

## Gui, fumées industrielles et forêts de Maurienne (Savoie)

In: Revue de géographie alpine. 1971, Tome 59 N°3. pp. 325-342.

---

Citer ce document / Cite this document :

Plagnat François. Gui, fumées industrielles et forêts de Maurienne (Savoie). In: Revue de géographie alpine. 1971, Tome 59 N°3. pp. 325-342.

doi : 10.3406/rga.1971.1234

[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rga\\_0035-1121\\_1971\\_num\\_59\\_3\\_1234](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rga_0035-1121_1971_num_59_3_1234)

---

François PLAGNAT

# Gui, fumées industrielles et forêts de Maurienne (Savoie)

## INTRODUCTION

Il y a du gui, en Maurienne, sur le sapin et les pins. Ses dégâts, dans les sapinières, ont été spectaculaires entre 1940 et 1950, et il y est encore virulent. Les peuplements de pins attaqués sont médiocres et le dommage, de ce fait, moindre. Mais depuis plus d'un demi-siècle, et spécialement depuis 1955, l'action sur les arbres des fumées industrielles de la vallée de l'Arc, en particulier celles des usines produisant l'aluminium, a éclipsé celle de ce parasite. Et ce problème de pollution atmosphérique en Maurienne, peu connu du grand public, là comme ailleurs, mais dont on commence à parler de plus en plus, vient tout récemment d'attirer l'attention du Conseil de l'Europe. En effet, un rapport, en date du 16 janvier 1970, du professeur-ingénieur R. Passino, intitulé « Industrie », a été adressé à la Conférence Européenne sur la protection de la nature, à l'occasion de ses assises tenues à Strasbourg du 9 au 12 février 1970 [1].

Le professeur Passino cite, page 15 de son rapport, au sujet de la pollution atmosphérique par les fumées industrielles, justement l'exemple du problème qui fait l'objet du présent travail, donc celui de l'action extrêmement nocive des effluents goudronneux et fluorés, en particulier, sur les forêts de Maurienne [1].

### 1. Historique (1910 - 1955).

L'influence des fumées industrielles sur la végétation en Maurienne a été signalée, dès 1910, par le docteur Paul Hollande, pharmacien à Chambéry [2], et, en 1916, par Eugène Perrier de la Bathie, botaniste savoyard [3], à propos de l'action nécrotique de

l'acide fluorhydrique sur les plantes. Il faut signaler aussi une étude de l'Institut International d'Agriculture, publiée à Rome en 1927 [4] et celles de M. Bossavy, forestier spécialiste de ces problèmes, à partir de 1962 [8 et 9].

Mais ce n'est qu'en 1941 que les forestiers ont commencé à se préoccuper de ce problème pour les arbres.

C'est ainsi d'ailleurs que j'ai été conduit à essayer de déterminer cette cause et à découvrir, dès 1941, que le dessèchement et la mort des sapins et pins de Maurienne étaient dus aux guis spécifiques de ces deux catégories de résineux [5].

En 1950, après trois enquêtes que je fis effectuer en 1942, 1946 et 1949, dans toutes les sapinières de France, donc aussi en Maurienne, et qui faisaient suite à des observations forestières de 1913 et de 1932, je fis paraître mon étude sur « le gui du sapin » [6]. J'y signalais, en particulier, l'influence alors apparemment secondaire, par rapport au gui, des *fumées fluorées* sur les résineux et préconisais déjà leur épuration<sup>1</sup>. Vingt ans ont passé et la situation s'est aggravée ! En 1950, le gui semblait plus dangereux, pour le sapin tout au moins, que le fluor des usines d'aluminium et que les autres gaz contenus dans les effluents industriels des dix-huit usines de la vallée de l'Arc.

Le problème de l'attaque des feuilles des arbres par toutes les fumées des usines de Maurienne est maintenant beaucoup plus grave. Il s'est généralisé et est devenu catastrophique depuis une époque assez récente, 1956 environ. Jusqu'à cette date, les arbres touchés étaient mis en état de déficience, avec une végétation et des accroissements annuels diminués, une moindre résistance aux maladies, une propension évidente à être achevés en chablis<sup>2</sup> et, pour le sapin et les pins, par des attaques de gui et de bostryches (coléoptères), en particulier les années sèches. L'épicéa en souffrait beaucoup aussi; le mélèze, grâce à la caducité de ses aiguilles, résistait mieux, comme les essences feuillues [8 et 9]. De plus l'attaque, restreinte avant 1955 à environ 1 000 à 1 200 m d'altitude, monte maintenant jusqu'à la limite supérieure de la végétation forestière, 2 000 à 2 200 m, et pénètre les vallées latérales.

---

<sup>1</sup> Une telle opération avait été réalisée à peu près efficacement, sans brouillard, à l'usine de Venthon près d'Albertville et dépendant des Aciéries d'Ugine, à partir de 1935, avec des appareils Osky et Solivorie, suivant les renseignements fournis par M. René Fiquet, directeur de cette usine à cette époque [7]. La production de Venthon est actuellement de 28 000 tonnes et celle des usines de Maurienne de 92 000 tonnes.

<sup>2</sup> Chablis : arbres cassés ou renversés par le vent.

## 2. Situation de 1956 à 1969.

Parmi les nombreux effluents gazeux, ceux des usines qui traitent les minerais d'aluminium, la bauxite, oxyde hydraté de ce métal, et la cryolithe, fluorure double d'aluminium et de sodium, sont les plus dangereux pour l'homme, les animaux et les végétaux. L'homme n'en a pas encore souffert, du moins jusqu'à cette année, où est commencé un timide essai d'expérimentation dont nous parlerons en terminant.

Le secteur mauriennais intéressé par les fumées industrielles de toute nature s'étend presque sur toute la vallée inférieure de l'Arc, d'Aiguebelle (usine de la Pouille à 3 km à l'amont) jusqu'au-delà de Modane (usine de St-Gobain à 1 km à l'amont), soit sur une distance totale de 65 km.

