

RAPPORT DE MISSION EXPLORATOIRE :

ERUPTION VOLCAN HUDSON DU 8-14 AOUT 1991, XI REGION, CHILI

INTRODUCTION

Les 8 et 9 août 1991 le Volcan Hudson (1650 kms au Sud de Santiago) entre en éruption et envoie des cendres vers le Nord du Chili. Une deuxième éruption commence le 12 août et se termine le 14 du même mois. Les cendres se dirigent vers le sud-Est et atteignent les îles Malouines (ce volcan avait déjà fait éruption en 1971). L'actuelle éruption est plus violente que celle du Nevado del Ruiz en Colombie où MSF-AZG était intervenu en 1985. Heureusement, la région est peu peuplée et il n'y a pas eu de victimes humaines. Par contre l'éruption des 12-14 a causé de graves dommages à la flore et la faune de la vallée des "Huemules" (cerf chilien et espèce protégée) et celle du 12-14 a endommagé des zones agricoles plus peuplées. L'ONG ODEPLAN a demandé des informations à Alfredo Aroca qui a envoyé un rapport sur la situation au 27 août 1991. MSF EUROPE a décidé d'intervenir et a envoyé sur place Michel Van Herck coordinateur MSF EUROPE au Pérou pour faire une mission d'évaluation avec Alfredo. Voici le rapport de leur mission réalisée entre le 31 Août et le 8 Septembre.

DISTRIBUTION DE LA REGION XI (AYSEN)

Superficie: 4704 Longitude Est et 47½ Latitude Sud
Superficie: 109.024 kms² (+ de 3 x la Belgique)

Population: 70.000 hab. Densité: 1.15 hab/km² (moyenne)
67 % de la population vit dans trois villes,
Coihaique, Puerto Aysen et Chile Chico.
Capitale régionale: Coihaique (40.000 hab)

Villages et villages affectés visités: Coihaique, Chile Chico, Puerto Ibanez, Villa Cerro Castillo.

Climat: tempéré de type austral avec un été chaud (+/- 30½). Parfois le climat peut être rude, les vents violents et la neige sont fréquents en hiver. Des températures inférieures à -20 degrés ne sont alors pas exceptionnelles.
Le paysage est marqué par la présence de nombreuses zones de déforestation (incendies de défrichement de la forêt primaire commencés dans les années 50). Actuellement il existe quelques petites zones de reboisement (pins) et quelques réserves naturelles protégées.

Principales activités économiques: elles sont centrées sur l'agriculture et l'élevage.

_ L'élevage 126.000 bovins, 575.000 moutons. (Source: Odeplan 1990). Le secteur occupe 23 % de la main d'oeuvre régionale.

_ la production agricole principale est la pomme de terre, cependant le microclimat existant autour du lac "General Carrera" permet la production d'une grande quantité de légumes: pois, blé, légumes verts, et fruits (abricots, pommes, mandes).

Le principal problème de production est la difficulté pour transporter les produits vers les marchés nationaux et internationaux. Malgré tout, les moutons sont exportés vers les pays du Moyen Orient, les laines congelées vers la France et la laine de mouton vers l'Allemagne et la Hollande.

Les services de santé disposent d'une infrastructure qui compte 5 hôpitaux; 3 dispensaires et 42 postes de santé ruraux. Tous sont reliés par radio à l'hôpital de référence de Cochabamba où certaines urgences y sont évacuées par avion (ex grippes à risque). De plus, une "ronda medica" (équipe composée d'un médecin, d'une obstétricienne et d'1 ou 2 infirmiers) parcourt régulièrement toute la zone rurale assurant ainsi une couverture médicale optimale. Bien qu'une des plus grandes difficultés consiste à trouver des ressources humaines, prêtes à partir aux coins les plus éloignés de la région le système qui impose de 3 à 5 ans de pratique en médecine aux médecins avant de pouvoir postuler pour une spécialisation assure ainsi la présence de 2 médecins à Chile Chico (commune de +/- 3600 hab.) dans un hôpital de 32 lits relativement bien équipé !

En dehors des bâtiments officiels construits en dur la plupart des logements privés sont en bois. Plus de 70 % de la population est reliée à 1 système de distribution d'eau potable et dispose d'électricité. Le petit village de Cerro Castillo (+/- 300 hab.) par ex. est constitué certes de maisons rudimentaires de 2 ou 3 pièces en bois chauffées avec un poêle mais 95% d'entre elles possèdent l'eau potable et l'électricité, de plus une antenne parabolique leur diffuse les bienfaits de la télévision !

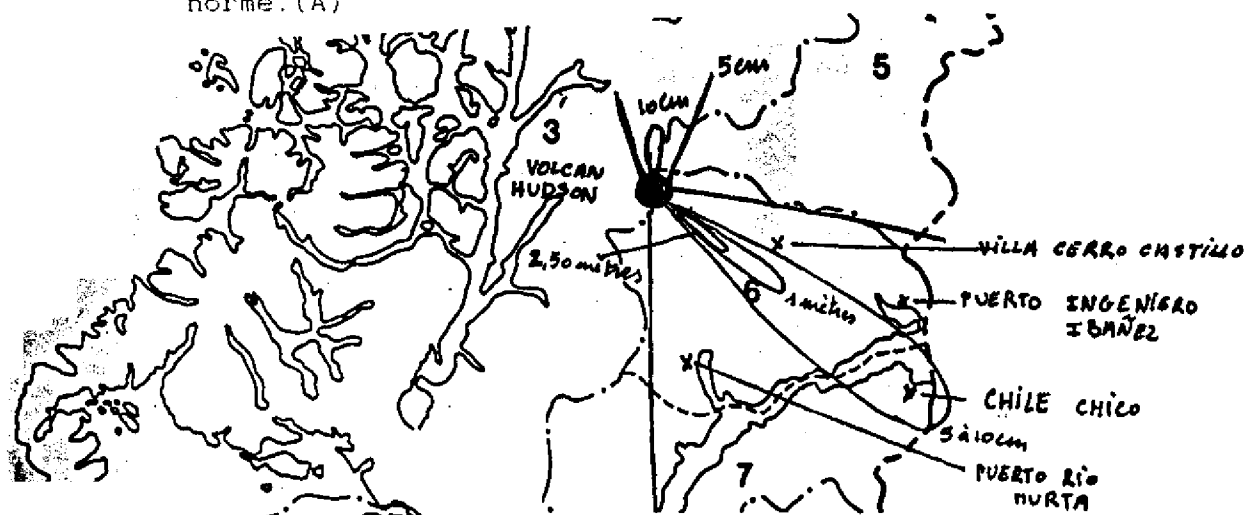
Rapport Technique Mission d'Evaluation :
Eruption du Volcan Hudson du 8-14 août 1991
XI région du Chili (73 Lat.Est - 47 Lon.Sud)

Historique

Dernière éruption en 1971 ; conséquences minimales :
projection de cendres vers le Sud-Est (fine couche pendant
1 à 2 jours à Chile Chico), fertilisation du versant Sud-est
du volcan ==> colonisation humaine de celui-ci, pas
d'augmentation notable de pathologies spécifiques (fluorose,
problème rénaux, etc...) au cours de ces 20 dernières années
(en première analyse).

Activité du volcan en 1991

1 phase éruptive les 8-9 août : projection de peu de matériel
vers le Nord, composition : fluor, fer, et manganèse un peu au
dessus de la norme. (A)
2 phase éruptive les 12-14 août : projection de beaucoup de
matériel vers le Sud-Est, composition : fluor limite de la
norme. (A)



matériel total émis 1.500.000 de mètres cubes de matériel (A)

Description des cendres :

taille .prédominance de particules sup à 8 μ m (B)
taille moyenne des particules = 3.5 μ m (A)
.8 à 15 μ m = semi respirable ==> voies aérienne sup.
inf à 8 μ m = respirable.

densité .normes : .poussière dans les villes = 0.26 mg/m3
(B) .1 mg/m3 de cendres volcaniques de
moyenne pour exposition de 24 H.
.référence : Colhaque 18-08 = 0.03 mg/m3
.mesures : 6 à Chile Chico du 19/08 au 23/08
(B) min.= 0.04 mg/m3
max.= 10.48 mg/m3
moy.= 2.75 mg/m3
1 à Puerto Ibanez le 19/08 = 9.35 mg/m3

..(rôle vents, pluie, lieu voir + loin)

composition

A. _ sur 1 échantillon du 19/08 de Chile Chico.

methode PIXE: en majorite = Silicates,
qte appreciable= Fe/Ca/K/Al
peu important = Soufre
pas de Titane, ni de Cuivre, ni de Magnesium.

