Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 43 (1952)

Heft: 3

Artikel: Insecticides et raticides devant l'hygiène publique

Autor: Deshusses, J. / Deshusses, L.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-982641

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN

AUS DEM GEBIETE DER

LEBENSMITTELUNTERSUCHUNG UND HYGIENE

VERÖFFENTLICHT VOM EIDG. GESUNDHEITSAMT IN BERN

Offizielles Organ der Schweiz. Gesellschaft für analytische und angewandte Chemie

TRAVAUX DE CHIMIE ALIMENTAIRE ET D'HYGIÈNE

PUBLIÉS PAR LE SERVICE FÉDÉRAL DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE À BERNE

Organe officiel de la Société suisse de chimie analytique et appliquée

ABONNEMENT:

Schweiz Fr. 17.— per Jahrgang (Ausland Fr. 22.—) Preis einzelner Hefte Fr. 3.— (Ausland Fr. 4.—)
Suisse fr. 17.— par année (étranger fr. 22.—) Prix des fascicules fr. 3.— (étranger fr. 4.—)

BAND 43 1952 HEFT 3

Insecticides et raticides devant l'hygiène publique

Par *J. Deshusses* et *L. Deshusses*

(Laboratoire cantonal de chimie, Genève — Laboratoire de chimie agricole, Châtelaine)

La lutte nécessaire contre les parasites des plantes, de l'homme et des animaux domestiques a, depuis longtemps déjà, mis en œuvre un très grand nombre de substances. La liste des ingrédients étudiés et utilisés augmente chaque jour depuis que l'industrie s'est avisée de substituer aux classiques poisons tirés du règne minéral ou du règne végétal des toxiques nouveaux dont les éléments sont empruntés tant aux éléments minéraux qu'aux substances de la chimie organique. Nul doute que nous n'assistions bientôt à une modification notable de nos habituels procédés de lutte et peut-être même à un réel progrès. L'hygiène publique se doit d'étudier avec beaucoup d'attention les insecticides ainsi que les poisons utilisés dans la lutte contre les rongeurs. Notons en passant que le terme d'insecticide n'est guère mieux choisi que le terme de raticide. S'il est exact qu'un insecticide est une substance propre à détruire les insectes, il n'en est pas moins aussi, dans le langage courant, un produit destiné à détruire des animaux que les entomologistes ne considèrent pas comme des insectes, les acariens par exemple, les vers, les gastéropodes pulmonés, les crustacés terrestres. Le terme d'insecticide est donc, dans le présent mémoire, pris dans le sens le plus large, ce qui nous permettra d'éviter l'emploi de mots au sens restrictif comme acaricides et autres termes malsonnants. D'une façon générale, fongicides et herbicides présentent

dans l'état actuel de nos connaissances, une moindre toxicité pour l'homme que les insecticides et ce qu'on nomme fort mal d'ailleurs, les «raticides». C'est l'une des raisons pour lesquelles nous examinerons plus tard le cas des fongicides. Les insecticides et les «raticides» synthétiques ont été créés après les colorants, les parfums, les produits pharmaceutiques, les caoutchoucs et les carburants de synthèse; ils vont probablement prendre le pas sur les ingrédients dérivés de l'arsenic, sur la nicotine, le pyrèthre et le derris, sur la strychnine et le scille maritime.

Cette évolution est souhaitable dans la mesure où ces substances nouvelles seront au moins aussi efficaces que les anciennes et moins toxiques pour l'homme et les animaux domestiques.

Un insecticide n'est pas autre chose qu'une substance qui se montre plus toxique pour l'insecte ou l'animal qu'il faut détruire que pour l'homme appelé, par d'impérieuses nécessités, à manipuler le poison et à consommer les plantes ou les matières alimentaires protégées.

Tous les insecticides sont donc plus ou moins toxiques pour l'homme et les animaux domestiques. L'insecticide idéal est celui dont la dose mortelle pour un parasite donné reste sans effet notable sur l'homme et les animaux domestiques.

De même, on exige d'un poison pour rongeurs qu'il soit peu toxique pour l'homme et les animaux domestiques à la dose où il tue un rongeur. L'industrie a réalisé récemment de très sensibles progrès dans cette direction. Toutefois, la manipulation d'un raticide sera toujours plus dangereuse que celle d'un insecticide parce que la dose mortelle d'un poison donné étant proportionnelle au poids de l'animal à détruire, il faut plus de poison pour tuer une souris de 30 g que pour détruire un insecte de poids minime.

Il convient de préciser d'emblée que l'intoxication de l'homme se présente soit sous une forme aiguë soit sous une forme chronique. Si les empoisonnements aigus, consécutifs à l'ingestion d'une forte dose de toxique sont bien connus, les empoisonnements chroniques sont souvent difficiles à dépister.

L'expérience toxicologique faite sur les animaux d'étude comme la souris et le rat, le cobaye et le lapin, le chien et le cheval n'est jamais parfaitement probante. Nos connaissances se complètent par l'étude des cas fortuits d'intoxication aigue ou chronique chez l'homme lui-même et l'on constate malheureusement que l'homme doit subir l'essai toxicologique des poisons qu'il crée.

Chapitre I

Description sommaire des méthodes de lutte contre les parasites animaux

L'insecticide ou le raticide est solide, liquide ou gazeux. Il est réparti sur l'eau, le sol, les plantes ou les animaux, distribué dans les locaux (appartements,

magasins, silos, serres, navires, avions) ou en plein air selon quatre méthodes différentes: par poudrage, par arrosage ou pulvérisation, par fumigation et enfin, mélangé à un appât qui attire le parasite.

Méthode de la première catégorie

Le produit insecticide est mélangé intimément à un support inerte (talc, kieselguhr, carbonate de calcium, argile colloïdale) ou actif (soufre, poudre de pyrèthre, sels de cuivre, etc.) qui en assure la dilution. On adjoint souvent au mélange des matières destinées à provoquer l'adhérence de la poudre sur les organes végétaux, à mouiller le parasite, à véhiculer le poison dans les tissus des animaux.

Le poudrage est rapidement exécuté et comporte moins de frais que le traitement liquide; il est souvent très efficace bien que la poudre adhère moins aux végétaux qu'un dépôt de bouillie. C'est le plus souvent par poudrage que l'on détruit les ectoparasites de l'homme et des animaux; dans les cultures, on préfère pour le moment recourir aux bouillies insecticides plus adhérentes.

Méthodes de la seconde catégorie

Ces méthodes sont de loin les plus courantes. Le produit toxique, accompagné d'un mouillant, parfois d'un adhésif et d'un «synergétique», est généralement dissous, émulsionné ou mis en suspension dans de l'eau. L'emploi d'une huile minérale comme véhicule du poison est exceptionnel en Europe. L'insecticide est répandu sur les plantes ou dans un local à l'aide d'un pulvérisateur. Quand il s'agit de détruire les insectes du sol, le produit est distribué à la main ou au semoir, répandu au moyen d'arrosoir ou injecté avec un pal injecteur (Chlordane ou Octa, Hexa, DDT, DD, etc.).

Deux nouvelles techniques d'application sont à signaler: emploi des *aérosols* d'une part (DDT, azobenzène, . . .), mise en œuvre des *atomiseurs* d'autre part. Ces derniers appareils distribuent simultanément une poudre insecticide et un brouillard d'eau ou d'huile.

Les bains insecticides appartiennent à cette seconde catégorie (utilisés pour les moutons surtout).

Les insecticides classiques agissent par contact direct avec le parasite, par ingestion et aussi parfois grâce aux vapeurs toxiques qu'ils émettent. La découverte des esters phosphoriques a récemment ouvert une voie nouvelle à la lutte antiparasitaire. Ces substances que l'on groupe sous la désignation commune de Parathions comprennent des produits qui pénètrent dans les tissus végétaux, sont transportés par le courant de sève et confèrent aux organes végétaux un pouvoir toxique persistant plusieurs semaines. Les Parathions doués de cette remarquable et inquiétante propriété sont dénommés Systémiques ou Cytotropes (Types: Pestox III, Systox . . .).

Méthodes de la troisième catégorie

Pour atteindre un parasite qui se dissimule dans une matière alimentaire, dans un bois de construction, dans des graines de semence, des mottes de terre, qui pullule dans un local ou se loge sous la peau d'un animal, force est de recourir à une substance capable d'émettre un gaz, une vapeur ou de fines poussières dont on crée la concentration efficace par divers artifices (fumigation en local clos, sous bâche, etc.). Ces méthodes comportent de grands dangers si elles mettent en œuvre un gaz très toxique (acide cyanhydrique, oxyde d'éthylène, chloropicrine . . .). Certains insecticides de contact et d'ingestion agissent aussi comme substances fumigatoires (fumigants); tel est le cas de la nicotine, de l'hexachlorocyclohexane et de plusieurs autres insecticides. Ceci explique l'efficacité de certains produits sur les insectes des bois d'œuvre, sur le bostryche des arbres vivants et même sur les larves mineuses de tiges. On utilise couramment dans ces cas, la chlornaphtaline (bois d'œuvre), l'hexachlorocyclohexane . . .

Méthodes de la quatrième catégorie

Pour détruire les rongeurs des champs ou des appartements, bon nombre d'insectes et petits animaux, le poison est mélangé à un appât alimentaire. Aux souris des champs et aux campagnols on offre du blé ou des rondelles de carottes imprégnés d'un sel de fluor, d'arsenic, de thallium, de naphtylthiourée, de nitrophénols, de dicoumarol, etc.; aux taupes, on présente des vers de terre saupoudrés de strychnine. Les rongeurs des habitations et des magasins sont détruits par de la farine, du pain, du saindoux empoisonnés avec un sel de fluor, de thallium, de baryum, d'arsenic, avec du phosphore blanc, du scille, ou une substance de synthèse (dérivés nitrés, naphtylthiourée, dicoumarol, etc.).

Cafards et fourmis des habitations, courtilières, vers gris, limaces et escargots des terres cultivées sont détruits au moyen d'appâts additionnés de poisons (dérivés du fluor, de l'arsenic, de l'antimoine, du bore, métaldéhyde, hexachlorocyclohexane, etc.).