Mais, de toutes les usines de Maurienne, celles dont les fumées sont les plus nocives sont bien celles qui fabriquent de l'aluminium. Là, c'est l'acide fluorhydrique, rejeté avec les fumées contenant aussi des goudrons, surtout avec le procédé « Söderberg », qui tue les arbres, résineux et feuillus. La situation forestière générale est dramatique. Elle concerne, pour l'instant, 30 forêts communales résineuses. Telle est la zone intéressée par ce redoutable problème qui touche une surface boisée de près de 10 000 hectares actuellement. Les forêts concernées sont des plus touchées dans leurs parties moyennes, un peu moins atteintes, pour le moment, dans les sommets, quelle que soit la fabrication des usines de leur voisinage, mais cela est encore plus marqué pour l'atteinte par les fumées fluorées.

En effet, composées à 90 % de résineux, en moyenne, ces forêts avaient, pour 20 d'entre elles, déjà beaucoup souffert du gui du sapin ou du gui des pins [5 et 6]. L'action du fluor, qui les attaque depuis 1906 environ, date de l'introduction de l'industrie de l'aluminium en Maurienne, les avait mis en état de faiblesse et le gui avait beau jeu.

Mais, d'une part, l'épicéa et le mélèze étaient alors (jusqu'en 1954) apparemment indemnes des attaques par les fumées industrielles et, d'autre part, l'atteinte du gui se limitait à 1 000-1 400 m d'altitude.

Durant cette période (1941-1955), l'attaque du gui ne dépassait donc pas 1 400 m et était surtout forte dans les parties basses de la vallée, aux altitudes inférieures, vers 500-800 m. Au-dessus de 1 400 m, les fumées agissaient alors seules et ne causaient, visible-

ment, pas de dommages à la végétation des arbres. Il s'agit là d'une zone boisée importante, car la forêt monte facilement à 2 200 m au moins, et en peuplements exploitables économiquement, à 1 900-2 000 m.

Mais brusquement, à partir de 1956 environ, les forêts en question se mirent *toutes* à dépérir, plus ou moins suivant la distance des usines, l'altitude, les vents dominants, *les brouillards*, les pluies et l'écologie locale. Tous les résineux, mélèze un peu moins, étaient atteints, par dessèchement progressif et mort, jusqu'à 1 600 m environ, donc 200 m plus haut que l'attaque du gui, peut-être plus haut encore dans certaines vallées latérales, bien orientées par rapport aux vents. Les chablis et les bois tués par les bostryches augmentaient en nombre. Depuis quelques années, vers 1962 pour fixer les idées, les feuillus, et le mélèze aussi, commencent à ressentir les effets nocifs du fluor. La couleur des aiguilles de ce dernier le montre, par un vert plus sombre que normalement. Et l'attaque parvient maintenant, depuis 1968 environ, aux limites altitudinales supérieures de la végétation boisée, donc vers 2 200 m.

Il est indispensable de signaler également l'influence du *climat* [10, 11 et 12]. La Maurienne est une vallée sèche, déjà méridionale par sa flore [13] : l'érable de Montpellier, de St-Jean à Saint-Michel, l'érable à feuilles d'obier à St-Jean, le lavandin à Modane par exemple, et même par sa faune (présence de la petite cigale, dans sa partie moyenne), rappelant ainsi le Valais, le Briançonnais et l'Embrunais. En général, les végétaux adaptés à ces conditions résistent à cette influence desséchante et chaude. Mais la moindre cause de dépérissement y est plus dangereuse que dans les régions humides. Il faut y ajouter l'action évapotranspiratrice des vents d'Est, fréquents dans toute la vallée [11 et 12]. Cependant l'humidité atmosphérique et les brouillards sont, également, et pour une autre raison, très mauvais, car ils maintiennent en effet longtemps les fumées en contact avec les cimes des arbres.

A ce sujet, il faut citer ici l'opinion d'un industriel parfaitement qualifié, M. Fiquet, ancien directeur de l'usine de Venthon, lorsqu'il écrit : « A Venthon, nous pensons que, au point où en est l'épuration, les fluctuations de celle-ci n'ont que très peu d'influence sur celles des dégâts, le facteur prédominant étant constitué par les « Météores », au sens large du terme. Il semble que, dans certaines circonstances, entre le vent de jour, qui va vers l'amont, et le vent de nuit vers l'aval, il y a *stagnation* des fumées. S'il se produit alors du *brouillard*, l'acide fluorhydrique se concentre dans les gouttelettes de celui-ci, ou de la rosée, et celles-ci, en se déposant

sur les feuilles, ne les arrangent pas [7]. » Je dirais même les corrodent. Cette opinion d'un observateur averti, directeur de l'usine pendant trente ans, est aussi celle de l'ingénieur actuel de Venthon qui s'occupe du contrôle de l'épuration. Elle a été confirmée par celle d'un ingénieur en chef de la Météorologie Nationale appelé en consultation par l'usine [7].

L'homme n'a pas d'action sur les nuages, les brouillards, les pluies et les vents, mais il peut, dans le cas qui nous occupe, en avoir sur les fumées de ses usines, puisque celle de Venthon les épure quand Péchiney, en Maurienne, est encore au stade des recherches et des essais tout en effectuant une épuration efficace à Noguères (Pyrénées) dans une autre de ses importantes usines. C'est là que se trouve la solution du problème, par cette épuration des fumées fluorées, grâce à un procédé électrostatique.