.methode FRX: presence de Fer, Cuivre, Strontium, Zirconium,
Rubidium.

N.B. les 2 methodes ne determinent pas la presence de Fluor.

=> composition similaire a celle de la derniere eruption
du volcan Lonquimay (B)

B _ sur 6 échantillons les 13-14/08 (lieu=?)

.methode labo de campagne: Ph moyen = 6.27
(A) Teneur moyenne en fluor = 5 ppm

C. _ sur 2 échantillons le 13/08 de Puerto Ibanez

.pas de Plomb ni de Cadmium.
.Teneur moyenne en Cuivre = 30 µg/m3
.Teneur moyenne en Silice libre = 0.35 µg/m3
.Teneur moyenne en Fer = 8.14 g/m3
.Teneur moyenne en Fluor = 1.6 g/m3

.cf en annexe (C)

=> pas de presence d'aiguilles de silice

-X-

Situation de la Province "General Carrera" :

population totale	: 7900 hab.
1. _ commune de Chile Chico	: 3600 hab.
ville de Chile Chico	: 2200 hab.'
zone rurale	: 1400 hab.
2. _ commune de Rio Ibanez	: 4300 hab.
ville de Puerto Ibanez + alentours immediats	: 1250 hab.
village de Cerro Castillo	: 300 hab.
autres villages + zones rurales	: 2750 hab.

CHILE CHICO :

Cendres : chute de +/- 25 000 m3 de matériel volcanique
(poussière de diamètre max de +/- 1 à 1.5 mm)
==> couche de +/- 5 à 10 cm

Météo : moyenne des températures jusqu'au 08/08 :
(D) min.de (+/-) - 10 degrés
max.de (+/-) 0 "

moyenne des températures depuis le 08/08 :
min.de (+/-) 0 degrés
max.de (+/-) 8 "

==> réchauffement dû au manteau de cendres

Air :

	a	b	c	d	e	f	g
D 18/08:	25 (270):	4.4:	10.0	3.5:	12.63:	3.68:	29.2:
L 19/08:	10.48: 20 (330):	0 :	7.6	3.2:	25.26:	5.79:	22.9:
M 20/08:	1.53: calma(-):	0 :	7.6	-0.8:	16.32:	5.79:	35.5:
	0.12: " " :	" :	"	" :	" :	" :	" :
M 21/08:	2.53: 16 (330):	0 :	11.6	-0.6:	12.11:	1.58:	13.0:
J 22/08:	0.04: 10 (330):	0 :	11.7	1.6:	14.21:	2.11:	14.8:
V 23/08:	1.79: 15 (330):	8.4:	9.0	3.0:	16.32:	2.11:	12.9:

a = teneur en cendres en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, toute les mesures ont ete effectuees au niveau de l'hôpital sauf * = au niveau du port.

b = force du vent en noeuds et provenance en degrés

c = précipitations en mm

d = températures max. et min.

e = consultations totales pour 1000 hab.(E)

f = consultations concernant le tractus respiratoire pour 1000 hab.(E)

g = % de f p/r à e.

Eau

couverture urbaine en eau potable = 100 % (F)

eau pompes du lac, et traitée par chlore gazeux

analyse chimique conforme aux normes de consommation tant l 19/11/90 que le 26/08/91 (cf.annexe) (G)

Population : estimation des mouvements

.pop.urbaine normale du 1-13/08 : 2200 hab.
.arrivées d'une partie de la pop. rurale du 14-17/08 : 2900 hab.
.evacuation d'une partie de la pop. vers Coihaique, principalement des femmes et des enfants du 18-24/08: 1900 hab.
.retour d'une partie des travailleurs du 25-31/08 : 2000 hab.

Pathologies :

Conjonctivites : bien qu'il existe un bruit de fond dû aux vents violents qui soufflent dans la région, une sensible augmentation des cas a eu lieu après l'éruption (cf. graphe)

Pathologies respiratoires :

En ce qui concerne les pathologies des voies aériennes supérieures et inférieures, une sensible augmentation des cas existe due à l'éruption. (cf. graphe)

Comparaison de août 1990 : 1.72 cas/jour pour 1000 hab.

et août 1991 : 3.48 cas/jour pour 1000 hab.

Avec en particulier une notable augmentation des cas d'asthme

Comparaison de août 1990 : 1.4 cas/mois pour 1000 hab.

et août 1991 : 8.5 cas/mois pour 1000 hab.

Les pneumonies quant à elles ne varient pas.

Un nombre inhabituel d'épistaxis fut noté fin du mois d'août, début septembre

Syndrôme d'anxiété : Ici aussi un bruit de fond existe, l'éruption n'a fait que l'augmenter et le concentrer dans les 2 semaines suivant celle-ci. (cf. graphe) (ne concerne que les consultations n'ayant pas d'autres motifs que celui-là)
85 % des cas concerne bien évidemment les femmes de 20 ans et +
Le degré d'anxiété globale de la population peut être apprécié par la consommation de diazepam avec un pic spectaculaire le lundi 19/08 (cf. graphe).

Autres :

Les problèmes tensionnels sont restés stables, tout comme les épilepsies. D'autres part aucune augmentation du nombre de traumatismes fut notée ni de problèmes d'obstétrique.

Commentaire sur les graphes présentes en annexe

. vu les variations du total de la population, les affections ne sont pas présentées en nombre absolu mais en pour 1000 hab. en se basant sur les estimations citées plus haut.

. après l'éruption, les jours où le vent soulève la poussière (visibilité minimum, inconfort respiratoire maximum) les gens restent calfeutrés chez eux ==> diminution du nombre de consultations.

. bien évidemment les lundis correspondent aux pics constatés sur le graphe des consultations globales.

. d'autres part les consultations globales comprennent les consultations des cas chroniques ainsi que celle de médecines préventives

Ces différents biais doivent donc nous rendre prudent dans l'interprétation des courbes.

Intoxication :

Des échantillons de sang et d'urine furent prélevés (principalement chez le personnel hospitalier). (C et E).

I I I FLUOR I I I								
				20/08			30/08	?
N	nom	age	sex	sang (C) µg/l	urine (C) mg/l	urine (H) mg/l	sang (C) µg/l	urine (C) mg/l
01	G.V.H.	42	H	96	0.62	0.46	60	-
02	A.A.S.	12	H	36	0.45	0.29	-	-
03	L.O.A.	35	F	32	0.58	0.44	62	-
04	P.O.J.	23	F	Pb	0.42	0.29	20	-
05	I.J.B.	47	F	56	0.52	0.51	38	-
06	G.H.B.	37	F	34	0.54	0.42	44	-
07	E.R.H.	38	F	Pb	0.46	0.24	70	-
08	R.A.S.	16	H	46	0.36	0.32	-	-
09	J.P.P.	28	H	Pb	0.84	0.91	96	-
10	J.P.D.	27	H	Pb	0.46	0.24	-	-
11	C.A.A.	42	H	Pb	0.40	0.34	62	-
12	R.A.U.	25	H	Pb	0.37	0.26	94	-
13	L.S.R.	25	F	58	0.43	0.41	44	-
14	T.P.D.	40	F	I	0.45	P	50	-
15	J.R.N.	48	H	Pb	0.58	0.53	44	-
16	N.S.S.	32	F	Pb	0.68	0.30	50	-
17	A.C.P.	45	H	Pb	0.35	0.28	44	-
18	D.A.S.	11	H	-	0.31	0.23	-	-
19	O.F.?	?	F	70	-	-	-	-
20	D.S.?	?	F	Pb	-	-	-	-
21	H.B.S.	?	H	-	-	-	34	0.35
22	H.Z.M.	?	H	-	-	-	-	0.23
23	M.J.B.	?	F	-	-	-	-	0.34
24	N.R.S.	?	F	-	-	-	-	1.00
25	F.D.C.	?	F	-	-	-	-	0.40
26	E.?F.	?	F	-	-	-	-	0.13
27	E.C.C.	?	F	-	-	-	-	0.40
28	M.R.O.	?	F	-	-	-	-	0.48
29	C.O.V.	?	F	-	-	-	-	1.10
30	O.C.R.	?	F	-	-	-	-	0.29
				(a)	(b)	(c)	(d)	(e)