Chapitre II

Principaux produits chimiques utilisés dans la lutte contre les parasites

Afin de résumer aussi brièvement que possible un très vaste chapitre de la chimie des insecticides, nous dressons un tableau des produits naturels ou synthétiques utilisés couramment comme parasiticides. Nous faisons figurer entre parenthèses, le mode d'application le plus usuels. Les abréviations sont les suivantes:

A = toxique utilisé sous forme d'appât;
B = toxique utilisé sous forme de bouillie;
F = toxique utilisé sous forme de fumigation;

P = toxique utilisé sous forme de poudre;
S = toxique utilisé pour détruire les parasites du sol.

En caractères italiques figurent les noms des matières dont l'emploi est très courant en Suisse.

Produits minéraux

Dérivés de l'arsenic	Arsenic blanc (A) *Arséniate de plomb* (B) *Arséniate de chaux* (B) Arséniate d'aluminium (B) Acétoarsénite de cuivre ou vert de Schweinfurth (B, A)
Dérivés du fluor	Fluorure de sodium (B, A) Fluorure de calcium (B, A) Cryolithe (B, A) *Fluosilicate de sodium* ou de baryum (B, A) Fluoro-acétate de sodium (A)
Dérivés du bore	Borax (A)
Dérivés de l'antimoine	Tartre stibié (A, B)
Dérivés du mercure	Mercure métal (F) Chlorure mercureux (S) Chlorure mercurique (S, A)
Dérivés du baryum	Carbonate de baryum (A)
Dérivés du thallium	*Sulfate de thallium* (A)
Dérivés du soufre	*Soufre* (B, P) *Bouillie sulfocalcique et polysulfures alcalins* (B) Polysulfure de baryum (B) Anhydride sulfureux (F)
Dérivés du sélénium	Sélénium (A) Séléno-sulfures divers (B)

Produits organiques

Tirés des végétaux	*Nicotine*, Anabasine (B, P, F) Pyrèthre (B, P) *Derris, Cube* (B, P) Strychnine, Brucine (A) Quassia (B) Vératrine (B, A) *Scille maritime* (A)

Hydrocarbures	*Huiles minérales* (B) *Huiles d'anthracène et carbolinéums* (B) Benzène, Toluène (S) *Naphtalène* (F, S) Fluorène (B)
Dérivés halogénés	Di et Trichloréthylène (F) Tétrachlorure de carbone (F) Hexachloréthane (F) *Para-dichlorobenzène* (F) *Hexachlorocyclohexane* (B, S) *1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 8 octochloro-2, 3, 3a, 4, 7, 7a-hexahydro-4,7-méthanoindène ou Chlordane* *Dichlorodiphényltrichlorométhylméthane ou DDT, homologues et analogues* (B, P, S) Terpènes bicycliques polychlorés ou 3956, Camphène chloré ou Toxaphène (B, P) 1, 2, 3, 4, 10, 10 hexachloro-1:4, 5:8 diendo méthano-1, 4, 4a, 5, 8, 8a Hexahydronaphtalène ou Aldrine (B, P) *1, 2, 3, 4, 10, 10 hexachloro-6, 7 époxy-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a Octohydro-1:4, 5:8 diendométhano naphtalène ou Dieldrine* (B, P) Trichloroacétonitrile ou Tritox (F)
Dérivés nitrés et nitro-halogénés	Benzène et phénol polynitrés (A) 3,5 dinitro-6-cyclohexylphénol (B) *di et tétranitrocarbazol* (B) Chloropicrine (F, S)
Esters et éthers	*Bromure de méthyle* (F, S) Formiate et acétate de méthyle et d'éthyle (F) Dichloréthyléther ou DD (S) Oxyde d'éthylène (F) Chlorhydrines et uréthanes (A) Esters phosphorés et thiophosphorés: Héxaéthyltétraphosphate ou HETP (B) Tétraéthylpyrophosphate ou TEPP (B) o, o Diéthyl-o, p-nitrophénylthiophosphate ou *Parathion* (B) Bis (diméthylamino) fluorophosphine oxyde (B) Pyrophosphoryl-Tétrabis-Diméthylamide (B) Octaméthyl-tétra-Pyrophosphorylamide (B)
Aldéhydes	Trioxyméthylène (P) *Métaldéhyde* (A)

Dérivés sulfurés	*Sulfure de carbone* (F, S)
	Thiodiphénylamine (B)
	Thiocyanates organiques (B)
	Dérivés sulfurés du polycyclohexane (B)
	Sulfone chlorée (B)
	Dithiocarbamates et thiurams divers (B)
	Alpha-naphtylaminethiourée (A)
Dérivés du cyanogène	*Acide cyanhydrique* (F)
	Bromure et chlorure de cyanogène (F)
	Nitriles et Isonitriles (F)
Dérivés aminés	Aniline et toluidine (B)

Chapitre III

Dose toxique et dose mortelle chez les mammifères

Le phénomène d'intoxication n'est pas un de ceux qui se laissent exprimer aisément et totalement par un chiffre; l'expérimentation précise est délicate. Aussi bien ne faut-il pas s'étonner des divergences souvent très grandes entre les chiffres représentant les doses qui provoquent l'intoxication et se rapportant au même toxique, à la même espèce animale. Maints auteurs ont négligé d'exprimer clairement leurs résultats ou d'exposer leur méthode expérimentale, de sorte que l'on peut sans trop de scrupules passer sous silence nombre de données. Notre documentation n'a d'ailleurs pas la prétention d'être complète. Cependant, le tableau qui suit n'en donne pas moins des indications précises sur la toxicité de quelques substances pour les mammifères et les oiseaux.

La dose toxique s'exprime soit en grammes ou en milligrammes pour une espèce animale donnée soit, d'une façon plus précise mais moins suggestive, en grammes ou milligrammes par kilo de poids vif. Dans notre tableau ne figurent que les résultats obtenus en administrant le poison par la bouche et dans les voies respiratoires (cas des gaz); nous n'envisageons pas l'intoxication par voie sous-cutanée, intraveineuse, etc., qui nous éloignent trop des conditions ordinaires d'une intoxication accidentelle par les insecticides.

La *dose toxique* est celle qui produit des troubles manifestes dans l'organisme, troubles n'amenant toutefois pas la mort. Elle peut être administrée en une fois ou constituer au contraire la somme de doses plus petites qui provoquent les symptômes d'*intoxication chronique*. Il est extrêmement important de connaître les doses les plus faibles susceptibles de produire à la longue, des troubles de la santé (intoxication chronique) et même la mort; l'expérimentation qui éclairerait le sujet est particulièrement difficile à réaliser.

Un autre chiffre important est la *dose mortelle* ou léthale. C'est celle qui, prise en une fois, provoque fatalement la mort d'un organisme privé de soins immédiats. On préfère actuellement exprimer l'intoxication mortelle à l'aide de

la *dose léthale médiane* (D.L. 50), plus précise, qui est la quantité de toxique provoquant la mort de la moitié des individus soumis à l'expérience.

Voici quelques chiffres condensés en un tableau:

Doses mortelles de quelques insecticides

Composés de l'arsenic

a) *Anhydride arsénieux*	
Homme	200 mg (Erben 1909)
	100 à 300 mg (Kobert)
Bœuf	15 000 à 30 000 mg (Flury et Zernik)
Cheval, mouton	10 000 à 15 000 mg (Flury et Zernik)
Chien	100 à 200 mg (Flury et Zernik)
Poule	100 à 150 mg (Flury et Zernik)
Pigeon	60 à 100 mg (Flury et Zernik)
Rat	100 mg par kg poids vif (Münch et Silver)
b) *Arsénite de sodium*	
Chien	300 mg (Flury et Zernik)
c) *Arséniate de plomb*	
Chien	500 mg par kg poids vif (Marcovitch)
Lapin, lièvre	200 mg par kg p. v. (Chappelier et Raucourt)
Perdrix	300 mg par kg p. v. (Chappelier et Raucourt)
Lapin	100 mg par kg poids vif (Haag)
d) *Arséniate de chaux*	
Chien	38 mg par kg poids vif (Marcovitch)
Lapin, lièvre	85 mg par kg p. v. (Chappelier et Raucourt)
Perdrix	50 mg par kg p. v. (Chappelier et Raucourt)
e) *Arséniate d'aluminium*	
Lapin	70 mg par kg p. v. (Chappelier et Raucourt)
f) *Vert de Schweinfurth*	
Lapin, lièvre	30 mg par kg p. v. (Chappelier et Raucourt)
Perdrix	25 mg par kg p. v. (Chappelier et Raucourt)

Composés du phosphore

a) *Phosphore blanc*	
Homme	50 à 500 mg (Flury et Zernik)
Homme	130 à 150 mg (Kohn-Abrest)
Cheval, bœuf	500 à 2000 mg (Flury et Zernik)
Porc, mouton	100 à 200 mg (Flury et Zernik)

Chien	50 à 100 mg (Flury et Zernik)
Chat, volaille	10 à 30 mg (Flury et Zernik)
Rongeurs	400 à 500 mg par kg poids vif

b) *Hydrogène phosphoré*

Intoxication de l'homme par voie respiratoire (Flury et Zernik)

mg par litre d'air	Durée de l'inhalation	Effets
2,8		mort rapide
0,56 à 0,84	30 à 60 minutes	intoxication mortelle
0,4 à 0,6	30 à 60 minutes	très dangereux
0,14 à 0,26	30 à 60 minutes	sans danger
0,01	environ 6 heures	cas mortels connus

c) *Esters phosphorés*

Selon le «Gewerbehygienische und Pharmakologische Laboratorium in Elberfeld» la dose mortelle moyenne sur rat, introduite directement dans l'estomac serait:

Matière active du Parathion	5 mg par kg
Matière active du Bladan (HETP)	7,5 mg par kg
Matière active du E 605 = B 404	15,0 mg par kg

Le parathion dont il est question est le diéthyl-p, nitrophénylthiophosphate; la matière active du E 605 ou B 404 est l'ester diméthylique contenant un peu d'éster diéthylique. Quant à l'insecticide HETP, c'est de l'hexaéthyltétraphosphate contenant un peu de tétraéthylpyrophosphate.

