Le coût des effets de la pollution atmosphérique

Jean-Jacques Dumont, Jean-Martin Folz

▶ **To cite this version:**

Jean-Jacques Dumont, Jean-Martin Folz. Le coût des effets de la pollution atmosphérique. Sciences de l'ingénieur [physics]. 1972. hal-01910002

HAL Id: hal-01910002

https://minesparis-psl.hal.science/hal-01910002

Submitted on 31 Oct 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES DE PARIS

[25]

IE 1

Consultation
sur place

LE COUT DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Etude réalisée par

Jean-Jacques DUMONT et Jean-Martin FOLZ

Ingénieurs des Mines

DOSSIER LONG Ing El. 3e année Promo X 1966

Juin 1972

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES DE PARIS

LE COUT DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Etude réalisée par

Jean-Jacques DUMONT et Jean-Martin FOLZ

Ingénieurs des Mines

[26]

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES
Bibliothèque
N°
TE1

Juin 1972

Nous tenons à exprimer ici nos vifs remerciements à M. Jean SYROTA, Ingénieur en Chef des Mines, Adjoint au Chef du Service de l'Environnement Industriel au Ministère de la Protection de la Nature et de l'Environnement.

Après avoir suscité cette étude, il a su nous faire bénéficier inlassablement de sa vaste connaissance de la pollution atmosphérique sans jamais nous imposer de contraintes dans l'orientation de notre travail.

Nous lui en sommes très reconnaissants.

J.J. DUMONT J.M. FOLZ

Nous voudrions également remercier les organismes et personnalités dont la liste suit pour l'aide qu'ils ont bien voulu nous apporter dans l'exécution de notre étude.

Association pour la prévention de la pollution atmosphérique (A.P.P.A.)

M. DELANDRE

Bureau d'études techniques pour l'urbanisme et l'équipement (B.E.T.U.R.E.)

M. MAZODIER

Caisse Nationale des Assurances maladie des travailleurs salariés

Mme le Docteur BEAUVAIS.

M. le Docteur CAVIGNEAU

M. le Docteur GIRARD

M. le Docteur PORCHER

Centre d'études régionales de l'économie de l'énergie C.E.R.E.N.)

Centre de formation et de doumentation sur les nuisances

M. GOUSSET

Centre interprofessionnel technique d'Etude de la pollution atmosphérique (C.I.T.E.P.A.)

M. DETRIE

Centre national d'études techniques et de recherches technologiques pour l'agriculture, les forêts et l'équipement (C.E.R.A.F.E.R.)

M. BOSSAVY

Centre scientifique et technique du bâtiment

M. BLACHERES

M^elle BOURELLY

Chambre Syndicale de lassidérurgie

M. GENY

.../...

Conseil national du patronat français (C.N.P.F.)

M. KEMPF

Electrcité de France (E.D.F.)

M. CARDINAL

M. MILLET

Institut national de la recherche agronomique (I.N.R.A.)

M. DE CORMIS

Institut national de la santé, des études et de la recherche médicales (I.N.S.E.R.M.)

M. le Professeur BOURBON

Mme le Docteur LOTTE

M. le Professeur ROUSSEL

Institut national de la statistique et des études économiques (I.N.S.E.E.)

M. CHAPRON

M. GABET

M^elle NICOLAS

Laboratoire central de la préfecture de Police

M. le Professeur CHOVIN

Laboratoire d'hygiène de la ville de PARIS

M. le Docteur COIN

Ministère du Développement Industriel et Scientifique

M. AUBIN

M. FONDANECHE

M. GELLY

Ministère de l'Economie et des Finances

M. LEVY-LAMBERT

.../...

Ministère de l'Equipement et du Logement

M^elle BONANCEA

M. CONSIGNY

Ministère de la Protection de la Nature et de l'Environnement

M. ANTOINE

M. MARTIN

M. MAZERIE

M. MOYEN

Ministère de la Santé Publique et de la Sécurité Sociale

M. le Docteur ALDIGHIERI.

Office National des Forêts

M. BOURGENOT

M. CATELAND

Société des Ciments Français

M. VIDOR

Société des Ciments LAFARGE

M. CHAVASSE

Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine

M. BAPSERES

Société PECHINEY UGINE-KUHLMANN

M. MENEGOZ

Syndicat National des fabricants de ciments et de chaux

M. RAMON

SOMMAIRE

PAGES

- INTRODUCTION 1

- LE COUT DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE 2

- LE COUT DES ATTEINTES A LA SANTE DUES A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

  - Généralités 12

  - Recherches bibliographiques 15

  - Données quantitatives sur la maladie en France 19

  - Tableaux de données chiffrées 25

- LES DOMMAGES A LA VEGETATION

  - Les principaux types d'action de la pollution atmosphérique sur les végétaux 39

  - Classification économique des dommages 39

  - Les dommages autour de LACQ et leur indemnisation 40

  - La pollution fluorée autour des usines d'aluminium 43

  - Autres exemples en France 47

- LES EFFETS SUR LES ANIMAUX 48

- LES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LES MATERIAUX

  - Nature des effets 50

  - Conséquences économiques des dommages 50

  - Annexe : l'activité des blanchisseries et la pollution atmosphérique 54

- INTRODUCTION -

La pollution atmosphérique est à l'origine d'un certain nombre de dégâts, dégradations et nuisances ; dans cette étude nous nous proposons d'aborder l'évaluation en termes économiques de ces effets néfastes de la détérioration de la qualité de l'air.

Si la définition même de la pollution atmosphérique, et les mécanismes par lesquels elle provoque des nuisances, sortaient manifestement du cadre de ce travail, il a paru indispensable de commencer par quelques réflexions sur le coût de la pollution atmosphérique : sa définition théorique, son évaluation pratique, son utilité. Craignant de masquer ces considérations fondamentales sous un déluge de chiffres, nous les avons disjointes des évaluations économiques proprement dites ; celles-ci font l'objet de plusieurs dossiers indépendants consacrés aux principales familles de dégradations dues à la pollution atmosphérique ; atteinte à la santé humaine, dégradation de la faune et de la flore, salissure et corrosion.

Avant même d'aborder le détail de ces évaluations, il nous faut indiquer que proposer un coût global de tous les effets de la pollution atmosphérique nous paraît absurde ; on ne s'étonnera donc pas de ne pas voir figurer dans cette introduction notre estimation d'une "perte nationale", ou pire, d'une "perte par habitant".

LE COUT DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

On peut bien entendu définir la pollution atmosphérique par l'analyse de la composition de l'air et ses variations dans l'espace et le temps ; dans le cadre de cette étude, il paraît séduisant de tenter une définition par les effets, c'est-à-dire par un recensement des dommages causés par la détérioration de la qualité de l'air. Remarquons néanmoins qu'on aboutit ainsi à une définition par défaut puisqu'il est fort possible, voire probable, que certains dommages à long terme de la pollution atmosphérique ne nous soient pas encore familiers.

La liste des effets des polluants de l'atmosphère est fort longue ; nous nous contentons d'en citer les principaux groupes, renvoyant pour de plus amples détails aux nombreuses études spécialisées et aux indications fournies dans les dossiers particuliers qui suivent. Au premier rang figurent les atteintes à la santé humaine, maladies provoquées ou aggravées par la pollution atmosphérique, augmentation de la mortalité due à certaines affections, troubles de la croissance des enfants, fatigue physique. Il faut ensuite évoquer les dégâts causés à la flore qui s'expriment en pertes de récolte, dégradation de forêts, et éventuellement à la faune. D'autre part les dommages que subissent les matériaux et que l'on peut imputer aux polluants de l'air sont importants : corrosion des métaux, érosion des monuments, salissure des vêtements et des bâtiments..... La dégradation de la qualité de l'air peut aussi être associée à des pertes de visibilité et à des brouillards qui se répercutent sur les transports, sur l'éclairage. Par ailleurs s'il est en partie dû à toutes les nuisances que nous venons de souligner, l'inconfort de la vie dans une zône polluée peut sans doute être recensé en tant que tel. Enfin, et pour être complet, il faudrait évoquer les conséquences planétaires que pourrait entraîner une dégradation accrue de la qualité de l'atmosphère et en particulier les modifications météorologiques et leurs diverses répercussions possibles.

Ayant ainsi dressé une liste de dommages attribués en partie ou totalement à la pollution atmosphérique on ne peut s'empêcher d'inscrire en regard une série d'estimations monétaires, puis, emporté par l'élan, d'additionner les sommes ainsi mises en évidence pour obtenir un "coût de la pollution atmosphérique". Avant d'en arriver là, il convient de s'interroger sur la signification de ces estimations.

Le cadre le plus séduisant a priori est sans aucun doute celui de la Comptabilité Nationale, il permet d'éviter en tous cas les agrégations trop hasardeuses et les doubles emplois flagrants. Il faut donc d'abord arriver à évaluer les conséquences de la pollution atmosphérique dans les comptes des divers agents.

.../...

On se haurte immédiatement au problème des dommages qui ne donnent pas lieu à des transactions monétaires ; nous arrivons par là à la distinction entre coût et dépense, c'est-à-dire aux opérations pour lesquelles n'existe pas de marché. Prenons l'exemple d'un parisien qui, les dimanches de printemps part déjeuner en famille sous les frondaisons de la Forêt de FONTAINEBLEAU ; supposons qu'une usine émettant des poussières vienne compromettre le charme du site préféré de notre famille parisienne ; elle subit un dommage qui ne donne lieu à aucune transaction. On pourrait certes demander à ces piqueniqueurs combien ils seraient disposés à payer pour ne plus consommer de poussières avec leur repas dominical mais cette estimation ne serait jamais concrétisée par une dépense effective équivalente. Bien plus on peut imaginer que notre famille, lassée des poussières de FONTAINEBLEAU, décide d'aller chercher la détente au Bois de Vincennes ; le trajet accompli en voiture étant moins long, cette pollution de l'atmosphère aura provoqué un gain en termes monétaires (moins d'essence, d'usure de voiture....) mais correspondra sans aucun doute à un dommage subi qui devrait apparaître comme un coût.

On aurait tort d'assimiler ces coûts non matérialisés aux seules nuisances d'ordre psychologique ; ils correspondent souvent à des dégâts matériels importants, par exemple à des pertes de production. Suivons pour nous en rendre compte les mésaventures d'un agriculteur installé au voisinage d'une usine polluante et répertorions les différents coûts et dépenses que cette pollution peut susciter.

Dans un premier temps supposons qu'une récolte soit perdue. A quelle transaction monétaire donne lieu cette catastrophe ? Aucune. C'est un coût, un manque à gagner qui n'apparaît pas dans la Comptabilité Nationale ; il s'agit pourtant bien d'une perte pour l'économie nationale et nous verrons même que c'est l'un des rares exemples de perte au sens strict.

Cette perte fera bien entendu l'objet d'un recours de l'agriculteur et nous supposons qu'il reçoit une indemnité de l'usine polluante. Cette somme apparaît comme une dépense pour le pollueur, comme une ressource pour la victime. La valeur de cette indemnisation peut-elle vraiment être prise en compte au titre des pertes dues à la pollution atmosphérique? C'est en effet un simple transfert entre agents économiques.

Admettons maintenant que la pollution atmosphérique produise sur les récoltes un effet nocif qui puisse être contrecarré par l'utilisation d'un engrais spécifique. L'achat par l'agriculteur de cet engrais est une dépense clairement liée à la pollution atmosphérique ; fait-elle partie du coût de la pollution ? Nous admettons volontiers que c'est bien le cas, ne serait-ce que pour indiquer la différence entre l'indemnité correspondant à la perte de récolte et l'achat d'engrais. Dans le premier cas la dépense est un transfert entre

../...

agents, dans le second il s'agit d'une mobilisation des forces productives de l'économie nationale, en l'occurence l'industrie des engrais. Il parait aberrant d'additionner deux sommes aussi différentes.

La théorie des effets externes technologiques, trouve dans ces questions de pollution sa plus belle illustration, néanmoins cette notion d'externalité n'est que d'un faible secours pour évaluer le coût des effets de la pollution atmosphérique. Revenons à notre agriculteur et choisissons une dépense de prévention ; admettons par exemple que pour protéger des cultures en serres il soit possible d'installer un dispositif d'épuration de l'air. L'investissement que fait l'agriculteur traduit une déséconomie externe ; faut-il compter ces dépenses parmi les coûts des effets de la pollution atmosphérique ? On est tenté de répondre par l'affirmative. Mais supposons alors que l'action de l'Etat ait permis l'internalisation de la dépense de prévention : l'industriel épure ses fumées. Faut il compter cette dernière dépense parmi les effets de la pollution atmosphérique ? On est cette fois tenté de répondre par la négative. Néanmoins il s'agit bien de la même nature d'action, la seule différence réside dans l'agent qui la fait.

Pour résoudre cette contradiction on ne voit que deux issues : isoler certaines natures de dépenses, ou se limiter aux comptes de certains agents. On peut premièrement distinguer parmi les coûts occasionnés par la pollution atmosphérique les dépenses de réparation que l'on comptabilisera d'une part, les dépenses de prévention que l'on écartera de l'autre. La seconde possibilité consiste à ne s'attacher qu'aux comptes des victimes de la pollution atmosphérique, et à enregistrer leurs recettes, correspondant à des indemnisation de préjudices subis, d'une part, et leurs dépenses, correspondant à la réparation et à la prévention des dommages, d'autre part.

Malheureusement cette sélection des victimes parmi les agents concernés par les dégâts de la pollution atmosphérique est sujette à des graves critiques dont la plus importante est celle de la répercussion des dépenses sur d'autres agents. Prenons l'exemple de l'achat d'engrais par notre agriculteur et supposons qu'il puisse répercuter cette dépense sur ses prix de vente ; de toute évidence le coût lié à la pollution atmosphérique est supporté par le consommateur. Si l'on veut donc répertorier les coûts correspondant à des répercussions de dépense, il devient très délicat pratiquement et absurde théoriquement d'individualiser ce qui correspond à des déséconomiss externes subies par le producteur d'une part, à l'internalisation de ces déséconomies d'autre part.