### **3. Action des fumées industrielles sur la végétation forestière, en liaison avec la présence du gui.**

Arrivé à ce point de notre exposé, il est nécessaire de signaler les effets de cette pollution fluorée : nécroses des tissus végétaux, dépérissement et mort des arbres, disparition des forêts, cachexie fluorée ou fluorose des bovidés atteignant le tissu osseux et faisant mourir le bétail, action mortelle sur les abeilles. Les dommages considérables indiqués ci-dessus se chiffrent à environ cent millions d'anciens francs par an, en moyenne, pour la seule Maurienne et sur le plan animal (bovins) exclusivement (chiffre de 1965). Il faudrait y ajouter les pertes au point de vue forestier et leurs conséquences sur l'érosion des sols, beaucoup plus difficile à estimer. Ce dernier calcul montrerait que l'épuration est une économie pour les industriels, car cette conséquence d'ordre public justifierait l'octroi de subventions par l'Etat pour le financement d'une partie du coût des installations nécessaires à cette épuration.

Le professeur Passino donne, en particulier, des indications très précises sur la pollution atmosphérique dans son rapport que nous avons déjà cité. Nous en extrayons ce passage significatif :

« Les fumées industrielles causent des dommages indirects, dus à leur agressivité chimique sur les métaux, et ces dégâts ne peuvent être évités que par des moyens coûteux à cause de l'action corrosive qui les accompagne. En outre, la santé humaine peut être exposée à de graves dangers. Les fumées, par exemple, favorisent l'apparition de maladies des muqueuses, surtout pour des personnes ayant le cœur ou les poumons malades. La pollution atmosphérique

n'apporte pas seulement des dommages à l'homme, mais aussi à la nature qui se trouve dans la nécessité de faire face à de nombreuses attaques [1]. »

Revenons à la pollution provoquée par les fumées des industries mauriennaises qui, seules, nous intéressent ici. Les fumées des usines en cause déposent, sur les aiguilles et les feuilles, des particules qui obstruent les pores et gênent ainsi la respiration, la transpiration et l'assimilation chlorophyllienne. De plus, par leur composition chimique, ces particules, solides ou liquides, et les gaz, corrodent souvent les tissus, se déposent sur les herbes des prés et des pâturages, provoquent des nécroses et affaiblissent la végétation des arbres. Elles sont donc un motif de dépérissement pour les peuplements forestiers.

Le professeur Passino parle, dans son rapport du 16 janvier 1970, des « graves formes de dégénérescence causées aux forêts de conifères adjacentes » par les usines utilisant « des sels (cryolithe) employés comme fondants dans le procédé électrolytique » pour la fabrication de l'aluminium [1].

Il donne les chiffres suivants, pour la Maurienne : « en examinant 700 hectares (pris parmi beaucoup d'autres), les experts ont découvert 16 565 arbres morts. Le bois disparaît même sur les flancs des montagnes parce que les vents dominants de la vallée atteignent les forêts qui se trouvent de 1 000 à 1 700 m au-dessus du fleuve (l'Arc) » [1]. Ces chiffres montrent une attaque sur 24 arbres à l'hectare ou 8 % environ du matériel ligneux moyen sur pied. En réalité, la situation est beaucoup plus grave, car *tous* les arbres, sans exception, sont ou seront atteints, souffrent, dépérissent, se dessèchent et finiront par mourir à plus ou moins brève échéance.

#### 4. Situation en 1970.

Quelle est la date exacte, variable avec les forêts intéressées, de ce nouveau dépérissement, constaté à partir de 1955 environ, très visible actuellement et devenu catastrophique en Maurienne ? Car il s'est étendu en altitude, jusqu'à la limite des 20 forêts touchées en 1970 par les fumées fluorées (2 200 m), et en surface (6 033 hectares), au lieu des 1 200 m et des 910 hectares atteints par le gui du sapin et des pins, dans 16 forêts, en 1950. Il s'est accru aussi en importance, nous allons le voir, depuis 1956. Cette date peut, en effet, être précisée par l'accroissement du volume des charlis, des bois secs et des bois bostrychés. Les relevés de 1950 à 1969,

pour ces 20 forêts, montrent que c'est à partir de cette année 1956 que cette augmentation a commencé. Les courbes ci-contre sont très éloquentes à ce sujet et résument le tableau des chablis par année.