(a) valeur moyenne : 53.5 µg/l (min.: 32 - max.: 96)

(d) valeur moyenne : 54.1 µg/l (min.: 20 - max.: 96)

(b) valeur moyenne : 0.49 mg/l (min.: 0.31 - max.: 0.84)

(c) valeur moyenne : 0.38 mg/l (min.: 0.23 - max.: 0.91)

(e) valeur moyenne : 0.47 mg/l (min.: 0.13 - max.: 1.10)

N.B. : valeurs de référence : Fluoremie : 10 - 15 µg/l
(dosage de l'ion F- dans plasma,
méthode TISAB.)
Fluorurie : 0.2 - 3.2 mg/l

. I = inutilisable & P = perdu

. Pb = examen effectué = plombémie

- valeur de référence : OK. jusqu'à 30 µg/100 g.
(dans sang total)

- sur les 10 mesures: valeur max. = 10, min. = 2, moy. = 5.8

PUERTO IBANEZ :

Cendres : couche de +/- 5 à 10 cm
composition : présence de Fluor, Cuivre, Fer.
(cf. annexe)
cendres corrosives et abrasives.

Air : 1.45 mg/m3 de poussières volcaniques le 13/08
(Patio int. du Centre de santé)
9.35 mg/m3 de poussières volcaniques le 19/08
(au niveau du centre de santé)

composition chimique de l'air : présence de Fluor, Fer.
(cf. annexe)

Eau :

couverture "rurale" en eau potable = 99.8 % (F) ,
eau pompée d'un ruisseau venant d'une nappe souterraine du
"Cerro piramido", et traitée par chlore gazeux
analyse chimique conforme aux normes de consommation le
16/11/90 (cf.annexe) (G) (nous ne disposons pas de celle de
août 91)
analyse du 13/08 : Fluor et magnésium dans les normes
(cf.annexe).

Population : estimation des mouvements

pop.urbaine normale du 1-08/08 : 1250 hab.
arrivées d'une partie de la pop. rurale du 09-12/08 : 1500 hab.
évacuation d'une partie de la pop. vers Coihaique,
principalement des femmes et des enfants du 13-24/08: 750 hab.
retour d'une partie des travailleurs du 25-31/08 : 1000 hab.

Pathologies :

Conjonctivites : les premiers cas n'ont été notifiés qu'après
l'éruption (cf. graphe)

Pathologies respiratoires :

En ce qui concerne les pathologies des voies aériennes
supérieures et inférieures une nette augmentation des cas
existe due à l'éruption.(cf.graphe)

Syndrôme d'anxiété : Même tendance que Chile Chico bien que le
degré d'anxiété globale de la population semble ici moins
élevée.

Autres :

Idem qu' à Chile Chico.

Intoxication :

Aucun échantillon de sang et d'urine ne fut prélevés à
notre connaissance.

Commentaire sur les graphes présentés en annexe
autre biais possible ici est le passage de la " ronda medica"
(les 5-7/08 , 19-21/08 et 24-29/08).

NOTES SUR LE FLUOR

Teneurs :

1. EAUX - de boissons de 0.1 à 0.5 ppm, parfois jusqu'à 10 ppm de distribution en Belgique (1970) de 0 à 3.45 ppm. de Vichy St Yorre : 9 ppm. (Q)
souterraines jusqu'à 15 ppm.
de mer de 0.8 à 1.5 ppm.
cas du NaF en solution toxique à 36 - 64 ppm (U)
selon la dureté de l'eau le % d'absorption du fluor en solution aqueuse peut varier de 80 à 95 %. (X)

2. TERRE - 780 ppm (R)
300 ppm en moyenne (P)
+ fortes teneur si présence de phosphates de roche car leur principal composant = l'apatite. (S)
7000 ppm certaines zones du Tennessee (affleurements de fluorapatite ==> poussière arrachée ==> + nocive par ingestion que par inhalation, de + végétation avec teneur élevée) (M).

3. AIR - 0.002 ppm dans l'air : dommageable pour les végétaux (T)
Valeur limite pour exposition occupationnelle de 0.07 à 2.9 ppm, intoxication chez un grand % de personne à 10 ppm

normes américaines (V)

- F : max. 0.1 ppm
- HF : max 3 ppm
- fluores inorganiques : max. 3.6 ppm

- poussières contenant du fluor : max. 14 ppm (V)

- Fumées

25 à 30 ppm d'acide fluorhydrique mortel si exposition prolongée (M)

- présence aussi de fluor lors combustion du charbon.

- présence de HF dans gaz volcanique (sauf à Hawaï).

4. ALIMENTS - viandes : 0.2 à 2.0 ppm
abats : 2.3 à 10.1 ppm
poissons : 5.8 à 26.9 ppm
oeufs : 1.2 ppm
laites : 0.07 à 0.22 ppm
céréales ** : 0.1 à 0.7 ppm
agrumes/légumes/fruits * : 0.1 à 1.32 ppm
vin/bière *** : 0.07 à 0.24 ppm

* graine de coton : 12 ppm

** thé (chinois) 97 ppm en moyenne de poids sec dont 80 % extrait par infusion.

*** vins du Vésuve : 18 ppm.

Herbe contenant 250 ppm de fluor peut tuer les moutons qui la mangent pendant quelques jours (éruptions de l'Hekla, 1970, Islande) (W).

* apports quotidiens : selon (M) et (K)

age	apport * par eau en mg/j	apport par aliments en mg/j	apports totaux en mg/j	app.tot. par Kg/poids corporel
01 à 03 a	: +/- 0.50	: +/- 0.15	: +/- 0.65	: +/- 0.050
04 à 05 a	: +/- 0.65	: +/- 0.20	: +/- 0.85	: +/- 0.045
06 à 09 a	: +/- 0.80	: +/- 0.25	: +/- 1.05	: +/- 0.030
10 à 12 a	: +/- 1.00	: +/- 0.30	: +/- 1.30	: +/- 0.035

* = pour une eau à 1 ppm

apport alimentaire moyen de l'homme occidental :
0.5 à 1.5 mg/jour (dont en général au moins 2/3 par l'eau).

* apports excessifs chroniques :

eaux avec teneur de 1 ppm : diminution de 60 % du nombre
des caries (P)

si apport de 2 à 8 mg/j pdt +sieurs années: risque de
fluorose dentaire (mottle enamel).

ex. en Garonne : (O)

teneur de l'eau de distribution en fluor en ppm	indice carieux	tâches sur l'émail
0 à 1.5	15 à 20 %	0 %
2 à 5.6	3 %	40 à 50 %

. si apport de 20 à 80 mg/j pdt +sieurs années : risque de
fluorose ankylosante osseuse = ostéosclérose.

ex: maladie dite "Darmous" au Maroc & Sud Algérien
"Gaddur" en Islande

existe aussi au Penjab (Indes)

= zone où l'eau de boisson dépasse les 10 ppm.

. si apport de 125 mg/j prolongé : troubles de la fonction
renale.

. haute dose chronique : dans le traitement de l'ostéoporose
(entre autre) de 50 à 300 mg de NaF/j de 10 à 50 sem mais
problème de tolérance digestive.

* apports excessifs aigus :

. dose unique de 56 mg de NaF ==> 50 % de troubles gastro-
intestinaux (relativement mineur).