La matière active de ces esters ne constitue pas un corps chimique pur et ceci explique les divergences qui existent entre les données toxicologiques des divers auteurs. Voici encore quelques chiffres relatifs au «parathion» exprimés en mg par kg de poids vif, per os:

	Dose mortelle médiane (DL 50)	Dose mortelle totale (DL 100)
Souris	6,4 à 23 (Geigy)	15 (Institut de Sao-Paolo)
Rat	5,6 à 11,7 (Geigy)	10 (I.G.; Rhône-Poulenc)
Cobaye	9,6 (Geigy)	40—50 (Institut de Sao-Paolo)

Composés du fluor

a) *Fluorure de sodium*

Lapin	500 mg par kg poids vif (Jancke)
Cobaye	250 mg par kg p. v. (Simonin et Pierron)
Cobaye	190 mg par kg poids vif (Janaud)

b) *Fluorure de calcium*

Cobaye	plus de 500 mg p. kg p. v. (Simonin et Pierron)

c) *Fluosilicate de sodium*

Cobaye	de 74 à 150 mg par kg poids vif (Wieland et Kurtzahn)
Cobaye	250 mg par kg p. v. (Simonin et Pierron)
Lapin	150 à 200 mg par kg poids vif (Atia)
Chèvre	140 à 150 mg par kg poids vif (Atia)

Composés de sélénium

a) *Sélénite de sodium*

Cheval, mulet	3,3 mg par kg poids vif
Vache, bœuf, veau	9,9 à 11 mg par kg poids vif
Porc	13,2 à 17,6 mg par kg poids vif

Composés de mercure

a) *Sublimé*

Homme	150 à 250 mg (Fonzès)
Cheval	5 000 à 10 000 mg (Flury et Zernik)
Bœuf	4 000 à 8 000 mg (Flury et Zernik)
Mouton	4 000 mg (Flury et Zernik)
Chien	100 à 300 mg (Flury et Zernik)
Pigeon	60 mg (Flury et Zernik)
Lapin	25 mg par kg poids vif (Haag)

Composés de thallium

Homme	1 000 mg (Auteurs divers)
Chien	500 à 1000 mg (Flury et Zernik)
Rat	25 mg par kg poids vif (Münch et Silver)
Rat	40 à 80 mg par kg poids vif (Vuaille)
Cobaye	60 à 80 mg par kg poids vif (Vuaille)

Composés de baryum

a) *Chlorure de baryum*

Chien	5 000 à 20 000 mg (Flury et Zernik)
Lapin	5 000 à 10 000 mg (Flury et Zernik)

b) *Carbonate de baryum*

Rat	750 mg par kg poids vif (Munch et Silver)

Sulfure de carbone

Intoxication de l'homme (Flury)

mg par litre d'air	Durée de l'inhalation	Effets
15	1/2 à 1 heure	mortels
6,4 à 10	1/2 à 1 heure	narcose, céphalées, suites graves
3,6	1/2 heure	troubles graves, vertiges
	1 1/2 à 2 heures	troubles de la sensibilité
1,5	1/2 heure	céphalées, excitation
	4 heures	séquelles graves
1,0	quelques heures	supportable; céphalées
0,5 à 0,7		aucun symptôme appréciable d'intoxication

Chloropicrine

mg par m³ d'air	
10	Irritation de la conjonctive en moins de 1 minute
100	Intolérable plus de 1 minute
2000	Mort en 1 minute

Bromure de méthyle

mg par litre d'air	
35	sur chien: salivation, arrêt respiratoire, mort en 80 minutes

Métaldéhyde

Homme	12 000 à 15 000 mg (Douris)
Enfant	3 000 à 4 000 mg (Douris)
Chien	250 mg par kg poids vif (Machet)

Strychnine

Homme	0,7 mg par kg
Enfant	7—8 mg
Lapin	4,2 mg par kg poids vif (Haag)
Rat	20 à 25 mg par kg p. v. (Münch et Silver)

Nicotine

Homme	50 mg (Fühner, Blume 1947) soit ∼ 0,7 mg par kg
	40 mg (Shepard)
Lapin	30 mg par kg poids vif (Haag)

Roténone

Lapin	3 000 mg par kg poids vif (Haag)
Rat blanc	700 mg par kg poids vif (Haag)
Cobaye	60 mg par kg poids vif (Haag)

DDT

Rat	150 mg par kg p. v.	(Smith et Stohlmann)
Rat	200 mg par kg p. v.	(Philips et Gilmon)
Chat	300 mg par kg p. v.	(Smith et Stohlmann)
Chat	500 mg par kg p. v.	(Philips et Gilmon)

Chapitre IV

Les empoisonnements du point de vue de la statistique

Pour connaître d'une façon précise les diverses circonstances qui ont entraîné des intoxications plus ou moins graves, nous avons dépouillé aussi soigneusement que possible la littérature médicale et chimique depuis 1914 et collationné les cas décrits. A l'exception de quelques cas d'intoxications arsenicales survenues en France avant 1914, toute notre documentation est postérieure à cette date.

Il n'est pas surprenant de constater que les empoisonnements, rares avant 1920, soient, par la suite, devenus de plus en plus nombreux à mesure que les organisations agricoles et les industriels intensifiaient leur propagande dans les milieux campagnards et citadins, en faveur de la lutte contre les parasites.

Devant un danger qui n'a cessé de croître, les hygiénistes se sont préoccupés d'y porter remède en préconisant l'adoption de mesures restrictives dans le commerce et l'emploi des insecticides toxiques. Cette inquiétude s'est manifestée d'autre part dans les milieux médicaux par la publication de travaux ou de thèses sur l'ensemble de la question ou sur tel insecticide (en France: *Ros, Darré;* en Allemagne: *Bellefontaine, Reindl, Hellmer, Sy;* en Suisse: *Harris, Bruhin, Hoessly, Orelli*).

Nous résumons dans les tableaux qui suivent les cas que nous avons analysés. La confrontation des chiffres permet de tirer quelques conclusions intéressantes.

Insecticides dérivés de l'arsenic						
Cause de l'intoxication	Suisse	France	Allemagne	Etats-Unis	Autres pays	Total
Suicide			1			1
Accidentelle ou alimentaire	30	1156	158	178	21	1543
Indéterminée			53			53
Total par pays	30	1156	212	178	21	1597

Les hygiénistes français ont toujours été obsédés par le problème de l'arsenic en tant que poison. La lutte qu'ils ont menée contre l'emploi des insecticides arsenicaux a été très vive; d'aucuns ont même préconisé la prohibition absolue

de ces ingrédients, ce qu'on comprend fort en consultant le tableau des intoxications. Si les hygiénistes n'ont pas obtenu le succès qu'ils escomptaient, ils n'en ont pas moins réussi à faire adopter par leur gouvernement diverses mesures restrictives d'un grand intérêt. Dans notre pays, malgré l'emploi intensif des arséniates de plomb ou de chaux, les cas d'intoxication accidentelle sont rares, de même que les empoisonnements criminels et les suicides à l'arsenic. En l'absence d'une statistique générale, nous pouvons consulter la liste des suicides survenus à Bâle-ville entre 1905 et 1919 et dressée par *Plocker*.

Sur 428 suicides, 36 individus se sont servis de poisons divers et un seul a utilisé l'arsenic.

Insecticides et raticides dérivés du Phosphore (phosphore blanc, phosphure de zinc, hydrogène phosphoré)						
Cause de l'intoxication	Suisse	France	Allemagne	Etats-Unis	Autres pays	Total
Criminelle			2			2
Suicide	1	1	2		94	98
Accidentelle et alimentaire			13	2		15
Avortement			1			1
Total par pays	1	1	18	2	94	116

L'emploi du phosphore blanc pour détruire les courtilières a pratiquement disparu de nos jours; l'hydrogène phosphoré qui fut proposé en Allemagne pour lutter contre les insectes des grains et des farines n'a été utilisé que fort peu de temps. Le phosphore blanc ne trouve plus guère d'emploi aujourd'hui que pour la préparation des raticides et, cependant, les intoxications par les pâtes phosphorées sont de plus en plus rares depuis que le thallium a supplanté le phosphore dans les raticides.

Insecticides et raticides dérivés du fluor (fluorures et fluosilicates)						
Cause de l'intoxication	Suisse	France	Allemagne	Etats-Unis	Autres pays	Total
Criminelle			1		1	2
Suicide			9	1	1	11
Accidentelle et alimentaire	3	14	35	10	3	65
Indéterminée			1			1
Total par pays	3	14	46	11	5	79

Selon une statistique publiée par *Roholm*, les cas d'intoxication de toutes natures provoqués par les dérivés du fluor décrits dans la littérature se chiffrent à 112 dont 60 mortels.

Raticides dérivés du thallium						
Cause de l'intoxication	Suisse	France	Allemagne	Etats-Unis	Autres pays	Total
Criminelle			11		11	22
Suicide	2		23		7	32
Accidentelle et alimentaire	1		18	44		63
Avortement					1	1
Indéterminée			1		1	2
Total par pays	3		53	44	20	120

Selon *Holzer*, 185 cas d'intoxication par le thallium ont été décrits de 1926 à 1938; 168 cas se répartissent comme suit:

Empoisonnement médical	46
Suicide	31
Accident	40
Empoisonnement professionnel	19
Crime	14
Empoisonnement par cosmétiques	18

Dans un travail d'ensemble sur les intoxications par le thallium, Osten ne relate que 127 cas dont 47 alimentaires.

Raticides dérivés du baryum (carbonate de baryum)						
Cause de l'intoxication	Suisse	France	Allemagne	Etats-Unis	Autres pays	Total
Criminelle					15	15
Suicide			2		5	7
Accidentelle et alimentaire		20			3	23
Total par pays		20	2		23	45

Insecticides dérivés de la nicotine						
Cause de l'intoxication	Suisse	France	Allemagne	Etats-Unis	Autres pays	Total
Suicide	1		1	1		3
Accidentelle et alimentaire	2		7	3	23	35
Total par pays	3		8	4	23	38

Esser et *Kühn* ont résumé les cas connus d'intoxication par la nicotine entre 1847 et 1932. Leur dénombrement montre qu'il y eut 7 cas de 1847 à 1860 (1 criminel, 2 thérapeutiques, 3 suicides), 10 cas de 1860 à 1898 (2 cas suite d'une plaisanterie, 2 suicides, 5 accidentels) et 18 cas de 1922 à 1932, dont 14 dus à des insecticides nicotinés.

