l'on se rappelle avec une sorte d'épouvante le flot des loteries de bienfaisance, ou soi-disant telles, qui furent autorisées par le régime impérial. Le scandale prit de telles proportions que la Chambre, peu suspecte de sévérité à l'égard du pouvoir, en fut elle-même émue, et demanda au gouvernement la promesse de refuser désormais toute autorisation de loterie. Cette promesse fut en partie violée, en partie éludée, car quelques loteries nouvelles, peu nombreuses il est vrai, furent autorisées, et, d'autre part, les villes purent faire des emprunts avec lots, genre de loterie plus immoral encore que les loteries de bienfaisance. Enfin, la loterie semble définitivement sortie de nos mœurs; et sauf quelques loteries peu susceptibles de causer de dangereux entraînements, car elles promettent des masses pour les petits lots et le salut éternel pour remplacer le lingot d'or, sauf ces innocentes loteries, disons-nous, nous ne croyons pas qu'il s'en soit annoncé d'autres depuis longtemps. Nous ne citerons que pour mémoire l'idée si originale d'un prédicateur presque célèbre, qui, voulant faire une loterie pour le bon motif et ne possédant pas de lot, imagina de se mettre lui-même en loterie. On se demande avec perplexité ce que le gagnant ou la gagnante aurait bien pu faire d'un pareil lot, dans un pays qui n'admet pas l'esclavage, quand d'ailleurs le lot lui-même n'était disponible sous aucun rapport, à cause de ses vœux, parmi lesquels figurait avec d'autres celui d'obéissance. Cette loterie ingénieuse n'obtint pas l'autorisation légale.

La loterie est donc morte en France. D'autres pays sont à cet égard moins favorisés que nous. L'Italie possède encore une loterie nationale qui rend 100 millions par an. Dans ce pays classique de la loterie, c'est une manie populaire que de spéculer au terme à ses annonces. L'expérience y a démontré que les lots gagnés deviennent presque toujours sans valeur irréalisable, et qu'on s'entraîne à une perte inévitable les dangereux faveurs de la loterie sont en définitive plus cruelles pour lui que le plus cruel fléau.

L'Europe n'est pas seule affligée de ce cruel fléau; les Chinois, qui sont d'intrépidés joueurs, ne pouvaient manquer d'inventer ou d'adopter la loterie. Ils ont deux manières de la pratiquer. La première, qu'ils appellent *pak-hoy-pou*, billes du ping-pong blanc, consiste en un carré sur lequel sont tracés des carrés plus petits, et les joueurs pla-

cent des caractères. Les bureaux, fort nombreux, prélèvent une prime de 7 pour 100 sur les lots gagnés. L'autre genre de loterie s'appelle le *woy-sing*; il ressemble à nos paris de courses, avec cette différence que les candidats aux grades littéraires y remplacent les chevaux engagés. L'administration prélève 10 pour 100 sur les gains faits par les joueurs.

En tout pays, la manière de tirer une loterie est fort importante, au point de vue de la loyauté de l'opération, et même de l'égalité des chances. Après bien des tâtonnements à cet égard, on s'est arrêté chez nous à un procédé qui ne paraît rien laisser à désirer. Le voici: s'il y a, par exemple, 200,000 billets délivrés, on dispose sur un même axe six boîtes cylindriques en métal, présentant sur leur contour des petites portes qu'on puisse à volonté fermer ou ouvrir pour y passer la main. L'axe portant les six boîtes est disposé horizontalement sur un support clef, et derrière cet axe, faisant face au public, se tiennent six enfants, chacun en face des boîtes. Chacune des six boîtes placées à la droite du public contient dix feuilles roulées portant intérieurement les chiffres 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. La première boîte, à gauche du public, contient seulement deux feuilles roulées portant les numéros 0 et 1. On fait tourner tout le système autour de son axe, et, après un certain nombre de tours, on ouvre toutes les portes, et chacun des enfants extrait de la boîte placée devant lui un des numéros qu'elle contient. La suite des numéros tirés donne le chiffre du numéro gagnant. Le système offre deux inconvénients: d'une part, si la boîte à gauche avait contenu le chiffre 2, il aurait pu sortir des numéros supérieurs à 200,000, comme 280,772, 223,743, etc., qui n'appartiennent pas à la loterie; et d'autre part, ce chiffre 2 n'existant pas, le numéro 200,000, qui appartient à la loterie, ne peut pas sortir; on obvie à ce double inconvénient par cette simple convention que le nombre 200,000 sera représenté par 000,000, qui peut sortir en effet, et qui ne représente aucun numéro. On fait autant de tirages qu'il y a de lots à gagner.

Comme bien l'on pense, les anecdotes ne manquent pas à propos de la loterie; nous nous contenterons d'en rappeler quelques-unes. Jacques Arago se plaisait à raconter celle-ci: un joueur avait pris un quinqué à la loterie, puis il était parti pour un long voyage. Plusieurs années après il revint, et par miracle retrouva son billet; il n'en fallut pas plus pour le persuader que c'était là un hasard providentiel qui lui indiquait qu'il avait gagné quelque somme considérable. Il se rendit aussitôt au bureau où il avait pris son billet, et demanda communication des registres; on lui répondit qu'il était impossible de le satisfaire. Notre homme, persuadé que l'administration veut éviter de lui payer les millions qu'il a gagnés, fait un procès et revient tout triomphant muni d'un jugement qui lui donne gain de cause. « Me montrerez-vous vos registres? — Non, monsieur, nous irons en appel. » Convaincu plus que jamais de sa bonne fortune, le voyageur s'enfuit, il va en appel, puis en cassation, paye avocat et avoue, et arrive vainqueur. « Je pense que cette fois vous n'aurez plus rien à objecter. En effet, on trouve la date du tirage. Et... pas un des numéros n'était sorti. L'histoire oublie de dire si notre joueur fut corrigé.

Un homme qui avait la fureur de la loterie était enfoncé dans ses calculs, quand un flacore le renversa sur le pavé et lui fractura une jambe. Il cria aussitôt: « Arrêtez, arrêtez ce flacore, je veux mettre son numéro à la loterie. »

C'est sans doute le même qui, assistant un jour à un sermon, entendit un prédicateur fulminer contre la fureur de la loterie: « Vous vous imaginez follement, dit le prédicateur, que le Pactole roulera chez vous parce que vous aurez mis sur le numéro tel ou tel. A peine rentré à la sacristie, il vit venir à lui un brave homme qui lui dit: « Monsieur, venez de citer tout à l'heure, dans votre magnifique sermon, quelques numéros qui m'ont échappé, seriez-vous assez bon pour me les rappeler? — Mais, monsieur, cela n'a aucune importance, ce sont les premiers numéros qui m'ont passé par l'esprit. — Je vous demande pardon, Monsieur l'abbé, ces numéros ont pour moi une importance capitale. — Eh! qu'en voulez-vous donc faire? — Je veux mettre à la loterie sur ces numéros, qui ne peuvent manquer de sortir. »

Un manieur qui possédait, outre une fortune honnête, une petite servante accorte, dont il avait plus d'une fois refusé la main, se vit sollicité un matin par ladite servante de lui prêter un écu pour prendre à une loterie le numéro 3,222 qu'elle avait rêvé. Il ne crut pas pouvoir refuser. Quelques jours après, passant par le bureau de cette loterie, il apprit, avec surprise, que le numéro 3,222 avait gagné cinquante mille francs. Il revint ému à la maison, et comme il vit que sa servante, fort tranquille, ne lui parlait de rien, il jugea qu'elle ignorait sa bonne fortune, se garda de le lui apprendre et se hâta de l'épouser. « Et ton billet? demanda-t-il avec empressement au sortant de la mairie. — Mon billet? quel billet? — Ton billet de loterie? — Bah! j'ai changé d'avis et me suis acheté un bonnet, avec, voyez, trois francs. »

Nul n'ignore plus en France ce qui est simple, facile et peut rapporter gros: le Loto fait désormais partie de notre patrimoine national. Il donne un sens nouveau à « grille » et à « multiple », enrichit notre vocabulaire de « valideuse » et de « supercagnotte ». Si, le 19 mai 1976, premier tirage du Loto, on compte environ 70 000 joueurs misant 650 000 F, ils sont plus d'un million en novembre où la mise atteint 9 millions de francs. En près de trente semaines, nombre de joueurs et montant joué sont ainsi multipliés par près de quinze. A l'heure actuelle, 9 millions de Français parient chaque semaine plus de 100 millions de francs (1), 150 fois plus que pour le premier Loto. Rien de surprenant donc à ce que journalistes et spécialistes se penchent sur ce nouvel engouement: les articles qu'il suscite sont nombreux et un film a été réalisé, *Le gagnant*, retraçant les aventures d'un jeune multimillionnaire.

Au-delà de ce tout récent succès, le mot Loto a une longue histoire. Il vient de l'italien *lotto*, lot, sort, lui-même issu de la racine gothique *hlauts*,

(1) 120 millions à la fin de l'année 1980 et 140 en 1981.

Qu'il soit permis à l'auteur d'exprimer ici ses remerciements à Mme Sanvoisin, attachée de presse de la Loterie nationale et du Loto national, ainsi qu'à M. Kretzschmar, responsable du marketing pour la constante amabilité de leur accueil et l'ampleur de leurs renseignements. Que M. Ph. Reversat, agrégé de géographie, qui a réalisé les cartes, et que M. M. Reversat, relecteur du manuscrit, soient également remerciés.

sort, qui donnera le verbe *losen*, tirer au sort. Le Loto est donc bien un fils du hasard. Cependant, si l'on essaie de préciser les particularités du jeu nouveau apparu en 1976, une filiation plus complexe se dessine: elle est triple.

1. Le Loto: une réutilisation de terme. — Si, en 1975, l'on avait demandé à un quidam ce qu'il entendait par Loto, il aurait assurément répondu en faisant état d'un jeu de hasard dans lequel les joueurs disposent de cartons et de jetons.

Plus précisément, « ce » Loto se compose de 24 cartons de couleurs différentes qui comportent chacun 9 colonnes de 3 cases où figurent des numéros. Dans la colonne de gauche s'inscrivent un ou deux nombres compris entre 1 et 9, dans la deuxième colonne un ou deux nombres compris entre 10 et 19 et ainsi de suite jusqu'à 90. Sur les 27 cases imprimées, 15 sont numérotées et 12 vides. Le nombre de joueurs importe peu. L'un d'entre eux distribue les cartons et tous disposent alors leurs enjeux dans une corbeille constituant la *poule*. Un autre protagoniste se charge du sac: il tire une à une les boules et annonce le nombre qu'elle porte. Le joueur qui le possède sur un de ses cartons s'empresse alors de le recouvrir. Il vient de faire un *extrait* s'il a rempli une seule case sur les cinq d'une rangée, une *ambe* pour deux, une *terne* pour trois, un *quaterne* pour quatre et une *quine* pour cinq. La première quine gagne puis, parfois, le premier carton rempli.

La mode de « ce » Loto s'étend. Irréprochable jeu familial, il est aussi jeu d'argent, clandestin puis légalisé, aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne. Il s'appelle alors *Bingo* et connaît une vogue surprenante en Angleterre dans les années 1960. Certains cinémas se transforment pour accueillir

son adepte typique : « une ménagère qui, par ennui, assiste à une séance, peut-être l'après-midi, se trouve des amies et une atmosphère agréable, et devient tellement captivée par le jeu que de plus en plus d'argent du ménage y est consacré » (2). Le Bingo se « réencanaille » un peu à Las Vegas où des prix importants sont attribués au joueur qui couvre sa carte avec, par exemple, les 50 premiers nombres annoncés. Peu d'élus à prévoir : il existe 1 chance sur 212 000 de réussir.

Le Loto actuel a donc peu de rapport avec le Loto-Bingo et ses cartons préimprimés : le terme est repris.

2. Le Loto : un retour à la tradition. — Quine : 5 sur 90. C'est aussi de cette manière que la République de Gênes choisit ses chefs au début du xvi^e siècle, 5 personnes déterminées au hasard parmi une liste de 90. Cette « quine politique » enthousiasme la population qui se livre à tous les pronostics, ce qui donne l'idée du jeu à Benedetto Gentile. Il fait de florissantes affaires, est copié et l'Etat s'en mêle. En 1530 est créée la première loterie publique, le Lotto di Firenze, au profit de la ville de Florence. Le même principe est repris à Rome et à Venise. Il gagne la France avec François I^{er} et devient officiel en 1539 par l'édit de Châteauneuf. Plus précisément, l'italomanie de l'époque en renouvelle et en étend la faveur. « Les archives bourguignonnes de la ville l'Ecluse gardent la trace d'une loterie ouverte en cette cité, l'an 1420... », note M. Neveux dans l'article « Jeux de hasard » du tome de l'*Encyclopédie de la Pléiade* consacré aux Jeux et Sports. « La finalité de cette entreprise était de fortifier les murs d'enceinte. »

(2) P. ARNOLD, *Le Jeu*, Bruxelles, Oyez, 1978, p. 99.

Néanmoins, le Parlement s'oppose longtemps à la loterie, l'interdisant par exemple à Amiens en 1609. Cinquante ans plus tard cependant, une loterie royale se tire sans difficulté lors du mariage de Louis XIV avec Marie-Thérèse d'Autriche. Un siècle après sont autorisées les « loteries de charité », pour les enfants trouvés, l'édification d'hôpitaux (Marseille, Lyon, Tours...) et d'églises (Saint-Sulpice et Saint-Nicolas-du-Chardonnet à Paris). Enfin, le 30 juin 1776, est créée la Loterie royale de France. Supprimée en décembre 1793, rétablie en septembre 1797 sous le nom de Loterie nationale, elle devient impériale puis royale jusqu'en 1836, où elle est à nouveau supprimée.

A partir de cette date s'organisent de multiples loteries de « bienfaisance » et d'« encouragement des arts ». Nombreuses sont alors les interventions de parlementaires visant à élargir le champ des loteries admises. Après la première guerre, l'idée d'une loterie aidant à réparer les dommages de guerre fait son chemin. Evolution bien modeste, la loi du 29 avril 1930 donne droit au gouvernement de permettre aux communes de faire des loteries pour « l'acquisition de matériel d'incendie ou pour l'organisation de concours ou de manœuvres cantonales d'extinction d'incendie ». Les séquelles de la guerre, la crise économique renforcent la campagne en faveur d'une Loterie nationale : elle est acquise avec la loi de finances du 31 mai 1933.

Depuis lors, les tirages se succèdent : il s'agit de choisir le « bon billet », alors que le Lotto était une sélection personnelle de numéros : le Loto renoue avec le Lotto.

3. Le Loto : un produit d'importation. — Le 9 octobre 1955 est créé le premier Loto du Nord-

Ouest en Rhénanie du Nord-Westphalie, le *Nordwestlotto* bientôt suivi d'autres Lotto dans la plupart des *Länder*. La règle en est simple : il suffit de cocher 6 chiffres parmi 49. Le succès de ces « Loteries de numéros » est vif (sur le même principe de choix des nombres sur une grille, le *Keno* offre à Las Vegas des dizaines d'inquiétudes quotidiennes : il y a 80 nombres possibles). Les enjeux atteignent le milliard de marks en 1959, 2 milliards en 1967, 3,2 en 1975 et plus de 4 en 1979. Le Nordwestlotto, initiateur en la matière, note qu'il transfère son *know-how* : « L'exemple le plus récent en est donné par le Loto de chiffres français qui a trouvé le modèle d'entreprise du Nordwestlotto si exemplaire et si efficace qu'il s'est fondé pour ses propres structures sur l'expérience acquise » (3).

Le Loto national français est donc bien un retour très profond au Lotto italien, plus authentique en cela que la Loterie nationale, mâtiné de l'efficacité allemande du Nordwestlotto et qui se drappe dans l'appellation dédramatisée d'un jeu pour enfants et pour vieilles dames. Il reste à savoir s'il tiendra les promesses d'une aussi riche origine.

(3) Le Nordwestlotto en Rhénanie Nord-Westphalie, *Atto-Revue*, n° 6, octobre 1976, p. 34.



EN-TÊTE D'ÉDITS FINANCIERS

(XVIII^e siècle)

(Cliché communiqué par le « Vieux Papier ».)

LES PREMIÈRES LOTERIES — ÉDIT ROYAL DE 1539

Les loteries sont venues d'Italie en France avec la Renaissance. La mode s'en était répandue d'abord dans les Flandres, où des « *loteries de charité* » furent tirées à Malines en 1519, à Louvain en 1520 et à Lille en 1527. Mais c'est à l'exemple des loteries de Venise, de Florence et de Gênes que François I^{er} (1) fait appel dans son Edit de Châteauneuf (21 mai 1539) (2). Cet édit prétend éloigner de divers « *jeux dissolus* » qu'il ne précise pas, « *plusieurs nos subjctz, tant nobles bourgeois, marchans que aultres, enclins et désirans jeux et esbattements* ». Pourtant, les besoins d'argent du roi François n'étaient pas étrangers à cette création : chargé avec une sorte de privilège de « *faire, ériger et conduire* » ladite blanque, « *notre trèscher et bienamé Jean Laurent* » nommé « *Maitre-Facteur de la Blanque* » devra verser au roi la somme de deux mille livres tournois.

Ce terme de blanque fut seul employé jusqu'au milieu du XVII^e siècle : Il resta en usage au XVIII^e. Il vient de l'italien et fait allusion au mode de tirage, qui était emprunté à la loterie génoise : un enfant tirait alternativement d'un sac la devise d'un des participants, et, d'un autre sac, soit un bulletin portant l'indication d'un lot, soit un bulletin blanc, « *carta bianca* », disaient les Génois. En France, l'organisateur de la loterie proclamait à haute voix « *blanque* », tandis qu'il annonçait « *bénéfice* » pour chaque lot attribué. Le mot blanque a disparu ; il nous est resté « *numéro* » qui désignait, selon Estienne Pasquier, « *le nombre sous lequel la devise était enregistrée* ».

Ces blanques étaient des loteries d'argent et surtout d'objets : « *bagues, bijoux d'or et d'argent et aultres marchandises* ». Il devait en être fait préalablement estimation et montre publique.

Le succès de ces premières loteries ne dut pas être très grand, car moins de deux ans après, le 24 février 1541, le roi abaissait les droits que percevait l'État. L'entreprise ne semble pas avoir eu de suites.

La blanque subsista en tant que jeu, et Rabelais la cite parmi les amusements de Gargantua...

En 1564 une blanque fut tirée dans le cloître Saint-Germain-l'Auxerrois ; le jeune Henri de Navarre, le futur Henri IV, y participa. Il avait pris, nous dit le chroniqueur Palma Cayet, la devise grecque « *vaincre ou mourir* », qui mécontenta fort la reine Catherine de Médicis : elle défendit qu'on enseigna au jeune prince « *des sentences plus propres à le rendre opiniâtre qu'à régler ses mœurs* ».

En 1572, Louis de Gonzague, duc de Nivernais, institua à perpétuité, dans ses domaines, une sorte de blanque dont les lots consistaient en dots de 50 livres attribuées à des jeunes filles par la voie du hasard. La même année, à Lyon, un marchand nommé Nardy organisa avec l'autorisation royale, une blanque dont les 72 « *bénéfices* » étaient constitués par des rentes sur l'Hôtel-de-Ville de Paris : c'est la première loterie d'argent dont le souvenir ait été conservé.

LES LOTERIES DE PRÉCIOSITÉ

Les Précieuses avaient inventé cette mode et nous savons que Madeleine de Scudéri, sous la devise de « *Madame Céline* », titre d'un de ses romans, avait gagné un lot au tirage de 1661. M^{me} de Rambouillet organisa sans doute des loteries de société ; mais Sauval porte trop de respect à l'illustre Arthénice pour exercer son ironie à ses dépens. Dans sa *Clélie*, Mlle de Scudéri décrit quatre loteries de son invention : la première consistait à tirer au sort des bons mots, des proverbes satiriques, des calembours chargés de sous-entendus. La seconde correspondait aux loteries d'amour, où le gagnant était condamné à prendre le ton d'un amoureux languissant ou d'un jaloux ; les « *gros billets, en petit nombre* », dit Sauval, « *étaient remplis d'assurances d'un amour inviolable et immortel* ». D'autres loteries commandaient même des témoignages d'affection plus précis, madrigaux, compliments, révérences, baisers « *aux bras, à la joue, à la bouche* », sans parler d'alliances fictives, et « *cent autres innocentes et jolies bagatelles* ».

Une troisième loterie autorisait les favorisés du sort à donner un ordre à une personne de la société ; elle permettait au choix, de demander à l'un une chose conforme à ses goûts, ou de se moquer d'un autre en le taquinant sur ses manies. Le quatrième obligeait ceux que le sort choisissait à divertir l'assemblée, ou à lui offrir une collation.

Il existait d'autres loteries que les Précieuses tiraient avec plus de sérieux ; l'une par exemple distribuait des expressions et des mots nouveaux que les gagnants devaient tenir à honneur de rendre usuels et familiers : sur un billet on lisait le mot « *prosateur* », que Ménage venait d'inventer. D'autres termes n'eurent pas pareil succès : « *Décontenance-ment, débiaiser ses sentiments, être en condition de pouvoir faire une chose* » ; d'autres enfin connurent un succès médiocre ou tardif ; « *parer l'esprit* », « *je suis peuple* ». C'est ainsi, selon Sauval, que fut composé le « *Grand Dictionnaire des Précieuses ou la Clef de la Langue des Ruelles* », publié par Somaize en 1660 (11).

Des salons, la mode des loteries gagna la bourgeoisie et le peuple. « *Le Sommelier de l'Hôtel de Rambouillet en a fait une de toutes les pièces qui entrent en l'art de la Sommellerie... L'exécuteur de la Haute Justice lui-même a été forcé de cette mode.* »

LES LOTERIES AU PROFIT DE L'ÉTAT

Le Roy Louis XIV (23), plus d'un siècle et demi après François I^{er}, tenta d'utiliser de nouveau les loteries pour subvenir aux besoins de l'État.

Son ennemi, Guillaume d'Orange, lui avait montré l'exemple, dès 1692, par un emprunt à lots d'un million de livres sterling. Une gravure satirique le montre dupant les « *lotiers* » qui sont ses alliés de la Ligue d'Augsbourg (24).

En 1700, les finances de la France étaient épuisées par la guerre ; les rivalités provoquées par l'imminence de la mort du roi d'Espagne, rendaient urgent le rétablissement de la puissance française et des finances.

Sur le rapport de Chamillard (25), Contrôleur Général, le Conseil d'Etat du Roi, par son arrêt du 11 mai 1700 (26) n'hésita pas à lancer, du premier coup, une loterie de 10 millions de livres. Le préambule, dans ses considérants, ne fait pas état des nécessités de la politique, mais du succès des loteries particulières ou de charité, et des loteries étrangères. Pour attirer les *lotiers*, Chamillard avait cru bon de promettre aux gagnants, non des sommes d'argent, mais des rentes viagères sur l'Hôtel-de-Ville. Quatre cent soixante-quinze rentes étaient prévues, depuis 20.000 jusqu'à 300 livres par an. Les billets étaient de deux louis d'or chacun. Le tirage devait se faire à l'Hôtel-de-Ville de Paris, selon

l'ancien procédé des blanches, quelque peu simplifié : un grand sac de cuir contenait les billets des participants ; un petit, les billets représentant les lots ; deux enfants tiraient en même temps un billet de chacun des sacs, et quand le sac des lots était vide, l'opération était terminée et les devises qui ne gagnaient rien étaient brûlées.

La promesse de rentes viagères déçut sans doute les spéculateurs ; moins d'un mois plus tard, des lots d'argent comptant étaient ajoutés. Le succès ne venant pas, plusieurs réductions durent être opérées et, finalement, la loterie fut tirée le 8 août 1701 pour un capital de 1.866.050 livres seulement.

Cependant, Chamillard décida, en juillet 1704, une nouvelle loterie. Son tirage dut être également retardé. A la suite de quoi, les loteries au bénéfice de l'Etat semblent avoir été momentanément supprimées. Elles ne devaient recommencer qu'en 1743, avec des billets au prix de 300 livres. Le principe de la loterie fut repris en 1714, pour l'extinction des emprunts : la plus grande partie des souscriptions devait, en effet, être faite avec des billets et des lettres de change, système qui fut employé à partir de 1717, pour les rentes sur l'Hôtel-de-Ville. Ainsi les loteries étaient entrées dans la gestion de ce que nous nommons « *dette publique* », et les « *tirages financiers* » avaient fait leur apparition. Pour résorber les innombrables papiers émis au temps de Law, la Compagnie des Indes créa une « *loterie d'actions* » (juin 1724), et obtint même un privilège exclusif qui lui fut retiré au bout d'un an : elle n'en persévéra pas moins, et la spéculation s'empara de ces billets de loterie dont, chaque mois, les gazettes publièrent les cours.

Le financier Pâris de Montmartel (27), Garde du Trésor royal, devait faire adopter par le Roi une loterie du même genre (1747), où il trouvait un intérêt immédiat : « *On recevait à la caisse, par soumission, dit l'avocat Barbier, tous les billets du Sr de Montmartel, même ceux qui avaient plus de deux mois d'échéance; les porteurs de billets (de compte) pour des sommes considérables, voyant l'empressement du public pour cette loterie, ont cru faire un profit en s'assurant d'un grand nombre de billets (de loterie) pour les revendre, faire de l'argent comptant, et profiter d'un ou deux mois d'intérêt. Mais cette ardeur s'est ralentie... on trouve sur la place des billets à cinq livres de perte.* » Cette baisse fut passagère ; l'agiotage mit Montmartel en hausse, et ses billets, émis à 500 livres, atteignirent parfois les alentours de 800 livres. Tous les billets devaient recevoir un lot supérieur à leur valeur ; douze tirages se succéderaient en douze ans : les plus gros lots atteignaient 200.000 livres ; mais d'autres billets, n'étant remboursés qu'à 1700 livres au bout de 12 ans, n'avaient entre temps rapporté aucun intérêt. Le succès de l'opération fut si grand que le roi la recommença trois fois. Ces loteries n'étaient que des emprunts déguisés.

LES LOTERIES DE CHARITE. -- CONSTRUCTION DE SAINT-ROCH, SAINT-SULPICE, SAINTE-GENEVIÈVE ET LA MADELEINE

A la fin du règne de Louis XIV, l'épuisement des finances de l'Etat ne lui permettait plus d'aider les œuvres de charité. Après le terrible hiver de 1709, le Bureau des Pauvres, ayant épuisé ses crédits, du recourir à une loterie (28). Un édit de 1720 énumère les loteries des paroisses Saint-Sauveur, Saint-Gervais, Saint-Laurent et Saint-Martial, des monastères et communautés des Théatins, de Sainte-Périne, de Sainte-Basilice, du Saint-Sacrement, de la Conception. Le lieutenant de Police, Voyer d'Argenson (29), était chargé de la surveillance et du contrôle des tirages, qui se faisaient le plus souvent à l'Hôtel-de-Ville.