. ex. sur 106 enfants de 1 à 3 ans, symptômes d'intoxication
aigue au fluor = 68 % = vomissements

11 % = maux de ventre

8 % = diarrhées

8 % = nausées

4 % = fièvre

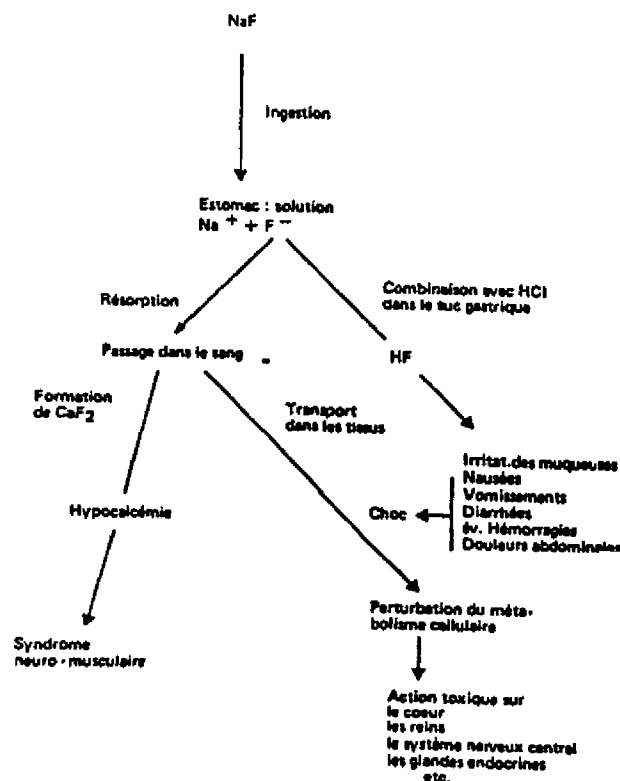
- et ingestion de +/- 28 mg de NaF (= 12.5 mg d'ions fluor) alors +/- 10 à 20 % des enfants avec symptômes.
rôle dans apparition des symptômes de la teneur en HCl de l'estomac.
- et ingestion de + de 56 mg de NaF (= 25 mg d'ions fluor)(= 3.7 à 5.6 mg/kg de poids corporel) alors +/- 100 % des enfants avec symptômes.(N)
- pas de symptômes graves même avec ingestion de 112 à 168 mg de NaF

dose unique mortelle : de 2 à 10 gr de NaF en 1 X

* absorption & sécrétion :

- . Absorption : Au Niveau du Tractus Digestif
 - .rôle de la solubilité du composé minéral
ex : NaF >> CaF₂
 - .rôle du PH.
ex niveau de la dent
< à 5.5 formation de CaF₂
> à 5.5 " de Fluoroapatite
 - .importance de la composition du bol alimentaire ex.: si fortes proportions de Ca ou Al ou Mg ==> complexent les ions fluor et donc diminution de l'absorption et augmentation de l'excrétion dans les fèces.

Schéma des différentes phases de l'intoxication aiguë par les fluorures



Au Niveau du Tractus Respiratoire
. sous forme de gaz ou de poussière le fluor
est presque complètement absorbé par les
poumons.

Homeostasie :

remarquable constance de la Fluorémie (P).

3 mécanismes régulateurs.

1. dilution dans tout l'organisme.
2. échange réversible et rapide avec tissus mous.
- 2.bis échange réversible avec os.(ostéotropisme)
 - 2.1. rapide (qlq min.) en surface. (srtt chez enfant)
 - 2.2. lent de proche en proche.
 - 2.3. très lent rôle ostéoblastes/clastes.(srtt chez adulte)
3. élimination urinaire rapide.
normalement concentration de fluor varie guère en fct
de la diurese
95 % du fluore sanguin est filtré mais existe
reabsorption distale.

Taux urinaire = le meilleur indice de la consommation
quotidienne de fluor (M)

En régime stationnaire la concentration urinaire en
fluor est égale à celle de l'eau de boisson (chez les
adultes au moins jusqu'à 8 ppm) (les enfants pouvant
être en bilan négatif).

ex.: si l'on fournit une eau à 1 ppm à une population
consommant une eau très peu chargée en fluor, les
adultes nécessitent que qlq semaines pour équilibrer
leur bilan tandis que les enfants (de 5 à 14 ans) eux
restent +/- 3 ans en bilan négatif.(S)

Dose de qlq mg/j supplémentaire occasionnelle, en
générale, élimination de 50 % de la dose par l'urine
en qlq h. et les autres 50 % pris en charge par les
os. (P) En fait rétention osseuse de +/- 25 à 30 %
chez les adultes et de +/- 70 % chez les enfants.(M)
ex.: 1 Co de NaF de 1 mg augmentation de la
concentration urinaire en fluor max. après 2 h.
retour à la normale après 3 à 6 h.(N)
(sang idem mais augmentation moins prononcée)

élimination urinaire dépend du régime d'équilibre
auquel se trouve l'organisme
. % d'élimination urinaire d'i surcharge de fluor per
os + élevé chez un individu habitué à un régime
riche en fluor p/r à un individu habitué à un régime
pauvre en fluor. (N)

réversibilité osseuse (étude de Largent & Bartlett)
régularisation d'une eau avec 8.2 ppm à 1.5 ppm
==> adultes : bilan - pdt qlq mois
enfants : bilan - pdt qlq années
avant nouvel état d'équilibre.(Z)

.homéostasie sanguine : 3/4 du fluor se trouve dans le plasma et 1/4 dans les G.R. en équilibre artério-veineux.

6. Relation EAU-SOL

- . les eaux se chargent en fluor par lixiviation (*) des roches.
- . rôle de la solubilité des composés minéraux
ex : NaF (villaurite) 4.22 gr/l à 18°
KF 923 gr/l à 18°
CaF₂ (fluorite) 16 mg/l à 18°
K₂SiF₆ (hiératite) 120 mg/l à 12°
Na₂SiF₆ 650 mg/l à 18° (P)

7. Relation EAU-SANG

taux moyen de 0.14 à 0.19 ppm de fluor dans le plasma sanguin, lorsque les teneurs en fluor de l'eau de consommation sont comprises entre 0.15 et 2.5 ppm.
Si eau à 5.6 ppm, ==> concentration sanguine s'élève à 0.26 ppm. (M)(R)
.augmentation de la fluorémie si apport totaux quotidien de + de 2.5 mg (P).

8. Relation EAU-URINE

.fluorose ex : consommation régulière de 3 litres de Vichy St Yorre pdt 15 ans soit un apport de 27 mg/j ==> ostéocondensation diffuse du rachis et du bassin avec une Fluourie de 9.3 mg/24 h. (Q)

9. Relation AIR-EAU

du fait de l'humidité de l'air atmosphérique formation d'acides fluorhydrique et hydrofluosilicique à partir de fluorure de silicium pouvant être toxiques. (O)

10. Relation AIR-URINE

si concentration des fluors dans l'air (niveau des lieux de travail) inférieure à 3.6 ppm alors, concentration urinaire pas supérieure à 7 ppm (U).

11 Le Fluor et L'Epidémie de Diarrhée de Cerro Castillo

répartition des cas en fct de l'age assez inhabituelle : 38 % des cas chez - de 5 ans
62 % des cas chez + de 5 ans

- . symptômes observés (et notés) compatibles avec une intoxication aigue de fluor à dose modérée

	sur le :	chez :	chez
	total :	les :	les
	des cas :	enfants :	adultes
	:	:	:
diarrhée	: 65 % :	(54 % &	72 %)
vomissement	: 47 % :	(54 % &	43 %)
douleurs abdominales	: 29 % :	(31 % &	29 %)
malaise général	: 21 % :	(15 % &	24 %)
fièvre	: 12 % :	(8 % &	14 %)

. fluorémie supérieur aux normes de références *
 en $\mu\text{g/l}$: 71.3 : (68.0 & 72.6) chez les
 symptomatiques comme chez les asymptomatiques (=
 72.3).

. fluorurie dans les normes

. à noter le délai entre les symptômes et la prise
 d'échantillon.

. D'autre part les gens de la région vivaient dans
 un état d'équilibre avec une concentration
 dans l'eau de fluor basse (+/- 0.1 ppm), y a-t-il
 eux un "rattrapage osseux" d'un certain déficit
 de fluor avec réabsorption rénale augmentée ?

. le décalage entre date de l'éruption et date du
 premier cas pourrait être du à la diminution de
 la force de l'émission des gaz volcaniques après
 quelques jours et sa relative concentration au
 pied du volcan (phénomène déjà observé à
 Lonquimay).

. l'intoxication si elle a eut lieu, proviendrait
 outre les gaz volcaniques se concentrant dans la
 vallée, de sources annexes telle ingestion
 involontaire de cendres, contamination temporaire
 de l'eau des bidons de conservation et des
 aliments. Le rôle déclanchant du repas pour
 l'apparition des symptômes s'expliquant par
 l'augmentation de la teneur de l'estomac en HCL
 lors de la prise d'aliments.