Insecticides gazeux (acide cyanhydrique, oxyde d'éthylène, bromure de méthyle)					
Cause de l'intoxication	Suisse	France	Allemagne	Autres pays	Total
Accidentelle	17	40	91	57	205

Insecticides et raticides divers (aniline, nitrobenzène, dinitrocrésol, strychnine, scille, etc.)					
Cause de l'intoxication	Suisse	France	Allemagne	Autres pays	Total
Criminelle			1		1
Accidentelle		9	15	5	29
Total par pays		9	16	5	30

De 1887 à 1944, nous avons dénombré 2230 cas d'intoxication. D'aucuns estimeront ce chiffre minime en regard du tonnage considérable des insecticides toxiques utilisés; ils en déduiront que l'on a exagéré les risques que comporte l'usage de ces poisons. D'autres, et nous sommes de ceux-là, considèrent que l'emploi des insecticides de haute toxicité pour l'homme ne saurait être envisagé que comme un mal provisoirement nécessaire; ils estiment que les cas d'intoxication sont encore trop nombreux et qu'il convient d'encourager les recherches qui ont pour but de substituer aux grands toxiques des produits inoffensifs pour l'homme et les animaux domestiques.

L'emploi du pyrèthre, du derris et des quelques autres produits végétaux est un premier pas dans cette direction. Mais ces insecticides puissants ont le défaut de n'être pas assez résistants à l'air et à la lumières. Certe, on les stabilise dans une certaine mesure mais ils demeurent, en dépit des améliorations, inférieurs à des produits de synthèse créés récemment comme le DDT, le nirosan, l'hexachlorocyclohexane, les parathions etc. La voie est ouverte et nous souhaitons que l'usage des produits arsenicaux, du phosphore, de la nicotine ne soit bientôt plus qu'un mauvais souvenir.

Notre statistique est certes incomplète du fait que les renseignements sont fragmentaires pour certains pays dont la bibliographie médicale est quasi inaccessible ou demeure enfouie dans les archives des instituts de médecine légale; elle est faussée par le fait que les renseignements abondent en d'autres pays, comme l'Allemagne, où le moindre cas d'intoxication a fait l'objet d'une note scientifique ou d'une thèse universitaire. Est-ce à dire qu'il faut dénier toute valeur à notre documentation numérique? Nous croyons plutôt qu'on en peut tirer des indications précieuses et notamment ce fait que le danger de l'arsenic n'est pas illusoire en France, que les dérivés du thallium et du fluor étaient des poisons de choix entre les mains des criminels et des candidats au suicide en Allemagne et que, toute proportion gardée, la Suisse est l'un des pays où les intoxications par les insecticides sont rares.

Peu de cas de suicide aux insecticides en Suisse (statistique de Bâle, thèses de *Tchann,* de *Pocker,* etc.); absence de cas d'intoxication par l'aniline, la toluidine, le nitrobenzène utilisés ailleurs pour détruire les punaises des lits, par l'hexanitrodiphénylamine et par d'autres pseudo-insecticides de ce genre. L'arsenic ne cause pas beaucoup de soucis aux hygiénistes suisses.

Est-ce donc par chance que les citoyens suisses sont épargnés? Certes pas, et il vaut la peine de chercher les raisons de cette protection à première vue singulière.

Nous voyons une première raison dans le fait que pharmaciens et droguistes ont tôt renoncé à vendre des insecticides et des raticides de leur composition pour offrir à leurs clients des spécialités bien étudiées. C'est très tôt aussi que les fabricants d'insecticides ont fait l'éducation de leurs clients; le mode d'emploi figurant sur les emballages a comporté, dès le début, une pressante mise en garde contre les dangers de la manipulation; enfin et surtout, les conseillers techniques des maisons spécialisées parcourent le pays en tous sens, visitent la clientèle, organisent des démonstrations pratiques et des essais, réitèrent les appels à la prudence. On peut affirmer que la tâche des Stations agricoles, officielles fut, d'une façon générale, grandement facilitée par l'intelligente propagande et la collaboration loyale des maisons suisses d'insecticides. Le contrôle officiel des produits agricoles a été perfectionné dès le début de la dernière guerre et contribue sans aucune doute à limiter les risques que courent les cultivateurs.

Il a manqué, en revanche, des industriels qui auraient fait, en ville, la même besogne utile auprès des désinfecteurs et des citadins, au moment où de nouveaux

insecticides bouleversaient les méthodes désuètes. Et c'est sans doute pourquoi les empoisonnements par l'acide cyanhydrique furent relativement nombreux.

Enfin, il nous paraît que le niveau élevé de l'instruction n'est pas étranger non plus à la protection efficace dont jouissent ceux qui font usage de produits toxiques en un pays où l'on a d'instinct, semble-t-il, le respect de la loi.

Chapitre V

Etude des causes des empoisonnements

En collationnant tous les cas connus d'empoisonnement par un insecticide ou un raticide, nous pouvons dresser le tableau suivant des causes de l'intoxication:

1. *Empoisonnements alimentaires*
   a) Suicide, crime, suite d'une plaisanterie ou d'un pari;
   b) Suite d'une méprise, un insecticide ou un raticide a été pris pour une denrée alimentaire;
   c) Par ignorance ou négligence;
   d) Consécutifs à la consommation de légumes, de fruits ou graines souillés par un dépôt de bouillie insecticide.
2. *Empoisonnements professionnels*
   a) Dans les usines de produits chimiques;
   b) Consécutifs à un traitement antiparasitaire.
3. *Empoisonnements accidentels de civils au cours de la fumigation d'un local, d'un navire.*
4. *Empoisonnement, suite d'une méprise; un insecticide ou un raticide a été pris pour un produit pharmaceutique.*
5. *Empoisonnements volontaires* (crimes, suicide, suite de pari).

Nous n'exposerons pas les circonstances des empoisonnements volontaires pas plus que celles survenues dans les usines, ces cas sortant du cadre que nous avons donné au présent travail.

1. Les empoisonnements alimentaires

a) Suites d'une plaisanterie

Ces cas ne présentent qu'un intérêt limité pour l'enquêteur car les circonstances d'une intoxication collective de ce type sont le plus souvent difficiles à préciser. Il serait plus logique de considérer ces cas avec ceux dont les causes sont indéterminées. A titre d'exemple, citons cet accident rapporté par *Liebermeister* comme «Bubenstreich» en 1923 où 53 ouvriers ont été intoxiqués par du café arsénié. L'eau qui a servi à la préparation contenant 0,34 % As_2O_3 et le café lui-même 0,3 % de ce poison.

b) Suite d'une méprise; un insecticide ou un raticide a été pris pour une denrée alimentaire

Les cas de cette catégorie sont à la fois les plus nombreux et les plus graves.

Confusion du fluorure et du fluosilicate de sodium avec de la farine

Dans une ville du centre de la France, un restaurateur achète une poudre insecticide qu'on lui emballe dans un sac de papier. L'hôtesse prend cette poudre blanche pour de la farine et la verse dans la farinière où elle puise pour préparer un potage. Deux clients sont intoxiqués (*Sommelet*, 1923).

Les cas semblables sont nombreux:

Un homme est intoxiqué après avoir mangé des gâteaux contenant 4,15 % de fluosilicate de sodium (*Seldmeyer*, 1931).

Trois personnes sont plus ou moins intoxiquées après avoir consommé des beignets au fluorure de sodium (*Weidmann*, 1933).

Dans un village de la Creuse, 5 personnes absorbent un gâteau contenant 2,1 % de fluosilicate de sodium (*Labat*, 1932). *Raestrup* signale en 1925, l'empoisonnement d'une famille de cinq personnes par des boulettes de farine contenant un dérivé de fluor.

Confusion du fluorure ou du fluosilicate de sodium avec du sucre

C'est probablement par suite de cette confusion que 14 personnes furent intoxiquées à Kiel en 1935, pour avoir mangé des gâteaux achetés dans une pâtisserie (*Heydrich*, 1938).

Confusion du fluorure ou du fluosilicate de sodium avec une poudre à lever (carbonate, bicarbonate de sodium), une poudre pour potage, une poudre pour pouding.

En France, une famille consomme des crêpes confectionnées avec une pâte préparée en mélangeant 1 kg de blé moulu, une demi-cuillerée de carbonate de soude et deux de vinaigre. Le carbonate de soude était en réalité du fluorure de sodium, de sorte que chaque crêpe contenait 0,23 g de ce poison (*Vallée*, 1920).

Un ouvrier est empoisonné après avoir consommé un potage préparé avec une poudre pour potage contenant du fluosilicate de sodium (*Riechen*, 1922).

Le cuisinier d'un navire allemand utilise de la poudre à lever pour préparer des beignets. Les officiers sont intoxiqués. La poudre à lever était en réalité du fluosilicate de sodium (*Kraul*, 1922).

Aux Etats-Unis, 7 personnes sont intoxiquées après consommation de biscuits préparés avec du fluorure de sodium au lieu d'une poudre à lever (*Sharkey* et *Simpson*, 1923).

Confusion du carbonate de baryum avec de la farine

Dans l'Isère (France), plusieurs familles de deux villages sont intoxiquées par de la farine achetée chez un boulanger. La farine contenant de 5,3 à 20,8 % et le pain de 2 à 7 % de carbonate de baryum (*Hugounenq*, 1914).

Confusion du chlorure de thallium avec de la farine ou du sucre

Une famille de cinq personnes subit une grave intoxication après avoir mangé des macarons contenant du thallium (*Saar*, 1943).

Confusion de l'arséniate de chaux avec de la farine

Des tartelettes provoquent l'empoisonnement d'environ 150 personnes à Magny-en-Vexin (France). Le boulanger avait reçu un sac de farine, en réalité un sac d'arséniate de chaux, qui fut mélangé à de la farine. Chaque gâteau pesant 36 g contenait 3 à 4 g d'arséniate de chaux (*Fabre, Griffon*, 1942).

Confusion de l'arséniate de plomb avec de la farine

En mars 1936, le pain préparé par un boulanger de la Suisse alémanique intoxique une trentaine de personnes. Le pain contenait 0,57 à 0,75 % de As_2O_5 et 1,65 à 1,75 % de plomb (*Silberschmidt*, 1939).

Confusion de l'anhydride arsénieux avec de la farine

Une farine contenant 9 % de As_2O_3 sert à confectionner de la soupe qui intoxique un chimiste (*Jünger*, 1926).

Confusion de l'anhydride arsénieux avec le sulfate de chaux

En septembre 1887, un propriétaire viticulteur à Hyères (France) vend son vin à une clientèle ouvrière. Le vin a été plâtré et pour cette opération, on a utilisé un fond de barrique contenant de l'anhydride arsénieux. 405 personnes sont intoxiquées. Le vin contenait 1 à 16 mg par litre d'arsenic (*Barthélémy*, 1889; *Porot*, 1938).