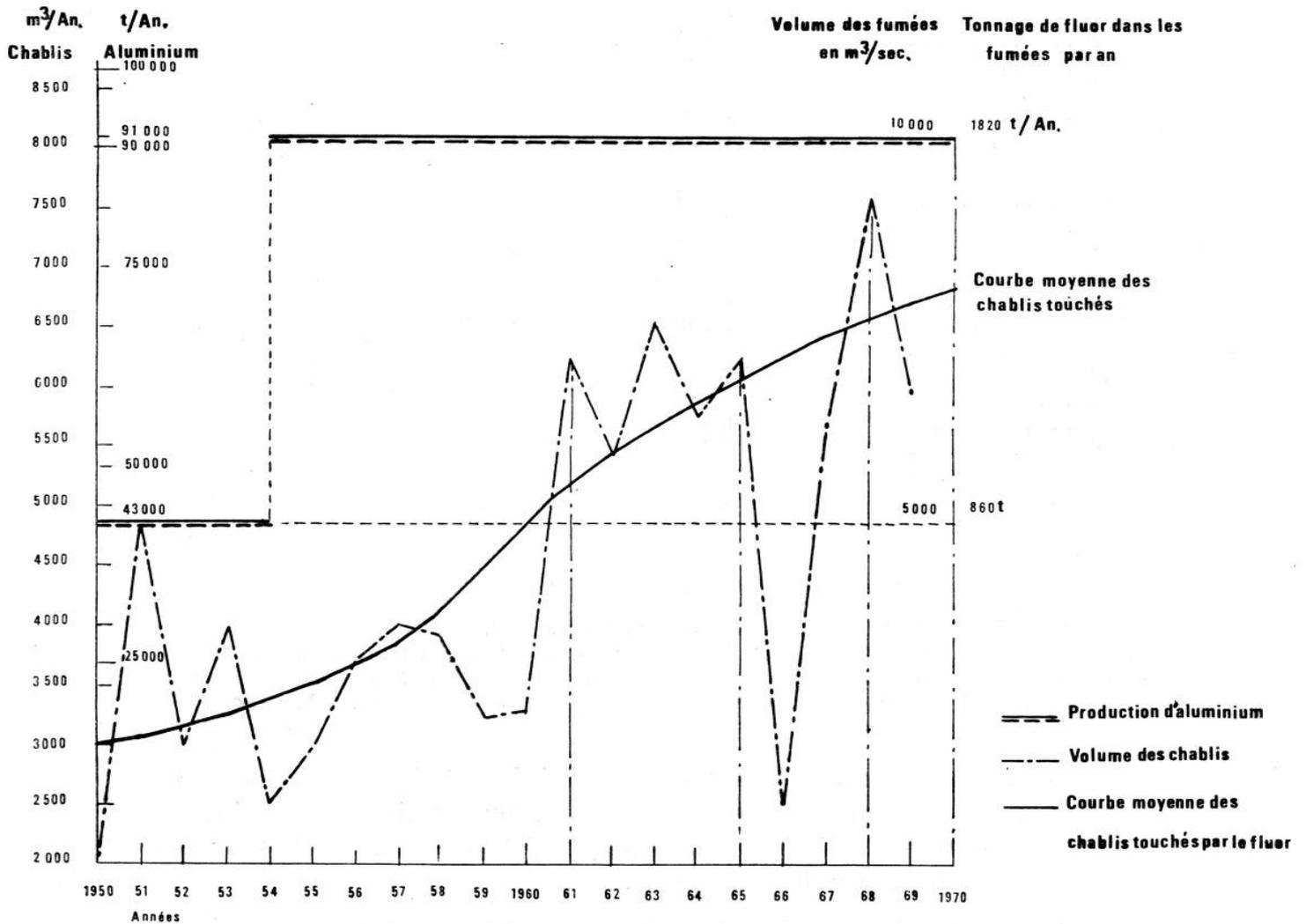


Fig. 1. — Influence des fumées fluorées sur l'état des forêts atteintes en Maurienne montrant l'augmentation du volume annuel des chablis causés par le fluor en relation avec la production d'aluminium.

*Tableau des volumes annuels des chablis des forêts atteintes  
de Maurienne*

*Chiffres fournis par le Centre de Gestion de Chambéry-Est  
(Office national des Forêts)*

Année	Volume des chablis en m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle par période
1950 .....	3 018	3 135
1951 .....	4 853	
1952 .....	2 919	
1953 .....	3 908	
1954 .....	2 557	
1955 .....	2 986	
1956 .....	3 694	4 950 soit une augmentation de 58 % par rapport à 1950-1955
1957 .....	4 015	
1958 .....	3 795	
1959 .....	3 342	
1960 .....	3 762	
1961 .....	6 298	
1962 .....	5 385	
1963 .....	6 559	
1964 .....	5 758	
1965 .....	6 458	
1966 .....	2 419	
1967 .....	6 599	
1968 .....	7 583	

*Liste des forêts concernées (d'Ouest en Est) :*

Sainte-Marie-de-Cuines, Pontamafrey, Le Chatel, Hermillon, Villargondran, Albiez-le-Jeune, Saint-Julien-de-Maurienne, Montricher, Albanne, Saint-Martin-d'Arc, Valloires, Valmeinier, Saint-Martin-la-Porte, Saint-Michel-de-Maurienne, Beaune, Le Thyl, Saint-André et Le Frenay (9 934 hectares).

L'accroissement du volume des chablis est donc sensible deux ans après l'augmentation massive de la production d'aluminium, qui a passé de 43 000 tonnes/an jusqu'en 1954 à 92 000 tonnes/an, en moyenne, à partir de cette date.

Evidemment, d'autres facteurs ont pu jouer dans le même sens pour accroître les chablis et les bois secs : attaques de bostryches non consécutives au mauvais état de la végétation causé par le fluor, fortes sécheresses, coups de vent exceptionnels, etc. Les chiffres des années 1952, 1954 et 1966, particulièrement faibles, le montrent nettement. Ce furent des périodes avec peu de bois bostrychés et sans vents forts ni sécheresses insolites. C'est pour-

quoi, afin de corriger l'influence de ces causes, qui masquent celles des fumées, j'ai inscrit, en plus, sur le graphique, la courbe moyenne approximative du volume annuel des chablis causés par le fluor. Son allure générale est bien corrélative à l'augmentation brutale de la production d'aluminium à partir de 1954.

Car le motif principal de la déficience, du mauvais état sanitaire des forêts mauriennes, connu depuis longtemps (rapport Hubault en 1941) [6], est le dépérissement dans lequel elles se trouvent, de plus en plus marqué, depuis 1906, année du démarrage des principales usines d'aluminium de la Maurienne. Ce décalage s'explique par le temps nécessaire pour que l'action des fumées fluorées se manifeste sur la végétation des peuplements forestiers atteints.

La correspondance des deux courbes montre bien que l'action des fumées nocives sur la végétation ligneuse est fonction de la production d'aluminium par le nombre plus grand de fours en activité depuis 1954, qui accroît le volume des effluents gazeux. On s'en serait douté, mais les chiffres sont plus éloquents encore. Cet accroissement industriel tient au fait suivant relaté par M. Pruvot, ancien directeur du Laboratoire de recherches de Péchiney pour la Savoie, savant d'une probité intellectuelle hors de pair et grand spécialiste mondial de l'aluminium. Il m'écrivait, en avril 1970 : « Avant 1954, il n'y avait pas à St-Jean-de-Maurienne de fours d'électrolyse dits Cuves Söderberg, c'est-à-dire équipés avec des anodes à cuisson continue. Après 1954, apparaissent ces cuves Söderberg. Elles dégagent *beaucoup* de fumées goudroneuses et d'acide fluorhydrique. Cette date de 1954 marque une *cassure* dans la production d'aluminium de l'usine de St-Jean seule [14]. » Mais celle des autres usines Péchiney (La Saussaz et La Praz) a augmenté aussi. Le tableau ci-dessous [14] le montre très nettement.