Des almanachs pour les années 1701 et 1706 illustrent ces loteries, et témoignent de leur popularité. Le premier (30) montre l'empressement des *lotiers* auprès d'un bureau où sont placardés de nombreuses affiches; l'autre (31) représente le tirage de la loterie faite pour construire une façade à l'Eglise Saint-Roch (32). C'est la plus ancienne représentation des « *roues de fortune* », qui venaient de remplacer les sacs de cuir ou les boîtes, et qui permettaient de mieux mêler les billets. Deux « *enfants bleus* » tirent, l'un de la petite roue le billet indiquant un lot, l'autre, de la grande, le billet du gagnant. Dans des médaillons, l'Hôpital de Limoges, l'Eglise Saint-Pierre d'Arnetal à Rouen, Saint-Louis-en-l'Île pour lesquels des loteries furent tirées à Paris; enfin une pompe à incendie (33), invention récente, dont une loterie pourvut les 20 quartiers de Paris. La loterie de Saint-Louis-en-l'Île fut tirée « *dans la grande salle de M. le Président Lambert, Premier Marguillier* », c'est-à-dire dans la fameuse galerie d'Hercule (34).

En 1721, les lettres patentes du Roi autorisèrent une loterie à 20 sols le billet pour l'achèvement de l'Eglise Saint-Sulpice (35); 85 % de la recette était réservé pour les lots; le bureau était au presbytère; le tirage était fait par les enfants du chœur et présidé par le curé. Les travaux d'architecture furent longs et la loterie aussi; c'est à elle que sont dues les façades nord et sud par Oppenord et les statues de François Dumont (36) qui les décorent; c'est elle encore qui de 1733 à 1745 permit la construction de la grande façade de Servandoni (37).

Des loteries vinrent également en aide à l'Hôpital général de Paris, à l'Hôtel-Dieu, à l'Hôpital des Enfants Trouvés, et, à partir de 1762, à celui de la Pitié (38). Il en fut tiré au profit de certains hôpitaux de province. Une loterie, organisée en 1708 par la Princesse d'Angleterre, permit d'installer à Ypres des religieuses réfugiées d'Irlande. Une autre fut tirée en 1741 en faveur des pauvres; les gagnants avaient pour devise « *A bonne intention* » et « *Le Diable emporte la loterie si je n'y gagne* ». La loterie avait eu peur.

Cependant, un arrêt du Conseil d'Etat du 11 octobre 1727 avait simplifié le régime de ces innombrables loteries. En principe, il n'en devait exister qu'une, à 20 sols le billet, sous le nom de « *loterie des communautés religieuses* ». Une autre du même genre et au même tarif fut pourtant créée en 1754 au profit de l'Hôpital des Enfants Trouvés (39), loterie très importante par sa durée autant que par sa bienfaisance. Il existait ainsi à Paris, au milieu du XVIII^e siècle, trois « *Loteries de Piété* », celle de Saint-Sulpice, celle des Enfants Trouvés et celle des Communautés Religieuses, qui s'ajoutaient aux trois loteries d'amortissement de l'Etat, de la Ville de Paris et de la Compagnie des Indes.

Il fallut pourtant faire encore appel à la loterie quand, en 1754, il fut question de construire une nouvelle église pour le monastère de Sainte-Geneviève (40). On imagina alors de porter à 24 sols au lieu de 20, les billets des trois loteries de piété; on obtint ainsi environ 400.000 fr. par an; ce n'est que quatre ans plus tard, après avoir préparé les fondations, que Soufflot put commencer à élever l'Eglise qui est devenue le Panthéon (41).

Cette ressource fut de nouveau utilisée dix ans plus tard, quand on décida d'élever la nouvelle église de la Madeleine; une somme de 122.877 livres, 11 sols, 9 deniers, fut prélevée chaque année sur les bénéfices des « *Petites Loteries* », depuis 1764 jusqu'à 1792. C'est grâce à elle que Coutant d'Ivry (42), puis Couture (43), élevèrent les fondations et dressèrent les premières colonnes.

LA LOTERIE DE L'ÉCOLE MILITAIRE : TERNES ET QUINES

Le 15 octobre 1757, le Conseil d'État créa une nouvelle loterie pour la construction de l'École Militaire (44), dont l'établissement avait été décidé, et pour laquelle l'argent manquait. Afin d'allécher les acheteurs de billets, un système tout nouveau fut inauguré en France ; on

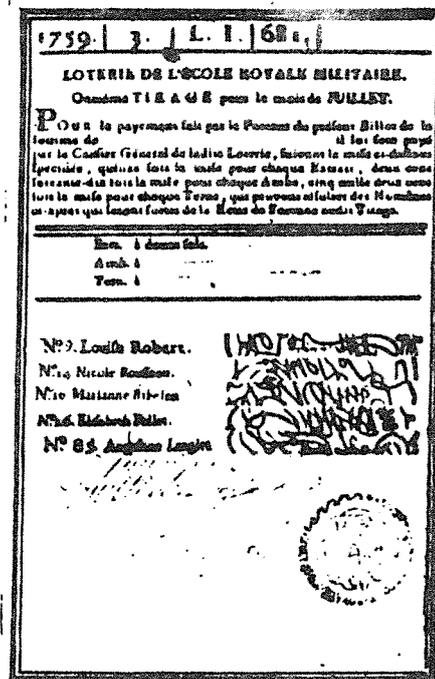
adopta le principe de la « loterie génoise » inventée au début du XVII^e siècle par le sénateur Benedetto Gentile, et pratiquée déjà dans les grandes villes italiennes et à Vienne. Des billets numérotés de 1 à 90 étaient enfermés dans des boules ou des étuis, et mis dans une roue de fortune : le jour du tirage un enfant, un jeune orphelin, « les yeux bandés et la main gantée », tirait au hasard cinq de ces boules : les numéros étaient inscrits dans leur ordre de sortie (45). Il y avait plusieurs manières de « mettre à la loterie » ; et, pour chaque manière, on pouvait jouer une somme plus ou moins importante :

« L'Extrait Simple » consistait à parier pour un numéro, qui avait 5 chances sur 90, c'est-à-dire une chance sur 18 de sortir. « L'Extrait Déterminé » précisait que le numéro choisi devait sortir, par exemple, deuxième ou cinquième parmi les 5 retirés de la roue ; il donnait une chance sur 90.

« L'Ambe Simple se plaçait sur deux numéros qui devaient sortir tous deux. « L'Ambe Déterminé » précisait l'ordre de sortie de chacun. « Le Terne », « le Quaterne » et « le Quine » consistaient en des paris pour trois, quatre ou cinq numéros à la fois ; ils ne se déterminaient pas.

Ces principes admis, les amateurs du Calcul des Probabilités, et ils étaient nombreux alors, pouvaient s'amuser aux prévisions et chercher quelle prime il fallait promettre à chaque genre de mise pour obtenir de la loterie un revenu déterminé. Le rendement d'une telle loterie devait être irrégulier, tantôt fort, tantôt faible ; un déficit était même possible.

L'introduction de cette loterie en France ne se fit pas sans difficulté. Les organisateurs responsables, M. de Boullongne, contrôleur général des Finances (46), et surtout le véritable fondateur de l'École, le financier Paris-Duverney, frère de Paris de Montmartel, étaient effrayés de se lancer dans une telle entreprise sur de simples probabilités. « Le quine », qui ne pouvait presque jamais sortir et devait par suite entraîner une très grosse prime, était dès l'abord exclu ; on redoutait l'incident qui était arrivé à Gènes où un certain Tarini, ayant mis une très forte somme sur un quine, gagna un lot que le « Trésor de Saint-Georges » n'était pas en mesure de payer. La République accusa le gagnant de sorcellerie et « le très révérend père inquisiteur en fit son pensionnaire ». Le quaterne, après bien des discussions, fut également écarté (47).



(47) BILLET DE LA
LOTTERIE DE L'ÉCOLE MILITAIRE

Collection Florange.



EN-TÊTE D'ÉDITS OFFICIELS SUR LA LOTERIE

Bois de Papillon.

(Cliché communiqué par le « Vieux Papier ».)

Casanova a raconté la création de cette loterie dans ses *Mémoires* ; mais la part qu'il y prit fut-elle aussi grande qu'il le prétend ? Casanova, à Venise, avait conquis l'amitié de l'Abbé de Bernis, Ambassadeur de France, qui devint à Paris son protecteur quand, échappé des Plombs, il s'y réfugia. Bernis, devenu Ministre, l'introduisit auprès de Choiseul, de M^{me} de Pompadour, de M. de Boullongne et enfin auprès de Paris-Duverney. Il le présenta comme un habile financier.

Pour se pousser, et sans avoir la moindre idée en tête, Casanova se serait vanté, avec beaucoup de mystère, de posséder un projet capable de rétablir les finances de la France : la farce aurait pu durer longtemps ou tourner à sa confusion. Mais, raconte Casanova, « M. Duverney me présenta en souriant et de l'air le plus affable un cahier in-folio en me disant : M. Casanova, voilà votre projet. Je prends le cahier et je vois en tête : Loterie de quatre-vingt-dix billets dont les lots, tirés au sort une fois par mois, ne pourroit tomber que sur cinq numéros, etc. Je lui rends le cahier en lui disant avec la plus grande assurance : Monsieur, j'avoue que c'est bien là mon projet. »

Le grand habileur se vanta d'avoir converti les ministres et financiers français au système de la loterie génoise, au cours d'une conférence de trois heures, à laquelle assistait d'Alembert, *en sa qualité de grand arithméticien*.

Le projet dont le hasard avait fait de lui l'avocat était celui des deux frères Calzabigi, florentins naturalisés français, et qui, deux ans plus tard, devaient apporter le même procédé à Bruxelles. La loterie, une fois de plus, arrivait d'Italie.

L'un des Calzabigi fut nommé directeur de la loterie, et Casanova, largement récompensé par ailleurs, ne s'occupa plus de la loterie que pour la gestion d'un bureau de vente de billets. Cette loterie « à la génoise » fut tirée presque chaque mois, la première année à l'Arsenal, ensuite à l'Hôtel-de-Ville. Le succès en fut magnifique ; les *combineurs* prétendaient trouver et enseigner des moyens sûrs de gagner ; mais l'effort du public pour comprendre ses chances n'était pas toujours récompensé, et certains préféraient s'en remettre à l'homme habile qu'était Casanova : « Dans toutes les grandes maisons où j'allais, raconte-t-il, et aux foyers

des théâtres, dès qu'on me voyait tout le monde me donnait de l'argent, en me priant de le jouer pour eux comme je le voudrais et de leur remettre les billets, puisque personne ne comprenait encore rien à ce jeu. Cela me fit prendre l'habitude de porter sur moi des billets de toutes les façons, ou plutôt de tous les prix, et je donnais à chacun à choisir : je retournais chaque soir chez moi les poches pleines d'or. »

LA LOTERIE ROYALE DE FRANCE

Un tel succès incita le Contrôleur général des Finances, Léonard Bertin (48) à transformer la loterie de l'École Militaire en une Loterie Royale, plus fréquente, et modifiée de manière à mieux séduire les « *loteurs* ». Il s'agissait, une fois de plus, selon le préambule de l'Arrêt du 30 juin 1776 (49), d'éviter l'exportation des capitaux vers les loteries étrangères. En effet, celles de Cologne, Mannheim et Bruxelles venaient, en France, un grand nombre de billets. La nouvelle administration fut installée en l'Hôtel de la Compagnie des Indes (50), qu'elle en expulsa même peu après. Devant cet Hôtel, les faussaires de billets étaient mis au pilori (51). Le système de la loterie génoise était cette fois intégralement appliqué : l'Extrait simple, où l'on pouvait placer un sol ou 10.000 livres, devait rapporter 15 fois la mise ; l'Extrait déterminé mettait 70 fois la mise ; l'Ambe Simple 270 fois, l'Ambe Déterminé 4.900 fois ; le Terme 5.200 fois ; le Quaterne 70.000 fois ; le Quine enfin, où l'on pouvait jouer de six deniers à trois livres seulement, devait rapporter un million de fois la mise. Ce quine comportait quelques risques : « *Le tirage... de Novembre 1788, dit la Chronique Scandaleuse, a été si amusant pour les pontes, que l'administration obligée, dit-on, de payer trois millions au-dessus de sa recette, n'a pu saisir une fois les gagnants sur le champ*. Cette organisation, malgré quelques modifications, subsista jusqu'à la suppression de la loterie, en 1836.

Contre le déficit permanent en cette fin du XVIII^e siècle, les revenus ainsi obtenus étaient peu de chose. Une loterie fut organisée selon le vieux procédé, en 1777, et la belle-fille de Racine y gagna une rente viagère (52). Des loteries d'actions, servirent à l'amortissement des dettes ou à des emprunts déguisés. Necker (53) et Loménie de Brienne (54) y recoururent. Les Loteries de Piété et des Enfants Trouvés continuaient d'aider les œuvres de charité. Elles étaient administrées par la régie de la Loterie Royale. De son côté, le Duc d'Orléans, toujours poursuivi par des besoins d'argent, obtenait, en 1786, une loterie de « *billets de chance* » (55), montant à 6 millions.

La création de la Loterie Royale de 1776 porta à son maximum la popularité des loteries. Les peintres de genre, Aubry (56), Watteau de Lille (57) et Bouilly (58) y trouverent leur inspiration. Le marchand de billets prit place parmi les types de la rue, et ajouta son boniment aux autres cris de Paris (59-60). Restif de la Bretonne dépeint la foule se précipitant aux bureaux de vente et à la salle de tirage (61). Le vertueux Sébastien Mercier (62) se désole de cette passion. Le Mercure de

France dit que le résultat du tirage était proclamé au bruit de la musique militaire, et que l'athlète des numéros gagnants était encadrée de guirlandes. Kildé grava d'après Le Barbier une très belle estampe en couleurs destinée à présenter les cinq numéros gagnants (63).

Cependant, d'innombrables spéculateurs prétendaient avoir découvert des moyens certains de gagner : les libraires exposaient des « *Étrennes aux amateurs de la Loterie* » (64). « *La galerie des combinatoires* » (65). *La Liste Générale des Rêves avec les noms des choses rêvées et leurs numéros correspondants pour les tirages de la loterie royale de France* » (67). « *L'Oniroscopie* » (66) était le nom donné à cette science de l'interprétation des songes en vue de la loterie.

Le fameux Cagliostro (68) prétendait être parvenu, par l'étude de la cabale, « *à réduire en certitude le résultat des calculs astrologiques qu'il avait faits sur le tirage des loteries, et, qu'au moyen de ces calculs, il pouvait deviner les numéros qui sortiraient tel ou tel jour de la roue de la fortune* » (69).

Les salons, plus que jamais, s'amusaient à la loterie : de petites roues en bronze ciselé servaient au tirage. Les plus anciennes sont doubles : une grande roue pour les devises des joueurs, une petite pour les lots (70). Au temps de Louis XVI une seule roue offrait (71) ; on jouait sans doute une sorte de loterie génoise, et c'est à ce jeu que durent servir des cartons ornés d'une belle vignette aux armes de Marie-Antoinette (72). Pour un jeu moins compliqué il suffisait d'un grand tableau, où chacun choisissait son numéro, orné, en place de devise, d'une petite image (73). Ce grand tableau fut ensuite divisé en cartons, et ces cartons distribués aux joueurs ; ainsi naquit le loto ; les premiers jeux de loto furent également ornés de vignettes gouachées : Cris de Paris (loto aux armes royales) (74), Fables de La Fontaine (loto aux armes du Dauphin) (75).

Ce jeu paraissait un peu simple, même aux enfants, et c'est, dit-on, Louis XVI qui le perfectionna pour l'amusement de son fils ; d'où le nom du Loto-Dauphin où les ambes, les ternes, les quaternes, comportent chacun des gains (76, 77). Si certains y plaçaient de l'argent, d'autres jouaient des friandises : c'est ainsi que les oublies, selon une vieille tradition, étaient l'engou des parties de dés ; elles durent servir de même pour des parties de loto ; à Paris, encore aujourd'hui, les croquignoles sont la récompense des enfants qui gagnent au loto.

Quant aux oublies, depuis le XVIII^e siècle, on les tira au tourniquet, le vieux tourniquet qui avait servi à certains tirages de loterie à la cour du Roi-Soleil (78, 79).

(3)
 La Fortune, on gagnera 4 Lots de Terne, chacun de 5200 fois la mise ;
 c'est-à-dire 124800 liv. S'ils sortent tous les cinq, on gagnera 10
 Lots de Terne, faisant ensemble 312000 liv.

On peut faire le calcul des autres mises sur la même règle.

Quoiqu'on ne puisse jamais gagner à la Loterie plus de cinq Extraits ;
 dix Ambes & dix Ternes, parce que les cinq Numéros que l'on tire de
 la Roue n'en font pas davantage, il est évident cependant qu'en pre-
 nant une plus grande quantité de Numéros, on en a moins de con-
 traire, & la chance par-là devient beaucoup plus avantageuse.

Enfin on peut mettre à cette Loterie sur telle quantité de Numéros
 qu'on veut.

Ensemble par Extrait & par Ambe.

Ensemble par Extrait & par Terne.

Ensemble par Ambe & par Terne.

Ensemble par Extrait, par Ambe & par Terne.

On va voir, par l'Exemple ci-après, l'avantage qu'on peut retirer
 en mettant à la Loterie de cette dernière manière.

Supposons la mise de 6 liv. sur cinq Numéros quelconques, par
 Extrait, par Ambe & par Terne : comme cinq Numéros font cinq
 Extraits, dix Ambes & dix Ternes, on payera vingt-cinq fois 6 liv.
 qui font 150 liv. Si un seul des cinq Numéros sort de la Roue, on
 gagnera un seul Lot d'Extrait de quinze fois la mise, c'est-à-dire
 90 liv. S'il sort de la Roue deux Numéros, on gagnera trois Lots,
 deux Lots d'Extrait & un Lot d'Ambe ; pour chaque Lot d'Extrait
 90 liv. & pour le Lot d'Ambe 270 fois la mise ; ce qui fait 1620 liv.
 & en total 1800.

S'il sort trois Numéros des cinq qu'on aura choisis, on gagnera sept
 Lots, trois Lots d'Extrait, trois Lots d'Ambe & un Lot de Terne ;
 pour chacun des Lots d'Extrait, 90 liv. pour chacun des Lots
 d'Ambe, 1620 liv. & pour le Lot de Terne, 5200 fois la mise de
 6 liv. c'est-à-dire 31200 liv. & en total 36330 liv.

S'il sort quatre Numéros, on gagnera quatorze Lots ; savoir,
 quatre Lots d'Extrait, six Lots d'Ambe, quatre Lots de Terne : ce qui
 fera en total 134880 liv. Enfin si tous les cinq Numéros sortent
 de la Roue, on gagnera vingt-cinq Lots ; savoir, cinq Lots d'Extrait,
 dix Lots d'Ambe & dix Lots de Terne ; ce qui fera en total 328650 liv.

On peut appliquer ce principe généralement à toutes les mises quel-
 conques, plus ou moins considérables, ou par Extrait & par Ambe,
 ou par Extrait & par Terne, ou par Ambe & par Terne, ou par
 Extrait, par Ambe & par Terne.

On ajoutera à ce détail une réflexion fort simple ; c'est que cette
 Loterie pouvant perdre & gagner, toutes les chances qu'elle offre
 sont donc plus égales & plus intéressantes.

T A B L E					
Des AMBES & TERNES qui résultent des quatre-vingt-dix Nombres sur lesquels s'exécute la Loterie de l'École Royale Militaire.					
Nombres	AMBES		TERNES		SUIVE
	qui en résultent.	qui en résultent.	qui en résultent.	qui en résultent.	
1	1	1	1	1	1
2	2	1	2	1	2
3	3	2	3	2	3
4	4	3	4	3	4
5	5	4	5	4	5
6	6	5	6	5	6
7	7	6	7	6	7
8	8	7	8	7	8
9	9	8	9	8	9
10	10	9	10	9	10
11	11	10	11	10	11
12	12	11	12	11	12
13	13	12	13	12	13
14	14	13	14	13	14
15	15	14	15	14	15
16	16	15	16	15	16
17	17	16	17	16	17
18	18	17	18	17	18
19	19	18	19	18	19
20	20	19	20	19	20
21	21	20	21	20	21
22	22	21	22	21	22
23	23	22	23	22	23
24	24	23	24	23	24
25	25	24	25	24	25
26	26	25	26	25	26
27	27	26	27	26	27
28	28	27	28	27	28
29	29	28	29	28	29
30	30	29	30	29	30
31	31	30	31	30	31
32	32	31	32	31	32
33	33	32	33	32	33
34	34	33	34	33	34
35	35	34	35	34	35
36	36	35	36	35	36
37	37	36	37	36	37
38	38	37	38	37	38
39	39	38	39	38	39
40	40	39	40	39	40
41	41	40	41	40	41
42	42	41	42	41	42
43	43	42	43	42	43
44	44	43	44	43	44
45	45	44	45	44	45
46	46	45	46	45	46
47	47	46	47	46	47
48	48	47	48	47	48
49	49	48	49	48	49
50	50	49	50	49	50
51	51	50	51	50	51
52	52	51	52	51	52
53	53	52	53	52	53
54	54	53	54	53	54
55	55	54	55	54	55
56	56	55	56	55	56
57	57	56	57	56	57
58	58	57	58	57	58
59	59	58	59	58	59
60	60	59	60	59	60
61	61	60	61	60	61
62	62	61	62	61	62
63	63	62	63	62	63
64	64	63	64	63	64
65	65	64	65	64	65
66	66	65	66	65	66
67	67	66	67	66	67
68	68	67	68	67	68
69	69	68	69	68	69
70	70	69	70	69	70
71	71	70	71	70	71
72	72	71	72	71	72
73	73	72	73	72	73
74	74	73	74	73	74
75	75	74	75	74	75
76	76	75	76	75	76
77	77	76	77	76	77
78	78	77	78	77	78
79	79	78	79	78	79
80	80	79	80	79	80
81	81	80	81	80	81
82	82	81	82	81	82
83	83	82	83	82	83
84	84	83	84	83	84
85	85	84	85	84	85
86	86	85	86	85	86
87	87	86	87	86	87
88	88	87	88	87	88
89	89	88	89	88	89
90	90	89	90	89	90

DOCUMENT n° 19

En 1742, était publié un curieux écrit anonyme¹ dont l'auteur serait un certain abbé Coudrette et qui sous forme de dissertation philosophico-religieuse se proposait de présenter les raisons d'ordre moral, condamnant les loteries.

La préface contient d'abord une petite bibliographie critique du sujet ne manquant pas d'intérêt ; cette bibliographie malgré son caractère presque exclusivement ecclésiastique car tous les ouvrages mentionnés, à peu de chose près, sont l'oeuvre de prêtres ou jésuites et de pasteurs protestants, n'est sans doute pas complète. Citons cependant :

Traité sur les jeux de hasard (1697), par le ministre protestant La Placette, paru en Hollande. La thèse de l'auteur qui ne condamnait pas absolument les jeux de hasard fut combattue par de Joncourt autre ministre protestant de la Haye dans plusieurs lettres publiées en 1712. La Placette répondit alors par une *Défense de son traité*.

Réflexions sur ce qu'on appelle bonheur ou malheur en matière de loterie (1697, par Le Clerc, "fameux protestant" qui "suppose la loterie légitime sans s'appliquer à le prouver").

Critique historique, politique, morale, économique et comique sur les loteries anciennes et modernes, spirituelles et temporelles des Etats et des églises (1697, par Grégoire Leti beau-père du précédent, deux volumes in-12 Amsterdam).

Histoire des loteries ou dissertation critique sur leurs usages (1705).

Dissertation des loteries (1710 Lyon, 150 p. In 12) ; le P. Menestrier jésuite se déclare dans cet ouvrage l'apologiste ardent des loteries "ne pouvant même souffrir qu'on ait des scrupules en cette matière".

L'auteur récapitule ensuite dans les 344 pages de son livre les différents textes des Pères de l'Eglise Clément d'Alexandrie, Saint-Augustin, Tertullien etc. montrant que, la religion condamnant la cupidité seul mobile des jeux de hasard, les loteries sont un procédé indigne d'un chrétien. Remontant plus haut, il trouve des arguments à l'appui de sa thèse, sous le regard politique, dans Juvénal, Suétone, Diogène Laërce, Justinien etc.

Dans le monde moderne il note la résistance des Parlements depuis le moment où François 1er "pour se procurer de l'argent dans la nécessité de ses affaires accorda en 1539 des lettres patentes à un particulier à l'effet de créer une loterie ou *blanque* qui eut cours dans le royaume et sur laquelle le roi devait tirer un droit". S'appuyant ensuite sur la casuistique janséniste qui dans le cas par-

(1) *Dissertation théologique sur les loteries* S.I. MDCXII in-12.

ticulier, découle pour lui des opinions de Saint-Anselme et de Saint-Thomas, voire même de Saint-François de Sales, il tire des ouvrages de Nicole, les *Essais de morale* et *Des manières dont on tente Dieu, des cas de conscience* de Sainte-Beuve docteur en Sorbonne et de beaucoup d'autres, les bases de sa conclusion. Les loteries doivent être formellement condamnées parce que, dit-il : "Tout s'élève contre elles, le respect qui est dû à Dieu qu'il n'est pas permis de tenter même interprétativement selon l'expression de Saint-Thomas ; la sainteté de la morale de Jésus-Christ qui exige qu'on retranche tout ce qui par soi-même excite et enflamme la cupidité ; le but de la société qui ne permet pas qu'on cherche à se dépouiller les uns les autres ; le bien des tats que les loteries contribuent à ruiner ; la nécessité de prévenir une multitude d'abus qu'elles entraînent après elles".

Ce réquisitoire n'empêcha pas le procédé de devenir institution d'Etat dans les dernières années de la monarchie, mais à l'aube de la Révolution les cahiers étaient à peu près unanimes pour demander qu'on abolît la loterie.