Confusion de l'arséniate de soude avec le métabisulfite de potassium

Une telle confusion doit être à l'origine de l'intoxication survenue à une centaine de personnes dans les villages de Miramas et de St-Martin de Crau en 1918 (*Carrieu* et *Fabre*, 1922; *Lattès*, 1922).

c) Empoisonnement par ignorance des propriétés toxiques des insecticides ou par suite de négligence

1. Souillure de l'eau potable

A Rieux-Minervois (France), en septembre 1920, des instruments sont lavés après l'emploi de l'«Occipyral».

La pluie entraîne le toxique dans le sol poreux et souille l'eau d'un puits. 9 personnes sont malades dont 7 meurent. L'eau contient 61 mg As par litre (*Cazeneuve*, 1921; *Choty*, 1930).

Près de Béziers (France), en février 1935, un fût d'arséniate de soude est abandonné près d'un puits. L'insecticide fuit par le bouchon et souille l'eau. 3 personnes sont intoxiquées. L'eau continent 50 mg As par litre (*Cadillac*, 1935).

2. *Utilisation de récipients ayant contenu un insecticide*

Dans l'Afrique du Sud, de nombreux indigènes se sont empoisonnés après s'être servi de bidons comme récipients pour le transport de l'eau potable. Ces bidons avaient contenu un produit arsenical destiné à détruire les sauterelles.

En mai 1920, un viticulteur transvase son vin; un tuyau de caoutchouc laisse fuir du vin qui est recueilli dans un récipient non lavé ayant contenu de l'arséniate de soude. Le vin renferme 9 mg As par litre et intoxique le viticulteur (*Lennhard* et *Carrieu*, 1921; *Raynaud*, 1920).

En 1924, aux Etats-Unis, 28 personnes tombent malades après avoir bu du cidre tiré d 'un tonneau qui avait contenu un produit arsenical (*Lawson, Jackson, Cattanach*, 1925).

3. *Utilisation fautive de récipients normalement destinés à des denrées alimentaires*

En 1935, un brasseur emploie une équipe de 4 ouvriers pour réparer un frigorifique. Sa femme apporte deux bouteilles à bière devant contenir de l'eau de vie, mais l'une d'elles renferme, à la place de l'alcool, de la «Montanin», solution d'acide fluorhydrique à 30 %. L'équipe est intoxiquée mortellement (*Schönberger*, 1937).

Dans le Valais, un ouvrier agricole se rend à son travail en emportant deux bouteilles; l'une contient de la nicotine, l'autre du vin. Il se trompe et avale la solution de nicotine.

4. *Manipulation imprudente de produits toxiques*

Un homme trouve dans un tiroir deux grandes boîtes d'un raticide dont les grains sont éparpillés. Il rassemble les grains avec la main, souffle la poussière du tiroir, secoue le tiroir, récolte les grains et la poussière dans sa main puis jette le tout dans un poubelle. Une à deux heures après, il souffre de la gorge, ressent des faiblesses dans les jambes. L'intoxication par le thalium s'accentue dans la nuit (*Schwarte*, 1939).

Un apprenti jardinier se sert d'un appareil spécial pour distribuer automatiquement un raticide constitué par des grains de blé empoisonné par du phosphure de zinc. L'appareil se grippant souvent, l'apprenti le démonte. Quelques heures après la fin du travail, le jardinier se sent malade et entre en clinique. Quelques expériences faites avec l'appareil et le raticide montrèrent que le jardinier fut vraisemblablement intoxiqué par les poussières se dégageant du raticide (*Elbel* et *Holsten*, 1936).

d) Empoisonnement par des fruits ou des légumes souillés d'un dépôt laissé par les traitements

L'éventualité d'un danger qui pourrait être provoqué par des dépôts laissés par les traitements insecticides est si importante que, dès les premiers temps de l'emploi des insecticides arsenicaux, les hygiénistes s'en sont préoccupés. Ils ont

d'abord analysé les vins; ils ont ensuite suivi l'évolution de l'arsenic, du plomb, et du cuivre, depuis le raisin jusqu'au vin, au cours des trauvaux de vinification.

Jus de raisin

Les jus renferment des quantités d'arsenic, de plomb et de cuivre qui dépendent de l'intensité des traitements et de l'époque de l'application. La quantité d'arsenic qui passe du raisin dans le moût est parfois assez importante pour que la consommation massive d'une telle boisson ne soit pas sans danger, ainsi que le fait ressortir la statistique publiée par *V. der Heide.*

Nombre d'échantillons	As mg par litre	Nombre d'échantillons	As mg par litre
5	0	25	1,5—2,5
22	0,1—0,5	1	2,5—3,5
12	0,5—1,5	5	3,5—4,5

Vins

Parmi les premiers chimistes qui firent des analyses de vins, *Imbert* et *Gely* (1902) prétendirent que le vin normal ne contenait pas d'arsenic tandis que le vin provenant de vignes traitées en contenait 0,1 mg.

L'emploi de méthodes d'analyse plus précises a modifié cette opinion. Le vin normal, comme toute autre denrée alimentaire, renferme toujours de l'arsenic, en minime proportion toutefois (0,01 mg par litre).

En France, *Monceau, Griffon* et *Nicolas* publient en 1938, les résultats l'analyses de 74 échantillons de vins (52 de France, 4 d'Espagne, 12 d'Afrique et 4 vins de coupage). Deux échantillons sont exempts d'arsenic, les autres ont une teneur qui varie de 0,005 à 0,15 mg d'As par litre.

En Allemagne, *Rémy* signale que sur 8 échantillons de vins badois (1928), 5 ne contiennent pas d'arsenic; les autres en renferment de 0,007 à 0,015 mg par litre. Les vins de 1929 accusent une proportion plus forte d'arsenic. Sur 6 échantillons, un seul est privé d'arsenic, les autres en contiennent de 0,05 à 0,66 mg par litre.

Signalons en dernier lieu, les analyses de vins du commerce faites par *Berg* et *Schmechel.*

Pays	Nombre d'échantillons	mg As. par litre								
		0	traces	0,1	0,2	0,4	0,6	1,0	1,6	2,0
Espagne	55	3	6	20	14	8	1	1	1	1
Grèce	12	5	5	2						
France	14	1	6	4	1	2				
Portugal	12	4	3	3	2					
Italie	3	1	2							
Hongrie	2	—	1	1						
Chili	5	1	4							
Total	103	15	27	30	17	10	1	1	1	1

La majorité des vins commerciaux renferme des quantités minimes d'arsenic qui ne peuvent provoquer une intoxication chronique mais certains échantillons en contiennent des doses assez fortes. Ces vins riches en arsenic peuvent-ils être nuisibles à la santé? La réponse ne laisse aucun doute. Les médecins allemands ont étudié avec un soin particulier cette intoxication chronique chez les vignerons.

Dörle et *Ziegler* ont observé des cas de mélanose et d'hyperkératose depuis 1927 chez les vignerons des environs de Fribourg en Brisgau; la région de Kaiserstuhl étant particulièrement touchée, on a donné le nom de «Kaiserstühler Krankheit» à cette maladie.

La question fut longtemps débattue de savoir si cette maladie était professionnelle c'est à dire provoquée par les traitements arsenicaux de la vigne, par les poudrages à l'arséniate de chaux principalement, plutôt que par la consommation du vin.

Dans la région de Fribourg en Brisgau, 94 malades furent soignés, 66 venaient de la région de Kaiserstuhl, 22 moururent (*Uhlenhut* et *Ziegler*).

L'arsenicisme chronique fut repéré ensuite dans les régions viticoles de la *Moselle* où *Frohn*, en 1938, signale 40 cas et *Breuckmann* 9 cas. Il sévit également en Autriche où les produits arsenicaux sont utilisés depuis 1921 (plusieurs cas signalés par *Matras*).

Dörle et *Ziegler*, *Frohn* et *Matras* constatent que les traitements arsenicaux sont responsables de cette maladie mais sont d'avis que l'alcoolisme est un facteur qui prédispose à l'arsenicisme.

v. Pein et *Straube* sont d'un avis contraire. La maladie n'est pas professionnelle mais elle est due en premier lieu à la boisson nommée priquette. Ils fondent leur opinion sur les faits suivants: les malaises surviennent principalement en hiver et au printemps, donc plusieurs mois après le travail dans le vignoble. Le nombre des femmes malades est beaucoup moins élevé que celui des hommes bien qu'elles travaillent souvent d'une façon intensive dans la vigne; les grands propriétaires sont moins touchés que les propriétaires de petits fonds où le traitement insecticide ne dure que quelques jours; enfin, des personnes sont atteintes d'arsenicisime chronique bien qu'elles n'aient jamais travaillé dans le vignoble. *Schöndorff* a soigné 12 malades des régions du Palatinat dont 4 n'étaient pas des vignerons (2 coiffeurs, 1 commissionnaire en vin, 1 fabricant d'eau minérale).

Or, la mélanose et l'hyperkératose n'apparaissent que lorsque les victimes ont été longtemps en contact avec l'arsenic. L'absorption de poussières arsenicales ou de gouttelettes de bouillie arsenicale étant faible au cours des traitements de la vigne, la durée de ces traitements n'étant pas assez longue pour permettre une accumulation suffisante d'arsenic dans l'organisme et faire naître mélanose et hyperkératose, l'arsenicisme chronique ne peut en conséquence être dû qu'à la consommation de vins ou de piquettes chargés d'arsenic. En conclusion, l'intoxication chronique par l'arsenic ne serait pas une maladie professionnelle.

L'arsenicisme chronique identique à la «Kaiserstühler Krankheit» existe-t-il en France? *v. Pein* et *Baurhenn* ne l'ont pas constaté en 1941 chez les vignerons

champenois mais certains médecins français, *Porot* notamment, ont signalé des cas d'intoxication dont les symptômes rappellent en tous points ceux qui caractérisent la «Kaiserstühler Krankheit».

L'élimination des résidus d'arsenic et de plomb au cours des travaux de vinification n'est pas complète. La quantité d'«arsenic normal» d'un vin provenant d'une vigne non traitée est estimée à 0,01 mg.