RECOMMANDATIONS

- A. _ Il nous paraît adéquat de suivre les paramètres sanguins et urinaires des populations affectées par les émanations du volcan, tout comme de poursuivre les dosages des teneurs en fluor du milieu ambiant. D'autre part il nous paraît sage de retarder la mise en route du programme de supplémentation en fluor - lutte contre la carie dentaire jusqu'à plus ample information.
- B. _ La fourniture de masques de filtration à certains groupes à risque (asthmatiques, bronchiteux chroniques, épileptiques, etc...) devrait être intensifiée (des vents violents étant encore prévus pour une période de 6 mois).
- C. _ En première approximation, dans les prochains mois, peu de problèmes physiques sont à craindre, par contre les problèmes psychologiques (outre la peur initiale, problème de reclassement, de déménagement, de pertes financières, etc...) ne s'atténueront pas de sitôt. Il nous semble donc indiqué de proposer à la population l'aide d'une assistante sociale.

CONCLUSION

L'éruption de l'Hudson n'a pas eu de conséquences dramatiques quant à la santé des populations affectées par les nuages volcaniques émis.

Les services de santé Chiliens ont pris en charge avec rapidité et efficacité la relative augmentation des pathologies observées bien que le dialogue n'ait pas été à la hauteur de l'anxiété de la population.

L'éparpillement des données a cependant retardé l'évaluation sanitaire globale, ceci étant dû à un manque de coordination multisectorielle laissant le bilan général en suspend jusqu'au regroupement et à l'analyse de l'ensemble de celles-ci.

Un travail d'investigation locale quant aux teneurs en fluor de l'homme et de son milieu ainsi qu'un suivi des groupes à risque reste à effectuer.

Ing. N. Marchetti P.
chef du département de santé occupationnelle
Institut de Santé Publique, Santiago, Chili.

Dr A. Aroca V.
épidémiologiste, représentant MSF au Chili.

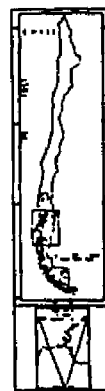
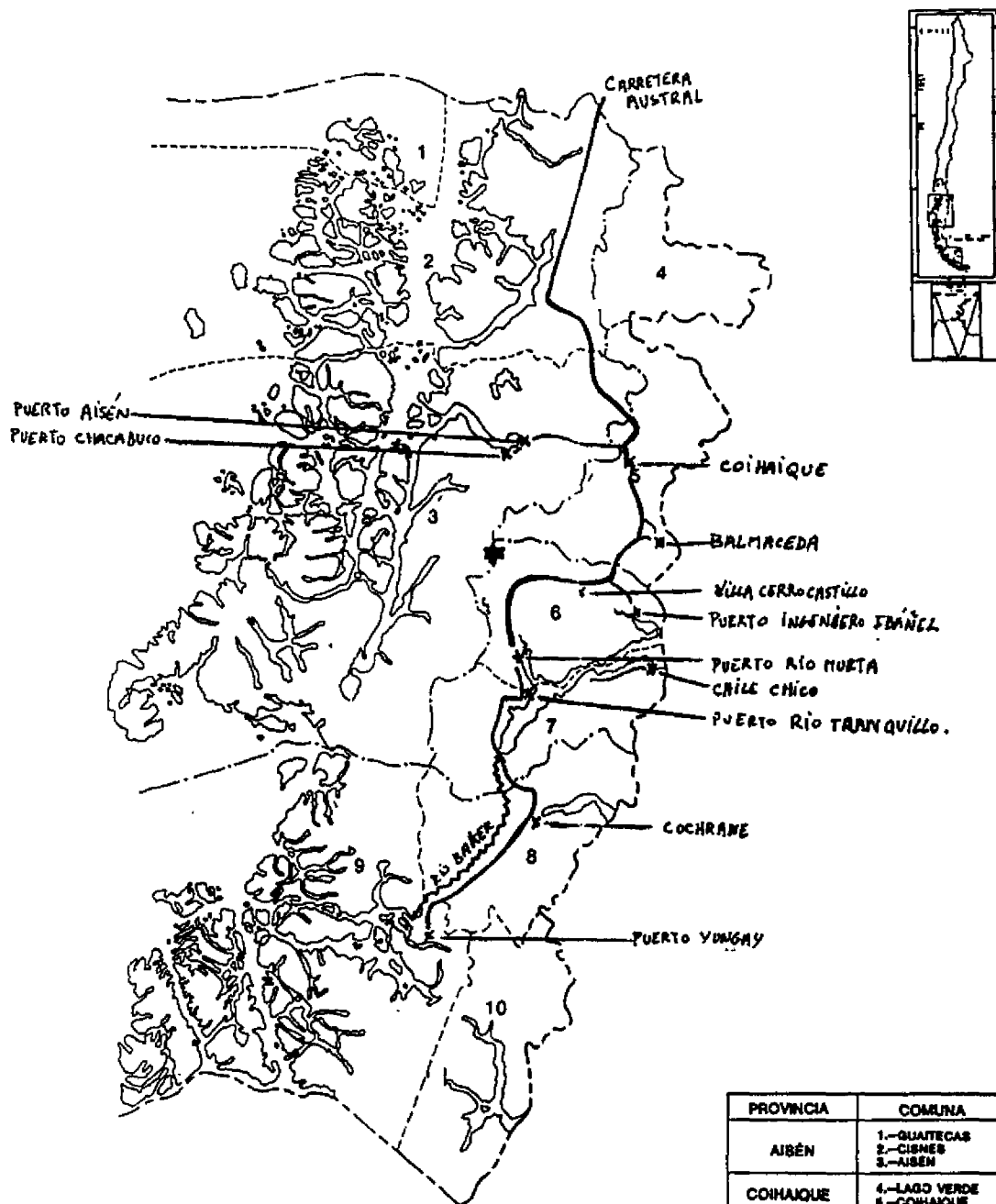
Dr M. Van Herp
épidémiologiste, coordinateur des actions
MSF-Europe au Pérou.

Lima, 17/09/91

REFERENCES :

- (A) Norman G. Banks, US Geological survey.
- (B) R. Figueroa S., Dpto Cs Fisicas, Universidad de la Frontera, Temuco.
- (C) N. Marchetti P., Dpto Salud Ocupacional, Instituto de Salud Publica, Santiago.
- (D) L. Albornoz R., Direccion General del Aerodromo de Chile Chico, XI region, Chile.
- (E) Dr.H.Bahamontes, Directeur de l'hôpital de Chile Chico
Sra N.Rubilar, Resp.statistiques de " " "
Sra.N.Seepulveda, Resp.de la Pharmacie de " " "
- (F) P.Velloso, Directeur de " Empresa de servicios sanitarios de Aysen " (EMSSA)
- (G) C.Latorre O., Laboratoire químico sanitario, Santiago.
- (H) I.N.T A., Universidad de Chile.
- (I) IPCS, Environmental Health Criteria 36, Fluorine and Fluorides OMS 1984.
- (M) Fluor et Santé, Ars Medici, 2-1979, pp 199-216.
- (N) P.Winkler, accidents par ingestion de comprimés de NaF, Thèse, Journal Suisse de Pharmacie, 111,8,238-248 (1973)
- (O) J-M.Luesa, Méd. et Hyg.,37,922-926,1979.
- (P) Prof J-P.Dustin, Rev.Belge Méd.Dent., vol 22, N° 3, 1967, pp 261-278.
- (Q) P.Chambourlier, La Presse Médicale, 15/10/1983,12,N° 36 pp.2262.
- (S) Lettre d'information N° 74, G.E.R.M.,1974.
- (T) Smith & Hodge (1959)
- (U) Informe del Dr. R. Tapia Z., Prof.Toxicologia
- (V) Normes des Hygienistes américains : A.C.G.I.H.
- (X) cahier OMS N° 59, Fluore et Santé
- (W) Thorarinsson et Sigvaldasen, 1973.
- (Z) Largent, USA
- (*) lixiviation = dissolution des roches dans les eaux naturelles.