Contributions des Peuples

Récapitulation		Frais de recouvrement de toutes les impositions du royaume
Vingtièmes	55 000 000 livres	
Troisième vingtième	21 500 000	
Faïlle	91 000 000	12 600 000
Capitation	41 500 000	
Impositions locales	2 000 000	50 000
Fermes générales	166 000 000	22 300 000
Régie générale	51 500 000	8 600 000
Administration des denrées	41 000 000	5 300 000
Fermes de Saumur et Poissy	1 100 000	300 000
Administration des postes	10 300 000	-
Fermes des messageries	1 100 000	-
Monnaies	500 000	-
Régie des poudres	800 000	-
Loterie royale	11 500 000	2 400 000
Revenus casuels	5 700 000	140 000
Droits de marc d'or	1 700 000	40 000
Droits perçus par les pays d'Etats	10 500 000	1 700 000
Clergé	11 000 000	500 000
Octroi des villes, hopitaux et chambre de commerce	27 000 000	3 000 000
Aides de Versailles	900 000	150 000
Imposition de la Corse	600 000	70 000
Taxe attribuée aux gardes françaises et suisses	300 000	15 000
Objets divers	2 500 000	250 000
Droits recouvrés par les princes ou les engagistes	2 500 000	250 000
Cerées ou impositions qui en tiennent lieu	20 000 000	-
Contraintes, saisies	7 500 000	-
 soit :	 585 000 000	

Extrait d'un ouvrage de H. Hecker paru en 1784 sous le titre
d'aperçu sur l'administration des finances de la France en 1784 ;
Mémiteur de 1789

Commentaire de Hecker concernant la loterie royale :

« XIV : le produit de la loterie royale et des petites loteries, y comprises & pour
tant retenus par les Ministres, s'élève de 11 à 12 millions de livres, c'est-à-dire...
11 millions 500 mille livres.
L'on voit que ce n'est pas seulement le bénéfice du roi que je compte parmi
les contributions des Peuples, mais la somme entière des recouvrements sans
déduction de frais ; car certainement cette dépense n'est pas le prix d'un
service public indispensable »

Origine de l'extrait : idem qu'avant

* Les tableaux que nous venons de mettre sous vos yeux sont de la plus grande exactitude, puisqu'ils prennent les choses dans l'état où elles sont et qu'ils ne s'appuient sur aucun système. Il n'y a ici ni suppositions, ni émissions; nous ne vous présentons que des revenus existants et la totalité des dépenses. Nous ne nous sommes livrés à aucunes spéculations; nous les avons repoussés même, afin de ne tomber dans aucune erreur, et de vous laisser vos espérances d'amélioration toutes entières. Vous voyez d'après ces tableaux, que toutes les dépenses seront acquittées, et que l'intérêt de toutes les dettes sera payé, sans qu'aucune nouvelle source de revenu soit ouverte. Il est certain que le Peuple, dégagé de la gabelle, des aides, des droits réservés, et bien plus soulagé encore par la cessation de la surcharge qui résulte de ces impôts, et des vexations en tous genres qui les accompagnaient, n'aura plus qu'un seul impôt territorial ou personnel à payer, et que cet impôt sera inférieur de quarante neuf millions effectifs à ceux qu'il payait précédemment; enfin que l'intérêt de la dette et les dépenses publiques acquittées, la Nation aurait un excédent de revenu de plus de trente trois millions. »

Nous avons compris les loteries dans les objets qui composent cet excédent et dans cette disposition, nous avons entretenu l'espoir de faire bientôt disparaître un revenu que réprouvent tous les principes de la morale et de l'ordre public; mais ce jour heureux n'est pas encore arrivé et il nous suffit dans ce moment-ci d'avoir pu abolir les impôts qui font essentiellement le malheur du Peuple et d'apercevoir l'anéantissement prochain de l'appât corrupteur qu'un jeu funeste ne cesse de lui présenter »

Extrait du rapport de finances fait par le comité des finances, présenté à l'assemblée nationale par le marquis de Montesquiou, le 18 novembre 1789

Le MONITEUR 1789 - p. 372 et suivantes

* Ces tableaux donnaient l'état des recettes et des dépenses de la France; Les loteries, en particulier, déduction faite des frais, constituaient une recette de douze millions de livres.

SECRET

DE L'ASSEMBLÉE NATIONALE

*CONCERNANT la Loterie de Piété,
celle des Enfans trouvés, & la
Loterie Royale de France.*

Du 3 Juillet 1790.

VOICI ce que dit M. le Brun dans cette séance, sur les loteries, & les articles qu'il fit décréter.

La loterie de Piété, celle des enfans trouvés, ont été conservées suivant leurs anciennes formes : on les attacha à la loterie royale. Le résultat de ces trois loteries donne de 24 à 25 pour cent de bénéfice sur la totalité des mises.

En 1786, la mise fut de 47,334,200 liv.
Le bénéfice de 12,931,000 liv.

En 1787, la mise fut de 47,714,300 liv.

En 1788, la mise fut de 44,308,800 liv.
Le bénéfice de 9,651,800 liv.

En 1789, la mise fut de 56,411,700 liv.
Le bénéfice de 14,790,000 liv.

Depuis le mois de Juillet 1789, il s'est opéré une diminution progressive dans les mises & dans les bénéfices. La cause en résulte des circonstances. Les esprits sont occupés des plus grands événemens; toutes les craintes, toutes les espérances se réunissent sur la chose publique; l'absence d'un grand nombre de spéculateurs, la rareté des numéraires, des loteries clandestines, des loteries étrangères, des jeux de hasard que la licence protège, que la liberté fera disparaître: voilà les causes de la diminution momentanée que les loteries éprouvent.

La morale de tous les temps a proscrit les loteries. Elles sont cependant devenues une maladie générale dans l'Europe. Vous frapperez un jour sur ces institutions

3

abusives, où la cupidité des joueurs procure un gain immoral, que la destination & l'emploi le plus utile ne pourront jamais légitimer.

L'assemblée nationale décrète ce qui suit :

ART. I^{er}. « Le traitement des administrateurs de la loterie royale demeurera fixé à 9000 liv., à compter du 1^{er}. juillet 1790. »

« Ils continueront de jouir des remises qui leur étoient allouées sur le produit ».

II. » Le régisseur honoraire sera supprimé ».

III. « Le receveur général sera pareillement supprimé ; il sera remplacé par un commis aux appointemens de 8,000 liv., qui fournira un cautionnement de 200,000 liv. sur immeubles ».

IV. « Le Bureau du Receveur général sera supprimé, & son travail réuni au bureau de comptabilité ».

V. » Le ministre des Finances prendra les mesures nécessaires pour assurer la surveillance de la caisse & l'exactitude du recouvrement ».

VI. » L'assemblée ordonne que l'état des appointemens & gratifications des divers employés, soit à Paris, soit des directoires secondaires, sera imprimé & distribué à chacun de ses membres, & renvoie à statuer sur les réductions dont lesdits appointemens & gratifications sont susceptibles, jusqu'après l'impression & la distribution de l'état qui en sera dressé ».

VII. » L'assemblée conserve provisoirement & pour la présente année, à la société de la charité maternelle, les 1000 liv. qui lui étoient données par chaque tirage & charge son comité de mendicité de lui rendre compte de cet établissement ».

F I N.

" QUE sous les derniers temps d'un gouvernement qui , follement prodigue et systématiquement corrompue , était dans celle aux expédients et ne concevait que le despotisme , que pour se procurer de l'or et l'or pour conserver le despotisme , de prétendus hommes d'état n'aient pas rougi d'écrire et d'imprimer que la loterie pouvait être regardée comme un impôt libre volontaire . On s'indigne plus qu'en ne s'étonne . Mais qu'aujourd'hui à l'aube de la Liberté nationale , on essaie d'intéresser les fondateurs de la morale publique au perfectionnement d'une institution qui précipite dans toutes les calamités du vice et de la misère les classes industrielles du Peuple , voilà ce qui fait horreur .

C'est un impôt ... Quel impôt qui fonde son plus grand produit sur le délire ou sur le désespoir ! Quel impôt que le plus riche propriétaire est dispensé de payer et que les hommes sages et les meilleurs citoyens ne paieraient jamais ! Un impôt libre ! étrange liberté ! Chaque jour , à chaque instant on crie au Peuple qu'il ne tient qu'à lui de s'enrichir avec un peu d'argent , on propose un million pour vingt sols au malheureux qui ne sait pas compter , qui manque du nécessaire ... et le sacrifice qu'il fait à ce fol espoir, du seul argent qu'il lui reste , de cet argent qui appaiserait les cris de sa famille , est un don libre et ~~gratuit~~ volontaire ! ... C'est un impôt qu'il paie à la souveraineté .

Certes , lorsque les yeux de l'Assemblée Nationale se porteront sur les loteries , elle apercevra dans un instant que cette invention exécrationnelle , destinée à choquer tous les principes de la morale , au même degré où elle vicie toutes les proportions de l'arithmétique honnête , frappe le Peuple , dont les veines et la subsistance sont incessamment menacées , détruit le goût du travail , introduit la fraude et l'infidélité , engendre les vols , les assassinats , les furtifs , et chose horrible ! qu'elle offre le hideux spectacle du gouvernement exerçant le plus vil des escamotages et mettant l'innocence , le bien être des hommes au misérable prix de quelques millions. "

Extrait de réponse de Mirabeau à Lebrun parlant de la loterie (séance du 10 octobre 1790) comme d'une "régie qui doit être une des sources les plus fécondes et les plus innocentes du revenu public "

Moniteur du 25 octobre 1790

Il est à noter que dans le Moniteur du 26 octobre 1790 , Lebrun répond à Mirabeau en affirmant son éloignement de la loterie et en indiquant que son intervention a été mal interprétée

Les revenus de la Loterie Royale étaient trop importants pour que pût y renoncer l'Assemblée Nationale de 1789, convoquée afin de trouver de nouvelles ressources à l'Etat. De très vives attaques furent pourtant lancées contre elle dans certains cahiers des Etats-Généraux, puis par Clavière, par l'abbé de Montesquieu et par l'évêque d'Autun, Talleyrand (80). D'innombrables écrits furent publiés pour et surtout contre les loteries, *« Jean inventé par le Despotisme pour faire tuer le peuple sur ses misères, en le leurrant d'une espérance... »*. Cette animosité n'aboutit qu'à la suppression de celles de Piété et des Enfants Trouvés. La Loterie Royale subsista sous le nom de Loterie Nationale ; et de nouvelles loteries privées ou de charité furent même organisées.



En 1791, l'école gratuite de Dessin (81), notre actuelle Ecole des Arts Décoratifs, privée des subventions royales, ne dut de survivre qu'à une loterie. La Société des Amis des Arts fit tirer une loterie de tableaux le 30 juillet 1793 (82).

Un certain Déjabin, dit Tolozé, organisa une « Tontine du Pacte social » et une « Petite Loterie Nationale ». Ce citoyen devait avoir de puissantes relations ; il fut entendu par la Commune de Paris et se plaignit, lui, entrepreneur privé, de la concurrence que lui faisait la Loterie Nationale. Cette rivalité aboutit à ce que n'avaient pas pu obtenir les moralistes. Chaumette, procureur-syndic de la Commune (83), demanda à la Convention et fit décider la suppression de toutes les loteries (25 brumaire, an II-15 nov. 1793).



MÉDAILLE DE COLPORTEUR
DE BILLETS

(Musée Carnavalet.)

Les arguments mis en avant étaient l'immoralité de la loterie : elle était rapprochée de « l'agiotage » et de « l'accaparement » ; de plus, selon Chaumette, « la classe indigente en est la victime ». En fait, la vieille Loterie Royale, bien que nationalisée, fut seule interdite.

La Nation, plus embarrassée dans ses finances que ne l'avait jamais été le roi, ne tirait plus aucun bénéfice des loteries. Les joueurs incorrigibles apportaient leur argent aux entreprises étrangères, en particulier à celle de Cologne : des courriers très rapides et des relais de chevaux savamment organisés permettaient de transmettre les mises, de Paris à Cologne, en 23 heures.

De tels faits firent réclamer plusieurs fois le rétablissement de la loterie ; la Commission des Finances elle-même le proposa à la Convention. Cependant, il fallut l'intervention de Sébastien Mercier (84) au Conseil des Cinq-Cents : Boissy-d'Anglas rappela malicieusement à l'orateur son chapitre des *Tableaux de Paris*, si virulent contre la Loterie Royale ; Mercier, sans renier les pages écrites vingt ans plus tôt, prétendit les loteries perfectibles. Les gouvernements sages, disait-il, ont permis les loteries, « ils savaient que tous les hommes ont des passions : ne pouvant les détruire, ils s'efforçaient de les faire tourner au profit de la société... Le peuple a besoin d'espérance, c'est pour lui que les loteries ont été imaginées ».

L'Assemblée avait été ébranlée. Quatre mois plus tard, Sébastien Mercier revint à la charge, et fut de nouveau en butte à l'opposition de Boissy d'Anglas ; la discussion reprit sur un ton plus académique : Mercier, en bon disciple des philosophes, soutenait qu'il fallait « régulariser une faiblesse de l'esprit humain » ; un membre de l'Assemblée, plus terre

à terre, rappela qu'il fallait avant tout trouver des ressources à la Nation. Le 4 germinal, An V, le rétablissement de la loterie était voté.

Le projet vint ensuite au Conseil des Anciens. Rapporté par Treilhard, il fut de nouveau discuté, ajourné, puis adopté avec la loi générale des finances (Décret du 9 vendémiaire, An VI-8 sept. 1797).

Le système choisi était celui de l'ancienne Loterie Royale. Les limites imposées autrefois aux mises sur le quine avaient même été supprimées, malgré le danger d'une forte mise gagnante. Ce retour en arrière, contraire aux vœux de Sébastien-Mercier, s'explique sans doute par d'urgents besoins d'argent. D'autres systèmes avaient pourtant été proposés entre temps, en particulier celui du citoyen Ollivault (85), et celui présenté par Cambon au nom du Comité des Finances (1795), pour l'amortissement des assignats, loterie tirée avec dix boules de 0 à 9, à peu près comme notre actuelle Loterie Nationale.

LOTÉRIES D'HOTELS ET MEUBLES PROVENANT D'ÉMIGRÉS

Un an après avoir interdit les loteries, la Convention décidait la mise en loterie de maisons, meubles et objets précieux provenant des biens d'émigrés.

Une très importante loterie immobilière (86) avait déjà eu lieu en 1791, (et non en 1795 comme on l'a écrit). Le magnifique hôtel de Salm (Palais de la Légion d'honneur) (87) fut livré au sort par son propriétaire, l'architecte Rousseau qui l'avait construit. Emis à 200 livres, les billets devaient rapporter 1.620.000 livres. Le gagnant fut un ancien garçon perruquier.

La loterie d'immeubles, décidée par la Convention, fut l'objet d'une intéressante discussion (29 Germinal, An III-18 avril 1795) : sur la suggestion de J.-M. de Lacroix, on écarta toute aliénation d'immeubles qui « pourrait contrarier le plan d'aménagement de Paris », c'est-à-dire le fameux « Plan des Artistes ».

Il s'agissait de tirer des ressources des biens d'émigrés. Confisqués, ces biens ne trouvaient d'acheteurs qu'à des prix dérisoires. Le revenu espéré (50 millions de francs), n'était d'ailleurs pas en proportion de l'ensemble considérable d'hôtels somptueux et d'ameublements splendides, auxquels on avait encore ajouté près de 40.000 lots, en bons admis pour le paiement des biens nationaux. Parmi les 50 maisons tirées au sort figuraient les hôtels de Bretonvilliers (88), de Sens (rue de Grenelle), de Beauveau (89), de Montmorency (90). Cette première loterie, ayant été tirée les 2 et 12 fructidor, An III, une seconde, plus importante encore, puisqu'elle était d'un fonds de 100 millions, fut fixée aux 9 et 19 vendémiaire, An IV. Cent immeubles devaient être distribués, au nombre desquels les hôtels d'Havré (91), de Montmorency (rue Saint-Dominique) (92), de Condé (93), de Monville (94), d'Aligre (95), l'hôtel de Juigné, dit Hôtel Salé.

Les meubles et les objets figurant aux deux tirages (150 lots, la première fois, 350, la seconde), étaient des plus remarquables. Les prospectus en donnent la description. Ils étaient entreposés dans plusieurs hôtels : le Garde-Meubles de la place de la Révolution (96), le Palais-Égalité (97), l'hôtel de l'Infantado (98).

Le tirage, prévu dans une salle du Louvre, eut lieu dans la ci-devant *Eglise des Petits-Pères* (Notre-Dame-des-Victoires). Il se faisait en deux fois : la première journée fixait les numéros gagnants ; une décade plus tard, les lots étaient déterminés pour chacun d'eux. Le procédé de tirage, très simple, était dérivé de l'ancienne blanche.

Le prix des billets, fixé à 50 francs la première fois, fut, pour la seconde, élevé à 100 francs. De nombreux bureaux de vente existaient à Paris : il y en avait un à l'Hôtel Carnavalet, rue Culture-Catherine, tenu par les citoyens Bouic et Sonnebreuil.

Le succès fut sans doute médiocre. Il ne semble pas que la seconde loterie ait été tirée.



VIGNETTE
DE LA LOTERIE
(Début du XIX^e siècle.)

DOCUMENT n° 25

UN IMPOT "DE SEDUCTION" ; LA LOTERIE NATIONALE

Le 9 septembre 1793, Baraillon demandait qu'il soit fait un rapport sur la suppression de la loterie royale, et, le 25 brumaire an II (15 novembre 1793), une députation du Conseil de la Commune de Paris se présentait à la barre de la Convention pour demander également cette suppression.

"Il vous reste, disait Chaumette orateur du groupe, et qui, ce jour-là, était en veine de moralisation, à frapper un fléau dont la classe indigente est surtout la victime, fléau inventé par le despotisme pour faire taire le peuple sur sa misère en le leurrant d'une espérance qui ne fait qu'aggraver sa calamité". Thuriot, intervenant alors, faisait convertir en décret la motion de la commune de Paris: "Une infinité de pères de famille, avait-il dit, ont été souvent victimes de la passion meurtrière que les loteries inspirent ; une masse énorme de marchands et de commerçants ont vu engloutir leurs fortunes et réduire leurs familles à la misère. L'existence des loteries est contraire à la morale comme à la politique". Le même jour étaient supprimées toutes les loteries, notamment la "loterie ci-devant royale".

Remarquons qu'à l'étranger le système se perpétuait. Le *Moniteur* du 26 vendémiaire (17 octobre 1793) parle d'un emprunt de 12 millions fait à cette époque à la Haye par voie de loterie. Un peu plus tard, en Angleterre, Pitt proposait d'accorder au roi un subside de 704.066 livres 13 sous 3 deniers sterling qui serait levé par forme d'une loterie de 40.000 billets à 18 livres 10 sous. Mais, aussi bien qu'en France, le procédé avait ses adversaires. Taylor s'élevait contre "cette invention détestable qui dégrade le peuple en corrompant sa morale". Un autre député réclamait la suppression de toutes les loteries, et Fox réproouvait également cette source de revenus. Sur la remarque de Pitt qu'il n'était pas possible de faire mieux pour cette année, son projet était adopté⁽¹⁾.

Mais revenons en France. Nous sommes en l'an IV, les embarras financiers du gouvernement sont toujours sensiblement les mêmes ; les contributions rentrent difficilement, et les besoins de l'Etat accrus par plusieurs années de guerre sont toujours pressants ; le temps des expédients est revenu.

Un premier projet pour le rétablissement de la loterie, présenté au Conseil des 500 le 26 ventôse (16 mars 1796), est d'abord ajourné. Ouvert de nouveau le 13 germinal.

(1) *Moniteur* du 7 Floréal au II (26 avril 1794).

(2 avril 1796) et repris le 25 (14 avril 1796), le débat s'étendait. Parmi les partisans, Beffroy pense qu'il faut utiliser les passions qu'on ne peut étouffer. Martin Roger ne voit dans la loterie qu'un impôt volontaire. Du côté des opposants, Audouin trouve le projet immoral ; Bézard rappelle l'hostilité de l'ex-Ministre Clavière, et Philippe-Delleville n'oublie pas que les cahiers de 1789 "portaient tous la demande de la suppression de la loterie". Après une dernière intervention, également contraire, de Drulhe, le rétablissement était refusé.

Comme les affaires financières ne s'arrangeaient pas, Mercier revenait à la charge le 26 brumaire an V (16 novembre 1796). Boissy d'Anglas invoque la morale publique : "J'en appelle, dit-il, de Mercier législateur à Mercier auteur du *Tableau de Paris* ; dans un chapitre très éloquent, il s'élève contre les loteries je le renvoie à son propre ouvrage". Mercier proteste alors qu'il n'a critiqué que l'organisation ruineuse de l'ancienne loterie mais qu'il demeure partisan d'une loterie juste et sagement combinée.

Delahaye s'étonne d'entendre parler de morale publique lorsqu'il est question d'impôts, que les créanciers ne sont pas payés et que le service de l'Etat est loin de se faire avec facilité. Chollet demande alors que la proposition soit soumise à l'épreuve de trois lectures afin qu'une bonne fois pour toutes elle soit rejetée par la question préalable et qu'il n'en soit plus question pendant un an.

Puis l'affaire dort quelque temps. Le 4 germinal (24 mars 1797), Monnot reproduit une fois encore le projet de rétablissement. Mercier et Pelet insistent sur ce que la moralité de l'Etat consiste à payer les dettes publiques et le projet est adopté, mais pas pour longtemps.

Le 11 du même mois, Lecouteulx et Dussaux, parlant l'un au nom des finances, l'autre au nom de la morale publique, obtiennent un nouvel ajournement, de courte durée d'ailleurs. Le 22 du même mois, ils reprennent leurs arguments pour montrer l'influence néfaste des loteries sous l'ancien régime, même en dernier lieu, et faire entrevoir les suites que pourrait avoir leur rétablissement dans les circonstances actuelles. La discussion reprend de plus belle, et se continue le 23 par diverses interventions plutôt favorables.

Dupont de Nemours apparaît alors de nouveau le 24, et, prenant la question sous un angle différent, il s'élève contre les défaitistes de la finance, les promoteurs de déficit. D'après ses calculs il existe un excédent de "28 millions au-delà des dépenses ordinaires". Son discours a les honneurs de l'impression, mais le débat se poursuit. Le 25, a lieu une séance mouvementée.

Delmas, après avoir prouvé le danger de la loterie, apostrophe les rédacteurs de journaux qu'il accuse de tous les crimes de la Révolution. Lacuée demande que l'assemblée, avant de conclure, se fasse présenter un rapport exact sur les finances. Enfin Creuzé-Latouche vient apporter la note dramatique sous la forme d'une lettre qu'il a vue dans les mains d'un ancien directeur des loteries. "Je suis un de ceux, disait l'écrivain "à qui la loterie royale a les plus grandes obligations; non seulement j'y ai mangé mon bien, mais j'ai encore engagé tous mes amis et ceux qui ont eu confiance en moi d'en faire autant, au point que les uns ont fait banqueroute, d'autres sont en fuite ou se sont tués. Je vous prie, en considération de ces services de me faire obtenir une pension pour subsister". L'assemblée se rend; la discussion est fermée sur le champ, et la résolution rejetée.

Il ne devait pas s'écouler beaucoup de temps avant qu'il en fût question de nouveau. Fabre de l'Aude faisait entrevoir le 12 fructidor an V (29 août 1797) pour l'an VI un déficit de 67.344.719 francs ; il proposait en même temps pour le combler l'universelle panacée financière, la loterie.

Celle-ci était décrétée le 27 fructidor (13 septembre) et organisée par un arrêté du Directoire du 22 vendémiaire an VI (13 octobre 1797). Il semble qu'à ce moment-là toutes les résistances se soient inclinées devant les nécessités d'une situation financière particulièrement lamentable.

La loterie continua de fonctionner comme source officielle de revenus pour l'Etat sous la fin du Directoire et sous les gouvernements suivants, et il faut attendre la loi du 21 mai 1836 pour la voir supprimer de nouveau.

LES LOTERIES IMPÉRIALES ET ROYALES JUSQU'À LEUR - SUPPRESSION EN 1836.

Napoléon se contenta de réglementer et de codifier la loterie dont son régime avait hérité (99). Les falsificateurs de billets étaient nombreux, et le commerce clandestin très répandu ; une enquête menée en 1792 signale l'existence, à Paris seulement, de trente-quatre bureaux non autorisés. Les loteries étrangères continuaient à écouler en France, malgré les interdictions réitérées, de nombreux billets qui étaient même, dans ce but, imprimés en français (100). Il fallait aussi contrôler le fractionnement des billets, usage qui se répandait alors.



VIGNETTE
de la loterie impériale.

Une escroquerie de grande envergure avait eu lieu sous le Consulat. A une époque où les déplacements étaient lents, le bureau de la loterie d'Avignon restait ouvert le jour où le tirage avait lieu à Lyon ; un système de chevaux bien relayés permit aux fraudeurs de placer des mises à Avignon sur un numéro qui venait de sortir à Lyon. Leur gain fut de 165.000 francs, et, poursuivis, ils furent acquittés grâce à des complicités ; Bonaparte, semble-t-il, ne voulut pas qu'on pût dire que la loterie refusait de payer quand elle avait perdu.

Outre celle de Paris, des roues de loterie furent établies à Bordeaux, Bruxelles, Lyon et Strasbourg (101), puis à Lille, Turin, Milan, Hambourg, etc. Il y avait à Paris 150 bureaux de loterie qui tous devaient avoir une enseigne et afficher leur numéro d'ordre. En province on en établit 400, puis 900, nombre qui fut ramené à 600 après 1815. Le total des mises atteignait environ 50 millions chaque année, dont environ le quart ou le tiers restait dans les caisses de l'Etat.

La passion pour la loterie ne faisait que se répandre. M. de Jouy, en 1812, dans son « *Hermite de la Chaussée d'Antin* » en apporte le témoignage et montre la place que tenait la loterie dans la vie de la rue à Paris. Diverses gravures du temps semblent faites pour l'illustrer : « *J'entrâi par la porte honteuse dans un bureau de loterie de la rue du Faubourg-Montmartre, à l'enseigne des Cornes d'Abondance. Deux jeunes filles s'y occupaient à tresser, avec des saveurs roses, des guirlandes de feuilles de chêne ; trois clarinettes et la grosse caisse de la section buvaient dans un coin, à compte sur le produit des fanfares, tandis qu'un gros garçon, d'un air capable, décorait, avec les guirlandes de ces demoiselles, le cadre du tableau qui devait renfermer les sommes gagnées et les numéros sortis. Après avoir pris et payé un billet tout fait, d'un petit écu, dont la bonté me fut garantie par une de ces jeunes filles qui me le choisit elle-même, je pris mon chemin vers la rue Neuve-des-Petits-Champs...* »



MARCHAND DE BILLETS DE LOTERIE

Litho par Carle Vernet.

(Collection Hartmann.)

« Le tympan du fronton renferme un encadrement destiné à faire paraître au dehors, les numéros sortis, à mesure qu'ils sont proclamés dans la salle : c'est devant cette porte qu'une foule de commissionnaires s'assemblent pour copier les listes qu'ils vont colporter dans toutes les rues de Paris... »

Voici maintenant la description du tirage (102) : « Un enfant vêtu en



bleu, avec une ceinture rouge, les yeux bandés, et d'un aspect tout à fait mythologique, fut exhaussé sur une table, à côté d'une énorme roue de fortune, ornée de glaces entre ses rayons ; il tira successivement les 90 numéros ; dépliés l'un après l'autre, nommés à haute voix, montrés au public, et renfermés dans des étuis de carton de même forme et de même poids, on les fit rejeter, par un autre enfant, dans une roue semblable à la première. Ces préliminaires achevés, le tirage commença, et le silence le plus absolu régna tout à coup dans cette tumultueuse assemblée. Les cinq numéros gagnants furent tirés l'un après l'autre, et répétés au même instant, et comme par magie, dans un bas-relief à l'autre extrémité de la salle. Chaque sortie excitait un murmure... »

(102) TIRAGE D'UNE LOTERIE

sous la Restauration.