Les vins faits avec des raisins traités, contiennent une dose 10 à 20 fois plus forte, en moyenne 0,2 mg; mais la quantité d'arsenic est sujette à de fortes variations qui dépendent beaucoup de la date des traitements, des ingrédients utilisés, de l'intensité des traitements, du climat, etc.

Parmi les nombreuses expériences faites en France, en Allemagne, en Italie, signalons celles de *v. der Heide* qui donnent une idée de l'évolution de l'arsenic au cours des travaux de vinification:

Ingrédients utilisés	Date des traitements	mg arsenic par kg ou litre de					
		raisin	moût	vin	marc	lies	piquette
Vert de Schweinfurth; 180 g dans 100 litres d'eau	1— 2 juin						
puis							
Vert de Schweinfurth; 150 g dans 100 litres d'eau	20—21 juin	7,4	0,38	0,10	2,0	185,2	0,06
Arséniate de plomb, 400 g dans 100 litres d'eau	1— 2 juin						
puis							
Arséniate de plomb 300 g dans 100 litres d'eau	20—21 juin	0,7	0,14	0,05	1,0	32,9	0,01

En France, *Moreau* et *Vinet* ont suivi l'évolution de l'arséniate de plomb depuis les raisins jusqu'au vin. Ils ont constaté que les 85,4 % de l'arséniate fixé sur les raisins sont retenus dans les marcs; le reste passe dans le moût; les lies en éliminent encore 1,9 %. De sorte qu'en fin de compte, le vin ne contient guère que 4,7 % de l'arséniate apporté par les raisins.

Si donc le raisin est peu souillé, les risques d'intoxication sont minimes; le risque est certain si les traitements sont appliqués tardivement ou dans des régions peu pluvieuses.

En fait, on a signalé des empoisonnements, rares il est vrai, causés par du vin contenant de fortes quantités d'arsenic.

Les cavistes sont parfois sujets à une intoxication chronique du fait qu'ils sont appelés par leur métier à déguster des vins jeunes, incomplètement dé-

pouillés d'arsenic. Tel est le cas de ce caviste faisant 80 à 100 dégustations en un demi-journée (*Taeger*, 1944).

Autre cas, une famille de 5 personnes est intoxiquée dans l'Hérault par du vin contenant 11 à 56 mg d'arsenic par litre. Bien qu'on eût constaté un enduit blanchâtre sur les raisins, ceux-ci avaient été pressurés sans être lavés (*Ledoux*, 1926).

Fruits de table

Les vergers sont soumis actuellement à de nombreux traitements pour les protéger contre d'innombrables parasites. Ces traitements sont-ils dangereux pour la santé publique?

Il est nécessaire de distinguer les méthodes américaines des méthodes européennes en usage dans l'arboriculture fruitière.

Dans l'obligation de traiter leurs arbres très tardivement, les producteurs américains obtiennent des fruits plus ou moins fortement souillés qui nécessitent des lavages spéciaux pour enlever les résidus de bouillies fixés sur les fruits. Il est improbable que ces méthodes se répandent en Europe où la législation restreint dans une large mesure les périodes de traitement des arbres fruitiers, de sorte que si les cultivateurs respectent les dispositions légales, les fruits des vergers traités ne présentent aucun danger. Il n'est pas exclu cependant que, même en Suisse, certains producteurs ne traitent tardivement avec des bouillies arsenicales; de ce fait, des fruits souillés peuvent être offerts sur nos marchés. Il est donc nécessaire que les Services d'hygiène surveillent plus attentivement le marché des fruits et répriment les abus qui sont suspectibles de nuire à la santé publique.

Tant en Suisse qu'à l'étranger, de nombreuses expériences ont été faites pour suivre l'évolution de l'arsenic fixé sur les fruits au cours de la maturation. Parmi les expériences américaines, celles de *Hartzell* et *Wilcoxon* (1926—1927) peuvent être citées.

Au moment de la récolte, les pommes contenaient:

0,015 à 0,53 mg par kg en 1926
0,02 à 0,23 mg par kg en 1927

Des expériences semblables furent conduites par *Mc. Leod*, en 1923. Les fruits récoltés contenaient une quantité d'arsenic allant de traces à 0,216 mg par kg. En Suisse, *Faes*, *K. Meyer* firent de semblables recherches et trouvèrent dans les fruits:

0,15 mg à 1,29 mg par kg *(Faes)*
0,02 mg à 0,23 mg par kg *(K. Meyer)*

Les vergers traités par des matières toxiques, sous le contrôle de techniciens, produisent des fruits dont la teneur en arsenic est très faible, négligeable du point de vue de la santé publique. En est-il de même des fruits de vergers traités sans surveillance? Les travaux de *Lendrich* répondent à cette question. *Lendrich* a soumis à l'analyse (1926—1927) les fruits de provenance américaine, canadienne et australienne.

Alors que les fruits (pommes, poires, raisins) australiens ne contenaient ni arsenic ni plomb, que les fruits canadiens ne présentaient que des traces d'arsenic, certains échantillons de fruits américains se révélaient fortement souillés d'arsenic et de plomb. Ainsi, sur 36 échantillons de pommes des Etats de l'Est, 20 étaient exempts d'arsenic et de plomb, 5 ne portaient que des traces d'arsenic, 4 que du plomb; les autres renfermaient de l'arsenic (0,1 à 3,14 mg par kg) et du plomb (0,56 à 3,5 mg par kg). Les fruits des Etats de l'Ouest sont fortement souillés; sur 45 échantillons prélevés, aucun n'est exempt d'arsenic et de plomb; la quantité d'arsenic varie de 0,29 à 14,32 mg par kg et le plomb de 0,34 à 17,13 mg par kg.

Etant donné l'impossibilité pratique de charger les représentants de la police de la surveillance des traitements de la vigne et des vergers, il incombe en définitive aux Services d'hygiène de surveiller plus étroitement le marché des fruits suisses et étrangers pour éliminer les produits de vergers qui présenteraient des quantités trop fortes d'arsenic ou de plomb.

Légumes

En Suisse, et en général dans les pays européens, le traitement des cultures maraîchères par des produits toxiques est interdit. De ce fait, aucun cas d'intoxication n'a été signalé. Il n'en est pas de même aux Etats-Unis où les traitements par des insecticides toxiques sont tolérés sur les jeunes légumes. Cette tolérance entraîne malheureusement des abus. *Myers* et ses collaborateurs ont publié en 1933 les résultats de leurs recherches sur le dosage de l'arsenic et du plomb dans les fruits et légumes américains. Les analyses montrent des variations très grandes qui dépendent de la provenance et de la saison. Si le pourcentage de l'arsenic est en général faible, celui du plomb par contre est assez élevé (céleri, chou, aubergine). Ne nous étonnons donc pas qu'on ait signalé aux Etats-Unis des cas d'intoxication dus aux résidus toxiques laissés sur les légumes par des bouillies insecticides. *Evans* (1932) en a signalé un cas causé par des asperges.

2. Les empoisonnements professionnels

Les personnes qui sont appelées par leur métier à manipuler des insecticides, s'exposent à des intoxications brutales ou chroniques s'ils négligent de prendre quelques précautions élémentaires. Le nombre des intoxications de ce genre n'est cependant pas très élevé si l'on se rallie aux conclusions de *v. Pein* et *Straube* sur la cause essentiellement alimentaire de la maladie dite «Kaiserstühler Krankheit». Il est néanmoins hors de doute que le poudrage des vignes et des cultures sarclées avec des produits toxiques est une méthode beaucoup plus dangereuse que le traitement par pulvérisation de bouillie.

Les individus frappés d'une intoxication seront presque toujours des ignorants ou des négligents ainsi qu'en témoigne le cas relaté par *Symansky* en 1939, d'un ouvrier qui traite pour la première fois un champ de pommes de terre avec de l'arséniate de chaux et qui subit une intoxication relativement grave.

Les toxiques qui ont causé le plus grand nombre de victimes sont, sans contredit, la nicotine et l'acide cyanhydrique, le premier chez les horticulteurs, le second parmi les désinfecteurs.

La nicotine pénètre facilement par la peau, de sorte que la pulvérisation d'insecticides nicotinés entraîne, chez les opérateurs, des malaises plus ou moins sérieux selon la concentration de la nicotine dans l'insecticide et la durée du traitement. Les cas suivants soulignent un danger que la plupart des horticulteurs méconnaît.

Deux jardiniers de 19 et 34 ans subissent une intoxication légère après avoir traité durant deux heures et demie des arbustes dans une serre en appliquant l'insecticide soit avec une brosse soit au moyen d'un pulvérisateur (*Wilson* et *Glas*, 1931).

Un jardinier de 29 ans utilisé pour détruire les pucerons d'un grand hêtre une solution contenant 19,3 % de nicotine (!). Le travail est terminé après 3/4 d'heure; 18 litres ont été pulvérisés, parfois contre le vent. Le jardinier rentre chez lui où les symptômes d'une intoxication par la nicotine se déclarent (*Fretwurst* et *Hertz*, 1932).

En Suisse, un jardinier traite des arbres avec une solution contenant 1,5 % de nicotine par un temps lourd; il reçoit des gouttelettes sur le visage. Il pulvérise 24 litres d'insecticide et subit une intoxication assez violente (*Wehrlin*, 1938).

Un jardinier de 15 ans badigeonne des plantes avec un insecticide commercial contenant 5 % de nicotine. Après une heure de travail, les symptômes d'une intoxication violente se déclarent (*Joos* et *Wolf*, 1933).

Autres cas: intoxication d'un jardinier de 18 ans qui traite les plantes d'une serre avec une solution à 2 % de nicotine pendant 7 heures et demie (*Kobro*, 1938); intoxication d'un jardinier de 47 ans à la suite du double traitement d'une serre, d'abord par fumigation suivie d'une aération puis par pulvérisation de nicotine à 0,2 % (*Humperdinck*, 1941).

Si l'utilisation de liquides contenant une dose relativement faible de nicotine peut déjà entraîner des empoisonnements, le danger s'accroît considérablement lorsque des solutions concentrées (40 à 90 %) de nicotine sont manipulées par des mains inexpertes. Voici un cas parmi d'autres: Un vigneron mosellan prépare un insecticide en mélangeant de la nicotine technique à de l'eau de savon. Un quart d'heure après, les premiers symptômes d'un empoisonnement violent apparaissent suivis rapidement par la mort (*Kratz*, 1935).