*Production d'aluminium en tonne/an*

	USINES			
	St-Jean (Les Plans)	St-Michel (La Saussaz)	Le Freney (La Praz)	Hermillon (Longefon)
De 1950 à 1954 ..	env. 30 000	env. 10 000	env. 3 000	—
De 1954 à 1969 ..	60 à 70 000	12 à 14 000	4 à 5 000	6 000 (grenaille, poudre et pâte d'aluminium)

Production moyenne pour les usines Péchiney :

— de 1950 à 1954 : 43 000 tonnes par an;

— de 1954 à 1969 : 92 000 tonnes par an,

soit une augmentation globale d'environ 49 000 tonnes, c'est-à-dire 113 %, ce qui est considérable.

Mais il faut surtout savoir que les trois usines Péchiney de Maurienne produisent actuellement 10 000 m<sup>3</sup> par seconde de *fumées non épurées*, soit 1 820 tonnes de fluor par an, à raison de 20 kg de fluor par tonne d'aluminium produit. Cela correspond à un million de m<sup>3</sup> de gaz émis par jour. Il faut préciser qu'il y a, à côté de produits nocifs, de l'oxygène, de l'azote et du peroxyde d'azote N<sub>2</sub>O, gaz non polluants [15].

Il est nécessaire d'indiquer par ailleurs que l'usine des Plans (St-Jean) va recevoir 16 nouvelles cuves, ce qui portera la production totale d'aluminium de la Maurienne à près de 100 000 tonnes par an, fournissant 12 000 m<sup>3</sup> de fumées par seconde, soit 2 000 tonnes de fluor par an répandu dans l'air ! Mais heureusement ces cuves seront équipées pour le captage et l'épuration des fumées.

Quel est le nombre de personnes vivant de l'industrie en Maurienne ? Les chiffres ci-dessous, pour 1969 et arrondis, proviennent des services préfectoraux de la Savoie [16].

En 1969, il y a 3 900 ouvriers dans les usines de Maurienne, dont 1 400 pour l'aluminium. Ces chiffres révèlent l'importance industrielle actuelle de la vallée de l'Arc.

Nous aurons l'occasion de reprendre quelques-uns de ces chiffres quand nous étudierons la situation économique et sociale de la vallée mauriennaise par rapport à l'avenir. Notons pourtant, de suite, que le pourcentage du nombre des ouvriers de l'aluminium, 1 400 (en augmentation de près de 400 en 11 ans), soit 35 %, correspond à l'augmentation de la production, mais le pourcentage d'accroissement de celle-ci, 113 %, est autrement fort, ce qui prouve que le développement industriel n'entraîne pas forcément un embauchage proportionnel, bien au contraire.

La situation actuelle de la pollution atmosphérique, dans ses conséquences humaines, animales, agricoles et forestières, commence à inquiéter les journalistes. C'est ainsi que la vallée de l'Arc a eu les honneurs du *Monde*, le 25 mars 1970. Un article intitulé « Les méfaits de la pollution : une usine en Maurienne » rend compte des conclusions d'une étude du Ministère de l'Agriculture, parue dans le *Bulletin d'Information du Ministère de l'Équipement*,

en 1969, « sur les méfaits de la pollution provoquée par une usine chimique, installée dans la vallée de la Maurienne, en Savoie », celle des Plans (St-Jean) sans aucun doute [17]. Une telle prise de position, dans un journal sérieux, est symptomatique, car elle souligne, très nettement, les dommages causés aux arbres fruitiers, à la vigne, aux cultures maraîchères, aux forêts, aux animaux, bovins et abeilles, au sol (érosions et crues torrentielles par suite du déboisement résultant de la mort des arbres forestiers). Ce dernier cas s'est produit en juin 1970, au village du Bochet, commune de Montricher, en Maurienne justement. L'article mentionne même une atteinte aux sites par la présence de nappes stagnantes de fumées; on y devine, en plus, la crainte sous-jacente que l'aggravation de cette situation n'entraîne un abaissement économique de cette vallée.

## 5. Remèdes.

### A) *Epuration.*

Cette situation mauriennaise, qui oppose les industriels aux forestiers, tout au moins sur un point particulier, n'est pas sans solution. Ce qui est grave, c'est que le remède possible, l'épuration, est justement celui que les producteurs mauriennais d'aluminium étudient depuis 1955, mais ne réalisent pas encore. Des essais ont été effectués en 1962 sur 4 cuves à anodes précuites, mais l'usine est toujours équipée de cuves Söderberg où la captation des fumées est impossible. Cependant, 16 cuves à anodes précuites seront installées prochainement à l'usine de St-Jean-de-Maurienne. La captation totale, seule, coûterait, à St-Jean, 30 à 40 millions de francs (3 à 4 milliards d'anciens francs). Il n'y a que des inconvénients, pour la foresterie et l'économie naturelle, à demeurer dans la position actuelle qui tuera finalement la forêt, sans rendre des terrains à l'agriculture, qui n'en a pas besoin, et ce sont d'ailleurs des sols à vocation uniquement forestière. La Société Péchiney poursuivra le versement, chaque année, du montant des dommages causés aux bovins par les effluents de ses usines. Le tourisme continuera à pâtir de la présence des fumées industrielles et du spectacle désolant de versants arides et dénudés, après la disparition du manteau boisé. Les crues torrentielles, les glissements de terrain se produiront davantage encore que maintenant. Et surtout les communes n'auront plus les recettes annuelles des ventes des coupes de bois.