Puisque nous avons abordé le problème des répercussions sur le marché des dégats causés par la pollution atmosphérique, il faut évoquer à nouveau le problème de la perte de production de notre agriculteur; nous avons vu que celle-ci n'apparaissait pas en termes de dépenses effectives ; par contre on peut fort bien imaginer qu'elle pro-

.../...

cure une rente de rareté aux producteurs non victimes de la pollution atmosphérique. Faut il comptabiliser cette rente ? et dans l'affirmative s'agit-il d'un gain dû à la dégradation de la qualité de l'air, qu'il faudrait compter négativement, ou au contraire d'une estimation de la perte subie par la victime ? et dans ce dernier cas n'y a t'il pas double emploi avec l'indemnisation éventuellement perçue au titre des dommages?

Nous avons jusqu'à présent porté notre attention sur les dommages effectivement causés ; mais ne faut-il pas envisager la valeur du risque connu mais non matérialisé. Prenons l'exemple d'une forêt détruite par la pollution atmosphérique ; on peut calculer la perte économique subie par l'exploitant des coupes de bois correspondantes ; on peut évaluer le dommage subi par les populations privées de la valeur récréative de cette forêt. Mais supposons que cette déforestation fasse naître un risque d'avalanche ; indépendamment des difficultés matérielles de son évaluation ce risque doit-il être comptabilisé ? Choisissons un autre exemple de ces coûts de risque et supposons que la production d'un agriculteur soit à la merci d'un rejet accidentel de polluants ; il souscrit une police d'assurance pour couvrir ce risque : faut-il compter les primes qu'il versera parmi les coûts dus à la pollution atmosphérique ?

Les principales dépenses que nous avons évoquées correspondent à des réparations ou à des préventions ; ne faut-il pas aussi envisager les substitutions ? Un agriculteur par exemple choisira de cultiver telle espèce résistant à l'action des polluants plutôt que telle autre ; ses gains s'en verront amoindris et il semble bien que ce manque à gagner, qui n'est pas traduit par une transaction monétaire, doit être comptabilisé parmi les pertes dues à la pollution atmosphérique ; mais on retrouve aussi le problème des modifications induites dans le marché agricole. D'autres substitutions doivent être envisagées bien que leurs conséquences soient moins immédiates : prenons l'exemple d'une usine d'incinération de déchets urbains ; celle-ci devait s'implanter à proximité d'une ville et son coût d'implantation être compensé par la vente de vapeur destinée au chauffage urbain ; les habitants du quartier où devait être implantée l'usine s'opposent à sa construction, par crainte des effets de la pollution atmosphérique ; l'usine est finalement construite plus loin de la ville et son exploitation devient déficitaire : d'une part la vapeur ne peut plus être vendue, d'autre part le coût de transport des ordures est considérablement augmenté. En définitive, la collectivité locale gestionnaire du service d'enlèvement et d'incinération des ordures subit une perte, qui sera d'ailleurs nécessairement répercutée dans les impôts locaux. Faut-il comptabiliser ces coûts et dans l'affirmative au compte de quel agent ?

..../...

On pourrait allonger indéfiniment la liste des difficultés théoriques que soulève la notion de coût imputable à la pollution atmosphérique. Signalons encore les retards dans le transport aérien dus aux pertes de visibilité qui peuvent avoir des répercussions dans les comptes des compagnies aériennes comme dans ceux des utilisateurs. Que faut il enfin penser des frais de fonctionnement des administrations s'occupant des effets de la pollution atmosphérique, des appareils judiciaires saisis des recours des victimes de tel ou tel dommage ?

Afin de mettre un peu d'ordre dans toutes ces questions, revenons au cadre de la Comptabilité Nationale. On peut théoriquement isoler dans les différents comptes de chaque agent un sous-compte des opérations ayant un rapport avec la pollution atmosphérique ; notons immédiatement que très peu d'opérations peuvent être attribuées à la seule action de la pollution et qu'il faudra recourir à des coefficients de pondération pour obtenir une appréciation du rôle de la dégradation de la qualité de l'air ; mais de ce fait les sommes pondérées figurant dans les sous-comptes perdraient toute signification physique. On peut ensuite tenter des agrégats au niveau de l'économie nationale mais alors il faut nettement distinguer les dépenses de transfert de celles qui mobilisent effectivement les forces de production, ces dernières seules étant susceptibles d'addition .

Quant aux dégâts qui ne donnent pas lieu à des opérations monétaires et qui n'occasionnent donc que des coûts et non des dépenses effectives leur évaluation est délicate ; nous avons vu que dans certains cas il est possible de les atteindre par des calculs simples, en particulier les pertes de récoltes ou les jours de travail perdus par suite de maladie ou de décès.

On peut par contre tenter des évaluations globales de tous les coûts et de toutes les dépenses. Une première méthode consiste à interroger les agents sur les sommes qu'ils seraient prêts à verser pour ne plus souffrir de la pollution atmosphérique : on obtient ainsi une évaluation sans rapport avec les dépenses effectives mais nécessairement inférieure à la somme des dépenses et des coûts. Bien entendu on peut émettre des doutes quant à la précision des calculs qui motiveraient les réponses des individus à la question précédente ; une estimation plus rationnelle pourrait apparaître dans les variations des prix des propriétés car on peut supposer que la transaction reflète l'essentiel des avantages et inconvénients, toutes nuisances dues à la pollution atmosphérique comprises, que procurent la propriété concernée. Ces estimations globales de l'ensemble des coûts supportés par un individu, qui sont toujours faites par défaut, peuvent être complétées par une évaluation similaire des coûts supportés par l'ensemble de la nation :

.../...

on peut en effet affirmer a priori que le total des dépenses engagées pour la lutte contre la pollution atmosphérique est inférieur au coût global tel qu'il est perçu par les organismes définissant cet effort de lutte, et en l'occurence par les pouvoirs publics.

Nous avons déjà signalé que la plupart des coûts que nous avons vu apparaître ne sont le plus souvent imputables que partiellement à la pollution atmosphérique. Il faut alors déterminer un coefficient de pondération adéquat qui témoigne de la responsabilité de la qualité de l'air dans l'effet observé. Pour obtenir ces coefficients la seule méthode consiste à comparer les dégâts dans différentes régions différemment exposées. Par exemple on essaiera de corréler le nombre de bronchites chroniques et les paramètres de la pollution atmosphérique afin de déterminer la part de cette dernière dans l'étiologie de la maladie. Il reste à pondérer le coût de la bronchite chronique par la part de la pollution dans son étiologie pour obtenir la somme cherchée Etant donnée l'imprécision de ces facteurs de pollution mesurés dans la morbidité, la dégradation des monuments, le rendement des cultures, il paraît opportun d'éviter cette étape et de comparer directement non plus les effets de la pollution atmosphérique dans différentes régions mais les coûts et dépenses qu'elle entraîne. Cette méthode nécessite la mise en place d'un appareil considérable d'acquisition de données statistiques et elle n'a été que rarement utilisée dans les études effectuées jusqu'à ce jour.

On peut encore s'interroger sur la signification des agrégats de dépenses éventuellement effectués ; ils décrivent un secteur de l'activité économique et en aucune manière une perte globale pour la collectivité, et le terme "coût de la pollution atmosphérique" est à ce titre trompeur Raisonnons en effet dans les seuls termes de dépenses effectives : la dépense de médicaments relative aux maladies de l'appareil respiratoire liées à la pollution atmosphérique correspond à une ressource de l'industrie pharmaceutique ; ce n'est pas une perte pour la collectivité au sens strict du mot. Les sous-comptes que nous pouvons mettre en évidence dans la comptabilité des agents économiques ne sont pas ceux de la pollution atmosphérique, mais plutôt ceux des activités qui seraient modifiés par une variation de la qualité de l'air.

C'est bien en définitive de cette façon qu'il convient d'aborder le problème du coût de la pollution atmosphérique. Quelles seraient les conséquences dans les coûts et dépenses des différents agents d'une diminution, voire d'une augmentation, du niveau de la pollution atmosphérique ? La complexité des mécanismes en cause est telle qu'il paraît très délicat de supputer les modifications du tableau économique d'ensemble qui découleraient d'un changement de la qualité de l'air, mais il n'est pas

.../...

évident a priori qu'une diminution de la pollution se traduirait par une augmentation de la P.I.B.

On sent bien néanmoins qu'une diminution de la pollution atmosphérique doit se traduire par un gain ; ce gain précisément correspond aux pertes physiques qui ne seront plus subies et s'il n'apparaît pas clairement dans nos sous-comptes des activités liées à la pollution atmosphérique, c'est que ces pertes physiques ne sont pas nécessairement transcrites comme telles sous forme comptable. Ces pertes physiques sont essentiellement les dégradations de la santé humaine, les atteintes subies par la flore et la corrosion des matériaux, elles se traduisent par la souffrance des individus, les journées de travail perdues, éventuellement la perte de productivité des victimes de la fatigue, la diminution de la production agricole, la moindre durée de vie de certains équipements.

Si l'on écarte la souffrance des individus malades, les autres pertes réelles que nous avons évoquées peuvent faire l'objet d'estimations, au moins marginales : on peut donner une valeur à la journée de travail , une autre à la production d'un hectare de terre agricole et estimer la perte que représente la moindre durée de vie d'un équipement. Mais ces valeurs ne sont que marginales et ne sauraient représenter ce que la collectivité gagnerait à la suppression de la pollution atmosphérique, car on ne sait une fois de plus rien de ce qui se passerait dans l'ensemble de l'économie.

En définitive l'évaluation purement physique de ces pertes paraît bien préférable à une estimation en termes monétaires qui serait inutilisable et de plus fallacieuse. Mais peut-on encore parler de coût de la pollution atmosphérique lorsqu'on ne dispose que de statistiques de journées de travail perdues, de pertes de production agricole, de durée de vie des équipements ? Et de toute façon on n'aurait pas résolu le problème de la responsabilité de la pollution puisque toutes ces pertes physiques ne sont pas imputables à la seule détérioration de la qualité de l'air.

Il n'est pas déplacé non plus de s'interroger sur l'utilité d'un coût de la pollution atmosphérique ; outre la satisfaction intellectuelle que ne manquerait pas de procurer la connaissance d'un tel coût, on ne voit guère d'autre utilisation de ce résultat qu'une analyse coût-avantage d'une politique de lutte contre la pollution atmosphérique.

Dans cette optique la connaissance absolue du coût de la pollution atmosphérique n'offre rigoureusement aucun intérêt, à moins d'admettre, comme n'hésitent pas à le faire certains auteurs, que réduire la pollution de 50% provoquera un gain égal à 50% du coût observé aujourd'hui ! Il parait évident que seule importe la question : que se passerait-il si la pollution diminuait ? et que la valeur des dommages actuels ne fournit pas d'élément de réponse, sinon une borne supérieure des avantages que l'on peut espérer recueillir.

.../...

Si nous voulons donc donner à cette évaluation des coûts une quelconque portée pratique, il faut pouvoir la relier aux actions de lutte contre la pollution atmosphérique, et ceci nous oblige à renoncer à la définition si commode que nous avions adoptée au début de ce chapitre : la pollution atmosphérique, ce n'est pas seulement une liste d'effets, c'est un ensemble de concentrations de produits polluants, variables dans le temps et dans l'espace ; et dans l'état actuel de nos connaissances nous ne savons pas toujours clairement les mécanismes qui provoquent les nuisances, les influences respectives d'une exposition de longue durée à de faibles concentrations et d'une atteinte très brève par de fortes teneurs en polluants..... Diminuer par exemple de 50% les émissions annuelles de dioxyde de soufre sur un site déterminé peut ne pas avoir de retentissement au niveau des dégâts si cette réduction est répartie sur l'ensemble de l'année ; alors qu'une réduction de 5% des émissions moyennes qui correspondrait à l'arrêt de l'activité polluante pendant quelques jours dangereux peut considérablement diminuer les pertes subies sur le site. Ce qu'il faudrait donc connaître, ce n'est pas le coût des dégâts en fonction de la pollution atmosphérique globale, si tant est que cette expression ait un sens, mais en fonction des valeurs instantanées et moyennes des concentrations en tous points de tous les polluants..... Il faudrait en d'autres termes pouvoir obtenir des relations explicites comme : "si la teneur dans l'air du polluant P_1 était diminuée en valeur moyenne de x%, si le nombre de jours où celle du polluant P_2 est supérieure à Nppm était diminué de Y %, alors les pertes subies seraient diminuées de Z % sur le site considéré". De toute évidence nous sommes totalement incapables d'énoncer de tels résultats mais il faut bien se rendre compte que parler de la diminution de la pollution atmosphérique de 50% ne veut pas dire grand chose.

Pour achever de noircir le tableau, il faut encore souligner qu'une politique de lutte contre la pollution atmosphérique repose sur des modifications des volumes de polluants émis et sur les conditions de leur émission ; relier ces modifications des émissions à des variations des concentrations observées dans l'atmosphère est un problème énorme, qui ne peut recevoir de solutions, même partielles, que dans un domaine géographique très limité. Cette dernière remarque montre le peu d'intérêt qu'offrent les agrégats nationaux, du moins dans la mesure où on prétend s'en servir pour définir une politique de lutte contre la pollution.

Malgré le pessimisme que n'ont pas manqué de susciter en nous toutes les remarques qui précèdent, nous avons essayé de réunir des données économiques présentant un rapport avec les effets de la pollution atmosphérique ; ces renseignements figurent dans des dossiers spécialisés traitant de quelques grands groupes de nuisances. Ils permettent de se faire une idée de certaines opérations économiques liées aux dégâts dus à la détérioration de la qualité de l'air et des difficultés matérielles que présentent ces évaluations.

.../...

Il faut enfin faire mention des nombreux travaux parus sur le sujet qui ont rendu populaire la notion de coût de la pollution atmosphérique et dont les principaux sont cités en annexe. Il nous reste à espérer que le lecteur, convaincu par les pages qui précèdent, saura apprécier le sens de l'humour ou la témérité intellectuelle que trahit la majeure partie de ces études.

QUELQUES ETUDES SUR LE COUT DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

JOHN J. O'CONNOR - Etude du MELLON INSTITUE

Le coût de la salissure à PITTSBURG en 1913

HUGH BEAVER - Rapport du Comité sur la Pollution Atmosphérique 1954

Evaluation globale du coût de la pollution atmosphérique en Grande Bretagne

IRVING MICHELSON et BORIS TOURIN - Méthodes comparatives pour étudier les coûts de la pollution atmosphérique 1966

Etude du coût de la salissure dans deux villes inégalement polluées.