La nicotine n'est pas le seul insecticide qui présente le double danger d'émettre des vapeurs toxiques et d'être, à l'état liquide, facilement résorbé par la peau. Les parathions et l'aniline possèdent les mêmes propriétés. Bien que l'aniline n'ait été préconisée comme insecticide que dans quelques rares cas, son emploi a cependant connu une certaine vogue chez les brasseurs allemands après la publication, en 1918, d'une note sur la destruction des charançons de l'orge au moyen de cette amine.

Une équipe de 12 ouvriers est chargée de badigeonner à l'aniline toutes les fissures des parois, du plancher et du plafond d'un local utilisé pour le stockage de l'orge. Le travail dure deux heures et les ouvriers se relayent pour ne pas rester constamment dans le local. L'insecticide avait été préparé en incorporant 1 litre d'aniline dans 10 litres d'eau. Tous les ouvriers ressentent des maux de tête, des vertiges; 4 d'entre eux sont sérieusement atteints (*Wasserfall*, 1925).

On peut rapporter à un cas d'intoxication professionnelle celui signalé par *Rehsteiner* en 1944. Un apprenti jardinier subit une intoxication par le thallium, avec troubles visuels, après s'être servi de grains «Soril» contre les rongeurs. Les poussières de thallium ont dû souiller d'abord les mains du jardinier et, de là, passer dans le tube digestif (*Rehsteiner*, 1944).

La formation technique insuffisante de certains désinfecteurs a eu pour conséquence le nombre relativement élevé d'accidents lors de la désinfection de locaux, surtout au moment où l'emploi de l'acide cyanhydrique commençait à se répandre. Les accidents peuvent être fortuits et causés par une sensibilité particulière de certains individus à l'égard de composés chimiques définis, ils proviennent aussi d'une méconnaissance des propriétés toxiques des gaz utilisés; voici deux exemples:

Deux désinfecteurs, après avoir travaillé avec du Zyklon B, sont atteints d'une irritation de la peau et d'œdème du scrotum (*Seligmann*, 1921).

Lors de la désinsectisation d'un moulin du canton de Lucerne, en septembre 1940, avec le gaz S (bromure de méthyle), 3 désinfecteurs sont intoxiqués bien qu'ils aient travaillé sous le masque et observé des poses durant le travail afin de n'être pas continuellement en contact avec ce toxique. L'un d'eux meurt, deux autres ressentent une sensation de brûlure dans la région inguinale avec érythème suivi de la formation de cloques. La pénétration du toxique a dû se faire par la peau, surtout aux endroits moites (*Bruhin*, 1942).

La plupart des accidents résultent de fautes techniques, de négligences ou d'imprudences; il n'est jamais inutile de le souligner. Ainsi, le fait d'enlever le masque avant l'aération complète des locaux, de transporter des seaux contenant des résidus de traitements est à l'origine des quelques accidents (*Lehmann*, 1940). Quelques exemples d'imprudences ne sont pas superflus:

Un ingénieur traite un local à l'acide cyanhydrique, le soir à la lueur d'une bougie. Il meurt au cours de l'opération soit parce que la bougie a mis le feu à la garniture caoutchoutée du masque, soit parce que la victime a subi une intoxication par absorption cutanée du toxique (*Kaiser*, 1928).

Quatre ouvriers traitent un local servant de dépôt, au moyen de p-dichlorobenzène en solution dans du benzol. Le filtre de leur masque s'étant obstrué, ils enlèvent ce dernier et s'intoxiquent (*Hössly*, 1943).

Un aviateur chargé de poudrer des forêts avec de l'arséniate de chaux est intoxiqué par des poussières au cours des traitements, son masque ne s'adaptant pas exactement (*Bader*, 1929).

3. Empoisonnements de civils lors de la désinfection de locaux, silos, navires, etc.

Au cours des désinsectisations, d'innombrables intoxications sont survenues, par inexpérience ou par inobservation des prescriptions légales.

a) Inobservation des prescriptions données par les désinfecteurs

Intoxication assez violente d'une femme qui se couche dans une chambre gazée pendant la journée avec de l'oxyde d'éthylène (*Encke,* 1935). Un cas analogue est signalé par *Orelli:* une femme meurt dans une mansarde gazée dont la fenêtre avait été fermée, contrairement aux ordres donnés, au cours de l'aération de l'immeuble (*Orelli,* 1942).

En Silésie, on traite un baraquement à l'acide cyanhydrique puis on aère pendant 10 heures. Un homme meurt pour avoir dormi dans l'une des chambres, fenêtres fermées; les autres personnes qui ont dormi fenêtres ouvertes n'ont pas été incommodées (*Lehmann,* 1920).

b) Défaut d'étanchéité des locaux

Un vieillard et une femme sont mortellement atteints par l'acide cyanhydrique qui a servi à gazer un appartement contigu; on découvre une fente de 60 cm de longueur et d'un demi-centimètre de largeur dans un placard qui sépare les deux logis (*Darré,* 1928).

Dans un entrepôt, une cellule est traitée au gaz T (oxyde d'éthylène), le poison se répand dans une cellule vide contiguë et vient intoxiquer un ouvrier qui y travaille (*Metz,* 1939).

Des entrepôts à grains sont gazés avec de l'hydrogène phosphoré (gaz Délicia) à raison de 2,5 mg par litre d'espace. Portes et fenêtres sont rendues étanches mais le gaz diffuse au travers de parois dégradées, pénètre dans les greniers de 2 maisons attenantes et intoxique 12 personnes dont une meurt (*Gessner,* 1937).

A Graz, on oublie d'obturer le trou par lequel passait un tuyau de poële; l'orifice s'ouvre dans un lieu d'aisance où une personne subit une intoxication mortelle par l'acide cyanhydrique (*Kaiser,* 1928).

A Dresde, deux personnes se trouvant dans une maison sont empoisonnées par l'acide cyanhydrique qui a été utilisé dans une caserne voisine; le gaz a passé par des interstices entre les tuyaux de chauffage et les murs, il a diffusé tout le long de ce couloir jusque dans les caves du bâtiment voisin de la caserne (*Lehmann,* 1920).

c) Aération insuffisante des locaux gazés

A Epinal, une chambre d'hôtel est soumise à une désinsectisation à l'acide cyanhydrique de 8 h. à 18.30 h. A ce moment, la chambre est aérée et, à 20 h., elle est disponible. Le locataire se couche vers 20 heures. Il est trouvé mort dans sa chambre le lendemain.

A Paris, un hôtel est traité pendant 2 h. à l'acide cyanhydrique; les fenêtres sont ensuite ouvertes. Une demi-heure après, une femme pénètre dans une chambre; elle est intoxiquée et meurt. D'autres cas de cette espèce sont rapportés par *Darré* (1929).

d) Aération insuffisante des objets désinsectisés

A Linz, les effets de 16 familles sont rassemblés dans un local pour y être désinsectisés au Zyclon B. La température extérieure est de —18°; le local est chauffé à +15°. L'opération dure 8 heures, elle est suivie d'une aréation pendant 3 heures. Les effets sont aérés en plein air durant 4 heures, ils sont ensuite transportés dans des baraquements où les familles passent la nuit. Le lendemain, une femme et un enfant meurent, 8 autres personnes dont 2 enfants sont intoxiqués (*Kaiser*, 1928).

A Genève, après désinsectisation d'un appartement, les meubles et la literie sont aérés pendant 24 heures. Deux enfants de 4 et 6 mois sont néanmoins intoxiqués dans leur lit (*Audéoud*, 1933).

e) Accidents dus au fait que les locataires d'un appartement ou d'un immeuble soumis à une désinsectisation n'ont pas été évacués

Deux pièces d'un appartement sont traitées au Zyclon. Dans une chambre contigüe dont la porte n'a pas été rendue étanche, un enfant d'une année et demie dort. Il est intoxiqué mortellement (*Sartori*, 1931).

A Chicago, un local est gazé. L'acide cyanhydrique gagne les étages supérieurs de la maison où il intoxique 6 personnes (*Mac Nally*, 1927).

A Lausanne, 2 pièces d'un appartement sont traitées le matin à l'acide cyanhydrique. La fenêtre de la cuisine est laissée ouverte, de même que la porte du vestibule. Un homme entre dans l'appartement l'après-midi et ferme la fenêtre de la cuisine. Il est trouvé mort par le désinfecteur (*Messerli*, 1932).

Dans une vieille maison, le troisième étage est désinsectisé au gaz cyanhydrique. Les habitants du 1er et 2e étage sont évacués. Au plein-pied, un cordonnier entre dans l'atelier vers 10 heures, laissant la porte ouverte; il est trouvé mort vers 14 heures. L'acide cyanhydrique s'est répandu du troisième étage dans l'atelier par un vide existant entre le mur et le boisage des pièces (*Orelli*, 1942).

4. Confusion d'un insecticide avec un produit pharmaceutique

Des produits pharmaceutiques ont été fréquemment confondus avec des insecticides ou des raticides. Voici quelques exemples de ces fâcheuses confusions:

a) Insecticide contenant du fluosilicate de sodium pris pour du bicarbonate de soude (cas signalés par *Schmidt*, 1924; *Dyrenfurth*, 1925; *Lührig*, 1925);
b) Raticide contenant du fluorure de sodium confondu avec le sel d'Epsom (*Sharkey* et *Simpson*, 1923);

c) Insecticide ou raticide à base de fluorure de sodium confondu avec une poudre laxative (*Mac Nally*, 1923);
d) Fluosilicate de sodium confondu avec du bromure de sodium (cas cité par *Pigulla*).
e) Raticide contenant de l'acide arsénieux utilisé pour du talc (*Voislav Ristic*, 1931).

Chapitre VI

Origine et circonstances des intoxications

La connaissance précise des circonstances qui ont entouré une intoxication présente autant d'intérêt pour l'hygiéniste que pour le juge chargé d'instruire l'affaire et de déterminer les responsabilités.

En s'inspirant des enseignements que lui apporte cette connaissance, l'hygiéniste s'efforce de faire adopter des mesures législatives destinées à prévenir des accidents.

Pour le juge, la recherche des responsabilités est souvent fort difficile. Il se heurte aux réticences, à l'ignorance des témoins qui s'efforcent de minimiser leur culpabilité. Il ne parvient pas toujours à découvrir l'origine du toxique qui a passé de mains en mains avant d'être consommé.