(Collection Tumboul.)

La Loterie redevenue Royale dura jusqu'à 1836. Elle donnait

aux artistes et aux écrivains l'occasion de peindre des scènes de mœurs : Marlet (103), Henri Monnier (104), Charlet (105), Gavarni (106) et surtout Daumier (107) trouvèrent à y déployer leur esprit satirique. Balzac fit de la Descoings de « Un Ménage de Garçon » le personnage type de la « vieille actionnaire » : « La Descoings se tirait les cartes, s'expliquait ses rêves et appliquait les règles de la cabale à ses mises. Cette joueuse obstinée ne manquait jamais un tirage : elle poursuivait son terne qui n'était pas encore sorti. Ce terne allait avoir vingt et un ans, il atteignait à sa majorité. La vieille actionnaire fondait beaucoup d'espoir sur cette puérile circonstance. » La direction de la Loterie et la salle du tirage se trouvaient place Ventadour, à l'endroit de l'actuelle succursale de la Banque de France. « Tous les jours de tirage, les curieux pouvaient admirer à la porte de cet hôtel un attroupement de vieilles femmes, de cuisinières et de vieillards qui, dans ce temps, formaient un spectacle aussi curieux que celui de la queue des rentiers le jour du paiement des rentes au Trésor. »

La loterie subissait de vives attaques. La prudente Restauration supprima le quine. En 1827, la discussion fut portée devant les Chambres, et revint périodiquement à l'ordre du jour. Dès 1829, la fermeture des bureaux de loterie fut décidée pour vingt-huit départements. Mais c'est Louis-Philippe, en 1836, qui signa la loi portant prohibition des loteries (108-109). Seules pouvaient être autorisées celles « d'objets mobiliers, exclusivement destinées à des actes de bienfaisance ou à l'encouragement des arts ». Cette loi du 21 mai 1836 resta en vigueur pendant près d'un siècle, jusqu'à celle du 31 mai 1933. Ainsi fut chassée de France :

« La Loterie, la plus puissante jée du monde... » (Balzac).

Loi du 21 mai 1836 : loi portant prohibition des loteries

Louis Philippe , Roi des Français ,
A tous présents et à venir , salut .

Nous avons proposé , les chambres ont adopté ; nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

Art 1 : Les loteries de toute espèce sont prohibées

Art 2 : Sont réputées loteries , et interdites comme telles :

Les ventes d'immeubles , de meubles ou de marchandises effectuées par la voie du sort , auxquelles auraient été réunies des primes ou autres bénéfices dus au hasard , et généralement toutes opérations offertes au public pour faire naître l'espérance d'un gain qui serait acquis par la voie du sort .

Art 3 : La contravention à ces prohibitions sera punie des peines portées à l'article 410 du Code Pénal .

S'il s'agit de loteries d'immeubles , la confiscation prononcée par ledit article sera remplacée , à l'égard du propriétaire de l'immeuble mis en loterie , par une amende qui pourra s'élever jusqu'à la valeur estimative de cet immeuble .

En cas de seconde ou ultérieure condamnation , l'emprisonnement et l'amende portés en l'article 410 pourront être élevés au double du maximum .

Il pourra , dans tous les cas , être fait application de l'article 463 du Code pénal .

Art 4 : Ces peines seront encourues par les auteurs , entrepreneurs ou agents des loteries françaises ou étrangères , ou des opérations qui leur seront assimilées .

Ceux qui auront colporté ou distribué les billets , ceux qui par des avis , annonces , affiches ou par tout autre moyen de publication , auront fait connaître l'existence de ces loteries , ou facilité l'émission des billets , seront punis des peines portées à l'article 411 du Code pénal ; il sera fait application , s'il y a lieu , des deux dernières dispositions de l'article précédent .

Art 5 : Sont exceptées des dispositions des articles 1 et 2 ci-dessus , les loteries d'objets mobiliers exclusivement destinées à des actes de bienfaisance ou à l'encouragement des arts , lorsqu'elles auront été autorisées dans les formes qui seront déterminées par des règlements d'administration publique .

La présente loi , discutée , délibérée et adoptée par les chambres des pairs et celle des députés , et sanctionnée par nous aujourd'hui , sera exécutée comme loi de l'Etat

Article du Moniteur du 22 mai 1836

DOCUMENT N° 28

LES LOTERIES AU XIX^e SIÈCLE

La Loterie Impériale et Royale sut éviter toute concurrence. De nombreuses loteries privées furent pourtant autorisées et continuèrent à l'être. Celles d'œuvres d'art furent particulièrement nombreuses. La Société des Amis des Arts continua à en organiser (110). Une autre,

très importante, eut lieu à l'occasion du Salon de 1850 (111). Il y avait là un moyen de venir en aide aux artistes dans le besoin (112).

Des écrivains firent également appel à cette ressource : il était courant, au milieu du XIX^e siècle, que le bulletin de souscription à un ouvrage en cours de publication donnât droit de participation à une loterie de livres (113). Il est plus surprenant de trouver, parmi les entrepreneurs de loteries, Châteaubriand et Lamartine. Le premier (114), en 1817, crût devoir se défaire de la Vallée-aux-Loups (115). Il fit une loterie de 80 billets de mille francs qui ne réussit pas, malgré les prospectus (116) et les affiches qu'il avait rédigés lui-même. L'année suivante, il eut recours à une adjudication (117), malgré sa tristesse

« d'être obligé, écrit-il, de vendre sous le Roi le coin de terre que j'avais acquis du fruit de mon travail sous Bonaparte » (118).

Lamartine (119), en 1858, ne fut pas autorisé à mettre en loterie **Saint-Point et Montceau**. Cinq ans plus tard, il obtint de faire tirer à l'Hôtel de Ville de Paris une loterie de un million, en faveur de ses vigneron. Mais en Avril 1865 cette autorisation lui fut retirée et on le contraignit à rendre les 350.000 francs qu'il avait reçus.

Parmi les loteries importantes, celles qui ont servi à la création de musées ont droit à une place à part dans cette exposition : le Musée de Picardie, à Amiens, a été construit et enrichi grâce à trois loteries de 1853 à 1863 (120) ; ce sont elles qui ont payé les admirables peintures de Puvis de Chavannes. Le Musée de Lille bénéficia aussi des revenus du hasard. L'Union Centrale des Arts Décoratifs obtint, en 1882, l'autorisation de faire une loterie (121) de 14 millions qui lui en rapporta 6 ; cette somme considérable permit son enrichissement et, en partie capitalisée, rendit possible, à partir de 1897, l'installation au Pavillon de Marsan, de ce « Musée Populaire, véritable Louvre de l'artisan » (122).

Cependant, la plupart des loteries autorisées conformément à la loi de 1836 étaient des loteries de bienfaisance : Loterie des Artistes au profit des victimes de la trombe de Monville (1845) (123), Loterie Franco-Espagnole au profit des Inondés de Murcie (124), Loteries de la Société de secours aux Blessés militaires (1872) (125), de l'Orphelinat des Arts, des Victimes du choléra de 1884, Loterie de la Société des Gens de Lettres (1882), Loterie de l'Alliance Française, Loterie de la Presse (126).

D'autres entreprises ont eu un caractère d'intérêt général, et ont bénéficié du patronage des pouvoirs publics : certaines ont même pris le titre de Loterie Nationale. La plus caractéristique et, sans doute, la plus importante, est la « Loterie des Lingots d'Or ». En 1850, une terrible crise de chômage sévissait depuis deux ans en France ; parmi les remèdes proposés, on en était arrivé à ne plus compter que sur l'exode en masse vers les colonies et les régions lointaines : un ancien capitaine de navire, Langlois, proposa la loterie pour transporter 5.000 hommes qui iraient chercher de l'or en Californie : 70 lingots d'or massif, dont l'un valant 400.000 francs, présentés sur une balance, devaient servir de lots et firent courir tout Paris (127). Le Gouvernement de la République recommanda le placement des billets aux maires, aux juges de paix et aux fonctionnaires des finances. Mais, le succès venant, il dut s'opposer à la spéculation, les organisateurs eux-mêmes ayant vendu des billets au-dessus du prix d'émission. Alexandre Dumas fils (128), dans un opuscule, avait écrit que « la loterie avec ses ravissantes illusions poétise les misères du pauvre et dore au moins sa vie d'un rayon d'espérance ». Pour répondre à cet idéal romantique, le sort favorisa un honnête vigneron de Champagne qui fit amener l'eau dans son village et construire une belle fontaine.

L'Année Terrible vit de nombreuses loteries de bienfaisance ; et, les années suivantes, il en fut tiré dans de nombreuses communes pour collaborer à la Libération du Territoire.

Une loterie très importante, et qui prit le titre de Nationale, fut tirée à l'occasion de l'Exposition de 1878 (129) (130). D'autres, plus modestes, eurent lieu en 1880 et 1900. Mais la véritable Loterie Nationale ne fut rétablie qu'en 1933. L'Etat fit appel à cette ressource pour réaliser la Retraite du Combattant ; une faible partie des bénéfices fut d'ailleurs réservée aux agriculteurs victimes des inondations, de la grêle, de toutes les calamités qui peuvent détruire les récoltes. Ainsi la loi du 31 mai 1933, tout en annulant celle du 31 mai 1836, reste pourtant fidèle à l'esprit qui l'avait inspirée : les ressources de la loterie sont réservées à la bienfaisance.

" A maintes reprises , l'attention du Gouvernement a été retenue par les dangers que présentent , pour l'épargne française comme pour les capitalistes , les sollicitations dont les particuliers sont l'objet de la part de certaines banques ou agences financières de l'étranger en vue de la souscription à des opérations considérables , n'ayant d'autre base que le hasard , mais offrant au public l'appât de véritables fortunes auxquelles , sans nul effort , au prix d'un enjeu comparativement faible , chacun peut prétendre .

Fort habilement présentées comme comportant un grand nombre de chances de gain et des lots en espèce d'une valeur infiniment supérieure au bénéfice que l'exercice de la profession la plus lucrative puisse procurer , les loteries telles que hongroises , danoises , espagnoles etc...dont le seul but est de drainer nos capitaux à l'étranger , favorisant la passion du jeu et le détachement du travail dans tous les rangs de la Société , d'autant plus facilement que le fractionnement des billets et la faculté pour les plus modestes souscripteurs de se grouper en vue de l'achat d'une fraction de billet permettent à la petite épargne d'y prendre part .

A ces griefs de démoralisation , qui sont de tous les temps , il convient d'ajouter que les tentations qu'elles offrent deviennent particulièrement séduisantes si les circonstances économiques entraînent une augmentation du coût de la vie , et qu'elles constituent un danger public pour la tenue du franc lorsque les devises nationales subissent un fléchissement sur le marché mondial des changes .

Formellement prohibées par la loi du 21 mai 1836 , inconciliables avec les principes qui ont dicté la loi interdisant l'exportation des capitaux , ces opérations sont l'objet d'une propagande qui les rend difficilement saisissables ; parfois , les prospectus d'émission qui précèdent toujours l'envoi des fonds en billets de banque sous enveloppes fermées et recommandées , sont envoyés aux destinataires directement de l'étranger ...

Or à l'approche du tirage de Noël de la loterie nationale espagnole , qui doit comporter de nombreux lots dont les principaux s'élèvent à 15,30 et 5 millions de pesetas et d'un nouveau tirage également important de la grande loterie coloniale danoise , une recrudescence de la publicité a été constatée , contre laquelle il importe que le public soit mis en garde ..."

Lettre du Ministre de l'Intérieur (C. Chautemps)
à Messieurs les Préfets ; 11 décembre 1924

Article 136 de la loi de finances de l'exercice 1933

Dans le délai d'un mois à dater de la promulgation de la présente loi, le Gouvernement fixera par décret les conditions d'organisation et les modalités d'une loterie dont le produit sera, après prélèvement d'une somme de 100 millions, affecté à la caisse de solidarité contre les calamités agricoles, rattaché selon la procédure des fonds de concours au chapitre 14 du budget des pensions (retraite du combattant) dont le crédit sera réduit à due concurrence.

Loi de finances du 31 mai 1933
Journal officiel du 1^{er} juin 1933

DOCUMENT N° 31

Décret n°75-613 du 10/7/1975

Le premier Ministre,

Sur le rapport du ministre de l'économie et des finances ; vu l'article 136 de la loi du 31 mai 1933 autorisant le Gouvernement à créer une loterie nationale ; vu le décret du 8 août 1935, ensemble le décret du 30 octobre 1935 relatif à l'émission et à la vente de fractions de billets de la loterie nationale,

Décète :

Art 1^{er} : les souscripteurs de billets indivisibles ou de représentations de dixièmes de billets de la loterie nationale ont la possibilité, dans des conditions qui feront l'objet d'un règlement établi par le ministre de l'économie et des finances, de mises sur les résultats du tirage supplémentaire d'une séquence de numéros qui pourra être effectuée lors du tirage de chaque tranche de la loterie nationale.

Art 2 : la part dévolue aux gagnants, par arrêté du ministre de l'économie et des finances, ne pourra être inférieure à 60 % du montant total des mises, déduction faite des frais afférents aux opérations énoncées à l'article 4 ci-dessous.

Art 3-4-5-6

J. Chirac

Ministre de l'économie et des finances : J.P. Foureau

Extrait du J.O. du 11/7/1975

60 - Arrêté du 23 mars 1976 portant affectation du produit des tirages supplémentaires de la loterie nationale dénommés tirages du loto national, et règlement de ces tirages

Le ministre de l'économie et des finances,

Vu le décret n° 75-613 du 10 juillet 1975 portant organisation des tirages supplémentaires de la loterie nationale,

Sur le rapport du secrétaire général de la loterie nationale,

Arrête :

Art 1^{er} : Les sommes mises à chacun des tirages supplémentaires de la loterie nationale dénommés tirages du loto national font l'objet d'un prélèvement de 22% destiné à couvrir les frais afférents aux opérations énumérées à l'article 4 du décret susvisé.

Art 2 : Le solde est affecté, à concurrence de 70 p. cent aux gagnants, et à concurrence de 30 p. cent en recette du compte spécial du Trésor retraçant les opérations de la loterie nationale.

Fait à Paris le 22 mars 1976

J.P. Fourcade

Règlement des tirages :

Art 12 : Pour chaque tirage, la part des mises dévolue aux gagnants, conformément aux dispositions de l'article 2 du décret n° 75-613 du 10 juillet 1975 est divisée comme suit :

- 15 p. cent au premier rang
- 7,5 p. cent au deuxième rang
- 22,5 p. cent au troisième rang
- 22,5 p. cent au quatrième rang
- 32,5 p. cent au cinquième rang

Extrait du J.O. du 6/5/1976

Montant des mises et prélèvement de l'Etat (source : Société du Loto National) DOCUMENT N° 33

1976	134 630	31 503	23,4 %
1977	2 154 812	504 226	23,4 %
1978	3 578 259	855 039	23,4 %
1979	4 539 908	1 130 437	24,9 %
1980	6 146 290	1 538 474	25 %
1981	7 234 497	1 816 427	25,1 %
1982	7 755 118	2 179 188	28,1 %
1983	8 375 789	2 353 596	28,1 %
	Montant des mises	Prélèvement de l'Etat	

Sept raisons, au moins, expliquent cet engouement :

1. C'est un jeu simple. — Traitant des loteries en Allemagne fédérale, l'article déjà cité de la revue *Aile* évoque « la justesse du principe de marketing « la probabilité de réussite d'une loterie est d'autant plus grande que sa conception est plus simple » ». De fait, on ne peut rêver plus dépouillée que la règle suivante : « Choisissez sur chaque grille 6 numéros en traçant une croix au stylo bille, noir ou bleu, à l'intérieur des cases correspondantes, comme ceci et non comme cela . Assurez-vous que le double est bien marqué. Attention ! Les bulletins raturés, froissés, déchirés sont refusés à la validation. — Conservez soigneusement le double sans le plier ni le froisser, il sera exigé pour le paiement de vos gains. »

Cette simplicité fait du Loto un jeu rapide et sans effort. Il faut très peu de temps pour jouer, peu de temps pour que le bulletin soit enregistré, ce qui est bien différent des files d'attente du Tiercé le dimanche matin.

2. C'est un jeu peu coûteux. — Il est possible de jouer, au minimum, deux grilles, soit une mise de 2 F. Sa presse est peu développée et le joueur « scientifique » fait ainsi un investissement inférieur au spécialiste du Tiercé. (Il ne s'agit cependant pas là — évidemment — du joueur ultra-scientifique du Loto, inséparable de son ordinateur, qui collabore avec des revues spécialisées ou publie des ouvrages de martingales.) Plus encore, le jeu se « fait » dans les familles, dans les bureaux et dans les ateliers, chacun n'apportant plus alors que 1 ou 2 F hebdomadaires. Le jeu devient inoffensif, visiblement incapable de « causer la misère du peuple ».

3. C'est un jeu dédramatisé. — Jouer au Loto fait participer à la magie des chiffres, rien de plus neutre et de plus distancé que ces quelques croix, permises pour quelques francs. Il n'y a rien à craindre, pas de dopage de numéros, de freinages de certaines boules, de jockeys suivant de néfastes influences, ni de brides abattues. On peut annoncer sans difficulté, même à son supérieur hiérarchique, que l'on joue au Loto sans que l'on considère que le démon du jeu vous a saisi. Le charme du 12 ou du 26 est bien mieux accepté que celui des descendants de Gélino. Ceci explique aussi pourquoi le Loto est *familial* et plus généralement *collectif*. Il se différencie ainsi de l'achat individuel du ticket de Loterie. Il se distingue plus encore des structures complexes du jeu de Tiercé (tel(s) tiercé(s) avec X, tel(s) tiercé(s) avec Y...) car l'honneur est bien peu en jeu et il ne vient à personne l'idée de « copier » les 6 chiffres du voisin. Rien d'étonnant donc à ce que le nombre de joueurs soit très important : 9 millions par semaine contre moins d'un pour la Loterie (800 000 billets sont vendus en moyenne à chaque tirage) et 7 millions pour le Tiercé. Rien de surprenant non plus à ce que la

population en soit différente, plus jeune que pour la Loterie. Elle est, en outre, autant féminine que masculine, alors que celle de la Loterie est plutôt masculine et que celle du Tiercé l'est nettement. -61-

4. C'est un jeu qui peut rapporter gros. — Le bulletin de Loto fait rêver à un gros lot de plus de 800 millions de centimes le joueur moyen qui a misé 8 F. 1 million de francs pour un, le rapport, mythique, est évidemment favorable. Il dépasse de cent coudées les 5 millions du gagnant à la Loterie lors d'une tranche hippique et les 3 millions d'une tranche normale. Que dire alors du « gros lot » du Quarté où le record est de 255 439 F pour 1 F le 19 janvier 1978 à Vincennes et de celui du Tiercé qui atteint 35 985 F, toujours pour 1 F, le 21 mars 1976 à Auteuil ?

En réalité, la disparité des lots n'est pas à considérer seulement du seul point de vue des valeurs absolues : il faut tenir compte des enjeux. Pour la Loterie, en particulier, le gagnant des 5 millions aura dû acheter un billet à 230 F et celui des 3 millions un billet à 44 F. Les rapports sont, par contre, donnés pour 1 F avec le PMU.

Mais, plus profondément, Buffon a raison d'écrire dans son *Arithmétique morale* : « Le grand art du faiseur de loterie est de présenter de grosses sommes avec de très petites probabilités. » De fait, faire cocher 6 chiffres sur 49 n'est pas imputable au hasard. Cela donne 1 chance sur 14 millions environ, donc assure en moyenne 3 à 4 grands gagnants pour la population actuelle des joueurs français. Il est évident qu'une telle grille est disproportionnée pour une nation moins nombreuse ou moins joueuse. Mais, avec 1 chance sur 14 millions, 13 983 816 exactement, le Loto tient une manière de record. La loterie émet en moyenne entre 100 000 et 400 000 billets qui pourront, en outre, être fractionnés en dixièmes à hauteur des quatre cinquièmes. Il y a près de 6 840 tiercés possibles, en tenant évidemment compte de l'ordre, pour une course de 20 chevaux, et 116 280 quartés.

Les choses ne sont pas encore aussi simples. Rien n'assure, en premier lieu, des montants des gains au Loto et au Tiercé, qui dépendent à la fois de l'importance des mises et du nombre de joueurs gagnants, alors que les lots sont précisés à la Loterie. Il paraît délicat, en second lieu, d'étendre le calcul des probabilités aux courses de chevaux puisque chaque cas, à la différence de chaque numéro, est différent (2). Sous ces deux réserves, il est possible d'établir le tableau (p. 20) où figurent pour le Loto, la Loterie, le Tiercé et le Quarté les gains et leurs probabilités.

Buffon a évidemment raison, mais la situation paraît ici plus subtile encore : le grand art du faiseur de Loto est assurément de faire valoir de très gros lots assortis d'infimes probabilités, mais, en plus, de faire en sorte que c'est l'engouement pour le jeu lui-même, le montant joué, qui aide à assurer les gros lots.

5. C'est un jeu qui peut rapporter « beaucoup ». — Il serait cependant insuffisant de réduire l'attrait du Loto à ses seuls gros lots. Chaque semaine, en effet, des sommes très substantielles, de l'ordre de centaines de milliers de francs, sont distribuées. En contrepartie, le gain au Tiercé est évidemment

(2) Le tableau 1 en fournit la meilleure preuve puisque, pour les Tiercés et Quartés records, le gain « probable » pour 1 F joué, dépasse 1 F. Jouer toutes les combinaisons était alors avantageux : encore fallait-il le savoir, car, pour les joueurs, la combinaison gagnante avait une probabilité infime de réussite.

plus faible, de l'ordre de 15 000 F (sans tenir compte des nombres de joueurs gagnants) pour un effort souvent bien supérieur. Le joueur ne compare donc pas uniquement 8 millions à 15 000 F, mais également 100 000 ou 200 000 F (5 numéros gagnants plus le complémentaire) à 15 000 F. Il est alors permis de faire une hypothèse reliant ces montants aux prix des habitations. L'accession à la propriété est un souci très répandu. Mais, à l'heure actuelle, la hausse des prix du logement engage le ménage dans une course poursuite épargne-apport exigé dont il n'est pas évident qu'il sortira vainqueur. Dans ce contexte, le tiercé dans l'ordre fait figure de commission d'agence ou de frais notariaux, il est un simple et heureux complément, à la différence du gain de deuxième rang au Loto. Cela ne fait, cependant, qu'une cinquantaine d'heureux par semaine, auxquels viennent s'ajouter 3 ou 4 très heureux. Comment alors ne pas désespérer 9 millions d'adeptes ?

6. C'est un jeu qui rapporte peu. — L'on compte chaque semaine environ 2 millions de gagnants de 5^e rang : ils ont choisi trois bons numéros et perçoivent entre 9 et 10 F. Leur gain effectif est donc de 1 à 2 F pour une mise moyenne. D'aucuns se sont demandés pourquoi distribuer ainsi 20 millions de francs au prix d'un tel tracass, donc d'un tel coût, alors qu'il serait possible de mieux doter les rangs supérieurs en supprimant cette catégorie de gagnants. Le Loto maintient sa position et n'entend pas simplifier sa tâche. Ses raisons sont claires : il connaît l'intérêt psychologique de cette redistribution qui touche un joueur sur 5 et son avantage économique car la somme est, le plus souvent, immédiatement rejouée, accompagnée fréquem-

ment d'une mise supplémentaire. Fidélisation, réinvestissement et croissance vont de pair.

7. C'est un jeu bien venu. — Il n'est pas impossible que les difficultés économiques actuelles, dont tous les observateurs annoncent la durée, n'aient eu un effet positif sur le Loto. Par temps de croissance lente, l'univers se restreint, les hiérarchies se resserrent et le chômage s'étend. Jouer au 6 de 49 devient peut-être une manière, toute psychologique, de réagir à la « crise ».

Au fond, le succès du Loto tient à ce qu'il a retenu et proposé au bon moment ce qu'il y a de plus favorable dans la Loterie et dans le Tiercé, en gommant ou en atténuant leurs travers respectifs. De la Loterie, il garde les gros lots, la magie des nombres et la simplicité, mais il implique davantage le joueur. Le gros lot peut être effectivement gagné à partir d'une mise minime, alors que l'achat de dixième est une sanction économique qui divise le rêve, au moins, par dix ; le joueur fait sa chance, en famille ou en groupe, n'achetant plus un billet déjà rempli. Du Tiercé, il a précisément retenu l'idée de choix, mais a préféré aux chevaux les nombres, qui ne sont la propriété de personne.

TABLEAU 1. — Les probabilités de gain des « gros lots »

	Gain	Montant joué	Gain pour 1 F	Probabilité	Gain probable en francs pour 1 F joué
Loto	9 396 695 juin 1980 24 ^e tirage	28 F ⁽¹⁾	335 596	1	0,02399
	9 330 410 2 avril 1980	7 F ⁽¹⁾	1 332 916	13 983 816	0,09532
Quarté	Ordre, 19 janvier 1978, Vincennes	—	255 439	1/116 280 ⁽²⁾	2,19676
	Désordre, 19 janvier 1978, Vincennes	—	6 478	1/4 845	1,33705
Tiercé	Ordre, 21 mars 1976, Auteuil	—	35 985	1/19 656 ⁽³⁾	1,83074
	Désordre, 21 avril 1957, Auteuil	—	32 459	1/2 300 ⁽⁴⁾	14,11621
Loterie	3 MF Tranche ordinaire	44 F	46 154	1/480 000	0,0962
	5 MF Tranche hippique	230 F	21 470	1/100 000	0,2174

(1) Montant effectif.
 (2) 20 partants.
 (3) 28 partants.
 (4) 25 partants.

Le Loto dans le monde

Le Loto se joue dans quatorze pays, tant d'économie de marché que d'économie planifiée. La liste (p. 106) précise leurs noms et permet de constater que le Loto a ainsi droit de cité auprès de 500 millions d'individus. En outre, une bonne moitié des Etats américains accueillent des *number games* mais ne proposent aucune statistique à leur sujet. Ceci permet d'estimer qu'il y a plus de 600 millions de personnes dans le monde qui peuvent tracer entre 5 et 6 croix sur un ensemble de 35 à 49 chiffres.