REGIÓN AISEN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO



SIMBOLOGÍA

- — — — — Límite Internacional
- — — — — Límite Regional
- — — — — Límite Provincial
- — — — — Límite Comunal

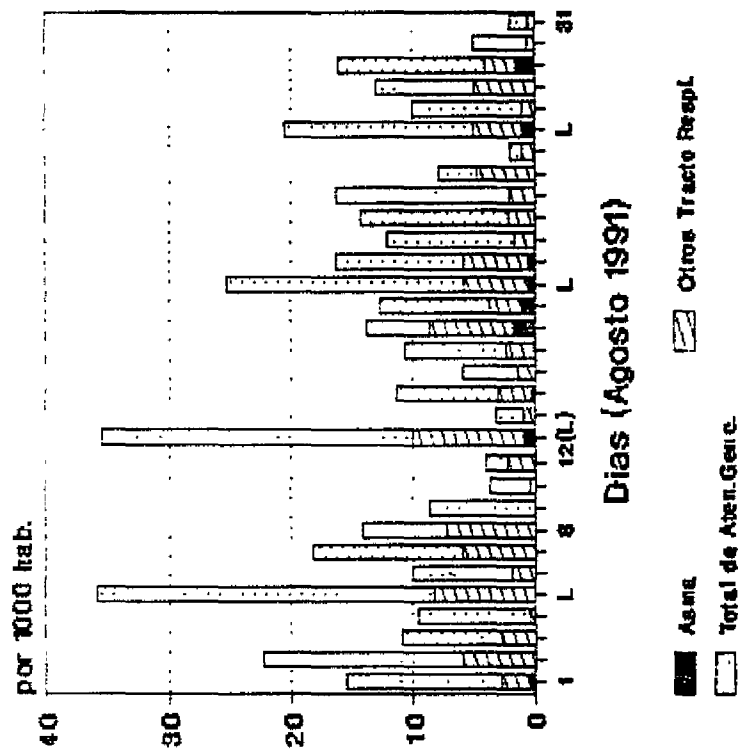
NOTA: Los números identifican a las comunas

PROVINCIA	COMUNA
AISEN	1.-QUATECAS
	2.-CISNES
	3.-AISEN
COIHAIQUE	4.-LAGO VERDE
	5.-COIHAIQUE
GENERAL CARRERA	6.-RIO MAZES
	7.-CHILE CHICO
CAPITÁN PRAT	8.-COCHRANE
	9.-TORTOL
	10.-O'HIGGINS

Escala 1:3 550 000



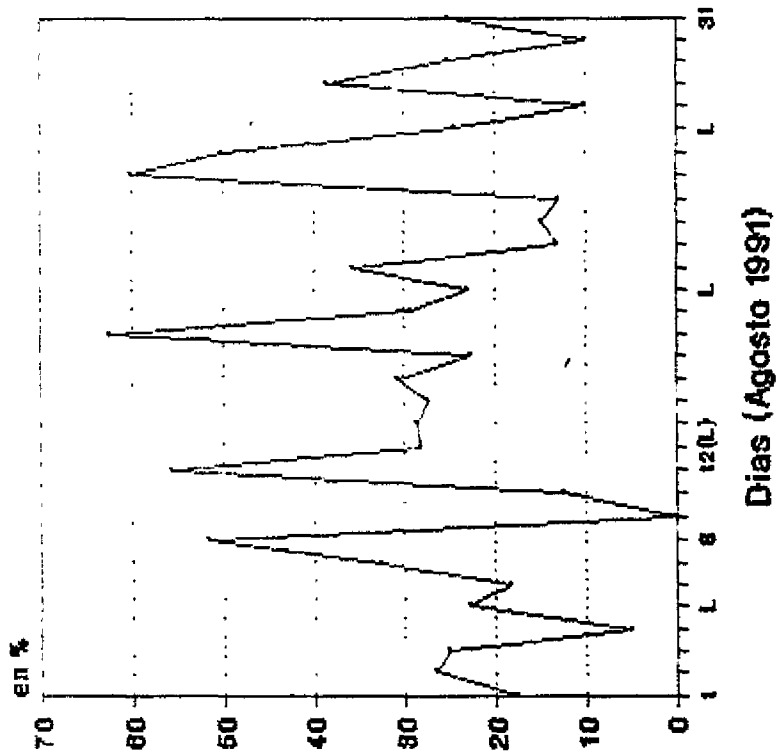
Ciudad Chile Chico Atenciones Generales & Consultas Tracto Respiratorio



Fuente:Hosp.Chile Chico, Concepcion: Maf

ChCh.1

Ciudad Chile Chico % de Consultas de Tracto Respiratorio por Atenciones Generales