RONALD G. RIDKER - Les coûts économiques de la pollution atmosphérique 1967

Evaluation globale du coût de la pollution atmosphérique aux U.S.A.

Ces quatre études constituent des classiques. Elles ont été adaptées par différents auteurs pour différents pays et différentes époques.

En France on peut indiquer :

- le Rapport PANNETIER - 1957

Evaluation de coût de la salissure

- le Rapport REYNAUD sur le coût généralisé du chauffage - 1970

Evaluation globale du coût de la pollution atmosphérique due à un type particulier d'émissions.

LE COUT DES ATTEINTES A LA SANTE HUMAINE DUES A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Après avoir sommairement rappelé le rôle de la pollution atmosphérique dans certaines atteintes à la santé humaine et précisé dans quels cadres pouvait se faire une évaluation économique de ces atteintes, nous évoquerons les principaux travaux antérieurs sur ce sujet. Puis nous essaierons d'interpréter quelques données quantitatives sur la maladie en France sans pour autant parvenir à une expression chiffrée du coût de la pollution atmosphérique dans le domaine de la santé.

I - GENERALITES

1.1 - Pollution atmosphérique et santé

Les rapports entre la pollution atmosphérique et la santé sortent largement du cadre de cette étude et nous ne pouvons que renvoyer aux nombreux travaux parus sur ce sujet. Il parait néanmoins opportun de rappeler ici qu'il n'existe pas de maladie bien déterminée qui soit clairement attribuable à la présence dans l'air de polluants et à cette seule présence; dans l'état actuel de nos connaissances, on ne peut qu'affirmer voire supputer le rôle de la pollution atmosphérique dans l'étiologie et l'évolution d'un certain nombre de maladies, sans pour autant lui attribuer une part bien définie de responsabilité.

La liste des maladies suspectes n'est d'ailleurs pas définitivement établie et s'allonge au fil des recherches ; à la bronchite chronique qui retint d'abord l'attention des médecins britanniques sont venues s'ajouter pratiquement toutes les maladies de l'appareil respiratoire avec une mention particulière pour le cancer broncho-pulmonaire, certaines affections cardio-vasculaires, des maladies allergiques, des lésions oculaires, des affections gastriques...

Le rôle exact de la pollution atmosphérique n'est pas toujours établi de façon claire et varie considérablement d'une affection à l'autre; à titre d'exemple citons quelques conséquences possibles de l'inhalation des polluants :

- dans certaines affections on peut avec certitude inscrire la pollution atmosphérique parmi les facteurs étiologiques sans pour autant apprécier exactement quelle part de responsabilité lui échoit, c'est le cas notamment de la bronchite chronique et de certains cancers broncho-pulmonaires.

.../...

- dans d'autres maladies, le rôle des polluants est plus discret: ainsi la survenue de certaines maladies infectieuses rhino-pharyngées peut-elle être expliquée par l'irritation chronique des voies respiratoires, due à la pollution, qui favoriserait l'infection microbienne.

- par ailleurs l'état des malades souffrant d'affections broncho-pulmonaires sans rapport avec la pollution atmosphérique, comme la tuberculose, voire de maladies cardio-vasculaires, est sans doute aggravé par une détérioration de la qualité de l'air.

Faute de données précises sur la nature et l'action des polluants atmosphériques, sur les concentrations au-delà desquelles se manifestent leurs effets, il est à l'heure actuelle impossible de fournir une réponse autre que purement qualitative à la question : quelle amélioration de la santé humaine pourrait-on attendre d'une réduction déterminée de la pollution atmosphérique, ou inversement, quelle augmentation de la fréquence de certaines maladies ferait suite à une nouvelle détérioration de la qualité de l'air ?

Parce qu'il n'est pas possible d'apporter une réponse scientifique à ces questions, nous ne pouvons tenter d'évaluer un coût au sens où nous l'avons défini, on peut néanmoins essayer de classer les nombreux chiffres qui sont généralement proposés au chapitre des coûts de la santé.

1.2 - Santé et évaluations économiques

La maladie donne lieu à de nombreuses transactions qui s'expriment en termes de dépenses, ainsi qu'à des coûts qui ne correspondent pas nécessairement à des opérations économiques ; la diversité de nature entre toutes les sommes que l'on peut mettre en évidence, le nombre des agents qui participent aux opérations liées à la maladie, rendent très périlleuses les tentatives d'agrégation auxquelles il est d'usage de se livrer lorsqu'on tente dévaluer le coût d'une maladie.

Quelles sont les principales "dépenses" liées à la maladie ? Tout d'abord le malade paie effectivement une certaine somme correspondant à sa consommation médicale (consultations, médicaments, examens, journées d'hôpital...), qui constitue une recette pour les entreprises du secteur sanitaire ; il reçoit ensuite d'une caisse de Sécurité Sociale un "remboursement" qui correspond à une certaine fraction de sa dépense de consommation médicale. De toute évidence, selon l'agent que l'on veut considérer il y a trois chiffres différents : les ressources des

.../...

entreprises du secteur sanitaire; les emplois d'une administration particulière, la Sécurité Sociale; le solde du compte santé du malade.

Abordons maintenant le chapitre de l'absentéisme pour voir apparaître des coûts distincts des dépenses effectives. Le malade ne peut plus travailler et ne perçoit plus son salaire; il reçoit une indemnité de la Sécurité Sociale qui représente pour lui une ressource; par contre il souffre d'un manque à gagner puisqu'il ne perçoit pas son salaire, mais ce manque à gagner n'est pas matérialisé par une dépense, il s'agit d'un coût. Si ce coût peut encore être évalué en termes monétaires, que dire de celui que l'on peut attribuer à la gêne que constitue la maladie? il est tentant en effet d'introduire une nouvelle estimation en répondant à la question : combien l'individu serait-il prêt à payer pour ne pas être malade ? On retrouve les mêmes ambiguités en cas de décès dû à la maladie : les primes versées au titre dediversesassurances constituent une ressource effective de la famille du défunt; on peut estimer un manque à gagner correspondant à sa mort prématurée; inversement on peut traduire la mort prématurée d'un retraité par un gain pour l'agent qui lui versait une retraite.

Toutes les valeurs que nous avons indiquées peuvent faire l'objet d'agrégations ;si on se limite à une maladie donnée on obtient ainsi :

- la fraction du chiffre d'affaires des entreprises du secteur médicalcorrespondantà cette maladie

- la fraction des paiements de la Sécurité Sociale correspondant à cette maladie

- une certaine partie de la consommation des ménages différence entre les deux chiffres précédents
et ainsi de suite ...

Peut-on vraiment considérer ces chiffres comme le coût de la maladie ? Que se passerait-il si cette maladie devenait moins fréquente ? le chiffre d'affaires du secteur médical diminuerait, la Sécurité Sociale disposerait d'un excédent, les ménages pourraient consacrer à la consommation non médicale des sommes plus importantes. Et ensuite ?.. Tous ces phénomènes seraient peu à peu atténués dans l'économie nationale : on peut par exemple imaginer que la production de médicaments diminuerait, que celle d'automobiles augmenterait pour faire face à la nouvelle demande des ménages, que la Sécurité Sociale diminuerait ses prélèvements ce qui dégagerait de nouvelles ressources pour les entreprises...

Si l'on s'en tient donc, dans l'esprit d'une analyse coût - avantage, aux seulesvariables économiques (ignorant par là tous les coûts psychologiques de la maladie), il semble bien que l'on

.../...

ne puisse compter avec certitude, parmi les conséquences d'une amélioration de la santé humaine, que la réduction de l'absentéisme et la prolongation de la durée de vie, qui se traduisent en fait par une augmentation de la possibilité de production. Une telle constatation discrédite notablement les efforts accomplis pour évaluer le coût de la dégradation de la santé due à la pollution atmosphérique.

II - RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES -

Parmi les nombreuses évaluations du coût des effets de la pollution atmosphérique, bien peu se hasardent à aborder le délicat problème de la santé. Nous n'évoquerons ici que quatre études qui permettent néanmoins d'apprécier les méthodes auxquelles on peut recourir pour une telle évaluation :

2.1 - Le rapport BEAVER

Dans le rapport présenté en 1954 par le Comité sur la pollution atmosphérique sont abordés pour la première fois en Grande Bretagne, et sans doute au monde, les coûts liés à la dégradation de la santé. Ce rapport distingue deux postes bien différents :

- Les coûts directs assimilés à la partie de la consommation médicale qui est due à la pollution atmosphérique - Aucune évaluation n'est proposée, l'auteur se contentant de citer le budget du National Health Service et de suggérer que la responsabilité de la pollution atmosphérique " is probably substancial "

- les coûts de perte d'efficacité - La pollution atmosphérique, du fait de la fatigue et de la mauvaise santé qu'elle engendre, causerait une perte de productivité qui est estimée ex abrupto à 1 %. Il suffit ensuite de multiplier la PIB par 1 % pour obtenir une évaluation (55 millions de £ pour le secteur industriel, 60 millions pour les services et les transports soit un total, arrondi et minoré à titre de sécurité, de 100 millions de £ en 1953 !).

Sans même mettre en cause la validité de cette évaluation, on ne peut que s'étonner de voir ensuite ajouter ce manque à gagner de PIB à des agrégats de surcoûts de blanchisserie dans la consommation des ménages ! On ne voit pas ce que ces grandeurs peuvent avoir de commun sinon d'être exprimées en unités monétaires

2.2 - Le coût généralisé du chauffage

Cette étude de Monsieur REYNAUD, dans le cadre du groupe de travail équipement énergétique de la Préfecture de la Région Parisienne et de la Délégation Générale du District, prend en

.../...

compte des coûts de nuisance et de nocivité.

Parmi les coûts de nuisance figure un poste : incidence sur le comportement psychologique du citadin; il s'agit en fait d'évaluer le coût par habitant des pertes de rendement dues à la fatigue. Comme on ne voit pas très bien à quoi cette notion peut correspondre pour un individu, on ne peut l'interpréter que comme une ventilation sur l'ensemble de la population du manque à gagner de PIB déjà évoqué. Le processus de calcul mérite d'être rapporté :

- on part d'abord du salaire moyen brut du travailleur : 18.000 F (confondant ainsi valeur ajoutée et salaire)

- on admet ensuite que les conditions de perte de rendement se trouvent réunies pendant 12 jours par an, soit 1 jour de travail sur 20 et que la perte de production est alors de 15 %. On obtient ainsi un coût par travailleur:

$$1800 \times \frac{1}{20} \times 0,15 = 135 \text{ F}$$

- on admet enfin 1 travailleur pour 3 habitants ce qui donne

$$135 \times \frac{1}{3} = 45 \text{ F/an/habitant.}$$

Comme dans le rapport BEAVER, ce coût est ensuite considéré comme de même nature que les surcoûts de blanchisserie, de nettoyage, etc..., et ajouté à ceux-ci.

Parmi les coûts de nocivité d'autre part, on trouve un poste : agressivité contre l'homme. L'évaluation proposée correspond en fait à la partie de la consommation médicale qui est attribuable à la pollution atmosphérique; celle-ci est estimée par le biais des dépenses de la Sécurité Sociale selon le raisonnement suivant :

on part encore du salaire moyen brut du travailleur : 18.000 F et on calcule le prélèvement de la Sécurité Sociale estimé à 11,5 % (décomposé curieusement en 9,50 % sur le plafond de 18.000 F et 2 % sur la totalité du salaire), soit :

$$18.000 \times 11,5 = 2070 \text{ F.}$$

- en comptant un travailleur pour trois habitants, on obtient les ressources par habitant de la Sécurité Sociale, soit

$$2070 \times \frac{1}{3} = 690 \text{ F.}$$

- pour tenir compte ensuite du déficit de l'assurance maladie et des frais médicaux non totalement remboursés par la

.../...

Sécurité Sociale, on estime que ses ressources par habitant représentent 70 % de la consommation médicale, ce qui permet de calculer cette dernière, soit :

$$690 \times \frac{1}{0,7} = 1000 \text{ F}$$

- enfin on évalue " en première analyse " à 10 % la responsabilité de la pollution atmosphérique dans la consommation médicale, ce qui donne un coût de santé par habitant égal à

$$1000 \times 0,1 = 100 \text{ F}$$

Le coût est ensuite réputé additionnable à d'autres évaluations comme le coût d'aménagement d'espaces verts!

2.3 - Le coût de la pollution atmosphérique selon RIDKER

Dans cette étude parue en 1967, RIDKER propose une évaluation du coût de la dégradation de la santé due à la pollution atmosphérique aux Etats-Unis en 1958. Le principe retenu est le suivant: on estime d'abord le coût total de certaines maladies réputées suspectes et on applique alors un coefficient qui traduit la responsabilité de la pollution atmosphérique. On peut distinguer les étapes suivantes :

- recensement des maladies suspectes; RIDKER retient les affections suivantes :
  - cancer des voies respiratoires
  - bronchite aiguë et chronique
  - pneumonie
  - emphysème
  - asthme
  - rhume banal.

- évaluation du coût de ces maladies; RIDKER retient quatre composants :

. le coût de traitement, qui n'est autre que la consommation médicale

. le coût d'absentéisme, qui est le manque à gagner de l'individu du fait de la maladie, produit des jours de travail perdus par le salaire moyen.

. le coût de mort prématurée, qui est la valeur actualisée des pertes de salaires pendant la durée de vie espérée, en supposant le plein emploi. C'est là encore un manque à gagner.

. le coût de l'enterrement prématuré : différence entre le prix actuel des funérailles et la dépense actualisée à la date de décès espérée (!).

.../...

Nous avons suffisamment souligné la différence de nature entre ces différents chiffres pour qu'il ne soit pas nécessaire de commenter l'acrobatie intellectuelle que constitue leur addition. Quoi qu'il en soit, la précision des statistiques américaines permet d'obtenir un coût total des maladies suspectes auquel on applique un coefficient 0,95 dont la principale justification semble être de fournir un chiffre rond ,soit 2 milliards de dollars.

- il reste à évaluer la responsabilité de la pollution atmosphérique dans ces maladies suspectes; compte tenu études épidémiologiques et de corrections correspondant à l'âge, aux taux d'urbanisation, aux habitudes tabagiques, ce coefficient de responsabilité est estimé entre 18 et 20 %. On multiplie et on trouve le résultat cherché, soit un coût de santé compris entre 360 et 400 millions de dollars en 1958.