Persister dans la situation actuelle aura donc des répercussions économiques, sociales, humaines et physiques certaines (érosions

des sols). Nous sommes obligés de reconnaître que c'est proprement impensable et qu'il est contraire au bon sens de laisser s'aggraver, pour des raisons économiques et financières, une telle situation. Il faut employer l'épuration que les forestiers réclament depuis 1950 [6]. Pour supprimer les effets, puisqu'on ne peut fermer les usines, cause de la pollution de l'air et de ses conséquences, il faut diminuer ce qu'il y a de nocif dans les fumées. L'atteinte par les effluents industriels, surtout les fluorés, est générale, puisque toutes les essences sont touchées et sur une grande surface. Il faut diminuer la cause de la dégénérescence des forêts qui est la nocivité de ces fumées, par leur épuration, même si elle n'est pas complète.

Le professeur Passino écrit, dans son rapport, déjà cité au commencement de cette étude : « Récemment on a démontré que les plantes jeunes, vivant dans une atmosphère polluée, ont des malformations dans leur structure, avec une différenciation anormale des couches superficielles, surtout du liège. Au cours de leur développement, tous les tissus subissent de profondes modifications et présentent en peu de temps des phénomènes de nécrose : le système végétatif des plantes s'affaiblit et souvent elles meurent [1]. » Les plantes plus âgées sont atteintes aussi et, en forêt, l'âge n'intervient pas, tous les arbres sont touchés. Cette situation est quasi générale en Maurienne, pour les forêts au vent des usines.

L'arrêt total et immédiat de ces usines, celles d'aluminium surtout, n'est pas possible, à cause de répercussions sociales et économiques graves; leur déplacement vers la bauxite, en Provence, ou vers les ports, Marseille, Fos, etc., aurait les mêmes inconvénients sociaux pour la Maurienne. Il n'en est plus question d'ailleurs, mais les industriels y avaient songé. Les forêts resteront donc dans la même situation. Ce sera, dans un avenir plus ou moins proche, leur disparition totale, irrémédiable, et leur transformation en broussailles. Une solution partielle existe, *c'est l'épuration*.

Elle est possible, à 80 % environ, puisqu'elle est à peu près efficacement réalisée à ce taux, *quand il n'y a pas de brouillard*, et d'une manière sûre, à l'usine d'aluminium de Venthon, près d'Albertville, depuis trente-trois ans. La difficulté réside dans le fait que les cuves de fabrication de l'aluminium sont anciennes et que les installations nécessaires, pour permettre l'épuration de leurs effluents gazeux, seraient très coûteuses. Ou bien il faudrait construire une nouvelle usine, pour abriter de nouvelles cuves à capotages spéciaux recueillant facilement les fumées, comme cela existe à Venthon. Là aussi, on hésite devant la dépense. Et puis, des fours anciens sont encore en service à côté de cuves modernes; il est donc difficile de capter les fumées avec des systèmes différents. Une

usine nouvelle paraît donc une solution, coûteuse certes, mais la forêt, la nature seront-elles sacrifiées à l'industrie ?

La Société Péchiney étudie ces graves problèmes d'épuration depuis longtemps. En effet, son laboratoire de recherches de Saint-Jean-de-Maurienne, avec M. Pruvot, son directeur, d'abord, avec ses successeurs ensuite, a réalisé de nombreuses études à ce sujet. Des essais ont été tentés à maintes reprises, à l'usine des Plans, par la mise en place d'innombrables prototypes, voire de petites séries construites pour résoudre cette lancinante question. Péchiney a donné des directives très spéciales pour la marche de ses usines d'aluminium. Tout ceci a permis de réduire les nuisances des effluents fluorés et goudronneux à la moitié de ce qu'elles étaient il y a dix ans. Et cela résulte de très longues et très délicates mesures, réalisées sur des cuves *réelles*, à St-Jean-de-Maurienne, où il existe un département spécialisé dans l'épuration des vapeurs d'acide fluorhydrique. Toutes ces recherches et études, tous ces essais, tous ces travaux ont dû coûter très cher.

A Noguères (Pyénées), on a même essayé de *tout* capter et de tout épurer comme gaz s'échappant des cuves et des salles de fabrication. Cela a permis de poursuivre les recherches en tenant compte des résultats et des déboires de cette expérience. On espère ainsi arriver à la captation totale des fumées et à leur épuration à peu près parfaite pour les usines *récentes*. Les Américains y sont presque arrivés. Il y a donc eu une énorme réalisation, par Péchiney, d'études, de recherches en laboratoires, d'essais, de constructions, de mises au point, toutes opérations extrêmement coûteuses. Ces renseignements m'ont été fournis par M. Pruvot, que je remercie très vivement pour sa si aimable compréhension [14].

Je n'attaque personne, la firme Péchiney pas plus que les autres. Notre but est d'attirer l'attention sur des faits, patents et constatés, pour permettre la poursuite de travaux et d'expériences qui devront conduire à une épuration correcte des effluents fluorés et goudronneux des usines en cause. Corollairement, ce but est également scientifiquement intéressant, mêlant la chimie, la physique à la biologie et à la physiologie végétales, à la foresterie surtout, quant aux dégâts causés par l'acide fluorhydrique et les goudrons à la flore boisée de Maurienne.

Il existe en Maurienne un Syndicat de défense des intérêts en cause. Mais, dans la pratique, il est complètement impuissant. En ce qui concerne les Communes, dont les forêts sont menacées de disparition à terme, les Conseils municipaux n'osent pas agir. Les

maires craignent, en effet, le chômage des ouvriers qui sont leurs administrés et surtout leurs électeurs. Or, il y a près de 4 000 ouvriers d'usine en Maurienne, dont 1 400 pour l'aluminium seul. On se trouve, en effet, devant le risque de fermeture de l'usine des Plans de St-Jean-de-Maurienne, en attendant la construction d'une nouvelle usine où l'épuration serait réalisée grâce aux cuves à anodes précuites. L'épuration est obligatoire depuis 1961, date de la promulgation de la loi sur la pollution atmosphérique.