Tous ces jeux, néanmoins, ne sont pas strictement identiques. L'URSS distribue ainsi des lots en nature, la Roumanie, optant pour le traitement assurément le moins coûteux, publie les numéros

TABLEAU 25. — Les types de Loto dans le monde

Allemagne	6 × 49
Finlande	6 × 40
Hollande	6 × 41
Suisse	6 × 42
Canada	6 × 36
Maroc	6 × 49
Yougoslavie	5 × 36
Pologne	6 × 49 et 5 × 35
Israël	6 × 39
Roumanie	5 × 45
Tchécoslovaquie	6 × 49
Hongrie	5 × 40
URSS	6 × 49

sortis et demande aux joueurs de vérifier le double de leurs tickets et de se présenter s'ils se trouvent gagnants... Il fallait y penser. Aux Etats-Unis, il est possible de jouer chaque jour au *number games* de son Etat, et il fut un temps où le Loto se faisait également quotidien au Québec. Pour les pays pour lesquels on dispose de chiffres d'enjeux, on peut compter qu'il se joue 350 millions de francs chaque semaine dans onze pays, ce qui correspond à une mise moyenne de 1,3 F par personne. Mais, autour de cette valeur, les enjeux varient tout comme les poids des Lotos différents. Les tableaux et graphiques ci-après permettent une série de remarques supplémentaires. En premier lieu, l'Allemagne apparaît comme une véritable terre d'élection du Loto. Elle représente, et de loin, le premier montant connu pour les mises, tant en valeur absolue que par tête et le nombre de bulletins joués par personne y atteint presque 3. La France occupe ensuite la deuxième place, tant par le chiffre d'affaires que par les enjeux et bulletins par tête. La

TABLEAU 26. — Enjeux hebdomadaires au Loto

	Total (en MF)	F/tête (en francs)
Allemagne	200	3,2
France	100	2
Tchécoslovaquie	13	0,8
Suisse	11	1,7
Pologne	10	0,3
Hollande	6,5	0,5
Hongrie	5,4	0,5
Yougoslavie	3,4	0,3
Finlande	1,8	0,4
Roumanie	1,5	0,07
Maroc	3,9	0,02

Suisse se situe à un stade intermédiaire : troisième par l'enjeu individuel, elle est quatrième par le montant joué, derrière la Tchécoslovaquie. Vient ensuite, au fond très semblables, la Pologne, la Hollande, la Hongrie et la Yougoslavie où les

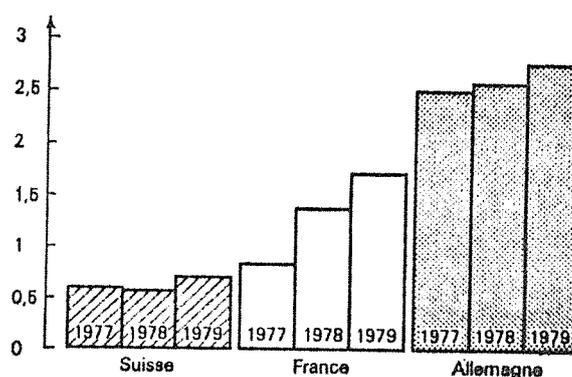


Fig. 22. — Le nombre moyen de bulletins par personne

TABLEAU 27. — Les prix des grilles pour 12 pays

Pays	Prix d'une grille en francs français (1)
Allemagne	1,15
Finlande	1,08
France	1,00
Hongrie	0,65
Suisse	2,55
Pologne	0,11 (prix moyen)
Bulgarie	0,54
Tchécoslovaquie	0,99 (prix moyen)
Hollande	1,58
Yougoslavie	0,66
Maroc	1,09
Roumanie	0,84

(1) En 1979.

enjeux unitaires sont réduits. La Roumanie et le Maroc se situent enfin aux rangs des pays aux plus faibles mises.

Il est donc clair que l'ancienneté du Loto allemand n'a pas lassé son public et que ce dernier se montre encore étonnamment joueur. Parallèlement, tout indique que le Loto peut se développer encore dans d'autres pays. Rien n'interdit donc de penser qu'à faible échéance de nouveaux pays (et de nouveaux... Budgets) apprécieront les charmes multiples des Loteries de numéros. On ne comptera plus alors 600 millions de personnes vivant dans des Etats où se pratique le Loto mais 700 ou 800. La croissance lente, en cette matière, n'est donc pas de saison.

PARTIE IV

INTRODUCTION

La pensée moderne est imprégnée par la pensée mathématique. La mathésis universelle rêvée par Leibniz et dont Descartes fut l'initiateur n'apparaît plus tout à fait comme une utopie : le mode de pensée combinatoire a envahi les sciences humaines, les concepts de probabilité et de vérité statistique ont bouleversé le mode d'appréhension de nombreux phénomènes et problèmes (intra ou extra mathématiques) et ont eu de fortes résonances jusque dans le domaine de la philosophie (voir plus loin). Ces quelques données de base, qui devraient faire partie du bagage de tout bachelier, semblent largement ignorées. C'est ainsi que j'ai entendu formuler, encore récemment et de façon candide, l'assertion selon laquelle "les mathématiques ne servent à rien" par des collègues littéraires. Cela est révélateur de l'état d'ignorance dans lequel peuvent se trouver des personnes qui pourtant ont effectué un cursus secondaire complet, puis des études supérieures. Ignorance de la place de la pensée mathématique et de son rôle dialectique :

- dans l'histoire de la pensée (Platon, Aristote... Galilée, Descartes, Leibniz...) et plus particulièrement dans l'essor des sciences de la matière et la transformation du monde qui en est résulté et qui en résulte.

- dans la pensée occidentale contemporaine.

C'est pourtant une banalité de constater que les mathématiques ont donné une langue aux sciences de la nature et, à un degré moindre pour le moment, aux sciences humaines. Il est à peine moins banal de remarquer que bien des concepts mathématiques sont des éléments indispensables à la démarche de l'économiste, de l'ingénieur, du physicien, voire du sociologue. Moins banal enfin, le fait souligné par Einstein et Bachelard, par exemple, que les concepts mathématiques sont des structurants de la pensée, ce qui signifie que bien des domaines de savoir seraient restés impensés, car impensables, sans la préexistence ou la création concomitante des concepts mathématiques qui ont permis leur émergence et leur expression. Il serait, à ce propos, intéressant de se poser la question de savoir, quelle science économique, quelle sociologie seraient possibles sans les concepts et outils fournis par le calcul des probabilités et la statistique ? (Pour ne s'en tenir qu'à des exemples de domaines de savoir où les liens avec la pensée mathématique ne sont pas trop ténus).

Un enseignement des mathématiques, si élémentaire soit-il, ne peut pas ignorer ces faits et doit s'efforcer de mettre en évidence la prégnance de la pensée mathématique dans la vie intellectuelle, dans la vie quotidienne, il doit également s'efforcer de montrer lorsque l'occasion se présente, comment l'irruption d'un nouveau concept, le développement d'un nouveau calcul, d'une nouvelle théorie mathématique ou physique ont été de nature à bouleverser les cadres de pensée du monde scientifique, intellectuel, dirigeant d'une époque, puis de toute une société, de nature à bouleverser les cadres matériels de vie et donc la vie quotidienne.

L'irruption et le développement du calcul des probabilités aux XVII et XVIIIème siècles, puis son utilisation dans des problématiques sociales dès le XVII ème siècle et tout au long du XIXème : - problème des erreurs de jugement, de la connaissance de l'origine de la population criminelle, des facteurs criminogènes, de la démographie, etc... - est à cet égard exemplaire et nous introduit à la sociologie, criminologie, démographie, économie... modernes.

Le mode de pensée qui s'est ainsi peu à peu élaboré a envahi la pensée occidentale contemporaine et est devenu :

1) Un puissant outil pour la connaissance de nous-mêmes, économiquement, sociologiquement, politiquement....

2) Un outil de décision, d'élaboration de politiques dans les domaines les plus divers.

De plus, ce mode de pensée a bouleversé les cadres de la logique traditionnelle fondée sur la bivalence vrai-faux, par l'introduction d'une concep-

tion probabiliste, statistique de la notion de vérité, étendant ainsi de façon considérable le champ des phénomènes susceptibles d'une investigation, d'une connaissance de type scientifique, modifiant comme il a déjà été suggéré plus haut, de façon radicale l'appréhension de multiples phénomènes relevant des sciences de la nature ou des sciences humaines.

Ce mode de pensée a ses institutions. Citons l'INSEE pour la France, chargé de la collecte des informations, tout ce qui touche au social et à l'économique, de leur transformation en données probabilistes ou statistiques - informatives ou prévisionnelles - grand temple où les décideurs vont consulter l'oracle raisonné et chiffré, qui dit le probable ou l'improbable, avant de prendre des décisions qui vont orienter notre avenir collectif. Banque de données où vont puiser les chercheurs en sciences humaines, sociales, économiques...

Le présent document contient quelques activités ou idées d'activités qui ont pour but :

1) De mettre les élèves au contact de l'outil statistique, et de documents produits par l'INSEE accessibles à tout citoyen.

2) De leur faire entrevoir les utilisations qui peuvent en être faites, le type de connaissance qu'ils apportent, le type de questions auxquelles ils permettent d'apporter des réponses.

3) De les initier à des raisonnements probabilistes simples.

Il contient également un dossier sur le problème des risques technologiques, susceptible d'intéresser bon nombre de nos élèves.

NOTES TECHNIQUES POUR L'UTILISATION DU DOCUMENT.

- La première activité proposée, constitue une initiation à la méthode statistique et au langage probabiliste. L'élève doit être guidé sur tous les points techniques, les concepts doivent être dégagés avec soin et faire l'objet d'une synthèse, c'est pourquoi nous l'avons développé.

- Les quatre activités suivantes sont l'occasion de réinvestir dans d'autres situations les outils conceptuels et calculatoires mis en évidence dans l'activité I.

- Nous donnons ensuite quelques indications sur des thèmes et des démarches possibles. Le but est de persuader le futur citoyen que, s'il veut aller au delà des opinions communes ou médiatiques, sur un problème ayant trait au social ou à l'économique,

1) il a les moyens d'accéder à l'information nécessaire,

2) il est capable de déterminer a priori quels types de documents lui seront utiles et de les utiliser.

Les documents utilisés dans les activités I à IV sont extraits de "Données sociales" (année 1984) publié chaque année par l'INSEE.

ACTIVITES

A LA FOIRE AUX OPINIONS, QUE CHOISIR ?

ACTIVITE I

PREREQUIS : la notion de pourcentage.

THEME : l'égalité des jeunes Français face à l'école. Comment se faire une opinion raisonnée ou raisonnable ?

OBJECTIFS :

- 1) Apprendre à lire un tableau statistique. Signification des données.
- 2) Introduction au langage probabiliste, aux concepts de probabilité, de probabilités conditionnelles, d'événements dépendants, indépendants.
- 3) Détermination des données utiles à la résolution d'un problème précis, ici l'examen d'une opinion.

Considérons la question : les jeunes Français sont ils égaux face à l'école ? Cette question assez vague demande à être précisée.

Examinons par exemple l'opinion selon laquelle "la réussite scolaire est étroitement liée à l'origine sociale des enfants" (Enoncé qui sera repéré par (*) dans la suite), et l'opinion contraire.

Laquelle est la bonne ? Que penser ? Comment trancher ?

Le problème qui se pose alors est un problème de méthode. Comment appréhender la question, autrement que par l'intermédiaire de grilles idéologiques toutes faites ? Il y a là un terrain sur lequel la discussion peut être engagée. De quelles données a-t-on besoin pour se faire une idée ? Où les trouver ? Comment sont-elles collectées ? etc... Nous éluderons ce dernier point dans la suite, bien que nous lui accordions une grande importance.

On munit les élèves des données suivantes :

TABLEAU I

Répartition des étudiants dans les différentes disciplines en fonction de leur CSP en 1981-82 (en %)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
	Professions libérales	Cadres moyens	Ouvriers	Patrons de l'ind et du comm.	Employés	Agriculteurs exploitants	Sans profession	Personnel de service	Ouvriers agricoles	Autres catégories	Non réponse	Total
1 Odontologie	47	14,8	6	11,2	6,3	2,5	3,1	0,4	0,1	4	4,3	100
2 Médecine	44,6	15,3	6,9	9,1	6,1	3,3	3,7	0,5	0,2	5,3	5,1	100
3 Pharmacie	43,7	15,4	6,9	10,7	6,6	5,7	3,3	0,5	0,5	4,3	2,4	100
4 Droit	31	16,3	12	8,9	9,2	4,1	4,1	1	0,4	6,8	6,2	100
5 Sciences	31,1	19,4	12,9	8,2	8	5,6	2,3	0,9	0,4	5,3	5,8	100
6 Lettres	25,7	16,9	13,2	8,8	8,6	4,2	3,5	1,3	0,5	7,7	10,2	100
7 Pluridisciplinaire	23,5	21,2	13,2	7,9	8,9	3,9	3,7	0,9	0,2	6,4	10,2	100
8 Sciences éco.	27,8	17,4	13,9	10,2	9,7	5,7	2,3	1,2	0,5	6,2	5,1	100
9 IUT	16,9	19,4	22,4	10,7	0,1	8,6	1,8	1,6	0,5	6,3	1,7	100
Toutes disciplines	31,1	17,2	12,2	9,1	8,2	4,7	3,2	1	0,4	6,3	6,5	100

TABLEAU II

Les étudiants des universités par discipline et sexe en 1981-1982

	Lettres	Pharmacie	Pluridisc	Droit	Médecine	Sc. Eco	IUT	Dentaire	Sciences	Total
Hommes	86 460	14 366	8 298	66 591	78 141	45 420	34 401	7 476	96 097	437 250
Femmes	178 640	23 309	10 787	70 680	58 947	31 498	20 666	4 108	47 772	446 407
Total	265 100	37 675	19 085	137 271	137 088	76 918	55 067	11 584	143 869	883 657
% Femmes	67,4	61,9	56,5	51,5	43,0	41,0	37,5	35,5	33,2	50,5

TABLEAU III - Catégories socio-professionnelles. Répartitions.

1	Cadre supérieur et profession libérale	1906.10 ³
2	Cadres moyens	3341.10 ³
3	Ouvriers	8106.10 ³
4	Patrons industrie et du commerce	1857.10 ³
5	Employés	4144.10 ³
6	Agriculteurs exploitants	1625.10 ³
7	Sans profession	421.10 ³
8	Personnel de service	1607.10 ³
9	Ouvriers agricoles	318.10 ³
10	Autres catégories	421.10 ³
TOTAL		23.746.10 ³

(Extrait de Données sociales).

Pour la clarté des conclusions, il convient, au préalable d'avoir une définition non ambiguë de l'égalité face à l'école. Nous prendrons la définition suivante :

On dira qu'il y a égalité des jeunes Français face à l'école si tous les individus ont les mêmes chances d'accès à un enseignement supérieur, et donc une chance d'accès qui ne dépend pas de leur milieu d'origine.

ACTIVITES

1) Lecture du tableau I

- Comment sont calculés les différents pourcentages qui figurent dans ce tableau ?

- Interprétation en termes du langage des probabilités.

2) Quels renseignements supplémentaires donnent le tableau II ? Quels calculs permet-il de faire ?

3) Le tableau III permet de calculer le pourcentage de la population globale de chaque catégorie socio-professionnelle (CSP).

- Effectuer ce calcul.

On appellera poids de la CSP n° i

$$\text{le nombre } \Pi_i = \frac{\text{effectif de la CSP n° i}}{\text{effectif total}}$$

On supposera que le poids de la CSP n° i est encore Π_i si on le calcule dans la classe d'âge concernée par les études supérieures.

- Comment les nombres Π_i se déduisent-ils des pourcentages calculés précédemment

LECTURE DU TABLEAU I

Quelques notations.

B_j signifie : "est issu de la CSP n° j" $j = 1, 2, \dots, 11$

A_i signifie : "effectue les études n° i" $i = 1, 2, \dots, 9$

A signifie : "effectue des études supérieures"

A est A_1 ou A_2 ou ou A_9

Soit n_{A_i} : le nombre d'étudiants effectuant les études n° i

n_A : le nombre d'étudiants

$$n_A = n_{A_1} + n_{A_2} + \dots + n_{A_9}$$

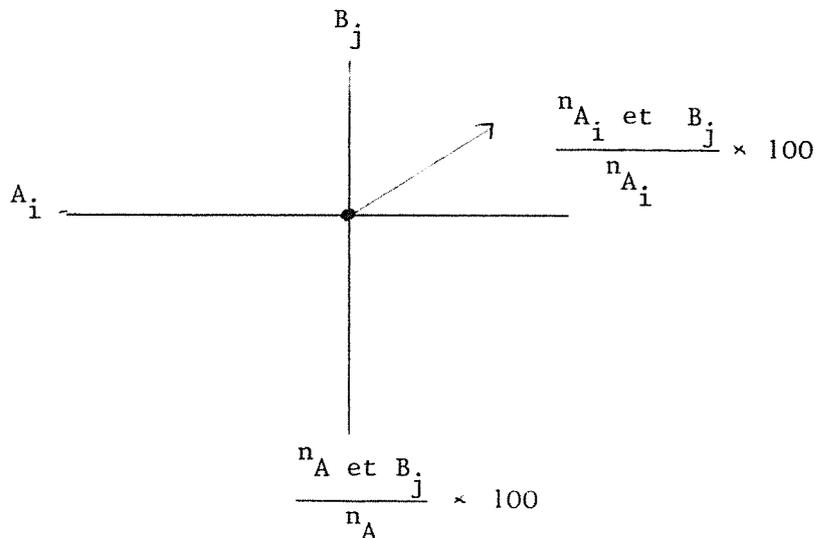
$n_{A \text{ et } B_j}$: le nombre d'étudiants issus de la CSP n° j

$A \text{ et } B_j$ signifie : est étudiant et est issu de la CSP n° j)

$n_{A_i \text{ et } B_j}$: le nombre d'étudiants issus de la CSP n° j
et effectuant les études n° i.

($A_i \text{ et } B_j$ signifie : effectue les études n° i et est issu de la CSP n° j)

Ces notations étant données on a l'interprétation des éléments du tableau.



INTERPRETATION DES DONNEES EN TERMES PROBABILISTES

a) $\frac{n_{A \text{ et } B_j}}{n_A}$ représente le nombre de chances, pour qu'un individu pris au hasard parmi les étudiants de l'enseignement supérieur, appartienne à la CSP n° = j.

Exemple : il y a 4,7 chances sur 100 pour qu'un individu, pris dans le milieu étudiant ait des parents agriculteurs.

- On dit alors que la probabilité pour qu'un individu, dont on sait qu'il est étudiant, ait des parents agriculteurs est $\frac{4,7}{100}$.

On notera : $P_A(B_6) = \frac{n_{A \text{ et } B_6}}{n_A} = \frac{4,7}{100}$

ce qui se lit : probabilité de B_6 sachant A.

b) $\frac{n_{A_i \text{ et } B_j}}{n_{A_i}}$ représente le nombre de chances, pour qu'un individu pris au hasard parmi les étudiants effectuant les études n°i, appartienne à la CSP n°j.

Exemple : il y a 12 chances sur 100 pour qu'un étudiant effectuant des études de droit soit issu du milieu ouvrier.

- On dit alors que la probabilité pour qu'un individu dont on sait qu'il effectue des études de droit soit issu du milieu ouvrier est $\frac{12}{100}$

On notera : $P_{A_i}(B_j) = \frac{n_{A_i \text{ et } B_j}}{n_{A_i}} \quad i = 4, \quad j = 3$

ce qui se lit : probabilité de B_j sachant A_i .

c) Les nombres Π_i s'interprètent comme la probabilité pour qu'un travailleur pris au hasard appartienne à la CSP n° i.

DE FACON GENERALE

1) $P_A(B)$ désigne la probabilité de B sachant A.

et $P_A(B) = \frac{n_{A \text{ et } B}}{n_A} = \frac{\text{nombre d'éléments vérifiant A et B}}{\text{nombre d'éléments vérifiant A}}$.

2) Le tableau II) donne les nombres n_{A_i} et n_A .

Connaissant $100 \times \frac{n_{A_i} \text{ et } B_j}{n_{A_i}}$ et n_{A_i} on peut en déduire les nombres n_{A_i} et B_j .

de même connaissant les nombres $100 \times \frac{n_A \text{ et } B_j}{n_A}$ et n_A on peut en déduire les nombres n_A et B_j .

PROBLEMES . Le tableau I donne-t-il les informations suffisantes pour examiner l'opinion (*) de façon objective ? Quelles sont éventuellement les informations qui seraient utiles pour trancher ? Quelles données supplémentaires faut-il rechercher ?

QUESTION préliminaire. Comment se traduit dans les chiffres la définition qui a été donnée de l'égalité face au système scolaire ?

L'égalité se traduit en termes probabilistes par :

les chances qu'a un individu de faire des études supérieures sachant qu'il est issu de la CSP n° i sont les mêmes que s'il est issu de la CSP n° k, pour tous i, k. Autrement dit la probabilité de A sachant B_i est égale à la probabilité de A sachant B_k pour tous i, k.

$$P_{B_i}(A) = P_{B_k}(A) \quad \text{pour tous } i, k.$$

On peut donc trancher en faveur de l'un des arguments :
 "Il y a égalité..." ou "il n'y a pas égalité..."
 si on peut calculer :

$$P_{B_i}(A) \quad \text{pour tout } i$$

$$\text{or } P_{B_i}(A) = \frac{n_{A \text{ et } B_i}}{n_{B_i}} \quad \text{où } n_{B_i} \text{ est le nombre d'individus de la CSP n° i en âge d'être dans l'enseignement supérieur.}$$

$$n_{A \text{ et } B_i} \text{ est calculable}$$

$$n_{B_i} \text{ apparait dans } \Pi_i = \frac{n_{B_i}}{n}$$

n désigne le nombre d'individus en âge d'être dans l'enseignement supérieur.

mais n n'est pas connu et n'est pas calculable avec les données dont on dispose. - 9 -

Il faut donc renoncer à calculer $P_{B_i}(A)$ mais on peut comparer ces nombres en calculant leurs rapports ce qui est faisable.

$$\begin{aligned} \frac{P_{B_i}(A)}{P_{B_k}(A)} &= \frac{n_{A \text{ et } B_i}}{n_{B_i}} \times \frac{n_{B_k}}{n_{A \text{ et } B_k}} \\ &= \frac{n_{A \text{ et } B_i}}{n_A} \times \frac{n_A}{n_{A \text{ et } B_k}} \times \frac{n_{B_k}}{n_{B_i}} \text{ mais } n_{B_i} = n \cdot \Pi_i \\ &= \frac{P_A(B_i)}{P_A(B_k)} \times \frac{\Pi_k}{\Pi_i} \end{aligned}$$

On peut construire le tableau triangulaire de ces rapports.

Les conclusions sont alors immédiates.

Il y a égalité devant le système scolaire pour un individu issu de la CSP n° i et un individu issu de la CSP n° k lorsque,

$$\frac{P_{B_i}(A)}{P_{B_k}(A)} \approx 1 \text{ c'est-à-dire lorsque } \frac{P_A(B_i)}{\Pi_i} \approx \frac{P_A(B_k)}{\Pi_k} .$$

$$\text{Lorsque } \frac{P_{B_i}(A)}{P_{B_k}(A)} = \alpha > 1 \text{ c'est à dire lorsque } \frac{P_A(B_i)}{\Pi_i} = \alpha \frac{P_A(B_k)}{\Pi_k} ,$$

← un individu issu de la CSP n° i a α fois plus de chances de faire des études supérieures qu'un individu issu de la CSP n° k etc....

Le tableau ainsi obtenu est très parlant.

REMARQUE : des remarques intéressantes peuvent être faites avec moins de calcul.

$$\begin{array}{ll} P_A(B_1) = 0,31 & \text{or la CSP n° 3 est environ 4 fois plus} \\ P_A(B_3) = 0,12 & \text{nombreuse que la CSP n° 1 !} \end{array}$$

Ce qui signifie qu'un enfant issu de la CSP n° 1 a environ 10 fois plus de chances de faire des études supérieures qu'un enfant issu de la CSP n° 3 ! Ce que confirme en le précisant le tableau précédent.

CONCLUSION :

Le tableau précédent prouve abondamment que $P_{B_i}(A)$ varie fortement avec B_i , autrement dit que les chances de réalisation de A , (ici : les chances pour un individu de faire des études supérieures) *DEPENDENT* de B_i (ici : de son origine sociale).

On dit que A et B_i sont *DEPENDANTS*.

Si on avait trouvé que $P_{B_i}(A)$ avait une valeur constante, ne variant pas avec B_i , on aurait dit alors que A et B_i sont *INDEPENDANTS*. Cela signifierait que les chances de réalisation de A ne dépendent pas de B_i . Il en résulterait alors que $P_{B_i}(A) = P(A)$

Ce qui s'écrit :

$$\frac{n_{A \text{ et } B_i}}{n_{B_i}} = \frac{n_A}{n}$$

n est le nombre total d'individus sur lequel porte l'étude :

$$n = n_{B_1} + n_{B_2} + n_{B_3} + \dots$$

Si $P_{B_i}(A) > P(A)$ on dit alors que B_i augmente les chances de réalisation de A .

Si $P_{B_i}(A) < P(A)$ on dit alors que B_i diminue les chances de réalisation de A .

Les considérations précédentes peuvent être affinées.

On peut rechercher le ou les types d'étude pour lesquels l'origine sociale est la plus discriminante.

Par exemple, la combinaison de $P_{B_1}(A_2)$ et $P_{B_3}(A_2)$ ou $P_{B_6}(A_2)$ est très significative.

CONCLUSION

Reprendre l'affirmation (\star) et sa négation et les discuter.

Remarque importante utilisée dans la suite

$$P_{B_i}(A) = \frac{n_{A \text{ et } B_i}}{n_{B_i}} = \frac{n_{A \text{ et } B_i}}{n} \times \frac{n}{n_{B_i}} = \frac{P(A \text{ et } B_i)}{p(B_i)}$$

d'où $P(A \text{ et } B_i) = P_{B_i}(A) \cdot P(B_i)$

ce qui donne si A et B_i sont indépendants

$$P(A \text{ et } B_i) = P(A) \cdot P(B_i) \text{ puisque } P_{B_i}(A) = P(A).$$

Note : Dans cette approche, on identifie probabilité et fréquence ; il n'a pas paru opportun de souligner, à ce niveau, le caractère limite de la probabilité par rapport à la fréquence. De plus les calculs portant sur de grands nombres, l'identification est théoriquement licite.

PROBABILITE , DEPENDANCE ... EST-CE COMPRIS ?

ACTIVITE II

PREREQUIS : les notions introduites dans l'activité I.

THEME : quelques gammes sur la notion de dépendance ou d'indépendance.

Supposons, pour simplifier, qu'à chaque naissance il y ait les mêmes chances pour qu'un garçon ou une fille voit le jour. (En fait ces chances sont légèrement différentes).

On notera G_i pour : "c'est un garçon qui est né à la i ème naissance dans une certaine famille" et F_i s'il s'agit d'une fille.

G_1 et F_2 désigne donc l'événement dans une famille qui a 2 enfants, la première naissance a vu naître un garçon et la seconde une fille.

$P(\quad)$ désignera les chances de réalisation de l'événement entre parenthèses.

$P_B(A)$ a le sens donné dans l'activité I.

On a d'après les données $P(F_i) = P(G_i) = \frac{1}{2}$ pour tout entier i .