Il faut encore signaler que RIDKER reconnait modestement quelques imperfections de ses évaluations, comme les pertes de service des ménagères dues à la maladie ou à la mort, ce qui l'entraîne à considérer son évaluation comme une minoration du coût véritable.

2.4 - Autres évaluations américaines

Après RIDKER, d'autres auteurs américains se sont hasardés sur la voie périlleuse des évaluations économiques des méfaits de la pollution atmosphérique, mais ils ne se sont pas écartés de la voie tracée.

. dans la liste des maladies suspectes apparaissent d'autres affections: cancers de l'estomac, de l'œsophage, maladies cardiaques...

. le coût des maladies reste une addition discutable mais chacun des termes de la somme est évalué avec un luxe croissant de précautions et d'abattements correctifs

. la responsabilité de la pollution atmosphérique est modulée selon le type de maladie. A titre d'exemple de belle témérité ,rapportons les coefficients adoptés par LAVE et SESKIN

bronchite	: 50 %
cancer du poumon	: 25 %
cancer du poumon d'origine non respiratoire (?)	: 15 %
autres maladies respiratoires	: 25 %
maladies cardio-vasculaires	: 10 %

On arrive ainsi à différentes estimations qui ne méritent pas d'être relevées en détail.

.../...

Pour résumer cet aperçu de la littérature parue sur le sujet on peut d'abord relever la distinction faite entre

- conséquences de la fatigue due à la pollution atmosphérique, évaluée en terme de manque à gagner de PIB

- maladie proprement dite

Le coût de la maladie due à la pollution atmosphérique est évalué dans tous les cas en calculant d'abord le coût total des maladies suspectes puis en multipliant par un facteur pollution déterminé par ailleurs. Le chiffre ainsi obtenu, somme de dépenses effectives d'agents différents et de coûts non traduits par des opérations économiques, ne peut être relié à aucun phénomène physique.

III - DONNEES QUANTITATIVES SUR LA MALADIE EN FRANCE

Malgré les réserves que nous avons faites ci-dessus, il paraît intéressant d'évaluer sinon le coût de la pollution atmosphérique du moins la part dans l'ensemble des dépenses de santé de celles qui peuvent avoir un rapport avec la qualité de l'air, c'est à dire celles qui devraient être modifiées lors d'une augmentation ou d'une diminution de la teneur de l'atmosphère en polluants.

Il faut d'abord constater qu'il n'existe pas en France d'évaluation des dépenses de santé ventilées selon le type de maladie car les statistiques de la Sécurité Sociale font appel à des classifications selon la nature de l'acte médical et non selon l'affection qui le motive. Autrement dit on ne dispose pas d'un "coût de la bronchite chronique " tel que celui utilisé par RIDKER, ni même d'un "montant des remboursements effectués par la Sécurité Sociale aux malades souffrant de bronchite chronique".

On est donc réduit dans un premier temps à apprécier l'importance absolue des maladies qui ont un rapport avec la pollution atmosphérique avant d'envisager les dépenses qu'elles occasionnent.

3.1 - Importance des maladies suspectes

La première difficulté réside dans la définition des maladies suspectes. Plutôt que de donner des pondérations a priori discutables, nous avons choisi d'affecter les maladies d'un coefficient 0 ou 1 et de retenir parmi les maladies suspectes (coefficient 1) toutes les affections respiratoires et celles-là seules. Cette grande généralité est nécessaire pour exploiter des statistiques d'origines très diverses qui n'utilisent pas les mêmes classifications fines des maladies; bien entendu on compte ainsi des affections sans rapport avec la pollution atmosphérique, comme les déviations de la cloison nasale, mais, dans la mesure du possible, on a essayé d'individualiser les maladies les plus importantes.

.../...

La première approche consiste à examiner les causes de décès tels qu'elles figurent au tableau 1. Les maladies suspectes représentent 11,9 % des causes de décès avec une nette différence selon le sexe, 14,4 % pour les hommes, 9,2 pour les femmes.

L'évolution au cours des années de la mortalité par ces maladies suspectes est instructive; elle figure au tableau 2. On observe la grande stabilité de la fraction des décès correspondante, les fluctuations annuelles correspondant à la rigueur relative des hivers qui modifie la mortalité par grippes, pneumonies et broncho-pneumonies. Cependant la période de 1958 à 1969 voit diminuer de façon nette la part de la tuberculose (18,7 % des décès par maladie suspecte en 1958 contre 6,5 % en 1969) tandis qu'augmente celle des cancers de l'appareil respiratoire (17,8 % en 1958 contre 22,4 % en 1969).

Cette augmentation de la mortalité par cancer de l'appareil respiratoire suit-elle la progression constante des décès due au cancer en général ou peut-on remarquer un essor plus rapide qui serait attribuable à la croissance de la pollution atmosphérique? Le tableau 3 permet la comparaison de 1958 et de 1968. La part des décès par cancer de l'appareil respiratoire dans tous les décès dus aux cancers ne varie pas notablement: elle passe de 11,1 % à 14,4 % (de 18,1 % à 22,7 % pour les hommes, de 3,6 % à 3,9 % pour les femmes).

En conclusion on peut évaluer la mortalité due aux maladies de l'appareil respiratoire à 10 % du total environ et remarquer la grande différence entre les sexes qui se répercute notablement dans les pertes correspondantes d'offre de travail

---

Pour aborder la morbidité on dispose d'un nombre plus restreint de statistiques. Les plus abondantes concernent la morbidité hospitalière et le tableau 4 en donne un exemple; il s'agit d'une statistique faite dans quelque 110 hopitaux. Les maladies de l'appareil respiratoire représentent 10,3 % des diagnostics à la sortie de l'hôpital (13,8 % pour les hommes et 7,4 % pour les femmes); si l'on ajoute à ces chiffres de sortie ceux qui correspondent à la mortalité hospitalière, forme particulière de sortie, on aboutit à un résultat équivalent, soit 10,4 % des diagnostics au total.

Bien entendu ces chiffres de morbidité hospitalière ne renseignent que sur les maladies les plus graves. Pour aller plus loin on dispose de quelques enquêtes par sondage comme celle rapportée au tableau 5; on voit que dans l'ensemble des consultations et visites médicales, celles qui sont motivées par les maladies de l'appareil respiratoire représentent 13,8 % (17,5 % pour les hommes et 11,3 % pour les femmes).

.../...

Pour se faire une idée de la place des maladies de l'appareil respiratoire parmi les affections graves, on peut se référer aux statistiques de la Sécurité Sociale qui fait subir un examen médical aux patients présentant des affections de longue durée ou ayant exigé des soins depuis plus de dix mois (tableau 6). La comparaison des résultats de 1963 et 1967 met en évidence la stabilité du nombre de longues maladies de l'appareil respiratoire mais une nette décroissance de leur importance relative : 14,6 % du total de longues maladies en 1967 contre 22,8 % en 1963.

Dans le même ordre d'idées, les statistiques d'entrée en invalidité permettent également de mesurer l'importance des maladies respiratoires (tableau 7). On trouve ainsi environ 12,6 % du total de 1967.

Ainsi les maladies de l'appareil respiratoire représentent environ 14 % des diagnostics médicaux et 10 % des entrées à l'hôpital. Mais ces chiffres ne concernent que la morbidité constatée par un médécin, et beaucoup d'affections bénignes ne sont pas recensées. Pour aller plus loin, il faut faire une enquête auprès des ménages et il paraît intéressant de rapporter quelques résultats de l'étude effectuée par le CREDOC et l'INSEE de novembre 1965/à mai 1966 sur un échantillon de 1062 personnes. Dans cette enquête fut considérée comme affection toute maladie ou symptôme, qu'elle ait entraîné une consommation médicale ou une interruption d'activité, ou qu'elle existât au premier jour.

Pendant la période considérée, on a noté la survenue de 1,35 affection par personne, chiffre qui, ajouté à celui des affections existantes le 1er jour de l'enquête, 2,1 affections par personne, fournit la morbidité observée, soit 3,45 affections par personne. Le tableau 8 qui présente une classification de cette morbidité observée permet de juger l'influence des maladies de l'appareil respiratoire : 19 % du total des affections (23,6 % chez les hommes contre 15,7 % chez les femmes). Ce chiffre supérieur à celui trouvé précédemment dans les statistiques de recours au corps médical (14 %) indique l'importance des affections bénignes ; peut-être faut-il néanmoins le considérer comme excessif du fait de la saison retenue pour l'enquête.

Cette même enquête fournit des éléments intéressants sur la durée des affections et sur les soins qu'elles nécessitent ; malheureusement, les affections sont groupées dans des classes très vastes ce qui rend l'exploitation aléatoire ; on note néanmoins que les maladies de l'appareil respiratoire ont motivé 46 % des interruptions de travail pendant les 6 mois de l'enquête, ce chiffre comportant essentiellement les affections aiguës saisonnières. Le tableau 9 permet de se rendre compte de la nature des soins auxquels la population a eu recours ; on constate en particulier que le recours aux soins dans le cas des maladies de l'appareil respiratoire est au moins équivalent à celui observé en moyenne.

.../...

Pour conclure cette estimation de l'importance des maladies de l'appareil respiratoire, réputées suspectes, on peut rappeler que les chiffres rapportés ne sauraient indiquer le rôle de la pollution atmosphérique, mais simplement le domaine où son influence se fait probablement sentir.

3.2 - Les dépenses de santé

Nous avons déjà signalé l'absence de bilans détaillés de consommation médicale par type d'affections ; il n'existe pas non plus de ventilation des journées de travail perdues selon le type de maladie ; on est donc réduit à des estimations très grossières.

L'ensemble des dépenses courantes du secteur sanitaire représentait, selon l'évaluation CGP-CREDOC, environ 33,5 milliards de francs en 1967 ; une fois défalqués les coûts de la recherche médicale, de l'enseignement, de la médecine préventive et du fonctionnement de la Sécurité Sociale, il reste 30,6 milliards pour les dépenses de soins. Le tableau 10 en donne la répartition entre les types de soins et selon le mode de financement. Remarquons encore que les dépenses de soins médicaux représentaient, en 1967, 5,6 % du PNB, fraction en augmentation constante.

Peut-on apprécier la part des maladies suspectes dans l'ensemble de ces dépenses de soins ? Il faudrait pour cela connaître plus en détail le contenu des grandes rubriques du tableau 10. Comme nous l'avons déjà signalé, les statistiques de la Sécurité Sociale ne permettent pas d'individualiser le type d'affection qui motive le remboursement, mais elles fournissent néanmoins de précieux renseignements sur les grands postes de dépense récensés au tableau 10 - Le tableau 11 permet par exemple d'apprécier les différents postes de prestations maladie du Régime Général ; on ne peut néanmoins appliquer la même clé de répartition à toutes les dépenses de soins, en particulier à celles des ménages, car le taux de remboursement varie d'un acte à l'autre.

On doit donc utiliser des enquêtes parcellaires ; une des plus instructives est l'étude réalisée par la FNOSS qui porte sur 400.000 cas de maladies observées de 1952 à 1954. Le tableau 12 fournit le montant moyen des prestations maladie servies pendant trois ans à une personne protégée, et ce pour différents types de maladies. On remarque d'abord que les diagnostics qui motivent les remboursements les plus élevés sont précisement les affections de l'appareil respiratoire ; d'autre part les remboursements correspondant aux maladies suspectes représentent environ 30 % du total des prestations servies, chiffre nettement supérieur à la fréquence relative de ces maladies. Néanmoins on ne peut attacher trop de valeur à des statistiques datant d'il y a 20 ans, compte tenu de la variation de la morbidité et de l'évolution des techniques thérapeutiques.

.../...

Une autre source de renseignements est l'enquête sur la population de malades affiliés à la C.P.C.A.M.R.P., hospitalisés dans les établissements de l'Assistance Publique de PARIS; ce sondage au 1/24° effectué en 1968 permet d'évaluer les coûts d'hospitalisation réels correspondant à chaque type d'affection; ses résultats figurent au tableau 13. On constate que les maladies suspectes sont à l'origine de 12 % des admissions, de 11,5 % des remboursements, de 11,9 % des journées d'hospitalisation. Cette remarquable cohérence permet d'espérer obtenir, au moins dans le secteur hospitalisation, la dépense de soins à partir de la fréquence des maladies suspectes correspondantes dans le budget de la Sécurité Sociale. On peut même se hasarder à étendre ce résultat aux autres budgets, et en particulier à celui des ménages, car les taux de remboursement des frais d'hospitalisation ne varient sans doute pas considérablement selon la maladie.

En ce qui concerne la consommation d'actes médicaux, il n'en va plus de même; tout d'abord il n'est pas question d'appliquer les mêmes clés de répartition dans les dépenses des différents agents. On ne peut donc raisonnablement considérer que les dépenses totales d'actes médicaux; malheureusement il parait hors de question d'utiliser la part des maladies suspectes dans la morbidité générale car rien ne prouve que lui soient égales la fraction correspondante des visites et consultations, celle des actes de chirurgie et de spécialité, celle des actes de radiologie, celle des examens de laboratoire. Tout laisserait plutôt présager le contraire.

Enfin la consommation pharmaceutique ne peut elle aussi faire l'objet que d'estimations globales, tous agents réunis, en particulier du fait des consommations hors prescriptions qui ne font l'objet d'aucun remboursement. Une étude du CREDOC donne une idée des motifs médicaux de la consommation pharmaceutique (tableau 14); les consommations relatives aux maladies suspectes représentent environ 26 % du nombre total des consommations (32 % pour les hommes et 19 % pour les femmes). Malheureusement on ne peut en aucune façon déduire de ces fractions la valeur de la consommation pharmaceutique liée aux maladies suspectes car le prix des spécialités varie énormément selon les types d'affection auxquels elles sont destinées.

Pour être complet il faudrait envisager les indemnités journalières qui figurent dans les dépenses de la Sécurité Sociale; en 1967, l'indemnisation correspondait à 20,8 jours par an et par assuré, mais nous ne disposons pas des données qui permettraient d'évaluer la responsabilité des maladies de l'appareil respiratoire.