Où est le gui dans cette situation nouvelle ? Sa présence accroît les dommages. Il faut vivre avec lui, comme avec le sapin [18]. Je n'insisterai donc pas au sujet de son action sur les forêts de Maurienne. Il existe d'ailleurs une sylviculture spéciale des sapinières à gui [18, 19 et 20]. Il faut se battre désormais contre le fluor plus dangereux, sans oublier pour autant le végétal recherché par les druides sur le chêne.

#### **B) Boisement.**

Le maintien des forêts naturelles par l'épuration des fumées nocives serait normal. Serait-elle suffisante, parce que pas encore trop tardive, nul ne peut le dire. Le transfert des usines pollueuses ailleurs, près de l'arrivée des minerais d'aluminium, semble abandonné maintenant puisque l'usine des Plans, à Saint-Jean-de-Maurienne, vient de mettre en service 16 nouvelles cuves produisant 5 400 tonnes d'aluminium supplémentaires par an. La pollution ne serait d'ailleurs que transportée ailleurs, dans la mesure où la captation des fumées serait incomplète.

Pour la Maurienne, il paraît donc indispensable, sans préjudice de l'épuration, de reboiser les forêts détruites en essences plus résistantes à l'action des fumées fluorées, feuillus et mélèzes, ce dernier étant moins sensible que les autres résineux à cause de la caducité de ses feuilles. L'Office National des Forêts a commencé récemment une expérimentation de boisement avec cette essence, et avec un peu de *Thuja plicata*, d'origine américaine et résistant parfaitement, paraît-il, au fluor. Ces essais, réalisés en deux forêts de Maurienne, Villargondran et Montricher, sur 75 hectares, sont financés par l'Etat et la Société Péchiney. Le choix de ces deux forêts, atteintes à 100 % par le fluor, n'est pas heureux, car peu probant : le mélèze sera sûrement très atteint. Cette expérience doit durer cinq ans. Les résultats permettront de dire si les forêts de Maurienne peuvent être sauvées à coups d'argent. Il est trop tôt pour en parler maintenant.

## 6. La situation économique et sociale. L'avenir.

Il est certain que les seules solutions à cette situation catastrophique des forêts mauriennes, dont l'avenir est compromis irrémédiablement si une décision capitale n'est pas prise à brève échéance, épuration ou départ des usines, sont difficiles à obtenir. La seconde dépend de problèmes économiques nationaux sur lesquels les forestiers n'ont pas d'action. Elle se complique, d'ailleurs, de la très sérieuse question du reclassement des ouvriers, presque impossible à trouver sur place. Sur le plan social, cette solution paraît pratiquement très délicate, à moins que les ouvriers et leurs familles ne suivent les usines si les directions de celles-ci décidaient, pour des raisons financières, que leurs intérêts sont de se trouver près de l'arrivée des matières premières.

Mais la première solution, l'épuration, est toujours réalisable, bien que délicate, l'exemple de Venthon le prouve.

Cependant, sa rentabilité, malgré son prix élevé, semble acceptable. En effet, d'après les renseignements que nous avons, elle coûterait, pour une usine comme les Plans, environ cinq millions de francs au bas mot, probablement bien davantage. Or les dommages annuels payés par Péchiney, pour les pertes de bovidés par la fluoro-se, coûtent un million de francs. En cinq ans, Péchiney aurait rattrapé la valeur d'un système d'épuration. Nous croyons savoir que pour installer un système d'épuration valable, il faudrait construire une nouvelle usine à St-Jean-de-Maurienne; celle des Plans, déjà ancienne, n'est pas actuellement agencée pour le capotage spécial des cuves. Le coût de cette nouvelle usine serait prohibitif.

De plus, il est certain que la disparition des forêts de Maurienne, inéluctable dans les conditions actuelles, aura des répercussions économiques redoutables que nous indiquons sommairement ci-après :

1° Manque à gagner important pour les budgets annuels des communes forestières, car les coupes de bois sont les recettes principales, de valeur, régulières, certaines et connues.

2° Effets désastreux sur *l'érosion des terres en pente*, dans une région déjà très exposée à ce sujet, par recrudescence de la torren-tialité et aggravation des crues, avec toutes leurs sinistres consé-quences sur les villages, les cultures et les voies de communications internationales de la vallée de l'Arc; le cas du Bochet en est la preuve.

3° Assainissement de l'air très diminué et action augmentée, corrélativement, des fumées industrielles sur la santé humaine.

4° Conséquences sociales résultant de la fermeture inéluctable des scieries de la vallée puisqu'elles auront moins de bois locaux à scier pour les alimenter.

5° Aspect de plus en plus dénudé de la Maurienne, vallée déjà aride et rebutante, sauvage et impressionnante, de Saint-Jean à Saint-Michel, secteur où le fluor a fait et fera de plus en plus de ravages sur le manteau boisé. *Le tourisme* en subira le contrecoup, et c'est un nouveau manque à gagner pour les commerçants, hôteliers, restaurateurs, transporteurs, S.N.C.F., Communes, Département, Etat et même particuliers (locations d'été).

## 7. Conclusion.

La question des fumées industrielles, dans leur action nécrotique sur les arbres et les peuplements forestiers, est connue depuis longtemps. Il se peut que la forêt mauriennaise puisse, de nouveau, être la protection, la parure et la richesse de la vallée de l'aluminium. Je crains fort de me tromper malheureusement.