Calculer

$P(G_1 \text{ et } G_2)$ $P(G_1 \text{ et } F_2)$ $P(F_1 \text{ et } G_2)$ $P(F_1 \text{ et } F_2)$
 $P(G_1 \text{ et } G_2 \text{ et } G_3)$, $P(G_1 \text{ et } G_2 \text{ et } F_3)$, $P(G_1 \text{ et } F_2 \text{ et } G_3)$, $P(F_1 \text{ et } G_2 \text{ et } G_3)$
 $P(F_1 \text{ et } F_2 \text{ et } G_3)$, $P(F_1 \text{ et } G_2 \text{ et } F_3)$, $P(G_1 \text{ et } F_2 \text{ et } F_3)$, $P(F_1 \text{ et } F_2 \text{ et } F_3)$;
 $P_{F_1 \text{ et } F_2}^{(G_3)}$ $P_{F_1 \text{ et } G_2}^{(G_3)}$.

Monsieur X , dont la femme attend un troisième enfant, et qui a déjà deux garçons, a lu dans son journal que parmi les familles de trois enfants 1 sur 8 avait trois garçons. Il en déduit-et annonce triomphalement à sa femme-qu'ils ont 7 chances sur 8 d'avoir une fille et que ce serait donc une grande malchance d'avoir à nouveau un garçon.

Qu'en pensez-vous ?

INDICATIONS

Le texte dit que chaque naissance a une issue dont les chances de réalisation ne dépendent pas des issues des naissances précédentes.

On a donc $P(G_1 \text{ et } G_2) = P(G_1) \cdot P(G_2) = \frac{1}{4}$ etc....

$P_{F_1 \text{ et } F_2}^{(G_3)} = \frac{1}{2}$

Monsieur X a lu $P(G_1 \text{ et } G_2 \text{ et } G_3) = P(G_1) \cdot P(G_2) \cdot P(G_3) = \frac{1}{8}$

alors qu'il est concerné par $P_{G_1 \text{ et } G_2}^{(G_3)} = \frac{1}{2}$.

PASSE PAS LE BAC TU SERAS CHÔMEUR

ACTIVITES III

PREREQUIS : les notions introduites dans l'activité I

THEME : le niveau de formation et le chômage. Ya-t-il des liens de dépendance entre les deux phénomènes ? Comment les mesurer ?

Les démarches et les notations étant analogues à celles développées dans l'activité I, nous serons plus concis et plus allusifs.

Examinons les deux opinions suivantes :

(1) " Pourquoi faire des études puisqu'il y a beaucoup de bacheliers qui ne trouvent pas de travail".

(2) " Il faut travailler à l'école, tu auras plus de chances de trouver une place".

Taux de chômage des jeunes débutants² par niveau de diplôme

	Hommes			Femmes			Ensemble		
	1973	77	80	73	77	80	73	77	80
1 Sans diplôme	12	31	42	18	46	63	15	38	62
2 B.E.P.C.	5	22	29	16	20	43	11	21	37
3 C.A.P., B.E.P.	6	17	21	10	26	42	8	21	32
4 Baccalauréat	9	15	19	10	22	28	10	20	26
5 Diplômes de formations sup. courtes	3	7	12	4	9	13	4	8	13
6 Diplômes de formations sup. longues	10	14	11	12	14	21	11	14	16
Ensemble	9	20	26	13	26	39	11	23	36
	7	17	21	12	24	37	10	21	29

C signifie : " est jeune débutant et au chômage"

A_i signifie : " a le niveau de formation n° i"

H signifie : " est un homme"

F signifie : " est une femme"

ACTIVITES

1) Traduire les données en termes probabilistes (pour l'année 80)

2) i étant donné

comparer $P_{A_i}^{(C)}$ et $H^{(C)}$ P_{A_i} et $F^{(C)}$ $P_{A_i}^{(C)}$

Qu'en conclure ?

3) Comparer $P_{A_i}^{(C)}$ i = 1, 2, ..., 6

(On peut construire un tableau des quotients)

Qu'en conclure ?

4) Rediscuter les opinions (1) et (2).

POUR ALLER PLUS LOIN

1) On peut faire une étude dans le temps

On choisit i et k et on étudie $\frac{P_{A_i}(C)}{P_{A_k}(C)}$ dans le temps.

Cela permet de voir comment la crise frappe selon les différents niveaux de formation.

2) La politique gouvernementale essaie de doter les "sans diplôme" d'un niveau C.A.P. On peut faire le calcul de l'action escomptée sur le chômage, si on dote 10% des "sans diplôme" d'un niveau CAP, toutes choses égales par ailleurs.

L'intérêt d'un tel calcul réside, à nos yeux, dans la possibilité de mettre en évidence la dialectique qui existe entre la connaissance d'un phénomène social, le calcul prévisionnel, les hypothèses qu'il suppose, et l'action.

Développons ce point.

Raisonnons sur la catégorie des femmes et mesurons l'effet qui peut être escompté si on dote,

- a) 10% des jeunes chômeuses sans diplôme d'un niveau C.A.P.,
- b) 10% des jeunes femmes sans diplôme d'un niveau C.A.P..

Quelques notations.

Soit n le nombre de jeunes débutantes.

n_1 le nombre de jeunes débutantes sans diplôme

n_3 le nombre de jeunes débutantes ayant un niveau C.A.P. - B.E.P.

Soit t_i le taux de chômage dans la catégorie qui a le niveau de formation n° i cela signifie qu'il y a $t_i n_i$ chômeuses dans la catégorie A_i .

On peut symboliser les flux par un tableau.

	A ₁	A ₃	
Effectifs	n ₁	n ₃	
Effectifs des chômeuses	t ₁ n ₁	t ₃ n ₃	t ₁ = 0,63 t ₃ = 0,42
Transfert A ₁ en A ₃	a) $\frac{t_1 n_1}{10}$ b) $\frac{n_1}{10}$		(taux fournis par le tableau)
nouvel effectif	a) $n_1 - \frac{t_1 n_1}{10}$ b) $n_1 - \frac{n_1}{10}$	$n_3 + \frac{t_1 n_1}{10}$ $n_3 + \frac{n_1}{10}$	
nouvel effectif des chômeuses	a) $t_1 (n_1 - \frac{t_1 n_1}{10})$ b) $t_1 (n_1 - \frac{n_1}{10})$	$t_3 (n_3 + \frac{t_1 n_1}{10})$ $t_3 (n_3 + \frac{n_1}{10})$	
Flux	a) $-\frac{t_1^2 n_1}{10}$ b) $-\frac{t_1 n_1}{10}$	$+\frac{t_3 t_1 n_1}{10}$ $\frac{t_3 n_1}{10}$	bilan en nombre $\frac{n_1 t_1}{10} (t_3 - t_1)$ $\frac{n_1}{10} (t_3 - t_1)$

Bilan chiffré sous l'hypothèse a).

$$a) \frac{n_1 \cdot 0,63 \times 0,21}{10} = 132,3 \times 10^{-4} \cdot n_1 ; \text{ si } n_1 = 2 \cdot 10^5,$$

la politique porte sur la formation de 12600 jeunes femmes et laisse espérer une diminution du chômage de

$$132,3 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^5 = 2646$$

On peut développer davantage en discutant sur l'ensemble des transferts possibles, en remarquant que le calcul précédent n'a été traité que comme un principe, qu'en fait on peut obtenir de meilleurs résultats si on fait une étude plus fine et en orientant vers l'obtention des C.A.P. dans les branches où la demande d'embauche est la plus forte, etc...

LE CHOMAGE FRAPPE DE FACON AVEUGLE

ACTIVITE IV

PREREQUIS : les notions introduites dans l'activité I

THEME : le chômage par catégorie socio-professionnelle.

Figure 4

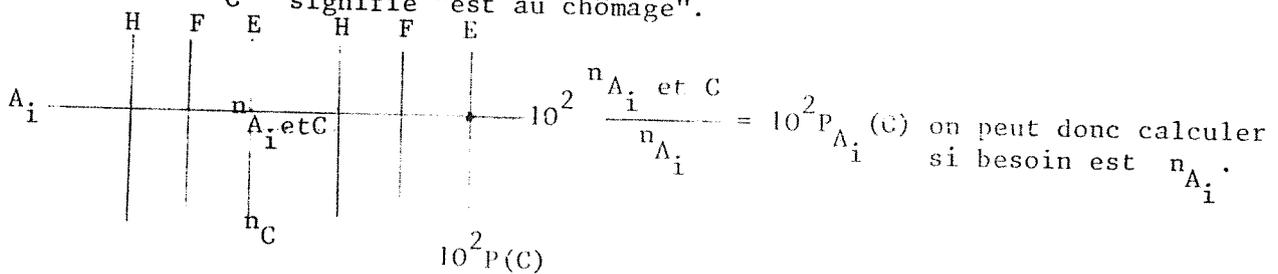
Le chômage par catégorie socio-professionnelle

	(en milliers)						en %			
	Nombre de chômeurs en 1982			Taux de chômage						
	Hommes	Femmes	Ensemble	Hommes		Femmes		Ensemble		
				1975	1982	1975	1982	1975	1982	
1 Personnels de service	26,8	123,5	150,3	3,6	8,6	5,7	10,1	5,3	9,7	
2 Ouvriers	365,0	256,5	621,5	3,3	5,9	6,1	13,6	3,9	7,7	
dont : Ouvriers spécialisés	126,3	120,9	247,2	9,7	6,3	7,7	14,9	4,9	8,7	
Manœuvres	56,9	55,4	112,3	3,8	8,5	4,0	8,7	3,9	8,6	
Ouvriers qualifiés	161,2	75,2	236,4	3,0	5,8	5,8	18,7	3,4	7,4	
Contremaîtres	12,3	3,5	15,8	1,7	2,6	•	•	2,1	3,1	
3 Salariés agricoles	14,7	7,1	21,8	1,4	6,1	7,5	14,6	2,2	7,5	
4 Employés	57,1	249,0	306,1	2,1	4,3	5,1	9,1	4,0	7,5	
dont : Employés de comm.	21,1	87,8	108,9	2,7	6,1	6,9	16,3	5,3	12,3	
Employés de service	36,0	161,2	197,2	1,9	3,7	4,6	7,3	3,7	6,2	
5 Cadres moyens	46,6	61,1	107,7	1,6	2,8	2,3	3,9	1,9	3,3	
dont : Cadres administratifs	19,4	34,3	53,7	1,6	3,3	3,2	5,3	2,3	4,3	
Techniciens	17,8	3,9	21,7	1,5	2,4	1,7	3,2	1,6	2,5	
6 Professions libérales										
Cadres Supérieurs	27,4	13,4	40,8	1,5	2,0	1,9	2,7	1,6	2,2	
dont : Ingénieurs	7,1	0,7	7,8	1,4	2,5	•	•	1,3	2,6	
Cadres supérieurs	16,3	5,6	21,9	2,3	2,4	2,6	3,3	2,3	2,6	
7 Patrons de l'industrie et du commerce	10,1	13,8	23,9	0,6	0,9	2,1	2,1	1,2	1,4	
8 Agriculteurs	0	1,3	1,3	•	•	•	•	•	•	
9 Autres	3,9	3,5	7,4	•	•	•	•	•	•	
Personnes à la recherche d'un premier emploi	79,3	176,4	255,7	•	•	•	•	•	•	
Ensemble de la population sans emploi à la recherche d'un emploi (PSERE)	630,9	905,6	1 536,5	2,6	4,6	5,1	9,6	3,5	6,7	

1) Lecture du tableau

A_i signifie "appartient à la CSP n° i.

C signifie "est au chômage".



2) Comparer les $P_{A_i}(C)$ $i = 1 \dots 9$

Conclusion ?

Exercice 1

Calculer $P_C(A_i)$. Que représente ce nombre ?

Le comparer à Π_i donné dans l'activité I.

Comment interpréter les termes de cette comparaison ?

(Π_i représente la probabilité pour qu'un individu pris au hasard appartienne à la CSP n°i et $P_C(A_i)$ la probabilité pour qu'un chômeur pris au hasard appartienne à la CSP n° i).

Exercice 2

Que signifie $P_C(A_i) > \Pi_i$?

Exercice 3

On peut remarquer que les termes de la comparaison précédente figurent sous une autre forme dans le tableau.

$$\text{En effet } P_{A_i}(C) = \frac{P(A_i \text{ et } C)}{P(A_i)} = \frac{P_C(A_i) P(C)}{\Pi_i}$$

$$\text{C'est à dire que } \frac{P_{A_i}(C)}{P(C)} = \frac{P_C(A_i)}{\Pi_i} .$$

Il revient donc au même de comparer $P_C(A_i)$ et Π_i ou $P_{A_i}(C)$ et $P(C)$.

Figure 9 A

Probabilité de sortir du chômage durant les trois premiers mois (%)

Qualification	Hommes		Femmes	
	1976	1982	1976	1982
Ouvriers spécialisés	48,4	27,2	33,5	19,3
Manœuvres	49,3	25,1	34,1	18,4
Cadres	15,9	13,9	13,6	12,2
Employés qualifiés	34,3	29,5	28,9	21,6
Agents de maîtrise techniciens	25,5	20,5	20,1	15,3
Employés non qualifiés	41,1	29,5	30,2	18,6
Ouvriers qualifiés	44,5	29,2	29,2	21,1
Ensemble	42,1	27,6	30,1	20,1

Ce tableau est donné pour son intérêt intrinsèque.

Outre les renseignements qu'il contient, il présente l'intérêt de donner ceux-ci en termes de probabilités.

Il peut être exploité pour établir une corrélation entre le taux de chômage d'une CSP et la probabilité de retrouver un emploi sous 3 mois.

NOUS SOMMES TOUS EGAUX DEVANT LA MORT

ACTIVITES V

PREREQUIS : les mêmes que précédemment.

THEME : étude de l'opinion selon laquelle les maladies et les accidents frappent de façon aveugle.

Figure 13

La mortalité masculine : causes de décès par catégories socioprofessionnelle, 1975-1980¹

		Pour 100 000 personnes										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
		Tumeurs malignes	Cirrhose du foie	Maladies cardiaques	Strokes	Alcoolisme	Accidents	Tuberculose	Maladies infectieuses	Autres causes	Causes non déterminées	
a - 35-44 ans												
1	Cadres sup. prof. lib.	44	3	35	17	1	37	2	1	21	6	168
2	Instituteurs	36	7	42	22	1	24	2	2	28	7	166
3	Contremaîtres	56	5	45	17	2	41	2	2	22	6	198
4	Techniciens	61	9	50	20	1	39	4	2	24	4	214
5	Agriculteurs	43	17	38	40	8	52	5	3	26	3	236
6	Cadres moyens	55	10	56	23	2	46	3	2	31	7	234
7	Artisans, comm. ind.	58	18	50	29	5	62	4	2	33	7	267
8	Employés	87	26	66	32	8	58	8	3	47	10	345
9	Ouvriers qualifiés	84	30	57	34	11	66	8	5	45	8	348
10	Ouvriers spécialisés	98	37	68	44	15	90	11	5	53	8	430
11	Salariés agricoles	75	38	74	56	37	147	16	7	62	9	521
12	Manœuvres	121	92	86	66	57	162	25	10	104	17	742
Ensemble des actifs		72	24	55	32	10	63	7	4	43	9	319
Inactifs non retraités		209	245	266	128	116	197	93	60	373	60	1747
Ensemble		73	30	59	33	12	65	9	6	50	10	346
b - 45-54 ans												
	Cadres sup. prof. lib.	147	14	124	19	2	37	7	4	42	9	405
	Instituteurs	135	16	147	21	4	30	10	3	58	10	431
	Contremaîtres	214	29	135	19	3	48	9	4	45	7	514
	Techniciens	208	28	146	20	6	38	11	5	55	9	526
	Agriculteurs	147	47	128	55	17	71	14	6	50	6	541
	Cadres moyens	206	32	167	21	4	46	13	7	61	10	566
	Artisans, comm. ind.	210	56	155	30	10	59	14	6	61	9	609
	Employés	280	67	171	26	14	55	18	9	72	13	725
	Ouvriers qualifiés	311	76	158	34	20	71	24	8	75	13	790
	Ouvriers spécialisés	331	86	173	44	24	90	26	10	82	12	879
	Salariés agricoles	274	74	184	77	67	160	33	13	88	13	972
	Manœuvres	883	156	206	61	40	147	46	23	138	19	1245
Ensemble des actifs		245	63	155	33	17	66	21	8	70	12	689
Inactifs non retraités		752	451	630	112	185	225	203	105	545	79	3287
Ensemble		272	81	178	37	24	73	29	12	90	15	811

1. Quotients moyens annuels de mortalité pour 100 000 personnes.

Source : INSEE. Étude longitudinale de la mortalité et statistiques des causes de décès.

Lecture des chiffres : Sur 100 000 cadres supérieurs, âgés de 35 à 44 ans, 44 meurent de tumeurs.

Lecture de l'image : Les profils sont en échelle commune.

En teinte foncée, les valeurs supérieures à la moyenne de l'ensemble pour chaque colonne.

En teinte moyenne, les valeurs proches de la moyenne.

En teinte claire, les valeurs inférieures à la moyenne.

1) Dresser le tableau cumulatif de la période 35-54 ans.

2) A_i signifie : appartient à la CSP n° i

B_j signifie : est décédé de la cause n° j entre 35 à 54 ans

B signifie : est décédé entre 35 et 54 ans.

3) Lecture du tableau

Interpréter les différents éléments du tableau en termes de probabilité.

	B_j		
A_i	$P_{A_i}(B_j)$		$P_{A_i}(B)$
	$P(B_j)$		$P(B)$

- Comparer $P_{A_2}(B_1)$ et $P_{A_{10}}(B_1)$ calculer le rapport - conclusion ?
- $P_{A_2}(B)$ et $P_{A_{10}}(B)$ calculer le rapport - Conclusion ?
- de même $P_{A_2}(B_6)$ et $P_{A_{12}}(B_6)$ calculer $P(B_6)$. Quel est le pourcentage de décès par accident ?
- $P_{A_2}(A_4)$ et $P_{A_{10}}(A_4)$ Calculer $P(B_4)$. Quel est le pourcentage de décès par suicide ?

Discuter l'opinion formulée dans l'énoncé du thème.

Remarques

1) Le système de représentation permet d'évaluer les quotients

$$\frac{P_{A_j}(B_i)}{P_{A_k}(B_i)} \text{ etc... qui sont très suggestifs.}$$

2) Cette étude peut être rapprochée de celle faite en I. Des corrélations évidentes apparaissent : l'inégalité devant l'école va de pair avec l'inégalité devant la maladie, l'accident, la mort.

SUGGESTIONS POUR D'AUTRES THEMES

Il ne s'agit ici que d'indiquer des trames d'activités. Les sujets peuvent être multipliés :

Exemple 1

Une opinion souvent formulée par les professeurs est que le niveau baisse.

Recherche de l'outil statistique pertinent pour appréhender le problème, une définition ayant été donnée à l'expression le "niveau baisse" etc...

(Cf. document joint : Extrait du Rapport Prost : "Les lycées et leurs études au seuil du XXIème siècle").

Exemple 2

Dans une certaine banlieue parisienne, où la présence de travailleurs maghrébins est importante on peut entendre très fréquemment lorsqu'il y a eu un acte de délinquance, ce qui n'est pas rare :
"encore un coup des..."

Quelles données statistiques permettent de savoir si l'opinion précédente est bien fondée ou non ? si la délinquance est plus forte dans le milieu maghrébin que dans un milieu non maghrébin "comparable".

DES IDEES EN VRAC

① La problématique des décisions peut aisément être mise en évidence sur l'exemple des accidents de la route ayant entraîné des blessures. Lors de chaque accident un certain nombre de paramètres font alors l'objet de mesures systématiques et sont enregistrés : la vitesse des véhicules impliqués, le taux d'alcool contenu dans le sang des conducteurs, l'état mécanique des véhicules, etc...

A signifie : il y a eu accident avec blessés ou morts, soient $B_1, B_2, B_3...$ les facteurs mesurés et enregistrés : alcool, véhicule défectueux, excès de vitesse, etc...

On peut dresser le tableau des n_A et B_i et donc des $P_A(B_i)$ qui donnent le poids des différents facteurs.

Devant l'hécatombe, (12000 morts, 235000 blessés en 1984), il a été de plus établi que sur 12000 accidents graves (ie : ayant entraîné la mort) 5000 sont dus à l'alcool), les pouvoirs publics mettent en place une réglementation,

- limitation du taux d'alcoolémie autorisé et contrôle
- limitation de la vitesse autorisée et contrôle.

Le problème se pose alors de mesurer les effets de cette politique. On refait le même tableau sur la base des nouvelles données, on compare on améliore les mesures prises etc...

Le bureau de l'INSEE peut fournir toutes les statistiques utiles. Il paraît intéressant, à ce stade, que la demande de documents soit élaborée par la classe et que ce soient des élèves qui fassent la démarche de leur collecte.

② Dans le même ordre d'esprit, les statistiques médicales, offrent de beaux exemples de recherche de dépendance entre certaines maladies. Cancer de la gorge ou du poumon par exemple et certains facteurs favorisant (être un grand fumeur). La détermination des données statistiques utiles et leur collecte peut être faite par la classe.

C'est l'occasion d'étudier plus finement la notion de probabilité conditionnelle.

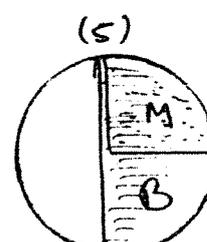
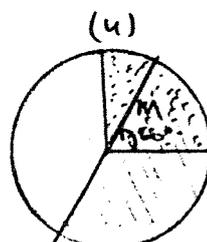
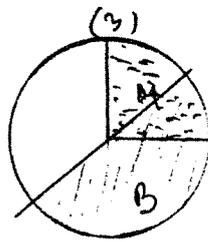
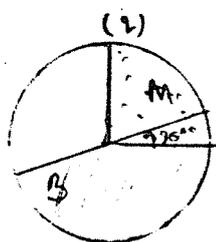
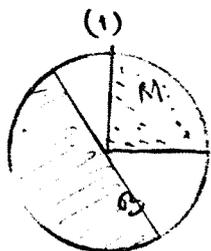
Examinons l'exemple d'école suivant :

Soit M une maladie qui est responsable de 25 % des décès
et B un facteur qui concerne 50% des personnes qui décèdent.

On veut savoir si M et B sont dépendants ou non.

Examinons quelques situations données par les schémas suivants : (que l'on interprétera)

$$P(M) = \frac{1}{4} \quad P(B) = \frac{1}{2} \quad P_B(M) = \frac{P(M \cap B)}{P(B)} = \frac{n_{M \cap B}}{n_B}$$



$$P_B(M) = 0 \quad P_B(M) = \frac{1 \times \frac{1}{3} \times 2}{6} = \frac{1}{6} \quad P_B(M) = \frac{1}{8} \times 2 = \frac{1}{4} \quad P_B(M) = \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} \times 2 = \frac{1}{3} \quad P_B(M) = \frac{P(M \cap B)}{P(B)} = \frac{1}{2}$$

(1) et (2) (3) (4) et (5)

M et B sont dépendants (1) La réalisation de B exclut celle de M
 M et B sont dépendants (2) La réalisation de B diminue les chances de réalisation de M $P_B(M) < P(M)$
 P(M) = P(M) (3) M et B sont indépendants
 M et B sont dépendants (4) La réalisation de B augmente les chances de réalisation de A $P_B(M) > P(M)$
 (5) La réalisation de B maximise les chances de réalisation de M.

Cela doit permettre de comprendre a priori les tableaux mettant en évidence les facteurs favorisant, défavorisant l'éclosion d'une maladie, ainsi que la façon dont ils sont construits.

Exemple

Dans une population de n individus il y a n_C personnes qui sont atteintes d'un cancer du poumon, n_F personnes qui sont de grands fumeurs et $n_{F \text{ et } C}$ personnes qui sont atteintes d'un cancer du poumon et sont de grands fumeurs.

Les statistiques médicales fournissent les données suivantes :

$$\frac{n_C}{n} = 0,04 \quad \frac{n_F}{n} = 0,6 \quad \frac{n_{F \text{ et } C}}{n_C} = 0,75$$

Quelles sont les interprétations en termes de probabilité des données précédentes ?

On souhaite savoir si F : "être un grand fumeur" est un facteur influençant la réalisation de C : "être atteint d'un cancer du poumon".

Quelles sont les données qui permettent de trancher ?

Sont elles accessibles à partir des informations précédentes ?

$$P_{\overline{F}}(C) = \frac{n_{C \text{ et } \overline{F}}}{n_{\overline{F}}} = \frac{n_{C \text{ et } \overline{F}}}{n_C} \times \frac{n_C}{n_{\overline{F}}} = \left(\frac{n_{C \text{ et } \overline{F}}}{n_C} \times \frac{n_C}{n} \right) \times \frac{n}{n_{\overline{F}}}$$

$$P_{\overline{F}}(C) = \dots$$

Evaluation d'un risque

Avant d'aborder le sujet sur un exemple élaboré examinons une situation simplifiée, afin de construire l'outil qui sera utilisé ensuite.

Une compagnie d'assurances a classé les risques de coût dus aux accidents de ses assurés en trois classes :

- accidents très graves : coût moyen 100.000 F 1%
- accidents graves : coût moyen 10.000 F 4%
- accidents légers : coût moyen 1.000 F 20%.

L'assureur a besoin de connaître, pour établir son barème de cotisation, ce que lui coûte en moyenne un assuré, le principe de l'assurance étant de répartir les risques entre tous les assurés. Soit n le nombre d'assurés,

n_{TG} , n_G , n_L les nombres d'accidents très graves, graves, légers enregistrés.

Le coût pour l'assurance de l'ensemble des accidents est :

$$X = 100\ 000\ n_{TG} + 10\ 000\ n_G + 1000\ n_L.$$

Un assuré coûte donc en moyenne

$$X_M = \frac{100\ 000\ n_{TG} + 10\ 000\ n_G + 1000\ n_L}{n}$$

$$X_M = 100\ 000\ P(TG) + 10\ 000\ P(G) + 1000\ P(L).$$

On induit à partir de là que si des risques ont des coûts X_1, X_2, \dots, X_k et des probabilités de réalisations P_1, P_2, \dots, P_k , le coût moyen de l'ensemble des risques est $P_1 X_1 + P_2 X_2 + \dots + P_k X_k$.

III - Muni de l'instrument précédent un autre type de problématique peut être intéressant à étudier. Dans le monde hyper-industrialisé qui est le nôtre, de plus en plus d'installations font courir des risques majeurs à l'environnement et à la vie des hommes.

Quelques catastrophes sont là pour nous le rappeler périodiquement. Torrey-Canyon, Amoco-cadix, Sévéso, Three Mile Island et dernièrement Bhopal.

La problématique est la suivante : lorsqu'on installe une unité présentant de graves dangers (centrale nucléaire - complexes chimiques etc...) il y a examen de différents projets et, pour chacun d'eux, du coût, de l'évaluation de la probabilité d'accident sérieux, du coût qui en résulterait (un mort, une invalidité etc... cela se chiffre a priori !), de l'évaluation des nuisances dans l'environnement en fonctionnement normal, du coût pour la société etc...