Malgré toutes les réserves que nous venons de faire, il faut bien avancer un chiffre pour la part des dépenses totales de santé qui est imputable aux maladies de l'appareil respiratoire. Nous le situerons entre 15 et 20 % de la dépense totale, un peu moins pour les dépenses des caisses d'assurance maladie, un peu plus pour les dépenses des ménages.

.../...

Nous avons souligné plus haut quelle importance revêtait à nos yeux le nombre de journées de travail perdues par absentéisme ou décès lorsqu'il s'agit d'effectuer une évaluation globale du coût sinon de la pollution atmosphérique du moins des maladies susceptibles d'avoir un lien avec elle. Malheureusement nous ne disposons pas de statistiques des journées de travail perdues ventilées selon la maladie qui en est la cause. Les quelques indications que l'on peut tirer de l'examen des tableaux 6 et 7 ne sont pas suffisantes car elles ne renseignent pas sur l'absentéisme de courte durée, sans doute prépondérant.

En ce qui concerne le coût de décès, il n'est guère possible de faire appel aux nombreux modèles proposés dans ce type d'étude (salaire du travail non effectué, valeur de la consommation non faite,...); en effet nous ne disposons pas de données sur la répartition par classes d'âges des victimes des maladies suspectes.

De toute façon il faut bien voir que des réponses très précises aux questions que nous nous sommes posées dans ce chapitre 3.2, ne nous auraient guère plus avancés; une bonne connaissance du coût des maladies suspectes nous aurait conduit à nous interroger sur la responsabilité de la pollution atmosphérique dans ces maladies suspectes et il ne semble pas possible de proposer à l'heure actuelle une valeur satisfaisante.

Il faut remarquer à ce propos que ces taux de responsabilité de la pollution atmosphérique sont obtenus aujourd'hui à partir d'études épidémiologiques sur des populations inégalement exposées Si l'on se propose d'évaluer un coût de santé dû à la pollution atmosphérique , il parait plus judicieux de ne pas s'efforcer d'extraire des statistiques de morbidité un coefficient qui sera ensuite appliqué à des dépenses globales de santé, mais de comparer directement les dépenses des populations faisant l'objet de l'enquête. Cela dit on ne peut, pour les multiples raisons déjà exposées, que rester sceptique quant à l'intérêt d'un tel coût.

TABLEAU 1

REPARTITION DES DECES SELON LES PRINCIPALES CAUSES
(Source : INSERM)
- 1969 -

CAUSES DE DECES	TOTAL	HOMMES	FEMMES
Tuberculose appareil respiratoire	4 371	3 129	1 242
Cancer appareil respiratoire	15 082	13 322	1 760
Grippe	15 070	7 519	7 551
Pneumonie, bronchopneumonie	10 965	5 145	5 820
Bronchite	3 082	1 929	1 153
Autres maladies de l'appareil respiratoire dont asthme	18 724	11 236	7 488
Total maladies suspectes	67 294	42 280	25 015
Total toutes causes	564 542	292 770	271 772

N.B. - On appelle cancer de l'appareil respiratoire les cancers broncho-pulmonaires et les cancers du larynx ; en particulier les cancers de la bouche, de la langue et du pharynx ne sont pas comptés.

TABLEAU 2

PART DES MALADIES SUSPECTES DANS LES CAUSES DE 1958 à 1969

(Source INSEE de 1958 à 1967, INSERM pour 1968 et 1969)

ANNEE	% DES DECES ATTRIBUES AUX MALADIES SUSPECTES
1958	10,4
1959	11,0
1960	12,0
1961	9,6
1962	10,7
1963	11,3
1964	9,3
1965	10,7
1966	9,2
1967	9,6
1968	11,2
1969	11,9

TABLEAU 3

DECES PAR CANCER DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE
ET TOTAL DES DECES DUS AU CANCER DE 1958 à 1968
(Sources : INSEE et INSERM)

		CANCER DU LARYNX	CANCER BRONCHO PULMONAIRE	TOTAL CANCER APPAREIL RESPIRATOIRE	TOTAL CANCER
TOTAL	1958	2 595	6 583	9 178	82 963
	1968	3 648	11 047	14 695	102 060
HOMMES	1958	2 449	5 297	7 746	42 709
	1968	3 483	9 451	12 934	56 871
FEMMES	1958	146	1 286	1 432	40 254
	1968	165	1 596	1 761	45 189

TABLEAU 4

MORBIDITE DANS 110 HOPITAUX EN 1969
(en nombre de sorties par type de diagnostic)

	TOTAL	HOMMES	FEMMES
Tuberculose appareil respiratoire	2 306	1 677	629
Cancer appareil respiratoire	942	798	144
Bronchite aiguë	2 179	1 331	848
Infections aiguës des voies respiratoires supérieures	1 369	777	592
Grippe	3 445	2 068	1 377
Bronchite chronique, emphysème, asthme	3 623	2 224	1 399
Pneumonies	1 906	1 101	805
Autres maladies de l'appareil respiratoire	9 960	5 699	4 261
Total maladies suspectes	25 730	15 675	10 055
Total général	249 240	113 517	135 723

TABLEAU 5

REPARTITION DES CONSULTATIONS ET VISITES MEDICALES SELON LES PRINCIPALES MALADIES EN 1968

(Source : Sondage IDREM, extrapolé à l'ensemble des médecins et à l'année entière)

Chiffres en milliers de diagnostics

	TOTAL	HOMMES	FEMMES
Tuberculose appareil respiratoire	657	434	223
Cancer appareil respiratoire	127	69	58
Asthme	1 523	783	740
Rhinopharyngite aiguë	3 097	1 502	1 595
Sinusite	702	345	357
Angine	2 979	1 336	1 643
Autres affections aiguës des voies respiratoires supérieures	1 717	757	960
Grippe	2 350	1 182	1 168
Pneumopathies aiguës	625	315	310
Bronchites	2 367	1 431	936
Autres affections respiratoires	1 950	1 163	787
Total maladies suspectes	18 094	9 317	8 777
Total diagnostics	131 180	53 196	77 984

N.B. - Les statistiques de l'IDREM donnant un chiffre global pour cancers et leucémie, le nombre des cancers de l'appareil respiratoire a été obtenu à l'aide d'un coefficient multiplicateur égal à 0,11 et tiré d'autres statistiques de morbidité.

TABLEAU 6

AFFECTIONS DE LONGUE DUREE OU AYANT EXIGE DES SOINS DEPUIS PLUS DE SIX MOIS

Nouveaux cas annuels soumis à l'examen prévu par l'article L. 293 du Code de Sécurité Sociale
Ces chiffres concernent les assurés sociaux et leurs ayants droit du Régime Général, y compris les régimes Fonctionnaires Etudiants, Grands Invalides, Veuves et Orphelins de Guerre.

1963 et 1967

	1963	1967
Tuberculose appareil respiratoire	45 824	37 813
Cancer appareil respiratoire	4 691	7 079
Bronchites	4 398	4 478
Autres maladies appareil respiratoire	7 347	9 969
Total maladies suspectes	62 260	59 339
Total général	273 027	406 729

TABLEAU 7

EXAMENS D'ENTREE EN INVALIDITE
REGIME GENERAL DE SECURITE SOCIALE
1967

	NOMBRE D'EXAMENS
Tuberculose appareil respiratoire	2 753
Cancer appareil respiratoire	222
Grippe	4
Pneumonie	11
Bronchite	742
Silicose et fibrose d'origine professionnelle	21
Autres maladies respiratoires	1 747
Total maladies suspectes	5 500
Total général	43 729

N.B. - Le nombre de cancers de l'appareil respiratoire a été déduit du nombre total de cancers en utilisant un coefficient multiplicatif de 0,11.

TABLEAU 8

MORBIDITE D'UNE POPULATION

Novembre 1965 à Mai 1966

CLASSIFICATION DES AFFECTIONS OBSERVEES (Affections existantes le 1er jour de l'enquête plus affections incidentes) - (Source : CREDOC - INSEE)

	TOTAL	HOMMES	FEMMES
Tuberculose appareil respiratoire	4	4	
Maladies chroniques du nez et de la gorge	73	34	39
Grippe	155	79	76
Rhume, angine, sinusite aigue	342	172	170
Broncho-pneumopathies, congestions	39	22	17
Affections broncho-pulmonaires	79	48	31
Total affections suspectes	692	359	333
Total toutes affections	3 643	1 522	2 121

TABLEAU 9

ENQUETE CREDOC-INSEE

SUR LA MORBIDITE D'UNE POPULATION
TAUX DE RECOURS AUX SOINS SELON LES TYPES D'AFFECTION

(en %)

	FRACTION DES AFFECTIONS AYANT NECESSITE AU MOINS :			
	CONSOMMATION DE MEDICAMENTS SANS PRESCRIPTION	RECOURS A UN GENERALISTE	RECOURS A UN SPECIALISTE OU A DES EXAMENS COMPLEMENTAIRES	HOSPITALISATION
Toutes affections	65	38,8	11,3	1,2
Affections chroniques ORL	39,4	20,7	11,0	1,3
Affections aiguës saisonnières	98,1	45,3	6,3	0
Affection broncho-pulmonaires	63,6	26,1	7,9	1,1

N.B. - Les affections aiguës saisonnières sont essentiellement des maladies de l'appareil respiratoire sauf les otites et mastoïdites (2% des affection aiguës saisonnières).

Par contre les affections chroniques ORL comprennent entre autres la surdité, les maladies respiratoires n'en représentant que 50% et il faudrait sans aucun doute augmenter les chiffres inscrits dans le tableau pour tenir compte du faible taux de recours aux soins en cas de surdité chronique.

TABLEAU 10

DEPENSES DE SOINS EN 1967

SOURCE CGP - CREDOC

(Chiffres en millions de Francs)

	TOTAL	FINANCEMENT PUBLIC (Etat et collectivités locales)	REGIMES SOCIAUX (Sécurité Sociale et Mutuelles)	MENAGES
MEDECINS AUXILIAIRES DENTISTES ANALYSES CURES	9 917	154	6 678	3 085
HOPITAUX CLINIQUES	11 472	1 569	8 015	1 888
PHARMACIE LUNETTES ORTHOPEDIE	9 214	260	5 181	3 773
TOTAL	30 603	1 983	19 874	8 746

TABLEAU 11

PRESTATIONS MALADIE. DU REGIME GENERAL DE SECURITE SOCIALE - 1970 -
(en millions de Francs)

TOTAL GENERAL : 24 671,1		
1. Soins de Santé : 21 263,4		
1.1. Honoraires : 6703,6		
1.1.1. Consultations	:	1086,2
1.1.2. Visites	:	734,8
1.1.3. Frais de chirurgie et de pratique courante	:	988,7
1.1.4. Electroradiologie	:	616,8
1.1.5. Analyses	:	600,9
1.1.6. Soins dentaires	:	1154,4
1.1.7. Soins d'auxiliaires	:	780,0
1.1.8. Autres honoraires secteur privé	:	76,3
1.1.9. Honoraires secteur public	:	665,5
1.2. Prestations sanitaires : 5107,3		
1.2.1. Pharmacie	:	4868,2
1.2.2. Lunettes et orthopédie	:	239,1
1.3. Hospitalisation : 8866,3		
1.4. Divers : 586,2		
1.4.1. Cures thermales	:	77,5
1.4.2. Indemnités spéciales de dérangement	:	34,0
1.4.3. Indemnités kilométriques	:	58,2
1.4.4. Autres prestations en nature	:	416,5
2. Indemnités journalières : 3412,7		
2.1. Normales moins de trois mois	:	1784,5
2.2. Normales plus de trois mois	:	1313,7
2.3. Autres indemnités	:	314,5

TABLEAU 12

MONTANT DES PRESTATIONS SERVIES DE 1952 à 1954
PAR PERSONNE PROTEGEE SELON LES CATEGORIES GENERALES DE DIAGNOSTIC EN FRANCS DE L'EPOQUE
(Source : Enquête FNOSS)

	PARIS	PROVINCE
Tuberculose	7 700	4 100
Appareil respiratoire	5 000	3 100
Tumeurs malignes	800	500
Appareil digestif	4 600	2 800
Traumatismes	3 000	1 500
Appareil circulatoire	2 500	1 500
Organes génito-urinaires	2 200	1 300
Dents et gencives	2 100	1 400
Maladies mentales	2 000	1 300
Rhumatismes	1 800	1 100

N.B. - Outre les trois catégories de diagnostics liés aux maladies suspectes on a fait figurer les autres diagnostics qui entraînent les plus forts remboursements.

La disparité PARIS-PROVINCE s'explique par la centralisation des moyens thérapeutiques les plus élaborés.

TABLEAU 13

L'HOSPITALISATION DANS LES ETABLISSEMENTS DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE

(Enquête de 1968 sur 1/24 des affiliés de la CPCAMRP)

	NOMBRE D'ADMISSIONS	REMBOURSEMENTS (Francs)	JOURS D'HOSPITALISATION	COUT MOYEN DE LA JOURNEE
Tuberculose appareil respiratoire	167	871 251	7 971	109,3
Cancer appareil respiratoire	75	285 229	2 177	131,0
Infection aiguë des voies respiratoires supérieures	166	282 369	3 064	92,2
Bronchite aiguë	56			
Grippe	63	71 074	731	97,2
Pneumonie	193	457 435	4 620	99,0
Bronchite emphysème asthme	211	642 719	7 427	86,5
autres maladies appareil respiratoire	331	831 921	6 702	124,1
Total maladies suspectes	1 262	3441 998	32 692	105,3
Total général	10 477	30001712	275 309	109

N.B. - Les données économiques relatives à la tuberculose de l'appareil respiratoire sont obtenues à partir des chiffres totaux concernant la tuberculose en les multipliant par $\frac{167}{251}$ rapport des nombres d'admissions correspondants.