Le progrès scientifique « est-il bénéfique ou maléfique pour l'homme » ? se demandait M. Pruvot (cité plusieurs fois dans le présent travail), dans une conférence du 21 septembre 1966, devant l'Académie de Savoie. Il s'exprimait ainsi : « Une réponse nuancée doit être faite à cette question, parce que l'homme, pressé de régner sur la planète, inconscient ou peu conscient de ce qu'il faisait, a détruit bien des équilibres biologiques [22]. » Et voici une citation du professeur Jean Rostand :

« L'homme est, de plus en plus, l'objet d'incessantes agressions. Agressions contre le sol, contre l'atmosphère, contre les eaux, contre les flores, les faunes. Agressions par la radioactivité, par les insecticides, par les hydrocarbures, etc. L'homme avait, jusqu'ici, le sentiment de loger dans une nature immense, inépuisable. Il ne pensait pas qu'un jour il aurait à la ménager, à n'en pas gaspiller les ressources, à ne pas la souiller en y déposant les *excréments* de ses techniques... Quand l'homme aura épuisé le capital nourricier de sa planète, quand il aura rendu son logis inhabitable, il émigrera sur un autre globe. N'y comptons pas trop. En attendant, respectons cette petite boule qui nous supporte [23]. »

Il est donc grand temps de prendre, en général, et dès maintenant, les mesures nécessaires. Le nouveau Ministre de l'Environnement vient d'ordonner l'épuration des fumées fluorées des usines de Maurienne, dont la production d'aluminium *serait* réduite de 50 %, probablement par transfert d'une partie de ces usines en

Camargue, à proximité du complexe de Fos-sur-Mer. Nous le croirons quand cela sera une réalité.

La Maurienne ne doit pas devenir inhabitable. Souhaitons donc que l'homme y redevienne raisonnable. Sans quoi, l'industrie, assagiée, serait sa seule ressource.

L'agriculture de montagne y est, en effet, condamnée à vivoter, le tourisme est insuffisant malgré la présence du Parc National de la Vanoise et de sa zone périphérique. Il resterait peu aux Mauriennais qui méritent mieux et, même, bien davantage.

François PLAGNAT,

*Ingénieur en chef du Génie rural,  
des Eaux et des Forêts en retraite.*

#### BIBLIOGRAPHIE

1. PASSINO (Professeur-Ingénieur R.). — L'aménagement de l'environnement naturel dans l'Europe de demain (Rapport du Thème II — Industrie —, Conseil de l'Europe. Conférence européenne sur la conservation de la nature, Strasbourg, 9-12 février 1970, 16.1.70, P. A. (69), II, 46 p.).
2. HOLLANDE (Docteur Paul). — Pathologie végétale de l'acide fluorhydrique. Les fumées d'usines en Maurienne, Chambéry, 1970, 171 p.
3. PERRIER DE LA BATHIE (Baron Eugène). — Catalogue raisonné des plantes vasculaires de Savoie (Savoie, Haute-Savoie, plateau du Mont-Cenis) (*Mém. Ac. de Savoie*, Chambéry, 1916 et 1928, 2 vol., 883 p.).
4. CRISTIANI (Professeur-Docteur Hector). — Les dommages causés à l'agriculture par les émanations des usines (Institut international d'Agriculture, Rome, 1927).
5. LANTERNIER (Maurice). — Le gui sur sapin pectiné dans le département de la Savoie (*Revue des Eaux et Forêts*, n° 8, Nancy, août 1944, 10 p.).
6. PLAGNAT (François). — Le gui du Sapin (*Annales Ec. Nat. des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences*, t. XII, fasc. 1, Nancy, 1950, 75 p.).
7. FIQUET (René). — Lettre inédite du 25 avril 1970.
8. BOSSAVY (Jean). — Le problème des fumées industrielles dans les vallées forestières de Savoie (*Revue Forestière française*, n° 1, Nancy, janv. 1962, 14 p., et *Pollution atmosphérique*, n° 30, Paris, avril-juin 1966).
9. BOSSAVY (Jean). — Echelle de sensibilité au fluor (*Revue Forestière française*, n° 3, Nancy, mars 1965, 6 p.); Les nécroses dues au fluor (*Revue Forestière française*, n° 12, déc. 1965, 10 p., et *Pollution atmosphérique*, n° 26, Paris, avril-juin 1965).

10. SAMSON (Jean). — La sécheresse remarquable de la période 1941-1950 en France (*La Nature*, n° 3183, Paris, juillet 1950, 5 p.).
11. BLANCHARD (Raoul). — Les Alpes Occidentales, Arthaud, Grenoble, 1938-1943, 5 vol., 2 347 p.
12. BÉNÉVENT (E.). — Le climat des Alpes françaises, E. Chiron, Paris, 1926, 435 p.
13. BARTOLI (Charles). — Etudes écologiques sur les associations forestières de la haute Maurienne (Thèse de Docteur-Ingénieur, Thomas, Nancy, 1966, 321 p.).
14. PRUVOT (Emile). — Lettres inédites du 7 avril 1970 et du 21 novembre 1970.
15. PRUVOT (Emile). — Les industries de Maurienne (*Mém. Soc. Histoire et Archéologie de Maurienne*, t. XV, St-Jean-de-Maurienne, 1964, 6 p.).
16. Préfecture de la Savoie : Service de documentation, Chambéry, avril 1970.
17. Anonyme : Les méfaits de la pollution. Une usine en Maurienne (*Le Monde*, du 25 mars 1970).
18. PETER-CONTESSÉ (James). — Travaux divers sur le gui dans le *Journal forestier suisse* (1930 à 1961).
19. BROSSIER (Jean) et PLAGNAT (François). — Nouvelle sylviculture des sapinières à gui (*Revue Forestière française*, n° 2, Nancy, 1960, 8 p.).
20. PLAGNAT (François). — Sylviculture des sapinières à gui. Conclusions provisoirement... définitives (*Revue Forestière française*, n° 6, Nancy, 1969, 5 p.).
21. BROSSIER (Jean). — Réflexions sur le gui du sapin (*Revue Forestière française*, n° 6, Nancy, 1969, 4 p.).
22. PRUVOT (Emile). — Le progrès scientifique, ses limites, ses incidences sur l'avenir de l'humanité (conférence à l'Acad. de Savoie, Chambéry, 21 septembre 1966, 21 p.).
23. ROSTAND (Professeur Jean). — Inquiétudes d'un biologiste, Stock, Paris, 1967.