Examinons l'hypothèse d'école suivante.

Pour un certain type d'installations industrielles pouvant présenter des risques pour l'environnement devant être installé en multiples exemplaires, 2 projets sont en concurrence. Pour chacun d'eux, les risques d'incidents ou d'accidents sont répertoriés, leurs probabilités estimées, leurs coûts chiffrés (sur la durée de vie de l'installation).

PROBLEME PREALABLE

<u>Projet I</u>		<u>Projet II</u>
Risques	1 2..... n	1 2 k
Coûts estimés	$k_1 k_2 \dots k_n$	$y_1 y_2 \dots y_k$
Probabilités estimées	$p_1 p_2 \dots p_n$	$q_1 q_2 \dots q_k$

Sachant que le projet II représente un investissement supplémentaire S par rapport à celui du projet I, le problème est de savoir quel projet choisir, sur la base des seuls critères de rentabilité.

$$\text{Projet I : coût moyen des risques } p_1 k_1 + \dots + p_n k_n = E_I$$

$$\text{Projet II : coût moyen des risques } q_1 y_1 + \dots + q_k y_k = E_{II}$$

on décidera l'investissement supplémentaire s'il a de bonnes chances d'être couvert par l'économie qu'il permettra de réaliser sur les dépenses dues aux risques.

$$\text{ie : si } S \leq E_I - E_{II}$$

* voir appendice pour un dossier détaillé sur ce type de problème.

IV - Un autre type d'exemple d'une situation analogue peut être constitué par l'étude des barèmes d'une assurance-vie, en fonction des primes versées, les risques étant alors fournis par une table de mortalité.

Dans ce cas les documents sont faciles à obtenir. Les situations peuvent être multipliées. Notre propos était d'en développer quelques-unes, d'en suggérer quelques autres, propres à montrer la prégnance de la pensée mathématique dans la vie intellectuelle (connaître, se faire une idée), politique (prendre une décision), quotidienne (problème de sécurité, d'assurance etc...) et accessible à des élèves ayant peu de connaissances mathématiques. Il est important à notre avis, de mettre en évidence le fait qu'un tableau statistique, demande pour être bien lu, bien interprété, la maîtrise de quelques concepts du calcul des probabilités : notion de probabilité, de probabilité conditionnelle, notion d'événements indépendants, dépendants .

Il nous semble enfin que ce type d'activités offre la possibilité de se familiariser avec ces concepts, ce type de pensée, et de l'assimiler à un niveau utile pour le futur citoyen.

APPENDICE

Le problème des risques technologiques auquel il a été fait allusion précédemment peut faire l'objet de développements intéressants dans la perspective qui est la nôtre dans ce travail: mise en évidence des concepts et outils mathématiques permettant d'appréhender une problématique externe au champ des mathématiques pures. Il nous est apparu utile de joindre une documentation abondante sur ce sujet, dans la mesure où celle-ci est assez difficile à réunir.

Elle a été constituée en vue de permettre de dégager,

- 1) les outils conceptuels utilisés pour appréhender le phénomène étudié: probabilité, espérance mathématique, etc...
 - 2) les méthodologies mises en oeuvre pour déterminer les risques et la probabilité de leurs occurrences,
 - 3) les difficultés à évaluer la probabilité de certains dysfonctionnements et la part d'incertitude que renferment certaines de ces évaluations,
 - 4) le problème de la détermination ou de la définition de règles d'acceptabilité pour les risques technologiques majeurs,
 - 5) le problème des méthodes mises en oeuvre pour déterminer le coût affecté aux différents risques
- etc....

Elle doit en outre permettre de discerner deux niveaux dans les études d'évaluation de risques.

- 1) Le niveau des méthodes, des concepts et des théories utilisées:
 - issues du calcul des probabilités, de la théorie des graphes.... - où la rigueur des démarches peut être suivie et contrôlée.
- 2) Le niveau de l'estimation empirique de certains paramètres où règne parfois l'incertitude et une certaine part d'arbitraire.

Cette distinction, nous semble importante à étudier dans la mesure où elle permet d'attirer l'attention sur deux écueils qui guettent le futur citoyen dans ses jugements:

- 1) Celui de voir fonctionner toute étude à caractère scientifique (ou perçue comme telle) comme un mythe, d'en voir les conclusions reçues comme une parole révélée.
- 2) Celui opposé, de voir sur certains sujets angoissants, l'irrationalité triompher et se développer une attitude de négation a priori, vis-à-vis d'approches à caractère scientifique, cette attitude prenant argument sur le caractère approximatif de ces études (cf niveau 2).

Dernier point et non le moindre, ces documents doivent persuader les élèves, après lecture, qu'ils sont lisibles, accessibles. Un des buts de l'enseignement scientifique dans les classes littéraires peut être de montrer aux élèves qu'ils peuvent lire des articles de vulgarisation scientifique de haut niveau, moyennant quelques connaissances élémentaires en mathématique:

- correspondance fonctionnelle
- représentation graphique
- notion de croissance, décroissance
- de taux d'accroissement, de dérivée
- de probabilité, de fréquence etc...

Les documents

1) Des extraits d'un article de P. Lagadec (La Recherche n° 105, Nov. 79) où est posé l'ensemble des problèmes auxquels est confrontée une société face aux risques technologiques majeurs et notamment celui de l'acceptabilité des risques importants ayant une faible probabilité.

Il y développe en outre un exemple très simple - pouvant donner lieu à calculs et développement des principes élémentaires du calcul des probabilités sur les risques pour un avion d'atterrir hors piste.

2) Des extraits d'un document publié par EDF sur l'utilisation des méthodes probabilistes pour l'évaluation des risques dans l'aéronautique et le nucléaire.

Ce document

a) pose le problème de la dialectique : étude de fiabilité - conception-coûts,

b) développe l'exemple des objectifs de sécurité de l'avion Concorde, exprimés en termes de probabilité.

3) Des extraits d'un article de J.C. Cauvin, J.M. Gamma, J.Y. Guezennec (La Pensée n° 216, Décembre 80) qui met en évidence l'évolution des études de sûreté dans le nucléaire par l'introduction des méthodes probabilistes.

La première étude à laquelle il est fait allusion "Wash 740" étudiait trois hypothèses d'accident (dont les résultats sont donnés au début de l'extrait) du point de vue

- de leurs conséquences pour les populations et l'environnement
- de leur coût global
- du niveau des diverses responsabilités engagées.

La critique qui fut immédiatement formulée était que la probabilité des différentes occurrences de risques n'était pas évaluée, ce qui constituait une grosse lacune.

C'est cette lacune qu'a tenté de combler le rapport Rasmussen (Wash 1400). De plus ce rapport tenta de situer le risque nucléaire par rapport aux autres risques (cf document n° 4).

4) Extrait d'un article de P. Tanguy (Sciences et Avenir, numéro spécial, n° 27 : "Le risque nucléaire") dans lequel est posé le problème des règles d'acceptabilité.

5) Extrait d'un article de L. Taccoen (même référence qu'en 4). Le problème posé est celui du coût marginal de la mort suivant le facteur qui l'a provoquée. Cet article de réflexion permet une utilisation intéressante de la notion de dérivée.

Extrait d'un article de Patrick Lagedec ingénieur de recherches au laboratoire d'économétrie de l'Ecole Polytechnique.
"La recherche" n° 106 Novembre 1979.

Taille, concentration, complexité des ensembles industriels; dangers des substances utilisées, stockées, transportées ou produites accidentellement; environnement de ces activités productives de plus en plus marqué par des concentrations importantes de population et un niveau élevé de pollution. Ces quelques caractéristiques de l'industrie contemporaine révèlent l'importance nouvelle du risque comme dimension du développement économique de l'après-guerre (1).

Certes, simultanément, des méthodes scientifiques ont été adoptées pour contrôler les dangers introduits. On n'est plus au temps où un simple feu pouvait détruire une capitale entière comme ce fut le cas de Londres en 1666. Les gros pétroliers ont été dotés, pour les plus récents, de moyens sophistiqués assurant la sécurité de leur navigation; les avions gros porteurs sont munis de multiples systèmes de sécurité inconnus par le passé, et impossibles à installer sur des appareils de taille inférieure; les grands complexes industriels permettent une surveillance mieux adaptée; les ensembles automatisés laissent moins de prise à l'« erreur humaine », etc.

Et néanmoins, le grand tanker s'échoue, le DC 10 s'écrase, les Bøeing 747 entrent en collision, le grand ensemble industriel est dévasté par un incendie ou une déflagration, un produit peu connu, qui s'est échappé sans que les responsables industriels puissent en expliquer la raison, sème l'émoi dans toute une région.

Seveso, Amoco-Cadiz, Three Mile Island...

Evoquons un peu plus précisément certains grands événements qui ont ainsi révélé le haut niveau de danger potentiel de nos activités économiques (2).

— *Le 20 octobre 1977 : incendie du magasin central des pièces détachées de la société Ford-Werke A.G. à Cologne-Merkenich.*

75 000 m² sur les 109 000 m² d'entrepôts ont été complètement détruits. Il n'y a pas eu de victimes mais la facture a été considérable : 850 millions de francs 1977, soit, en coût actualisé, quelque un milliard de francs 1979; cela, au titre des dommages purement matériels et de la perte de bénéfice de la société assurée. Malgré un système complexe (mais insuffisant) de sécurité, l'entrepôt de Ford fut ainsi le théâtre d'un sinistre considéré comme l'un des plus importants survenus dans le monde (3).

— *Le 1^{er} juin 1974 : déflagration hors enceinte d'un nuage de cyclohexane à Flixborough en Grande-Bretagne.*

Ce dimanche, à 16 h 53, l'usine chimique de Nypro Limited, qui fabriquait un produit intermédiaire pour le nylon, fut rasée par une gigantesque déflagration à la suite d'une fuite de cyclohexane. On compta 28 morts, 36 blessés sur le site, 53 à l'extérieur; 1 821 maisons, soit 90 % des habitations situées dans un rayon de 3,5 km, furent endommagées. L'émotion fut intense dans tout le pays : si l'accident était survenu en semaine, le chiffre des victimes aurait pu se monter à 2 000; et cette usine, contrairement à d'autres, était située dans une zone peu urbanisée.

— *Le 16 mars 1978 : l'Amoco-Cadiz s'échoue à Portsall et endeuille la côte, du Conquet à l'île de Bréhat.*

Cette nuit-là, la Bretagne connaît sa quatrième marée noire. Les 230 000 tonnes de pétrole brut du navire échoué commencent à se répandre; rien n'arrêtera le sinistre (voir la Recherche n° 97, p. 147, fév. 1979). On évoque le *Torrey-Canyon*, le *Böhlen*, l'*Olympic Bravery*; peu après, ce sera le tour du *Gino*. Entre-temps, il y aura l'explosion du *Bételgeuse* à Bantry Bay (Irlande), non loin de la gigantesque zone de stockage de produits pétroliers.

— *10 juillet 1976 : Seveso.*

A 12 h 37, la température du bloc B de l'usine ICMESA s'accroît considérablement; le disque de sécurité lâche et laisse s'échapper dans l'atmosphère un nuage rougeâtre. On saura plus tard que de la dioxine a été ainsi répandue aux alentours. Il s'agit d'une substance stable, d'une toxicité extrême qui fait craindre de redoutables effets, notamment teratogènes et mutagènes. C'était là le risque majeur lié à la production de trichlorophénol en cas d'augmentation accidentelle de la température du réacteur. L'éventualité n'avait pas empêché une localisation de l'usine à 20 km de Milan, des infractions multiples à la réglementation, l'absence totale de zèle de la part des organismes de contrôle, l'inattention aux signaux d'alarme antérieurs, etc. L'optimisme forcené dont ont fait preuve les responsables à la suite de l'accident, l'ignorance, l'aveuglement, ont achevé de transformer la catastrophe en désastre de grande échelle (voir la Recherche n° 85, p. 71, janv. 1978). Il est encore trop tôt pour dresser un bilan définitif du drame; des informations contradictoires doivent encore être enregistrées (4). Mais retenons déjà ceci: Pendant quinze jours, les spécialistes n'ont pas su s'ils auraient, ou non, à demander aux autorités de procéder à l'évacuation de Milan.

— *28 mars 1979 : l'accident de la centrale de Three Mile Island, près de Harrisburg.*

Il s'agit là de la plus sérieuse alerte connue dans le domaine du nucléaire ci-

vil. Officiellement, et pour le moment, il n'y a pas eu de victimes (voir la Recherche n° 102, p. 799, juillet-août 1979). Mais on ne pourra effacer des mémoires les hésitations, voire le désarroi des responsables, les multiples discours contradictoires sur la situation, le fait que, pour la première fois, on ait frôlé l'évacuation massive d'une population.

Quels liens y-a-t-il entre ces divers événements? Représentent-ils quelque chose de nouveau? L'ampleur des phénomènes déclenchés est un trait commun à ces catastrophes actuelles. On parle du milliard de francs de dégâts à Cologne, d'une puissance de déflagration comparable à celle d'une bombe atomique de faible puissance à Flixborough, de 230 000 tonnes d'hydrocarbures avec l'*Amoco-Cadiz*, de centaines de milliers de personnes concernées (voire plus encore), dans les cas de Seveso et d'Harrisburg: on a changé d'échelle, même s'il ne faut pas oublier les milliers de victimes de la silicose.

Un second élément, radicalement nouveau quant à lui, tient aux conséquences à très long terme des événements catastrophiques d'aujourd'hui. Quels seront les effets finaux d'accidents du type *Amoco-Cadiz*, Seveso, Harrisburg? Pour la première fois, le problème génétique vient en première ligne, et l'on ne peut plus assurer, comme on le fit pourtant (à tort) à Seveso: « la zone touchée est délimitée, isolée, évacuée »; l'incendie, implicite dans ce type de raisonnement, n'est plus l'accident de référence.

En d'autres termes, l'industrie rejoint la nature dans la capacité à produire des cataclysmes. Et, face à cette difficulté, les sociétés développées marquent le pas.

Pour les catastrophes, l'exceptionnel est la règle.

Avant de s'interroger sur les réponses à apporter au défi du risque industriel majeur, il convient de prendre la mesure des difficultés rencontrées. On en citera ici quelques-unes.

L'outil mathématique, tout d'abord, devient d'un maniement plus délicat. Jusqu'à très récemment (Harrisburg marque là sans doute un tournant) l'approche du risque se fondait largement sur des calculs de probabilité. Quel est le nombre de chances pour que tel événement se produise, par exemple, en 10 000 années? Ou, en d'autres termes, quelles sont, pour tel accident, les valeurs de x et de α dans l'expression décrivant sa probabilité $x \cdot 10^{-\alpha}$? Pouvoir arguer d'un α égal à 6, 7, ou 8 remplissait d'assurance: le risque couru était comparable à celui d'une chute de météorite; qui refuse un tel risque (5)? Ce mode de raisonnement, aussi séduisant soit-il, n'est plus de mise avec les risques majeurs, souvent

extrêmement rares. Le chiffrage de probabilité de ce type d'accidents est fort délicat (et tout particulièrement, que fait-on de l'« erreur humaine » ?); en outre, il n'est plus possible de s'en tenir à la probabilité seule, (ni même à l'espérance mathématique) vu l'importance des sinistres en cause. Cette exigence scientifique relativise les discours communs sur la sûreté des installations à haut risque, fondés très souvent sur de bons résultats en termes de probabilité⁽⁶⁾. En bref, la question de la possibilité éclipse celle de la probabilité.

D'ailleurs, le raisonnement statistique perd de sa valeur dès lors qu'un seul événement grave peut bouleverser les courbes. Peut-on dire par exemple que les grands complexes industriels n'ont pas fait beaucoup de victimes jusqu'à maintenant, et en tirer des assurances pour l'avenir ? La remarquable étude britannique sur Canvey Island⁽⁷⁾ (zone industrielle à haut risque dans l'estuaire de la Tamise) fait état d'une possibilité de sinistre (probabilité d'environ 10^{-4}) conduisant à la mort de plus de 18 000 personnes (jusqu'à 50 000). Un événement peut ainsi avoir un poids supérieur à tous ceux qui l'ont précédé : la plus grande catastrophe survenue dans l'industrie chimique en Grande-Bretagne, à Flixborough, en 1974, fit, on l'a dit, 28 victimes. On le voit bien, le raisonnement linéaire est devenu impossible. Ainsi, l'aide des mathématiques doit-elle être redéfinie pour les événements qui échappent aux grandes séries des accidents « normaux ». Pour les catastrophes, l'anormal, l'exceptionnel est la règle.

De façon plus générale, c'est la science elle-même qui se trouve confrontée à de nouvelles difficultés. Le mythe de la « science » et du « savant », qui doivent « savoir » et dire le vrai (mythe largement entretenu) s'effondre brusquement avec le problème des grands risques d'aujourd'hui. Etant donné l'impossibilité de faire des tests en nombre suffisant (cas des produits dangereux), de renouveler ou même de pratiquer l'expérience et l'observation, l'incertitude fait sa rentrée, en force, dans le domaine scientifique. Les modèles, dont la robustesse n'est pas souvent bien assurée (on découvre régulièrement de funestes dépendances ignorées jusqu'au moment d'une catastrophe), donnent au mieux des indications de résultats, des hypothèses documentées. Cela oblige à des changements tant dans le domaine de la production scientifique que dans celui de l'utilisation des résultats obtenus. Les questions posées à la technologie deviennent aussi très difficiles. Tel responsable du contrôle de la sécurité des forages offshore doit constater son impuissance à réaliser une analyse quantitative satisfaisante : personne ne peut lui dire si telle pièce critique fonctionnera ou non le jour où, une fois en vingt ans peut-être, il faudra qu'elle marche; ce n'est là qu'un exemple.

La première préoccupation des responsables chargés des risques industriels majeurs a été la mise au point de méthodologies et d'outils qui permettent un meilleur contrôle de la sûreté des installations existantes et garantissent des processus d'analyse plus adaptés pour les décisions à prendre. Cette voie a été tracée, de longue date, par les spécialistes du nucléaire. Mais la pratique a été élargie à d'autres secteurs et, pour les besoins de la communication entre experts, quelque peu systématisée. Etant donné aussi les problèmes d'acceptabilité sociale des technologies à haut risque, certains outils nouveaux sont venus compléter la gamme des moyens existants. Le terme « risk management », souvent utilisé par les Anglo-saxons (mais il n'existe pas de définition établie de l'expression), désigne cet ensemble de moyens par lesquels le responsable peut mieux connaître les risques dont il a à traiter, mieux asseoir ses décisions, et aussi mieux les justifier.

Il est devenu classique de distinguer le travail d'analyse des risques en trois titres : l'identification, l'estimation, l'évaluation. Pour l'identification, la méthode des arbres est largement utilisée. Les « arbres d'événements » partent d'un événement initiateur particulier, comme la rupture d'une conduite, pour explorer, en aval, toutes les séquences d'événements possibles. Les « arbres de défaillances » partent, à l'inverse, de tel événement final (accident) et aident à mener l'exploration amont pour déterminer les cheminements conduisant à l'accident observé. Ces outils ne « donnent » pas les risques existants mais de bonnes indications sur nombre de points faibles du système. Un exemple de ce type d'analyse peut être fourni par le travail de J.T. Kopecek⁽⁸⁾ qui a étudié les risques liés aux terminaux de gaz naturel liquéfié (voir tableau 1).

L'estimation, quant à elle, a pour but de préciser les dangers identifiés : leur gravité, leur fréquence. On y parvient notamment en plaçant des probabilités sur les arbres construits. Cette idée est illustrée, dans le tableau 2, pour le cas d'un atterrissage d'avion par mauvaise visibilité.

L'évaluation, enfin, consiste à mettre en perspective les résultats obtenus par l'estimation et les pratiques et préférences sociales. On recourt régulièrement, pour cela, à des outils comme l'évaluation de la vie humaine, la comparaison entre risques existants et nouveaux, l'étude de psychologie sociale, etc...

La démarche consistant à observer certains risques existants, à en tirer des indications sur les niveaux de risques « acceptés » pour en déduire si les nouveaux dangers introduits pourront être qualifiés ou non d'« acceptables » semble exercer un très grand attrait. Le spécialiste britannique T. Kletz⁽⁹⁾, par exemple, en vante les mérites : un travail d'analyse statistique sur divers risques (accidents de la route, inondation, foudre, grippe, transport de produits chimiques, nucléaire...) le conduit à des conclusions du type :

« Nous avons ainsi une base pour évaluer les risques d'origine industrielle

Daniel Saint-James,
« Sécurité
« Probabilité », Le
de, 5 avril 1979.
Health and Safety
« Canvey : an
investigation of potential
risks from operations
in the Canvey
Island-Thurrock area,
H.M.S.O. 1978.

pour le public en général. Si le risque moyen pour ceux qui sont exposés est inférieur à 10^{-7} par personne et par an, le risque devrait être accepté, au moins à court terme, et des ressources ne devraient pas être allouées pour le réduire » (p. 5)

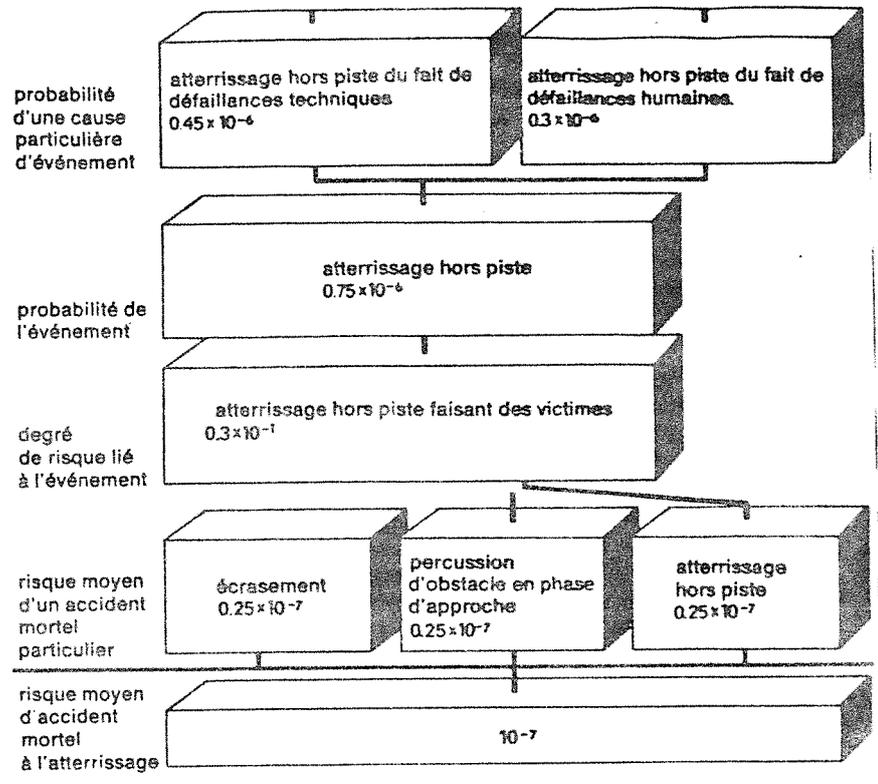
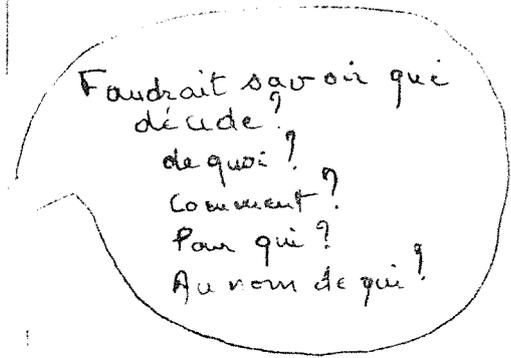


Tableau 2. Si l'arbre d'événements permet d'identifier un risque, il faut associer à chaque événement une probabilité pour estimer la gravité et la fréquence des dangers identifiés. C'est ce qui est représenté sur ce tableau dans le cas d'atterrissage d'un avion dans des conditions de mauvaise visibilité. Après l'identification et l'estimation du risque, il restera à en effectuer l'évaluation en mettant en perspective les appréciations ci-dessus et les pratiques et préférences sociales. (Tableau cité par J.R. Ravetz dans *The acceptability of risks*, Council for science and society, Barry Rose, 1977.)

Néanmoins, cette meilleure gestion du risque industriel n'épuise pas le problème posé. Il reste la question la plus difficile, de nature sociopolitique. On a coutume, pour l'évoquer, de parler d'« acceptabilité sociale ». Mais il faut dépasser ce stade le plus simple où l'on s'interroge sur les chances de voir tel ou tel programme « passer » sans susciter trop d'opposition. On ne peut plus éluder les questions de plus en plus aiguës posées au sein de nos sociétés industrielles : qui peut légitimement prendre telle ou telle décision, engager tel ou tel risque ? Qu'est-ce qui, dans un choix à faire, constitue réellement une contrainte « donnée » ? Qui fera les arbitrages en terme de style de développement — reculer telle ou telle contrainte a nécessairement un coût, au sens large du terme ?



Des exigences sociales nouvelles.

Il revenait jusqu'ici au décideur de définir à la fois les marges de liberté et de dessiner les actions optimales à entreprendre. On voit de plus en plus apparaître deux exigences sociales nouvelles. Tout d'abord, examiner tout ce qui était traditionnellement présenté comme de l'ordre de la « nécessité » et cela peut s'expliquer par le fait que les modes de développement coutumiers sont mis en question. Deuxièmement, avoir la possibilité d'infléchir les choix étudiés, ce qui nécessite un meilleur partage de la capacité d'information, d'expertise, de décision et de contrôle.

Les modalités de ce « risk assessment », cependant, existent à peine. On peut y voir plusieurs raisons. Une difficulté de base, tout d'abord : le travail à réaliser doit passer par une série d'expérimentations successives, non généralisables ou transférables d'une société à une autre. L'existence de deux types de pièges ensuite : la référence simpliste (souvent implicite) à la démocratie athénienne, d'une part; le refus illusoire de contraintes, pourtant impossibles à lever, au moins à court et moyen terme, d'autre part. Enfin — et surtout — le recul vis à vis de toute ouverture des processus coutumiers de décision. Il faut insister sur ce dernier point, très important dans un pays comme la France. Enumérons certaines des idées-clés qui bloquent ainsi le développement du « risk assessment » :

— « Le corps social est divisé entre les experts — qui savent — et « le public », incompetent, irrationnel. Il revient aux premiers de prévoir au mieux les besoins des autres. »

— « Les experts ont la responsabilité de trouver des solutions à des problèmes « donnés », dans le cadre des contraintes « données ».