TABLEAU 14

LES MOTIFS MEDICAUX DES CONSOMMATIONS PHARMACEUTIQUES POUR 100 PERSONNES EN UN MOIS

(Source : CREDOC)

	TOTAL	HOMMES	FEMMES
Affections aiguës saisonnières	7,01	7,23	6,75
Tuberculose	0,20	0,19	0,21
Affection broncho-pulmonaires chroniques	1,62	1,93	1,31
Total maladies suspectes	8,83	9,35	7,27
Total toutes maladies	33,64	28,76	37,74

LES DOMMAGES A LA VEGETATION

LES PRINCIPAUX TYPES D'ACTION DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LES VEGETAUX

Le type d'action le plus évident est l'apparition de nécroses sur les parties aériennes des végétaux, feuilles ou fruits. Ces nécroses sont dues à l'action d'un certain nombre de polluants, principalement l'anhydride sulfureux, les composés fluorés ainsi que les composants du smog photochimique de la région de Los Angelès (ozone, nitrates de peracycle, oxydes d'azote), pour l'instant inconnu en France. Sans entrer dans le détail des modes d'action, du reste encore mal élucidés, nous signalerons simplement une différence essentielle : les dommages causés par l'anhydride sulfureux n'apparaissent qu'au delà d'un certain niveau de pollution d'ailleurs variable suivant les conditions de température, d'humidité, de résistance spécifique de la plante et cessent de se développer dès que le niveau de pollution est redescendu en dessous du seuil. Au contraire le processus d'action du fluor est essentiellement cumulatif, si bien qu'une fois commencée, l'attaque s'étend souvent jusqu'à la mort du végétal même si le niveau de pollution s'abaisse .

Un autre mécanisme a souvent été évoqué à propos de l'anhydride sulfureux, soupçonné d'une action invisible qui, en l'absence de toute nécrose apparente, aurait perturbé la croissance du végétal. En fait le Laboratoire d'Etude de la Pollution Atmosphérique a pu réfuter cette hypothèse, qui, si elle avait été confirmée, aurait rendu plus difficile encore l'inventaire des dégats occasionnés par la pollution atmosphérique.

Toutefois la pollution soufrée est rendue responsable par certains spécialistes suédois d'une acidification des sols forestiers, qui pourrait à terme compromettre le rendement de ces forêts.

Pour être complet il faut également signaler que le dépôt de certaines poussières sur les feuilles ou les fruits peut en diminuer la valeur esthétique ou nutritive.

CLASSIFICATION ECONOMIQUE DES DOMMAGES

Du point de vue économique les dommages se rangent en plusieurs catégories :

1) dommages aux cultures commerciales

Dans ce cas le préjudice subi par l'exploitant peut s'évaluer de façon assez satisfaisante comme le manque à gagner sur la récolte qui peut provenir :

. . . . /

- soit d'une réduction du volume

- soit d'une modification qualitative

2) dommages aux jardins potagers et vergers

Dans ce cas le préjudice est plus difficile à chiffrer dans la mesure où c'est essentiellement un travail non rémunéré qui se trouve privé de ses fruits en cas de dommages de pollution atmosphérique

3) dommages à la flore sauvage

La flore sauvage est évidemment susceptible de dommages qui ne sont pas directement chiffrables. Le problème serait alors d'évaluer économiquement les conséquences des atteintes :

- dommages esthétiques

- risque d'un surcroît d'érosion consécutif au dépérissement du manteau végétal, notamment dans les régions montagneuses, etc...

LA SITUATION EN FRANCE

A l'heure actuelle, deux atteintes importantes à la végétation sont connues en France: la pollution soufrée, dont les effets sont particulièrement néfastes dans la région de Lacq et la pollution fluorée qui sévit essentiellement autour des usines d'aluminium en, particulier dans les vallées de montagne Dans les deux cas les dommages dûment constatés donnent lieu à indemnisation amiable des propriétaires par les industriels responsables.

LES DOMMAGES AUTOUR DE LACQ ET LEUR INDEMNISATION

A) les faits

L'usine de Lacq traite à l'heure actuelle 32 millions de m3 de gaz naturel par jour. Ce gaz comporte environ 15 % d'hydrogène sulfuré qui est dans sa quasi-totalité transformé en soufre dans les unités Claus. Le résidu est brûlé avec formation d'anhydride sulfureux. Les effluents gazeux de l'usine sont désulfurés dans une proportion voisine de 30 % si bien qu'en définitive 300 à 400 tonnes de SO_2 sont émises journellement par des cheminées de 100 m de hauteur.

Peu après la mise en service de l'usine, des dégâts furent constatés, sur des plants de tabac notamment. En fait

les spécialistes de la Régie des Tabacs découvrirent qu'il s'agissait de mildiou. Mais le 21 juin 1961 eut lieu le premier accident indiscutablement attribuable au SO_2 : entre 2000 et 3000 ha de végétation furent touchés, les dégâts étant importants aux environs de l'usine. Dès lors des incidents eurent lieu tous les ans, sans toutefois atteindre la même gravité qu'en 1961. Cette amélioration s'explique par les études entreprises par la SNPA, en collaboration avec l'Office National de Météorologie : à la lumière des premiers incidents, les conditions météorologiques critiques furent identifiées, et actuellement, lorsqu'une telle situation se présente, un plan de réduction de la production, - et donc de l'émission de SO_2 - est appliqué. Pour une année normale, la perte de production ainsi consentie représente deux ou trois jours de pleine activité de l'usine.

B) les procédures d'indemnisation

Pourtant les incidents n'ont pas pu être entièrement prévenus et la SNPA a mis au point - avec la collaboration du Laboratoire d'Etude de la Pollution Atmosphériq e - des procédures d'indemnisation amiables pour les cultures endommagées : parmi celles-ci, il faut retenir principalement les fourrages et la vigne qui représentent respectivement 70 et 10 % du montant total des indemnisations versées.

1 - indemnisation des dégâts aux fourrages

Puisque l'action de l'anhydride sulfureux n'est pas cumulative le préjudice se limite à une diminution de la quantité de fourrage récoltée. Pour l'estimation de cette perte, trois éléments sont pris en compte:.

- le pourcentage de surface foliaire détruite est évalué en principe cas par cas - en fait par sondage car le nombre des réclamations dépasse 3000 par an - et repéré par un coefficient variant de 0 à 5

- la date du sinistre est un élément très important car des attaques de même gravité à des stades de développement différents ont des incidences différentes sur la récolte. Il convient donc de noter la date du sinistre et de la confronter à la "courbe de pousse" de l'herbe pour en déduire un coefficient représentant l'influence du facteur temps. Les deux coefficients ainsi fixés permettent de déterminer le pourcentage de récolte perdu

- à la fin de la saison a lieu la négociation entre la SNPA et les agriculteurs, où les deux parties se mettent d'accord sur le prix du fourrage qui sert de base à l'estimation financière des dégâts.

.../...

2)- Indemnisation des dégâts à la vigne

La vigne est, dans la région de Lacq, la deuxième grande victime des incidents de pollution, qui se manifestent parfois jusque dans les vignobles d'appelation contrôlée du Jurançonnais pourtant distants d'une trentaine de kilomètres.

Le problème est plus compliqué que pour les fourrages puisque la qualité du vin est tout aussi importante que sa quantité. Des expérimentations ont donc été nécessaires pour corréler le pourcentage de surface foliaire détruite et la perte qualitative et quantitative de vin. Actuellement on admet que le pourcentage de perte sur la récolte, mesuréeen kilogrammes degrés, est de l'ordre de la moitié du pourcentage de défoliation. La connaissance du prix du vin permet l'indemnisation.

3)- Remarques diverses

En fait la plupart des indemnités relatives aux cultures commerciales sont majorées d'une sorte de "pretium doloris" d'environ 30 %.

Par ailleurs de nombreuses réclamations ont trait à des dommages causés aux jardins privés : dans ce cas l'indemnisation est forfaitaire et ne cherche pas refléter les pertes réelles, ce qui revient à dire que seul est accordé le prètium doloris évoqué ci-dessus.

Enfin nous n'avons jusqu'ici parlé que de pollution soufrée. Or il existe à Noguères une très importante usine d'aluminium qui malgré un système d'épuration moderne, rejette néanmoins une certaine quantité de fluor dans l'atmosphère. Il existe donc une pollution fluorée, faible certes, ainsi que le montre l'absence de fluorose animale, mais suffisante pour que lui soit imputé entre 5 et 10 % du montant total des indemnités(en ce qui concerne la vigne et les arbres fruitiers notamment). On vient même de lui attribuer des dégâts au maïs : en effet l'année 1971 fut une très mauvaise année pour cette culture, et se révéla encore un peu plus mauvaise qu'ailleurs à Noguères. Les agriculteurs en profitèrent pour obtenir des indemnités de l'usine d'aluminium. Toutefois la responsabilité du fluor est loin d'être évidente, car certains experts pensent que les champs sont de moins en moins bien entretenus au fur et à mesure qu'on se rapproche de l'usine...

C) bilan financier

Les indemnités versées ont été les suivantes :

1961 : 960.000 F

1962 à 1964 : environ 200.000 F/an

1965 à 1971 : entre 300.000 et 500.000 F/an

Compte tenu de la volonté des entreprises responsables de ne pas dresser contre elles les populations locales, on peut estimer que ces indemnités reflètent assez bien les pertes réellement subies par les agriculteurs.

Dans un cas comme celui de Lacq, où pratiquement une seule source de pollution occasionne des dégâts dûment évalués à l'agriculture environnante, on ne peut manquer de comparer la dépense consentie par l'industriel au titre de la réparation des dommages causés, à celle que lui imposerait l'épuration complète de ses effluents.

Les dépenses de la S.N.P.A liéesà l'indemnisation et à la prévention peuvent se résumer comme suit :

- indemnités versées	: 500.000F/an (moyenne)
- participations aux frais engagés par l'O.N.M	: 200.000F/an
- contrôles divers (niveaux de pollution, constat des dégâts)	: 800.000F/an
T O T A L	1.500.000F/an

Or la seule dépense d'investissement nécessaire pour l'épuration complète des effluents de l'usine serait comprise entre 120 et 150 MF. Même en supposant nulles les dépenses de fonctionnement, qui pourraient éventuellement être compensées par la vente du soufre récupéré , un tel investissement - en l'absence d'augmentation du prix de vente - ne pourraitêtre amorti qu'au bout de plus d'un siècle,c'est-à-dire bien après l'épuisement du gisement... On conçoit dès lors que l'industriel préfère s'en tenir à la solution de l'indemnisation. Il faut d'ailleurs reconnaitre que, vu le caractère non évolutif de la dégradation de la végétation par l'anhydride sulfureux, et la bonne maîtrise des phénomènes que semble avoir acquisel'usine, il serait difficile de justifier l'épuration totale des effluents.

LA POLLUTION FLUOREE AUTOUR DES USINES D'ALUMINIUM -

A) les faits

On sait que l'aluminium est obtenu par électrolyse de l'alumine additionnée d'un fondant, la cryolithe (AlF_3 , $3NaF$). Il en résulte, des émissions de fluor, pour moitié environ sous forme de particules de fluorures, et pour moitié sous forme d'acide fluorhydrique.

La plupart des usines françaises sont assez anciennes et donc dépourvues de système d'épuration des effluents gazeux. Comme par ailleurs elles sont souvent implantées - en raison des considérations d'ordre énergétique qui primaient lors de leur construction - dans des vallées de montagne plus ou moins encaissées où la diffusion des polluants est problématique, il en résulte des atteintes souvent préoccupantes à la végétation environnante.

.../...

Les végétaux les plus sensibles à l'action du fluor sont :

- d'une part les arbres fruitiers et la vigne

Ce type de dégâts concerne le plus souvent des vergers non commerciaux, à l'exception de VENTHON, où des vergers industriels situés à quelques kilomètres de l'usine sont très endommagés : pommes et poires sont souvent inconsommables et parfois même les poires apparemment saines se tachent pendant le transport et se révèlent invendables. Le problème de VENTHON est d'autant plus irritant que malgré la baisse du niveau de pollution les dommages s'aggravent d'année en année, ce qui s'explique par le caractère cumulatif de l'action du fluor.

Pour ce qui est de la vigne, il s'agit, sauf dans la région de NOGUERES, dont nous avons déjà parlé, de parcelles sans grande valeur commerciale si bien que les industriels indemnisent les propriétaires qui consentent à arracher leurs vignes.

- d'autre part certaines espèces forestières, notamment les résineux

Là encore l'effet cumulatif du fluor est particulièrement redoutable et aboutit à des dégâts importants.

- assez localisés vers l'usine de LANNEMEZAN

- qui prennent des proportions inquiétantes à proximité de l'usine de SAINT-JEAN de MAURIENNE, où environ 10 000 ha de forêts sont menacés. La superficie sérieusement endommagée varie selon les estimations entre 2 000 et 4 000 ha.

Dans le cas de cette usine le problème est encore aggravé par les inconvénients que peut présenter la disparition du manteau forestier dans une vallée où les glissements de terrain sont naturellement nombreux.

- les prairies sont également sujettes à la pollution fluorée, encore qu'elles ne soient pas directement attaquées : il s'agit typiquement d'un cas où ce n'est pas le rendement, mais la qualité qui est diminuée. En effet les fourrages sont souillés par les poussières de fluorures, en même temps que les feuilles absorbent une partie de l'acide fluorhydrique ambiant. Il en résulte chez les animaux qui ingèrent ces fourrages une affection des dents et du squelette, connue sous le nom de fluorose, et dont l'issue est fatale. Nous avons tenu à signaler cet aspect de la pollution fluorée dans ce paragraphe pour être complets, mais nous n'en examinerons les implications financières que dans la partie consacrée aux effets de la pollution atmosphérique sur les animaux.

B) les indemnisations : cas particulier de la Maurienne

Comme dans le cas du complexe industriel de LACQ, les dommages causés par la pollution fluorée des usines d'aluminium donnent lieu à une indemnisation amiable des propriétaires. Pour une production de 350 000 tonnes d'aluminimm, le principal producteur français a consacré à ces indemnisations 2 millions de Francs en 1970, dont les trois quarts concernaient la seule usine

.../...

de SAINT-JEAN-de-MAURIENNE.

La composition du budget des indemnisations à SAINT-JEAN était la suivante :

- indemnités pour dommages aux arbres fruitiers	300 000 F
- indemnités pour dommages aux forêts	100 000 F
- indemnités pour atteinte au bétail	700 000 F
- indemnités pour atteinte aux abeilles	70 000 F
- frais de gestion (personnel de contrôle des bovins, conseillers techniques, etc..)	380 000 F
	1 450 000 F

En ventilant arbitrairement les frais de gestion au prorata des indemnités versées, on peut donc admettre que 500 000 F ont été consacrés à l'indemnisation des dommages à la végétation dans cette région (dommages dont la valeur monétaire a été estimée à 400 000 F).