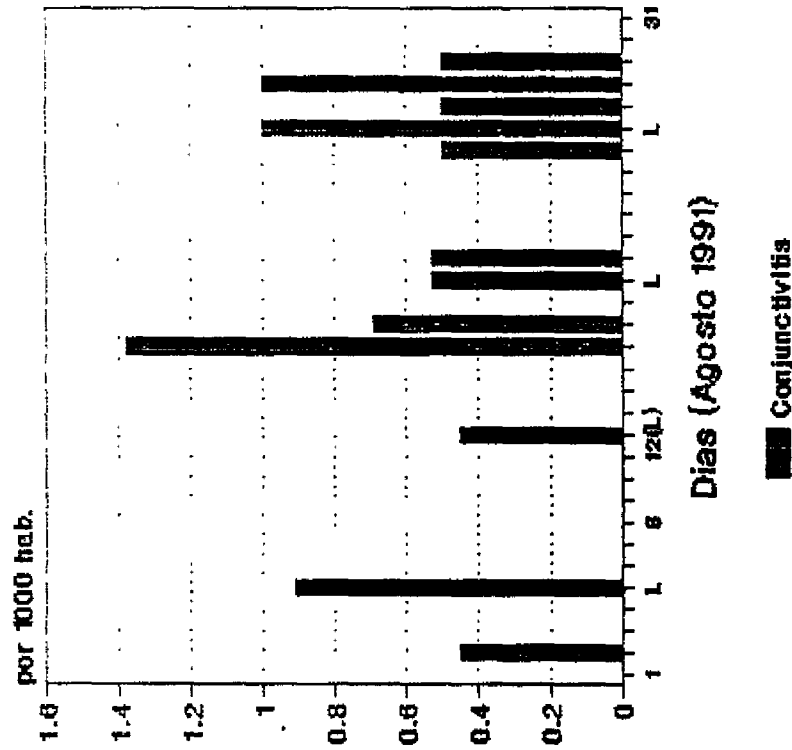


Fuente:Hosp.Chile Chico, Concepcion: Maf

ChCh.4

Ciudad Chile Chico

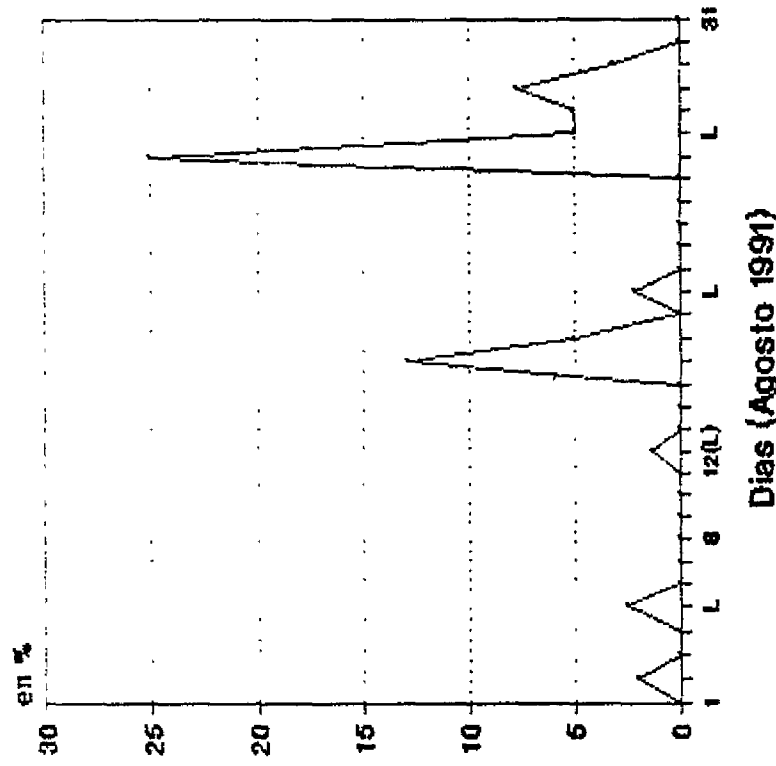
Atenciones por Conjuntivitis



Fuente: Hosp. Chile Chico, Concepcion: Maf

ChCh.2

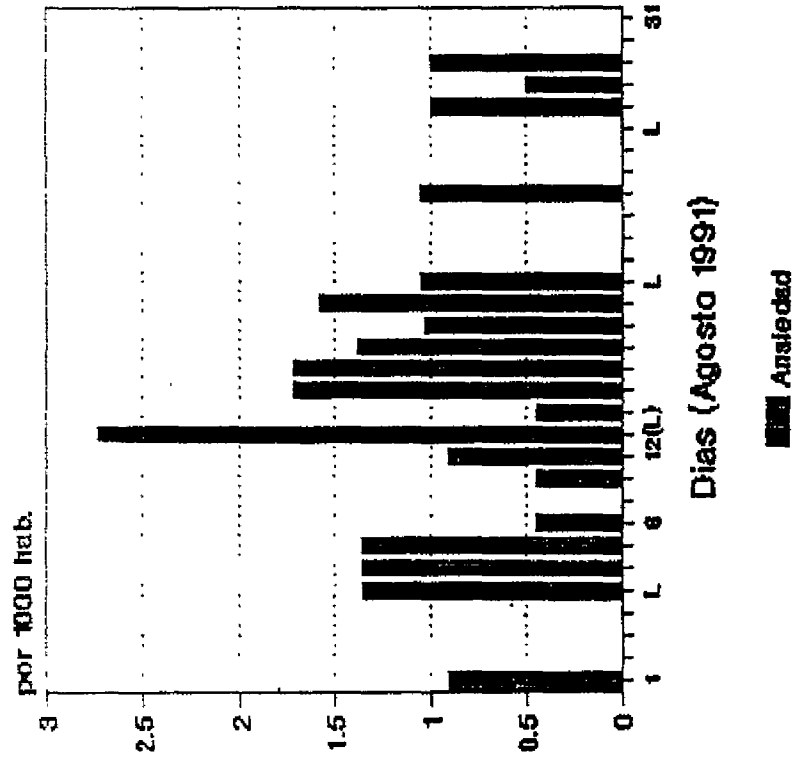
Ciudad Chile Chico
% de Consultas de Conjuntivitis
por Atenciones Generales



Fuente: Hosp. Chile Chico, Concepcion: Maf

ChCh.6

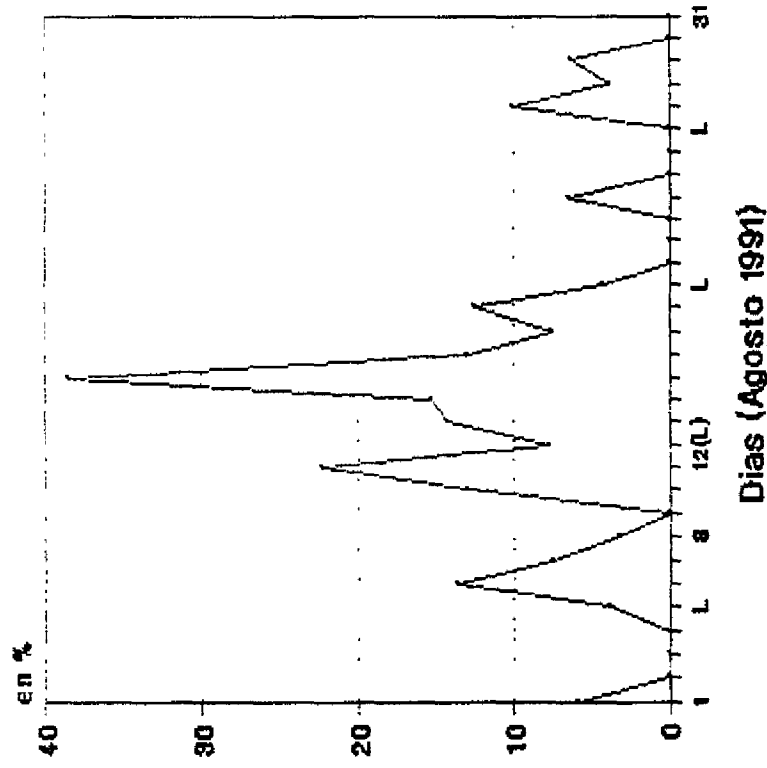
Ciudad Chile Chico Atenciones por S.de Ansiedad