— « Les solutions retenues par les experts ne peuvent être que les « bonnes » solutions; il serait déplacé de les mettre en question. La difficulté, pour les experts, est de faire émerger suffisamment de rationalité dans le public pour qu'un large consensus puisse s'établir sur les options retenues qui, seules, peuvent faire le bonheur des administrés. »

— « Le progrès est une route rectiligne sur laquelle se disputent de nombreux concurrents; le succès est aux plus rapides. Toute hésitation, tout pas qui n'est pas fait est un recul. Tout ce que l'on sait faire — ou pense savoir faire — doit être fait. »

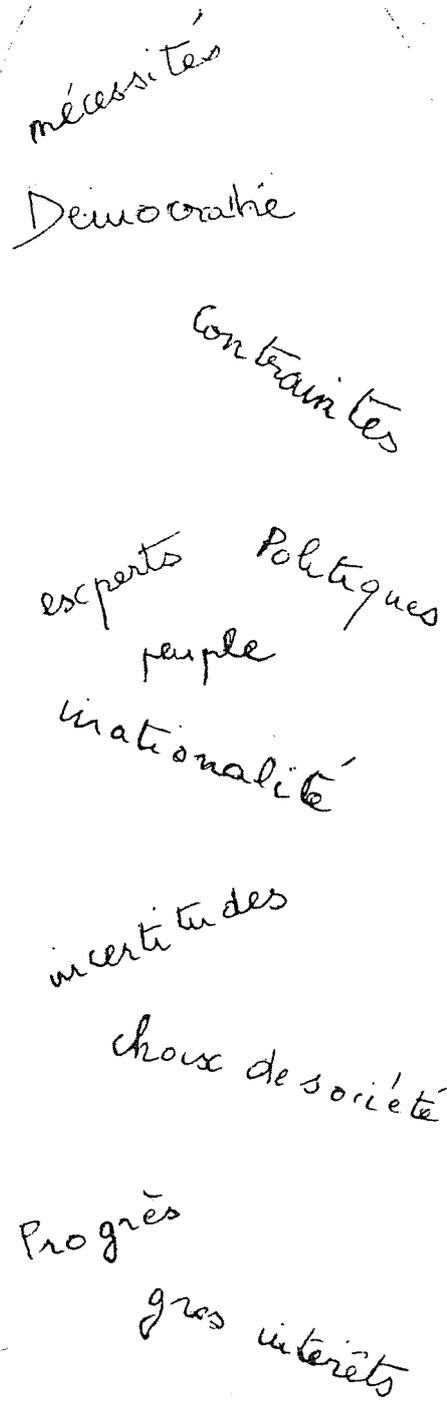
— « L'humanité s'est toujours sortie des difficultés; aucun risque technologique ne saurait être refusé. »

— « Les populations ont toujours accepté les coûts du progrès. On ne voit pas pourquoi cela changerait. »

— « Nous vivons dans un monde où, quoi qu'on veuille, il n'y a plus de choix; c'est la « nécessité » qui doit commander. »

— « Une ouverture des processus de décision non seulement conduirait à des erreurs, mais encore inquiéterait inutilement le public. »

De tels principes conduisent à une centralisation extrême des pouvoirs d'information et de décision; les procédures sont caractérisées par leur fermeture, les discours par leur fermeté, leur assurance, leur optimisme souvent hors de propos. Que l'on se souvienne des réactions françaises aux accidents de l'Amoco-Cadiz (« Toutes les mesures ont été prises »; « le plan Polmar fonctionne bien ») et de Three Mile Island (« Un accident identique n'est pas possible en France » — voir la Recherche n° 102, juil. 1979). Cette pratique n'est pas sans danger : perte de crédibilité des autorités; risque pour les responsables, dans des cas vraiment très graves, de se voir si déconsidérés qu'ils ne peuvent plus tenir la situation en main; risque ultime de mesures d'exception si les autorités, ayant perdu tout crédit, désirent retrouver, par la force, leur capacité d'action.



- 10⁻⁷ Tranquillité
qui rend
un soupir
joie de
vivre
Équilibre
 - 10⁻⁶ Urbanyl
Thénosol
Transvin
Optalidon
Diniscrali
 - 10⁻⁵ Bulléris
de
vate
mangifoliti
deyonaliti
 - 10⁻³ Révoltes
attentats
répression
État
d'urgence
~~démocratie~~
 - 10⁻¹ Suppression
des droits
de grève
de réunion
- Pouah



La tête
me fend.
Donnez moi de
l'aspirine.

Utilisation des méthodes probabilistes dans l'aéronautique et le domaine nucléaire

Compte rendu de la journée organisée le 30 janvier 1979 par la Section Sécurité-Environnement de la Société Française d'Énergie Nucléaire

Cette journée d'exposés et de débat avait un double objectif : présenter le bilan de trois années environ de développement et d'application des méthodes probabilistes dans le domaine des centrales nucléaires et permettre une confrontation de l'expérience des spécialistes des études de fiabilité dans l'aéronautique et l'aérospatiale d'une part, et dans le domaine nucléaire d'autre part.

Le compte rendu de la journée du 30 janvier 1979 est présenté dans son déroulement chronologique : exposé introductif de M. P. Tanguy ; exposés de spécialistes présentant les résultats obtenus, les difficultés et les perspectives des études probabilistes ; table ronde sur le thème « Perspectives du développement des études probabilistes ».

I) Objectifs et contraintes des études de fiabilité des véhicules satellites.

Les études de fiabilité et l'assurance qualité interviennent aux trois stades principaux de déroulement d'un projet de satellite : la conception, la fabrication et les essais de qualification et de vérification.

Au stade de la conception, l'étude de fiabilité a un triple but : celui de déterminer le nombre optimum de redondances au niveau des équipements et du système global, le niveau de qualité des composants et des équipements auxiliaires, et le taux de charge des composants.

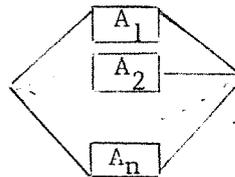
Outre l'étude de fiabilité, une étude de maintenabilité est entreprise, permettant de déterminer notamment pour les équipements nouveaux : les temps de diagnostic, de réparation et de remise en configuration, le découpage en éléments démontables, etc.

En ce qui concerne les équipements déjà développés, les constructeurs qui en général assurent la maintenance de leurs équipements possèdent les résultats expérimentaux des taux de remise en service.

L'étude de disponibilité tient compte des possibilités de réparation ; l'analyse est effectuée par les processus de Markov.

Les résultats de l'étude sont comparés finalement à l'objectif de disponibilité retenu. S'il n'y a pas coïncidence, on reprend l'étude en modifiant les paramètres initiaux. On insiste sur le fait qu'une analyse financière doit orienter les choix. En effet, un gain parfois minime de disponibilité — de 1 à 2% — peut entraîner une augmentation importante par exemple — de l'ordre de 25% — du coût de l'ensemble des équipements.

Un composant A a une probabilité de panne au cours de la mission qui est p. Si on monte ce composant en parallèle, on montre que la probabilité de panne est alors p^n



Si $p = 0,009$, comment réaliser l'objectif suivant : Avoir une probabilité de panne au cours de la mission inférieure à 10^{-7} ?

Quelle est l'incidence sur le coût du passage de l'objectif ① : probabilité de panne inférieure à 10^{-6} à l'objectif ② : probabilité de panne inférieure à 10^{-9} .

(On ne prendra en compte que le coût du composant).

III. Evaluation de sécurité de systèmes d'avions civils récents (par M. Pierre TOULOUSE - Chef du Service « Sécurité Systèmes » - S.N.I.A.S., Toulouse).

Parmi les principaux traits de celle-ci, on peut citer :

1) La classification des pannes en quatre catégories : mineures, majeures, critiques et catastrophiques ;

— La panne mineure ne cause ni dégradation sensible des performances de l'avion, ni interruption de la mission, ni blessure de personnes.

— La panne majeure cause une dégradation sensible des performances de l'avion pouvant entraîner l'interruption de la mission. Il n'y a ni blessure de personnes, ni endommagement notable des biens ou du système.

— La panne est critique s'il peut y avoir blessure de personnes ou endommagement notable des biens ou de l'avion

— La panne est catastrophique s'il y a destruction du système, blessure grave ou mort de personnes.

L'évaluation de la gravité des conséquences d'une panne donnée est faite grâce à des simulations numériques sur ordinateur ou à des essais sur banc, et grâce à l'utilisation du simulateur de vol et des essais en vol.

2) Les objectifs de sécurité, définis dans le tableau I :

Cette conférence avait pour but de faire le point sur l'utilisation des méthodes probabilistes chez un « avionneur ».

La réglementation relative à la sécurité des systèmes d'avions a subi une grande évolution depuis vingt ans. Peu importante au début, elle s'est progressivement enrichie avec l'expérience, chaque accident donnant généralement lieu à une modification de la réglementation.

L'avion CONCORDE présentait de nombreuses nouveautés par rapport à ses prédécesseurs : cet avion était conçu pour le vol supersonique (à Mach 2) à une altitude de 50 000 pieds.

La nécessité de mettre au point une approche plus globale de la sécurité de ce nouvel avion, a entraîné l'élaboration d'une réglementation probabiliste (dont l'origine est le texte E.S.A.U. [3]) venant compléter l'ancienne réglementation d'essence déterministe.

Tableau I. — Les objectifs de sécurité de « Concorde ».

Probabilités / Conséquences	10 ⁻⁵ /h	10 ⁻⁷ /h	10 ⁻⁹ /h	
	Fréquent ou peu fréquent	Rare	Extrêmement rare	Extrêmement improbable
Mineures				
Majeures				
Critiques				
Catastrophiques				

Ainsi, par exemple, la probabilité de chaque panne catastrophique ne doit pas dépasser 10⁻⁹/h.

De plus, pour Concorde, on a imposé un critère supplémentaire sur la somme des probabilités de toutes les pannes catastrophiques, celle-ci ne devant pas être supérieure à 10⁻⁷/h.

La probabilité de perte d'un avion de la flotte civile est de l'ordre de 3. 10⁻⁶/h (d'après les statistiques), mais seulement 1/3 des accidents est dû à la conception de l'avion.

Ce chiffre de 10⁻⁷/h pris pour Concorde peut alors apparaître comme une exigence élevée, mais Autorités de Tutelle et avionneurs l'ont choisi compte tenu des marges d'erreurs des calculs prévisionnels de fiabilité et des nombreuses originalités de Concorde par rapport à ses prédécesseurs.

3) L'élaboration de moyens acceptables de démonstration de conformité aux objectifs de sécurité, c'est-à-dire de méthodes d'étude et d'analyse de la sécurité. Parmi celles-ci, la méthode des combinaisons de pannes significatives tient une place privilégiée.

L'avion est considéré comme un système ; il est décomposé en environ 25 sous-systèmes. Pour chacun de ces sous-systèmes, on effectue une F.M.E.A. qui est une analyse qualitative des modes de défaillance des éléments (pannes élémentaires) composant ce sous-système.

On constate qu'un certain nombre de pannes élémentaires ont, soit seules, soit combinées à d'autres pannes élémentaires, les mêmes conséquences sur le sous-système étudié, sur l'ensemble des sous-systèmes et sur l'ensemble du système (l'avion). On peut alors les regrouper en un même événement appelé « panne résumée ».

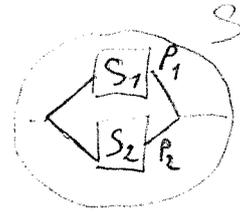
De plus, certaines pannes ou combinaisons de pannes relatives à d'autres sous-systèmes peuvent affecter le fonctionnement du sous-système étudié : ce sont les pannes extérieures.

- Classer les risques.

- Définir des objectifs de sécurité.

- Elaborer des méthodes permettant de quantifier les risques réels, afin de mettre ceux-ci en conformité avec les objectifs.

Les pannes résumées et les pannes extérieures permettent de définir alors les pannes globales : celles-ci regroupent, en pannes simples ou multiples, les pannes résumées, les pannes extérieures et les combinaisons de pannes résumées et (ou) extérieures ayant les mêmes conséquences sur le sous-système étudié, les autres sous-systèmes et l'ensemble du système.



Cette démarche progressive et systématique permet de passer de la décomposition du sous-système en éléments à l'ensemble des pannes globales, puis de définir la liste des fonctionnements anormaux du système.

Une démarche déductive précède cette recherche au début du projet : connaissant les fonctions à exécuter (d'où les fonctionnements anormaux), on définit les pannes globales et on cherche à imaginer toutes les combinaisons de pannes résumées et (ou) extérieures conduisant à chacune de ces pannes globales.

4) Pour chaque avion, une liste minimum d'équipements est définie. En effet, pour un vol particulier, on peut admettre qu'un ou plusieurs équipements de l'avion soient en panne. Cette liste est établie à partir de critères de risque.

Deux critères sont alors utilisés :
— une borne maximum pour le risque particulier relatif au vol de cet avion dans ces conditions précises ;
— une borne maximum pour le risque moyen relatif à l'ensemble des vols de la flotte.

Le premier critère permet de prendre la décision de faire ou non voler cet avion, le second définissant le nombre autorisé de vols successifs avec impasse technique, pour cet avion.

Si S est décomposée en 2 sous-systèmes "indépendants" et que la probabilité d'une panne pour S_i est P_i on montre que la probabilité d'une panne pour le système est $P_1 + P_2 - P_1 P_2$.

- Quelle est la formule que l'on obtient si le système est décomposé en 3 sous-systèmes indépendants ?

DOCUMENT n° 3

I - Les résultats d'une première étude faite aux Etats-Unis sur les risques du nucléaire civil.

Les principaux résultats sont donnés ci-dessous :

Premier cas - pas de libération de produits de fission dans l'atmosphère :

- Décès : 0
- Blessés : 0 à 15 personnes (irradiation)
- Evacuation : 67 personnes

Deuxième cas - rejets des produits de fission volatils et de 1 % du strontium :

- Décès : 2 (jour, temps sec) à 900 (nuit, pluie)
- Blessés : 10 à 13 000
- Evacuations : 0 à 41 000.

Troisième cas - Rejet de 50 % des produits de fission :

- Décès : 1 à 3 400
- Blessés : 0 à 43 000
- Evacuation : 0 à 460 000.

La principale critique adressée à l'étude Wash 740 était que les événements envisagés n'étaient en fait valables qu'assortis d'une probabilité d'occurrence.



Ne vous inquiétez pas, il y a plus de chances de voir un jour une poule avec des dents, qu'une libération de produits de fission dans l'atmosphère

Cette étude de la relation entre probabilité et conséquences a été réalisée il y a quelques années, aux Etats-Unis, par le professeur Rasmussen (Rapport Wash 1400) qui, à partir de schémas réels de défaillance de matériels, a évalué à 10⁻⁹/an/réacteur, la probabilité d'obtenir sur un réacteur à eau pressurisée de 1 000 MWe un accident de fusion du cœur entraînant :

- 6 000 morts et maladies immédiates ;
- 4 000 cancers potentiels se déclarant dans les vingt ans suivant l'accident (à comparer aux 64 000 cancers qui se produiraient normalement dans cette période dans la population concernée par l'accident) ;
- 90 000 troubles thyroïdiens apparaissant dans les vingt ans (pour 6 000 à 40 000 troubles naturels) ;
- 4 000 cas de défauts génétiques à comparer aux 100 000 cas « naturels » dans la population concernée par l'accident ;
- 1 000 km² de surface du territoire à évacuer momentanément (réduite assez rapidement à 50 km², du fait de la décroissance radioactive et des possibilités de décontamination).

On peut raisonnablement considérer un tel accident (dont la faible probabilité est le résultat de l'existence de dispositifs de sûreté et de la conception de l'installation) comme un des plus sévères que l'on puisse imaginer sur un réacteur à eau pressurisée de 1 000 MWe. Une étude équivalente n'a pas été faite sur les réacteurs rapides : elle donnerait très probablement des résultats voisins en notant toutefois que dans le cas des réacteurs rapides à sodium, l'installation est conçue pour résister à l'accident de fusion du cœur alors que ce n'est pas le cas pour les réacteurs à eau légère de conception actuelle. Pour les accidents de moindre importance, Rasmussen aboutit à la conclusion qu'en toute première approximation (à un facteur 10 près) le produit probabilité-conséquence est constant.

De tels risques sont-ils acceptables ?

La réponse est oui si l'on compare le niveau de risque ainsi évalué, aux risques courants encourus par une personne du public.

Rasmussen a établi le risque social en faisant la moyenne des conséquences des divers accidents possibles pondérés par leur probabilité : il aboutit pour des caractéristiques qui sont celles des Etats-Unis, mais le cas de la France est peu différent) à :

- nombre de morts : 4 10⁻⁴/réacteur/an ;
- nombre de maladies immédiates : 8 10⁻⁴/réacteur/an ;
- nombre de cancers latents : 3 10⁻³/réacteur/an.

En cumulant ces risques, 100 réacteurs donnent une moyenne du fait des accidents possibles, grossièrement 0,5 mort immédiate ou différée par an. Compte-tenu de la population française, qui est de 50 millions, la probabilité pour un Français d'être touché par an est de :

$$\frac{5 \cdot 10^{-1}}{50 \cdot 10^6} = 10^{-8}/\text{an}$$

C'est considérablement plus faible que les risques équivalents encourus du fait des autres activités humaines dont on peut estimer la probabilité de l'ordre de 6 x 10⁻⁴/an.

Il serait dangereux qu'un tel raisonnement, dont la valeur n'est pas à sous-estimer, aboutisse à dire que les risques nucléaires étant si faibles, il faut en tirer la conclusion que les mesures de sécurité de l'industrie nucléaire sont trop draconiennes, qu'il est possible de les diminuer.

Il serait inquiétant que ce raisonnement se conjugue avec la volonté déléguée de diminuer le prix des installations.

Faudrait peut-être faire quelques calculs. Ils font de tels trafics en génétique qu'ils sont bien capables de nous donner une poule avec des dents



PX = α

ouf!

Le rapport Rasmussen de la CEA de 1975 fournit un « scénario d'accident maximum » rassurant...

3 300 morts rapides
45 000 cas de cancer
5 100 tares génétiques
14 000 000 000 de dollars de dégâts matériels

ABSURDE! NOUS POUVONS BAISSER À 10 000 000 000 DE DOLLARS.

TEL QUEL, LE RAPPORT EST FALLACIEUX, OU ALORS INUTILE!

Des critiques qualifiées ont démolli le rapport. L'Agence (fédérale) pour la protection de l'environnement aux USA a évalué à dix fois plus les risques de morts. Rasmussen a tellement négligé des facteurs essentiels qu'un physicien de Princeton a déclaré à un sous-comité du Congrès



Les modèles de Rasmussen étaient deux centrales aux USA, où la loi interdit que plus de 300 000 personnes vivent dans un rayon de 25 km autour d'un réacteur. Ailleurs, ça peut être différent... la centrale suédoise de Barsebäck, par exemple, est plantée au milieu de la région la plus peuplée de Scandinavie...

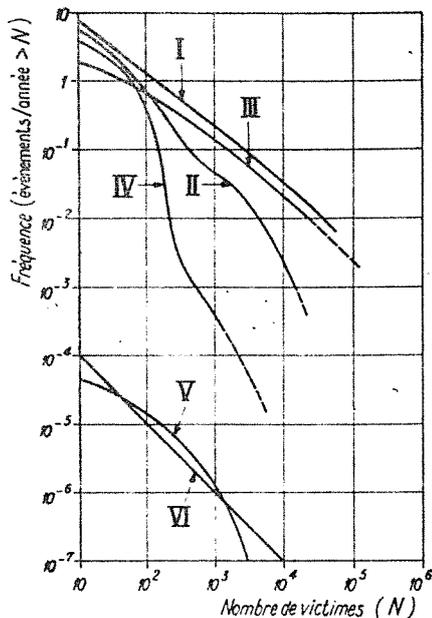
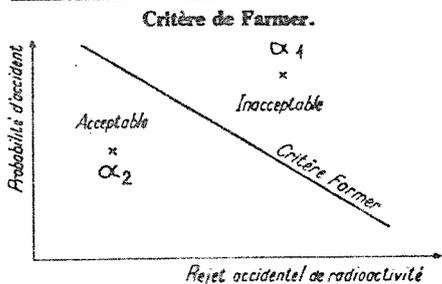
Ceci n'est pas un document. Mais cela prouve que les mauvais esprits sont partout.

DOCUMENT n° 4 : Les règles d'acceptabilité.

Les règles d'acceptabilité

Plus un accident peut avoir des conséquences graves, plus sa probabilité doit être faible. A partir de ce postulat relevant du simple bon sens, il a été établi un critère, appelé critère de Farmer, déterminant les règles d'acceptabilité du risque. Sur notre schéma l'accident alpha 1 situé au-dessus de la courbe est considéré comme inacceptable, il faudra donc modifier les installations de façon qu'il ne puisse se produire. En revanche, l'accident alpha 2 est, lui, jugé acceptable.

tirées de statistiques. On peut penser qu'un critère d'acceptabilité pourrait en être déduit, en se fixant une marge de sécurité. La courbe VI (météorites), en revanche, résulte d'un calcul d'extrapolation théorique.



Conclusions du rapport Rasmussen (d'après Wash. 1400)

- I total des accidents (nature + homme)
- II total des victimes d'accidents dus aux activités humaines
- III total des victimes d'accidents dus à des phénomènes naturels
- IV total des accidents d'avions
- V 100 centrales nucléaires
- VI météorites

Bien que théorique cette méthode d'analyse peut être appliquée en pratique moyennant certaines précautions. Aux Etats-Unis le rapport Rasmussen est fondé sur cette méthode.

Les accidents nucléaires envisagés se situent sur la courbe V (100 centrales nucléaires), évaluée pour des réacteurs à eau ordinaire (PWR et BWR) d'une puissance électrique unitaire de l'ordre de 1000 MW. La courbe « critère d'acceptabilité » n'est pas représentée sur la figure mais, à titre de comparaison, on a indiqué les distributions probabilité — conséquences des accidents dus aux activités humaines et aux phénomènes naturels.

DOCUMENT N° 5 : la détermination du prix de la vie humaine.

« Une vie ne vaut rien,
mais rien ne vaut la vie »
(André Malraux : « Les conquérants »)

« Il y a quelques années, des débats de spécialistes avaient attiré l'attention sur le problème du « prix de la vie humaine » : à l'époque, et en ordre de grandeur, le mort marginal annuel valait 800 000 F à la S.N.C.F., 8 000 F à l'E.D.F., 800 F sur la route. Autrement dit, en réduisant de 800 000 F les crédits que la S.N.C.F. consacrait à la sécurité des voyageurs, on aurait eu à déplorer en moyenne, chaque année, un mort de plus; en réaffectant ces 800 000 F à aménager des carrefours ou à redresser des tournants sur les routes, on aurait épargné chaque année cent vies humaines. Gain : 99...

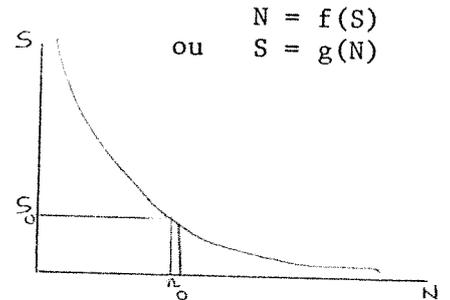
« Mais il eût fallu qu'une autorité supérieure, le Parlement en l'occurrence, ait le courage ou la témérité de fixer le prix de la vie humaine, c'est-à-dire de décider au-delà de quelle somme d'argent il fallait renoncer à sauver une vie. C'est psychologiquement impossible. Mais cette impossibilité coûte des milliers de morts chaque année sur les routes, dans les hôpitaux et ailleurs (2). »

J'ajouterai que les hommes qui se sont penchés sur ces problèmes, tels Michel Le Net (3) ou Georges Morlat, ont été frappés par la variété des sommes que la société acceptait d'affecter pour sauver une vie. Les données fournies ci-après sont dues à Georges Morlat (4). Vers 1965-66 on a calculé qu'une dépense de 1 500 F affectée à la vaccination contre le tétanos signifiait un mort en moins. Pour sauver une vie par la vaccination contre la polio, il fallait consacrer un million de francs. Le prix était de plusieurs dizaines de millions dans le cas de la rougeole. Cela signifie simplement que la rougeole tuant beaucoup moins que le tétanos, il est nécessaire de vacciner beaucoup plus de monde contre la rougeole pour sauver une seule vie. Depuis quelque temps on se demande si la sclérose en plaques n'est pas plus fréquente chez les personnes ayant eu la rougeole. En ce cas, le nombre de décès entraînés par la rougeole ou ses conséquences serait beaucoup plus élevé que celui pris en compte aujourd'hui et le coût d'une vie humaine sauvée par la vaccination précédente beaucoup plus bas.

Le coût annuel du mort marginal est la somme qu'il faut annuellement affecter aux dépenses de sécurité pour avoir en moyenne un mort de moins par an. Pour ce qui est des accidents de la route on peut recenser les points noirs (carrefours, virages, etc...) le nombre d'accidents qui y ont eu lieu, évaluer le coût de leur suppression etc... On met ainsi en évidence une correspondance fonctionnelle entre les sommes S allouées aux dépenses de sécurité et le nombre de victimes N

J'ai toujours été frappé par la différence extraordinaire de comportement de notre société vis-à-vis de deux risques équivalents: la route et les chutes. L'un et l'autre causent le même ordre de grandeur de décès: autour de dix mille par an en France. Je ne parle pas des chutes de montagne (deux cents morts par an au plus), mais des chutes courantes dans un escalier ou sur un trottoir. Le fait de tomber est tellement banal qu'il n'effraie plus et qu'en conséquence la collectivité ne fait que peu d'efforts pour en limiter les dégâts. Toute personne ayant pratiqué un peu d'alpinisme sait que l'on taille des marches non horizontales pour gravir un glacier: elles sont légèrement en pente vers l'intérieur. Une telle mesure, de coût dérisoire, imposée à tous les escaliers sauverait mille à deux mille personnes par an.

De l'ensemble de ces chiffres on peut conclure que la collectivité affecte pour sauver une vie humaine des sommes extrêmement différentes suivant le type de danger. Nous ne dépensons certainement pas 200 F pour épargner un vie menacée par les chutes alors que certaines années ce risque a tué plus que l'automobile. A l'autre extrême, des traitements médicaux coûteux, des sauvetages difficiles en mer ou en montagne peuvent atteindre en valeur des dizaines de millions de francs pour épargner une seule vie. Cependant, tout au long de l'étude effectuée, je n'ai trouvé qu'exceptionnellement des cas où la collectivité était prête à accepter des dépenses de plus de cent millions de francs pour gagner ou prolonger une existence: il s'agit en ce cas de chefs d'état (Franco, Boumédiène) ou de traitement médicaux de pointe dont on espère des retombées.



Si la somme allouée est S_0 le nombre moyen de morts est n_0 .

$g(n_0 - 1) - g(n_0)$ est le coût du mort marginal.

$$S = g(n_0 - 1) - g(n_0) \approx g'(n_0) \left(\frac{n_0 - 1}{n_0} \approx 1 \right)$$

le coût marginal est donc

$$g'(n_0) = \frac{1}{f'(S_0)}$$