La procédure d'évaluation des dommages aux forêts étant susceptible de s'appliquer dans d'autres cas de pollution atmosphérique, nous avons pensé utile de la résumer telle qu'elle ressort d'un document que nous a communiqué l'Office National des Forêts.

Dans la commune de MAURIENNE qui est l'objet de cette estimation, 222 ha de forêts communales ont été reconnus atteints par la pollution fluorée de 1966 à 1969. L'abattage de 1 425 m^3 de bois "brûlés" a été nécessaire, et ce au prix d'une perte de valeur commerciale de 28 856 F, estimée par comparaison du prix de ces bois avec la moyenne des prix d'adjudication pour ces quatre années.

Etant donné le faible taux de croissance des arbres dans cette région, la perte de "valeur d'avenir" des arbres abattus a été négligée.

Par contre on estime que, pour les arbres restant sur pied le taux de croissance est diminué de 50 % du fait de la pollution atmosphérique, ce qui entraîne une perte estimée à 26 369 F.

.../...

Enfin comme les dégâts aux arbres ont entraîné une exploitation forestière supérieure à la normale, on estime que le sucroît de bois abattu correspond à l'apparition d'une certaine superficie de sol dénudé, donc improductif jusqu'à nouveau reboisement. La perte de revenu consécutive à cette "stérilisation" du sol est estimée à 1639 F (pour un sol valant 1 000 F à l'ha et dont la rente annuelle est de 3%).

Finalement le montant des dommages pour les quatre années considérées se récapitule ainsi :

- perte de valeur commerciale	28 856 F
- perte d'accroissement	26 369 F
- perte de revenu du sol dénudé	1 639 F
TOTAL	56 864 F

ce qui correspond à 64 F par an et par hectare de forêt touché par la pollution.

C) bilan financier en MAURIENNE

Si nous nous livrons à propos de la MAURIENNE à la même comparaison que dans le cas de LACQ entre d'une part les dépenses effectuées par le producteur d'aluminium aux fins d'indemnisation (1,5 MF par an) et d'autre part l'investissement nécessaire pour réaliser l'épuration des effluents nous arrivons à un résultat analogue, puisque la réduction de moitié de l'émission de fluor impliquerait un investissement de 70 MF. Encore faut il bien se souvenir que même dans cette hypothèse les forêts de la région continueraient de se dégrader, en raison de l'action cumulative du fluor.

Quant à épurer totalement les effluents, cela reviendrait pratiquement à reconstruire l'usine et tout laisse à penser que la MAURIENNE n'est plus une localisation économiquement favorable pour l'implantation d'une usine d'aluminium.

Il paraît pourtant difficile d'accepter comme inéluctable la destruction de toutes les forêts de la région et les importants glissements de terrain qui pourraient en résulter, ne serait ce qu'à cause de leurs conséquences financières probablement très lourdes. Tout aussi difficile serait d'ailleurs actuellement la fermeture de l'usine. Sans vouloir entrer dans le détail des mesures qui pourraient être prises, nous en retiendrons que dans ce cas précis l'évaluation des dommages en termes de perte de valeur marchande ne conduit pas à une solution satisfaisante.

.../...

AUTRES EXEMPLES DE DETERIORATION DE LA VEGETATION PAR LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE EN FRANCE

Nous venons de décrire les deux cas les plus graves où la végétation souffre d'une manière indiscutable des atteintes de la pollution atmosphérique.

Il existe en fait d'autres problèmes, plus limités et qui sont encore à l'étude. Dans plusieurs cas on soupçonne le fluor émis par des briquetteries d'être à l'origine de dégâts observés sur des vignes et des cultures de fleurs.

Dans les forêts des environs de ROUEN on a constaté des attaques dues très probablement à l'anhydride sulfureux et qui sont en passe de prendre des proportions alarmantes.

Le manque d'information complète sur les incidents de pollution réputés mineurs empêche pour l'instant de chiffrer les dommages à la végétation à l'échelle nationale, ne serait ce que dans le domaine des cultures commerciales.

Pour terminer nous voudrions, à la lumière des tentatives américaines en ce sens, essayer de dégager les grandes lignes d'une méthode susceptible de permettre cette estimation.

Aux Etats-Unis, deux méthodes ont été utilisées :

- la première consiste à faire une étude locale (à l'échelle d'un Etat) destinée à servir de base à une estimation nationale. Employée en PENNSYLVANIE par LACASSE, WEIDENSAUL et CAROLL (1969) elle se révèle intéressante par la formation sur place d'un personnel compétent connaissant bien les conditions locales, tant de la pollution que de la végétation, et apte à suivre l'évolution de la situation. C'est d'ailleurs ce qui se passe dans la région de LACQ, où est implanté le Laboratoire d'Etude de la Pollution Atmosphérique. L'inconvénient est évidemment que toute extrapolation au niveau national est hasardeuse .

- une seconde voie, plus ambitieuse, a été retenue par le STANFARD RESEARCH INSTITUTE : elle consiste à déterminer, en considérant un échantillon judicieux de Comtés sur tout le territoire des U.S.A., la responsabilité des divers polluants émis dans les dommages à la végétation, puis à chiffrer ces différents dommages. Nous donnons à titre indicatif le résultat préliminaire relatif aux effets directs des principaux polluants sur les rendements, la qualité et les pertes en possibilités de ventes : le chiffre de 80 Millions de dollars est avancé, dans lequel les hydrocarbures interviendraient pour 64 Millions, le SO_2 pour 4 millions, et le fluor pour 2 millions.

LES EFFETS SUR LES ANIMAUX

La pollution atmosphérique est évidemment susceptible d'avoir sur les organismes animaux des effets néfastes au même titre que sur l'organisme humain, à cette différence près que la durée de vie des animaux est en général sensiblement inférieure à celle de l'homme, avec la moindre exposition à la pollution qui se découle.

Toutefois la connaissance des effets de la pollution atmosphérique sur les animaux n'est dans l'ensemble guère meilleure que celle des effets sur la santé humaine. Certes les épisodes de pollution aiguë de Donora, de Londres et de Pozza Rica ont montré la sensibilité des animaux domestiques à de fortes concentrations de polluants, mais on ignore à peu près tout de leur réaction de leur organisme dans un milieu moyennement pollué.

Il est bien évident que la situation n'est pas plus claire en ce qui concerne les animaux sauvages. La plupart des oiseaux ont certes tendance à fuir les villes mais la difficulté d'y trouver leur nourriture, le bruit,etc... y jouent a priori un rôle aussi important que la pollution atmosphérique, d'autant plus que certaines espèces - comme les pigeons semblent s'en accommoder assez bien. De toute façon même une connaissance parfaite des dommages de la pollution atmosphérique à la faune sauvage ne résoudrait pas le problème de leur évaluation en termes monétaires.

En fait la seule action possible actuellement semble être la prise en compte des atteintes indiscutables aux animaux domestiques productifs. Or la seule action grave parfaitement identifiée est celle du fluor qui, émis en quantité suffisante, imprègne les fourrages voisins et donne naissance à la fluorose des bovins. La fluorose des bovins sévit essentiellement en Maurienne, où elle atteint environ 600 vaches par an.

Ce chiffre est fiable dans la mesure où la Société responsable des émissions de fluor fait procéder à un contrôle très strict de l'état de santé des bovins au moment où ils pénètrent dans les paturages réputés contaminés. Cette précaution s'explique par l'afflux de bêtes malades dans cette zone lors de la mise en vigueur de la procédure d'indemnisation... Lorsque la maladie s'est déclarée, la bête est abattue suffisamment tôt pour qu'elle conserve une certaine valeur commerciale et la compagnie rembourse à l'agriculteur le manque à gagner sur la valeur de la viande. En 1970, les indemnités versées à ce titre ont atteint la somme de 700.000 F.

Toujours dans la Maurienne, signalons que la fluorose frappe également les abeilles : en 1970 les indemnités versées aux apiculteurs se sont élevées à 70.000 F

Pour être complet il faudrait mentionner la possibilité de troubles des bovins occasionés parfois par les émissions abondantes de poussières: c'est ainsi qu'un important producteur de ciment a été condamné (une fois en 20 ans) à verser une indemnité au propriétaire de vaches qui, prises de toux à proximité de l'usine, refusaient de s'alimenter et dépérissaient.

LES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LES MATERIAUX

NATURE DES EFFETS

Deux grandes catégories d'effets sont à distinguer :

1) Les effets de salissure consécutifs au dépôt de poussières à la surface des matériaux. Parmi les matériaux les plus touchés par ce phénomène on peut retenir :

- les bâtiments (l'extérieur comme l'intérieur)
- les vêtements
- les carrosseries de véhicules

2) les effets de corrosion qui englobent toutes les pertes de substances occasionnées aux matériaux. On peut, pour schématiser, retenir deux formes d'action possibles de la pollution atmosphérique :

- les particules agissent directement par abrasion, lors de leur dépot et de leur enlèvement,
- les polluants gazeux et les aérosols peuvent corroder certains matériaux soit par attaque chimique directe (cas des aérosols acides sur les métaux) soit en renforçant la corrosion électrochimique naturelle par suite de l'augmentation de la conductivité de l'eau de pluie consécutive à la dissolution d'impuretés dans celle-ci.

Naturellement des synergies entre ces deux modes d'action sont très vraisemblables, par suite notamment de l'adsorption des polluants par certaines poussières.

Des expériences de laboratoire ont montré que la plupart des matériaux usuels sont susceptibles d'être attaqués par certains des polluants les plus répandus.

CONSEQUENCES ECONOMIQUES DES DOMMAGES

1) Un surcroît de salissure devrait en bonne logique conduire à des dépenses de lavage accrues consécutives à une augmentation de la fréquence des nettoyages.

En fait de nombreux autres facteurs interviennent, comme le niveau de vie et surtout l'accoutumance, qui peut fort bien conduire les habitants d'une zone très poussièreuse à ne pas

.../...

avoir les mêmes critères de propreté que ceux d'autres régions.

Nous sommes donc amenés à rejeter formellement toute méthode qui, partant du postulat que les dépenses de nettoyage (aussi bien des vêtements que des bâtiments ou des automobiles) sont une fonction donnée de la salissure, prétendraiten déduire la part imputable à la pollution atmosphérique dans les dépenses globales consacrées au nettoyage à l'échelon national. C'est notamment le cas du Rapport BEAVER (Grande-Bretagne, 1954).

Des enquêtes statistiques récentes faites aux U.S.A dans l'espoir de trouver une corrélation entre la fréquence des opérations de nettoyage des résidences individuelles et le taux moyen de particules en suspension dans l'air n'ont pas apporté de conclusion très encourageante.

Bien plus une étude réalisée par BOOZ ALLEN et HAMILTON Inc.en 1970 conclut que, sur 27 opérations d'entretien étudiées, 11 seulement sont sensibles au niveau de pollution atmosphérique et encores'agit-il d'opérations peu onéreuses et susceptibles d'être accomplies par les habitants eux-mêmes. Dans la mesure où ces conclusions sont exactes elles signifient que les dépenses d'entretien et de nettoyage imputables à la pollution atmosphérique sont faibles, à moins d'y inclure une valeur attribuée au temps de loisir passé par les résidents à effectuer certains travaux.

Une possibilité d'étude particulière serait le recensement des dépenses de ravalement des immeubles, car il paraît évident que le dépôt de poussière sur les façades est bien imputable à la pollution atmosphérique. La difficulté est que, dans la plupart des cas, le ravalement ne se limite pas à un simple nettoyage, mais donne lieu à un véritable rajeunissement de la pierre dégradée. Or la pollution atmosphérique, ainsi que le souligne un récent rapport publié par le B.R.G.M , n'est qu'un facteur de dégradation de la pierre parmi d'autres dont les principaux sont les variations simultanées de la température et de l'humidité de l'air ambiant. Il apparaît donc bien difficile a priori de déterminer la responsabilité de la pollution atmosphérique dans les dépenses de ravalement. Nous nous contenterons, en guise de borne supérieure, de reproduire le montant total des travaux d'entretien effectués en 1968 par les entreprises de Bâtiment et Travaux Publics au titre de "Ravalement, crépis, pierre de taille, monuments historiques", qui est de 200.240.000 F (chiffre communiqué par la Direction du Bâtiment et des Travaux Publics et de la Conjoncture du Ministère de l'Equipement et du Logement).

Nous avons pour notre part étudié la possibilité d'une corrélation entre l'activité des blanchisseries et le niveau de pollution atmosphérique. Les résultats de cette étude figurent en annexe au présent chapitre.

.../...

2) L'action corrosive de l'atmosphère a des conséquences beaucoup moins contestables sur le plan économique dans la mesure où une corrosion importante contraint à remplacer prématurément l'objet attaqué ou à faire subir au matériau un traitement protecteur adapté. Comme les motivations d'ordre psychologique cèdent le pas à des impératifs de confort (cas des toitures métalliques) ou de sécurité dans ce domaine bien plus que dans celui de la salissure, il ne fait guère de doute que le niveau et le type de pollution atmosphérique interviennent dans l'importance des dépenses de lutte contre la corrosion des matériaux.

Diverses études ont été réalisées aux Etats-Unis pour tenter de chiffrer les conséquences économiques de la pollution atmosphérique sur tel ou tel matériau particulier. Une étude systématique portant sur 35 matériaux a été publiée par le Midwest Research Institute en 1970. Pour chaque produit, la démarche retenue est la suivante : estimation de la valeur économique du matériau directement exposé à la pollution atmosphérique, puis détermination de la "valeur d'interaction" qui n'est autre que le taux annuel de la dégradation imputable à la pollution atmosphérique - fondé sur la différence des taux de corrosion en atmosphère polluée et en atmosphère non polluée - ; une simple multiplication donne alors la valeur de la perte annuelle pour ce matériau. Les 53 matériaux étudiés étant réputés représenter 40 % de la valeur des produits exposés à la pollution atmosphérique aux Etats-Unis, et les 60 % restants étant supposés avoir un taux moyen de détérioration similaire on peut dès lors en déduire la perte annuelle au niveau national. Nous n'insisterons pas sur le caractère audacieux de cette extrapolation, ni sur les difficultés variées que soulève la détermination d'une "valeur d'interaction" à l'échelon national. C'est qu'à nos yeux une telle estimation présente un défaut théorique beaucoup plus grave, - très fréquent dans ce genre d'études -, qui consiste à agréger des coûts de natures différentes pour en déduire un prétendu coût global : ainsi la dégradation d'une toiture d'immeuble en zinc est susceptible d'être due pour une bonne part aux fumerons acides provenant de la cheminée de l'immeuble, le reste étant imputable à d'autres pollueurs ; chiffrer la dégradation de la toiture revient alors à additionner une déséconomie interne et une déséconomie externe ce qui constitue du point de vue économique une grave perte d'information.