Fuente:Hosp.Chile Chico, Concepcion: Maf

ChCh.3

Ciudad Chile Chico % de Consultas de S. de Ansiedad por Atenciones Generales

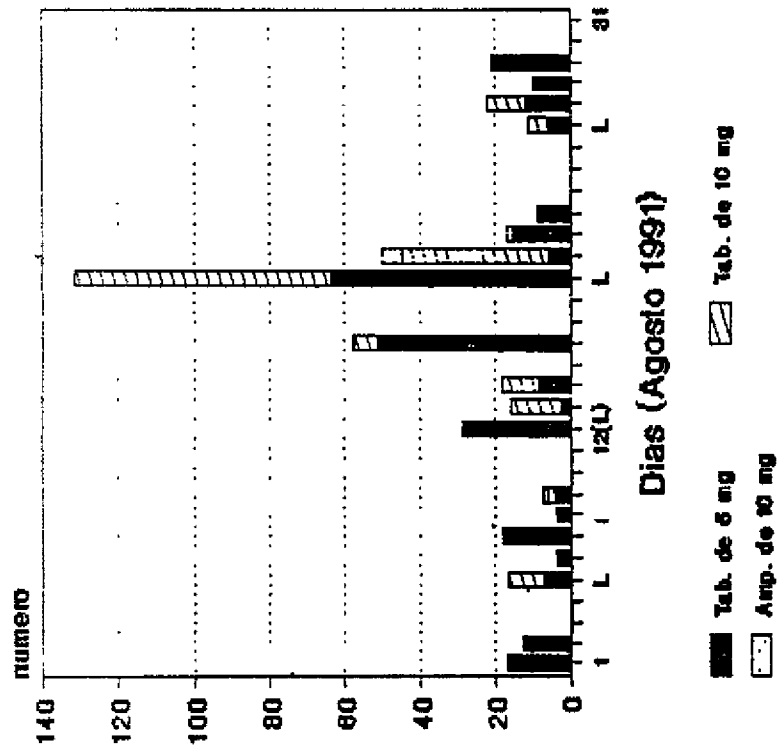


Fuente:Hosp.Chile Chico, Concepcion: Maf

ChCh.6

Ciudad Chile Chico

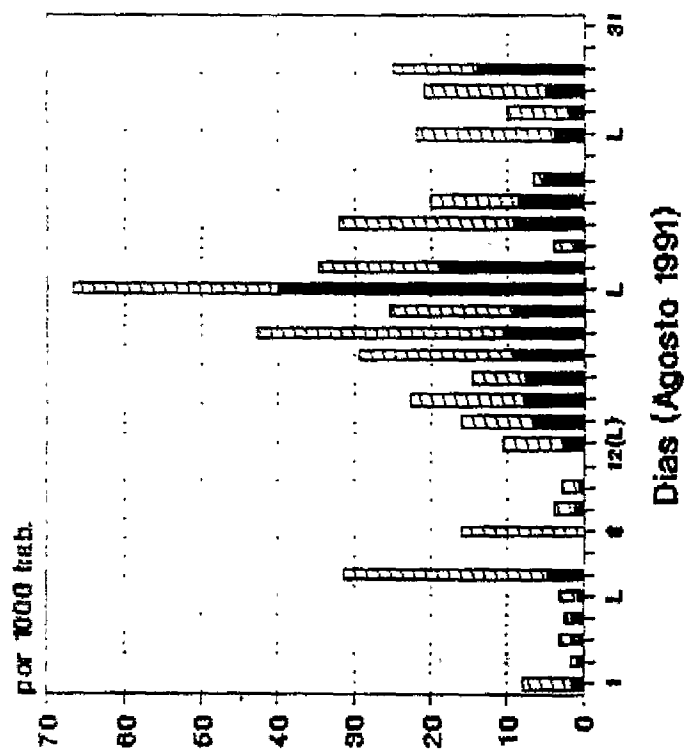
Consumacion de Diazepam



Fuente: Hosp. Chile Chico, Concepcion: Msf

CiCh.7

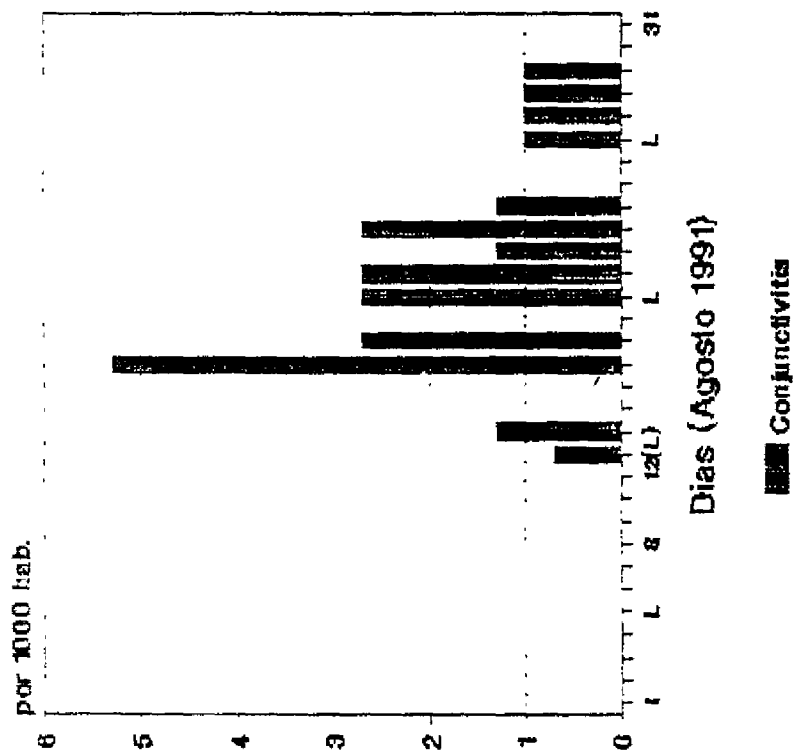
Ciudad Puerto Ibanez
Atenciones Generales
& Consultas Tracto Respiratorio



Fuente: C. S. Puerto Ibanez, Concepcion Mstf

P11

Ciudad Puerto Ibanez
Atenciones por Conjuntivitis



Fuente: C.S. Puerto Ibañez, Concepción. Msi

2

Cruelles testimonios desde una región cubierta de ceniza

Por Alfredo Tresguerres

(Corresponsal de LA NACION en Río Gallegos)

RÍO GALLEGOS.— Si una gran extensión de la estepa mesetaria de Santa Cruz dedicada desde hace algo más de un siglo a la cría de laneros venía agonizando por el avance de la desertización, el efecto causado por las cenizas del volcán Hudson fueron el tiro de gracia. La lluvia de cenizas volcánicas se precipitó sobre una extensa franja que abarca el 42 por ciento del territorio.

Así, diez millones de hectáreas de campo en las que se crían 1.400.000 ovejas en unos 700 establecimientos quedaron condenadas a la muerte gris. Los residuos volcánicos cubrieron el manto de vegetación y secaron las gunas, aguadas y vegas. El 25 por ciento del actual stock productivo pecuario en Santa Cruz morirá debilitado por inanición.

Los departamentos más afectados son los de Río Chico, Magallanes y Lago Buenos Aires. Hasta hace unos 25 años la receptividad de esos campos era de unas 4000 cabezas cada 8 leguas cuadradas. Actualmente, como consecuencia del uso intensivo, sólo venían soportando una carga de 2000 animales por esas 8 leguas y 200 establecimientos se habían cerrado a la explotación por falta de pastos y rentabilidad.

"No podía aflojarle al campo"

Juan Sánchez, de la zona de La Manchuria, mientras afila su cuchillo para salir a "cuerear", explica con amargura: "El precio de la lana cada vez venía más bajo y yo tenía que mandar más chicos al colegio. No podía aflojarle al campo porque cada vez necesitaba más lana para mantenernos. En la Rural los que saben me decían que desde allá —señalaba con la punta del cuchillo hacia el Norte, es decir, al poder central instalado en la Capital Federal— se quedaban con el 40 y el 60 por ciento del valor de las cosechas por eso de las retenciones y el asunto del tipo de cambio".

Mientras, la brisa se convirtió en un viento suave que comenzaba a levantar el polvo, preannunciando otro mediodía con una atmósfera irrespirable y aturdimiento.

Don Juan, con los hombros caídos y entre dientes, murmuró: "Ahora sí que estamos listos".

En 1943, Santa Cruz contaba con 7.800.000 cabezas de ganado ovino. Según el censo de 1989, esa cifra había descendido a 4.600.000. Seguramente, para el próximo año, la cantidad habrá bajado a los 3.000.000.

Esfuerzo titánico

En la estancia Cañadón Roland, 80 km al norte de Puerto San Julián, Doty Frazer y su hijo, en un esfuerzo titánico, lograron evacuar en dos camionetas unas 500 desfallecientes ovejas hacia un campo en el departamento Güer Aike. De lo que se salve, irá a medias con el dueño del campo. Sus otros 3000 animales están hoy sepultados o semihundidos bajo la capa de ceniza, los grises vellones de lana confundidos en el paisaje.

Imposible arrearlos

Es imposible trabajar con viento y los animales que no han muerto están tan debilitados que es imposible arrearlos. En plena parición, animal nacido es animal muerto. Se podría llevarlos, pero ¿a dónde? Se calcula que en otros campos de Santa Cruz podría haber cabida para unos 20.000 animales.

La demora en el diagnóstico oficial sobre las propiedades de las cenizas se hace notar y algunas asambleas populares, como en Puerto San Julián, quieren saber de qué se trata. Se estima que a la larga la ceniza obrará de abono para el campo. También, claro, los animales muertos.

Mientras en el centro de la franja afectada el manto de residuos volcánicos tiene un espesor de 7 a 80 centímetros, sus límites norte y sur amenazan ensancharse por efecto del viento.

Solamente el polvillo que pasa los límites de la costa desaparece para siempre en el mar. Para barrer de los suelos todo el polvo depositado, debería soplar el viento a 100 km por hora día y noche en dirección Este, durante siete meses.

Javier de Urquiza es presidente de la Federación de Instituciones



La región más afectada

Agropecuarias de Santa Cruz. Mientras el vehículo que lo trasladaba circulaba por la ruta nacional 9 envuelto en una nube de polvo, resultó gravemente herido en una colisión a la altura de Tres Cerros. Sus siete costillas rotas no son un impedimento para su actividad. "Estamos esperando el diagnóstico del equipo interdisciplinario formado por el INTA, el Consejo Agrario Provincial, Senasa, la Universidad de la Patagonia Austral y "Fomacruz", señala a LA NACION.

"No obstante —dice—, difícilmente se pueda poner en producción la zona afectada antes de cinco años. El productor queda imposibilitado de producir, el trabajador se quiere ir y las localidades que sirven al agro, afectadas también por las cenizas, se verán envueltas en el problema económico general.

La zona fue recorrida antes de las elecciones por el vicepresidente Duhalde y el presidente Menem. Este último prometió en Puerto Deseado un apoyo no reelegible de 10 millones de dólares para este año. Si bien alguna ayuda previa llegó, especialmente para las localidades de Los Antiguos y Gobernador Gregores, se desconoce el tratamiento de fondo y las acciones elaboradas para enfrentar en forma global este desastre.

"Nosotros estamos pidiendo —continúa Javier de Urquiza— que se dicte el decreto nacional que declare el estado de desastre agropecuario, que sea la base de partida para la ayuda prometida por el Presidente y para el tratamiento impositivo y crediticio. Aquí se juega la subsistencia y la permanencia de los pocos pobladores asentados en la región. Demorar o esquivar la situación será convertir la región en tierra de nadie".