Peu de données chiffrées existent actuellement sur les détériorations de matériaux où la pollution atmosphérique est susceptible de jouer un rôle sensible. Nous avons pu toutefois obtenir de la Direction du Bâtiment et des Travaux Publics et de la Conjoncture du Ministère de l'Equipement et du Logement les montants des travaux d'entretien effectués en 1968 par les entreprises du secteur Bâtiment et Travaux Publics dans les deux domaines d'activités suivants :

- couverture et zinguerie : 752.428.000F
- peinture, papier peints, tapisserie revêtement des murs : 1.932.036.000F

On s'étonnera sans doute de ne pas nous voir aborder le problème de l'éventuelle perte de valeur des propriétés immobilières

.../...

lières par suite de la pollution atmosphérique. En fait l'examen de ce point nécessiterait une étude poussée, en raison de la multiplicité des facteurs pouvant influencer la valeur d'une propriété. Il est d'ailleurs permis de penser que - hormis peut-être le cas d'odeurs désagréables - les effets de la pollution atmosphérique affectent moins le prix de vente d'une propriété que le niveau de bruit, en général assez élevé dans les zones fortement polluées.

ANNEXE

L'activité des blanchisseries et la pollution atmosphérique

N'ayant pas les moyens nécessaires pour effectuer une étude statistique de l'incidence de la pollution atmosphérique sur la fréquence des lavages de linge et de vêtements, nous avons essayé d'exploiter les statistiques régionalisées disponibles dans ce domaine.

Comme il n'existe pas de données suffisamment fines sur la consommation de poudre à laver, nous avons eu recours au Recensement de la Distribution 1966 établi par l'INSEE, dont nous avons extrait le tableau 1 où figurent pour chaque région les chiffres d'affaires en 1966 des blanchisseries implantées respectivement dans les communes rurales, les unités urbaines de moins de 50.000 habitants et les unités urbaines de plus de 50.000 habitants. Le tableau 1 montre clairement que l'essentiel de l'activité de ces établissements se situe dans les villes de plus de 50.000 habitants, auxquelles nous avons donc limité notre champ d'investigations.

Dans le tableau 2 nous avons fait figurer des chiffres de population estimés pour 1966 par interpolation entre les résultats des recensements de 1962 et 1968.

Le tableau 3 donne des chiffres de consommation des services des blanchisseries et teintureries par habitant.

Dans le tableau 4 nous avons porté des renseignements ayant trait à la consommation de charbon et de fuel, notamment dans les foyers domestiques et la petite industrie: nous avons en effet considéré que ce dernier chiffre pouvait servir d'indicateur du niveau de pollution par les poussières en raison de la relative homogénéité des installations de chauffage et de leur implantation sur le territoire.

Au moyen de représentations graphiques nous avons essayé de déterminer s'il y avait ou non possibilité de corrélation entre le chiffre d'affaires blanchisseries et teintureries des villes de plus de 50.000 habitants et la combustion de charbon et de fuel dans les installations de chauffage.

Nous avons constaté qu'en effet le chiffre d'affaire croît avec la consommation de combustibles domestiques; cette constatation ressort du graphique joint : il est malheureusement impossible d'en déduire honnêtement l'existence d'une corrélation car des paramètres importants restent inconnus, notamment :

- l'influence du niveau de vie sur le comportement des ménages vis à vis de la salissure

.../...

- l'influence des habitudes locales qui font que les ménages utilisent plus ou moins volontiers les services des blanchisseries.

Sans doute ces causes ne sont-elles pas étrangères à la faiblesse relative des chiffres d'affaires des blanchisseries dans des régions aussi industrialisées que le Nord et la Lorraine.

Nous disposions d'informations complémentaires (consommation moyenne par ménage, consommation moyenne de produits d'entretien par ménage), mais malheureusement ventilées par Z.E.A.T. Lorsque nous avons essayé de les introduire à ce niveau nous avons été contraints de reconnaitre qu'aucun enseignement ne s'en dégageait, la raison en étant vraisemblablement la taille considérable des Z.E.A.T.

Devant ces résultats nous sommes obligés de conclure que le seul moyen d'appréhender l'incidence de la pollution atmosphérique sur les dépenses de lavage des ménages serait une enquête statistique portant sur des populations urbaines soumises à des niveaux de pollution différents et s'attachant à déterminer l'influence de tous les facteurs intervenant dans le comportement des ménages.

TABLEAU 1

Les chiffres d'affaires des blanchisseries en 1966 (en 100 F)

REGIONS	Communes Rurales	Unités Urbaines de moins de 50000 Hab.	Unités Urbaines de plus de 50000 Hab.	Ensemble des Communes
Alsace	2.782	53.771	209.977	266.530
Aquitaine	54.400	138.514	263.592	456.506
Auvergne	3.721	46.897	54.783	105.401
Bourgogne	9.483	97.808	123.079	230.370
Bretagne	17.182	103.005	109.496	229.684
Centre	23.124	93.719	173.184	290.027
Champagne	5.824	84.050	130.434	220.308
Franche-Comté	9.104	48.210	73.136	130.450
Languedoc	2.252	91.214	117.355	210.821
Limousin	15.834	24.926	17.849	58.609
Lorraine	11.050	163.155	219.545	393.750
Midi- Pyrénées	7.254	123.410	116.983	247.647
Nord	20.373	108.253	758.376	887.002
Basse Normandie	13.380	102.834	79.889	196.103
Haute Normandie	5.610	103.781	266.246	375.637
Pays de la Loire	22.499	137.967	187.244	347.710
Picardie	30.655	97.113	53.620	181.388
Poitou-Charentes	16.954	83.410	78.408	178.772
Provence-Côte d'Azur- Corse	16.593	201.090	442.751	660.434
Région Parisienne	16.249	131.586	5.058.690	5.206.525
Rhône - Alpes	63.095	173.340	451.410	687.845
France	367.418	2.208.054	8.986.047	11.561.519

TABLEAU 2

Données sur la population française en 1966

REGIONS	Population des unités Urbaine de plus de 50.000 Habitants	Population Totale
Alsace	557.374	1.375.964
Aquitaine	741.151	2.392.571
Auvergne	242.369	1.290.818
Bourgogne	327.808	1.477.557
Bretagne	415.453	2.432.549
Centre	491.131	1.932.519
Champagne	322.765	1.252.693
Franche - Comté	277.942	967.733
Languedoc	420.387	1.647.603
Limousin	128.660	733.336
Lorraine	733.147	2.245.934
Midi - Pyrénées	425.325	2.131.148
Nord	2.056.824	3.760.727
Basse Normandie	203.764	1.237.621
Haute Normandie	589.925	1.463.535
Pays de la Loire	723.684	2.530.563
Picardie	123.136	1.537.235
Poitou-Charentes	233.024	1.469.931
Provence - Côte d'Azur - Corse	1.748.040	3.295.864
Région Parisienne	8.224.329	8.992.556
Rhône - Alpes	1.892.461	4.254.177
France	20.878.969	48.422.634

TABLEAU 3

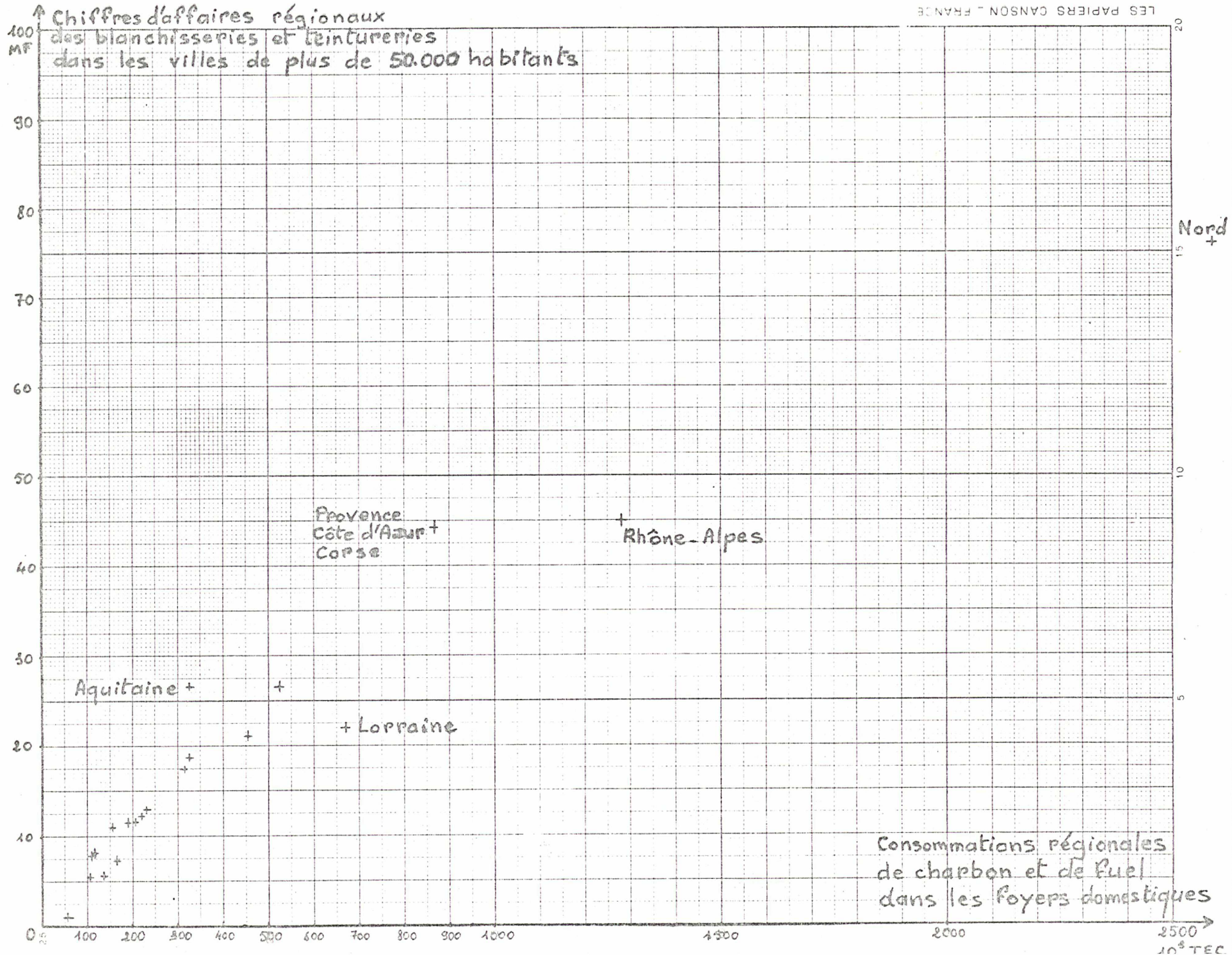
Consommation moyenne des services des blanchisseries et teintureries par habitant en 1966 (en F)

REGIONS	Consommation moyenne par habitant	indice (100= FRANCE sauf Rég Par)	Consommation moyenne par habitant d'une agglomération de plus de 50000 Hab.	indice (100 = FRANCE sauf Rég Par)
Alsace	19,37	120	37,67	121
Aquitaine	19,08	118	35,57	115
Auvergne	8,17	51	22,58	73
Bourgogne	15,59	97	37,55	121
Bretagne	9,44	59	26,36	85
Centre	15,01	93	35,26	114
Champagne	17,59	109	40,41	130
Franche-Comté	13,48	84	26,31	85
Languedoc	12,80	79	27,92	90
Limousin	7,99	50	13,87	45
Lorraine	17,53	109	29,95	97
Midi-Pyrénées	11,62	72	27,50	89
Nord	23,59	146	36,87	119
Basse Normandie	15,85	98	39,21	126
Haute Normandie	25,67	159	45,13	145
Pays de la Loire	13,74	85	25,87	83
Picardie	11,80	73	43,55	140
Poitou - Charentes	12,16	75	33,65	108
Provence - Côte d'Azur Corse	20,04	124	25,33	82
Région Parisienne	58,55	363	61,51	198
Rhône-Alpes	16,17	100	23,85	77
France	23,88	148	43,04	139
France excepté Rég. Par.	16,12	100	31,03	100

TABLEAU 4

Consommations de fuel et de charbon en 1966 (en k TEC)

REGIONS	Consommation totale de charbon et de fuel	Consommation des foyers domestiques et de la petite industrie			Consommation des foyers * domestiques et de la petite industrie dans les villes de plus de 50.000 H
		charbon	fuel	TOTAL	
Alsace	3.909	662	459	1.121	454
Aquitaine	3.869	271	773	1.044	324
Auvergne	1.432	381	353	734	138
Bourgogne	2.611	560	443	1.003	222
Bretagne	1.814	352	551	903	154
Centre	2.392	541	704	1.245	317
Champagne	2.272	476	420	896	230
Franche-Comté	1.385	233	335	568	163
Languedoc	2.269	331	463	794	202
Limousin	518	105	216	321	56
Lorraine	19.139	1.499	558	2.057	671
Midi-Pyrénées	2.234	370	578	948	190
Nord	19.027	3.877	854	4.731	2.585
Basse-Normandie	1.890	298	357	655	108
Haute-Normandie	7.778	547	750	1.297	523
Pays de la Loire	3.651	425	713	1.138	326
Picardie	4.800	725	584	1.309	105
Poitou-Charentes	1.507	267	440	707	112
Provence-Côte d'Azur-Corse	8.346	385	1.239	1.624	863
Région Parisienne	17.625	3.303	3.699	7.002	6.400
Rhône-Alpes	8.649	1.297	1.601	2.898	1.280
France	117.117	16.905	16.090	32.995	15.423

* Les chiffres de cette colonne ont été estimés en supposant que tous les habitants d'une région consomment la même quantité de combustible pour leur chauffage.

LES PAPIERS CANSON - FRANCE