Comment tirer au clair cette affaire où 300 matelots appartenant à deux compagnies de navigation différentes sont intoxiqués par un vin contenant 3 à 12 mg d'arsenic par litre, alors que ce vin provenait d'un courtier du Hâvre qui l'avait importé d'Espagne ? (*Tropp* et *Raück*, 1932; *Noël*, 1933; *Porot*, 1938; *Mühlens*, 1932).

Il arrive cependant que l'on parvienne à déterminer le tragique enchaînement des faits qui aboutissent à un empoisonnement et à en déduire d'utiles enseignements. Voici quelques cas instructifs:

a) Sur un navire allemand, un officier utilise une poudre insecticide pour détruire les cafards; il s'agit de fluosilicate de soude. La poudre est contenue dans un récipient portant la désignation «poison». Après emploi, le reste de cette poudre est versée dans un autre récipient ne portant aucune indication. L'équipage n'a pas été renseigné sur la toxicité de la poudre. Un matelot confondant l'insecticide avec de la poudre à lever, verse le toxique dans une boîte spéciale renfermant de la poudre à lever. En dernier lieu, le cuisinier, ignorant le fait, se sert de cette poudre pour confectionner des mets (*Kraul*, 1933).

b) A Breslau, un désinfecteur donne un insecticide pour détruire des blattes. Il s'agit d'un mélange de sucre, de farine et d'anhydride arsénieux. Une femme conserve ce mélange dans une armoire. La fille en utilise une partie pour détruire les blattes et abandonne le récipient qui contient le reste de la poudre sur une fenêtre. Quelque temps après, la mère voit ce récipient, croit qu'il contient de la farine et utilise l'insecticide pour préparer des boulettes de farine (*Sartori*, 1932).

c) Huit personnes sont intoxiquées après un repas; la soupe contient de l'arsenic. Le chef de famille et sa femme travaillent dans une mine de potasse qui, quelques semaines auparavant, avait été dératisée. Après le traitement de la mine, le magasinier avait rassemblé le poison non utilisé et l'avait conservé dans un récipient portant «Mort au rat». Il donne une certaine quantité de ce produit au chef de famille pour détruire les rongeurs qui pullulent dans son logis. L'opération achevée, le reliquat du raticide est versé dans un petit sac de papier ne portant aucune indication. Ce sac est finalement placé dans l'armoire de la cuisine, ce qui devait amener la confusion du toxique avec de la farine ou du sel (*Schrader*, 1940).

d) Aux Etats-Unis, 150 personnes sont intoxiquées par des produits de boulangerie. Chaque pièce contient 0,5 g d'anhydride arsénieux. Le pâtissier avait acheté sa farine chez un grossiste en denrées coloniales. Là, une des caisses de farine avait été ouverte et le contenu mélangé à du sucre et à un raticide sans que le personnel de la maison eût été averti. La caisse ne portant aucune indication a été expédiée au pâtissier avec d'autres contenant de la farine pure (*La Wall* et *Harrison*, 1935).

La cause initiale de la majorité des intoxications alimentaires provient du fait que l'insecticide ou le raticide n'a été dénaturé ni par un colorant ni par une substance odorante.

Des circonstances accessoires favorisent l'accident: l'insecticide non dénaturé est tôt ou tard enfermé dans un récipient ne portant ni l'indication «poison» ni la désignation exacte du produit.

La cause déterminante de l'accident est la négligence. Le produit est abandonné dans un local quelconque (souvent la cuisine) à portée de chacun. Remarquons que la coloration d'un insecticide ne suffit pas pour supprimer toute possibilité de confusion. La coloration rose de certaines poudres insecticides peut rappeler à s'y méprendre une spécialité pharmaceutique.

Il faut admettre en outre que si la coloration est une mise en garde efficace pour l'adulte, il n'en est pas de même pour les enfants dont les regards sont plus attirés par des produits colorés que par des matières blanches.

La dénaturation par une substance odorante n'est efficace que si l'odeur est repoussante. L'usage du nitrobenzol pour la dénaturation d'un insecticide n'est guère indiqué, son odeur trop agréable rappelant celle des produits connus. *Nobecourt* et *Pichon* (1924) rapportent le cas d'un enfant de 14 ans qui, laissé seul, s'empare d'un flacon sans étiquette. Il boit une cuillerée du liquide croyant qu'il s'agissait de cidre alors que le liquide était du nitrobenzène utilisé comme insecticide. De même l'odeur pourtant très forte des solutions de nicotine n'a pas empêche plusieurs enfants de s'intoxiquer.

La seule négligence des parents est en cause s'ils répandent des appâts à portée de main des enfants. Le danger est extrême quand l'appât à la forme, la couleur et l'odeur d'un bonbon ou l'apparence d'un sandwich.

En Suède, un enfant de trois ans et demi mange un «bonbon» enveloppé dans un papier. Il s'agit d'un raticide que la mère avait déposé un quart d'heure auparavant. Le raticide est confectionné avec du sucre, de la farine, de l'essence d'anis et contient 25 à 28 % de fluosilicate de soude (*Liljestrand*, 1943).

Aux Etats-Unis, un enfant de huit mois joue dans une cuisine et mange un appât formé d'une tranche de pomme de terre sur laquelle est étendue de la pâte phosphorée (*Blumenthal* et *Lesser*, 1938).

Un enfant de deux ans et demi trouve sur le sol de la maison des grains destinés à détruire les souris. Il les mange et meurt (*Gessner*, 1931).

Un enfant joue dans une cuisine alors que la mère se tient dans le magasin attenant à la cuisine. Il découvre une assiette dans laquelle se trouve un raticide et s'intoxique mortellement en le consommant (*Schöneberger*, 1937).

Conclusions

Les hygiénistes seront alarmés à bon droit aussi longtemps que les produits toxiques utilisés pour la destruction des parasites n'auront pas fait place à des insecticides et des raticides pratiquement dépourvus de toxicité pour l'homme.

Mais avant que les vœux des hygiénistes soient comblés, il faut s'efforcer de restreindre les dangers que présente l'emploi des toxiques.

On parvient à ce but, mais dans une certaine mesure seulement, en améliorant la législation actuelle et en perfectionnant la formation technique des cadres professionnels.

Si, par ces moyens, l'on peut escompter une diminution notable du nombre des accidents, il ne faut cependant pas se laisser aller à trop d'optimisme car la meilleure des législations ne parviendra jamais à supprimer complètement les accidents que provoquent la négligence et l'insouciance de certaines personnes.

Dans un pays comme le nôtre où la formation professionnelle reste excellente, il ne se trouverait guère de personnes aujourd'hui pour demander que la vente des toxiques, y compris celle des insecticides et des anticryptogamiques, fût strictement réservée aux pharmaciens car ce privilège ne saurait à lui seul supprimer les accidents; un mouvement d'opinion semblable à celui qui se créa vers 1938—1939 dans les sphères pharmaceutiques françaises ne se conçoit donc pas dans notre pays.

Il est cependant indispensable d'instruire davantage les professionnels, autant que le public, sur les dangers inhérents aux matières insecticides toxiques. Ainsi, nous avons introduit dans le programme de l'Ecole d'horticulture de Châtelaine quelques leçons de toxicologie illustrées par des exemples d'accidents tirés de la réalité. Ces leçons ont toujours éveillé le plus grand intérêt chez les élèves et nous pensons que de telles leçons de toxicologie devraient être introduites dans les programmes de toutes les écoles professionnelles.

On peut regretter qu'une législation fédérale ne régisse pas en Suisse la fabrication, la vente et l'emploi des toxiques. On sait qu'à côté des arrêtés

fédéraux concernant la surveillance de la fabrication et le contrôle de la composition de certains groupes d'insecticides et d'anticryptogamiques viennent s'ajouter les législations cantonales qui diffèrent souvent d'un canton à l'autre; cela ne contribue certes pas à clarifier le problème.

L'ordonnance Nr 2 du Département fédéral de l'Economie publique du 18 décembre 1941, l'ordonnance fédérale du 21 avril 1947 et les instructions contenues dans la circulaire de décembre 1947 des Stations fédérales d'essais viticoles, arboricoles et de chimie agricole, règlent en Suisse la fabrication, la vente, la composition et le contrôle des insecticides et des anticryptogamiques. Résumons cette législation.

La fabrication et la vente des insecticides, des anticryptogamiques et des herbicides sont soumises à une autorisation préalable délivrée par les Stations fédérales d'essais et d'analyses agricoles. Les produits étrangers sont également soumis à ce contrôle. Ce contrôle est d'ordre biologique et chimique. Les textes figurant sur les prospectus doivent être approuvés par lesdites stations.

L'autorisation est périmée au bout de 5 ans; elle peut être renouvelée sans autre formalité si, pendant ce laps de temps, le produit n'a donné lieu à aucune contestation.

Les emballages doivent porter les indications suivantes: désignation du produit, mode d'emploi; éventuellement, les mesures de précaution à prendre et, pour les produits toxiques, le pourcentage des matières actives et une tête de mort.

Enfin, le «Manuel des matières auxiliaires de l'agriculture» fixe les exigences pour un certain nombre d'insecticides et d'anticryptogamiques.

Ces excellentes mesures ont eu pour effet de faire disparaître du marché suisse des produits d'une composition irrationnelle, d'une efficacité douteuse et de supprimer la réclame d'un caractère charlatanesque.

Il est regrettable cependant que cette législation n'englobe pas tous les insecticides. En effet, les produits soumis au contrôle comprennent les anticryptogamiques, les herbicides de classes diverses, les produits destinés à lutter contre les souris des champs et ceux, à l'exception des insecticides gazeux, utilisés pour la destruction des parasites des denrées alimentaires dans les greniers, les caves et autres locaux agricoles.

Les insecticides destinés à lutter contre les parasites et la vermine de l'homme et des animaux tombent sous le contrôle de l'Office intercantonal de contrôle des médicaments.

On constate donc que les insecticides utilisés pour détruire les parasites des denrées alimentaires dans les cuisines et les habitations — la distinction est bien futile — ne sont donc pas soumis à un contrôle. Cela est fort regrettable car la lutte contre les animaux commensaux de l'homme ou infestant ses habitations est un problème d'hygiène d'une grande portée sociale, surtout dans les villes où trop de «désinfecteurs» opérent encore avec des produits de leur composition ou avec des produits d'une efficacité douteuse.

Le problème n'a cependant pas échappé à l'attention des Autorités fédérales; l'art. 21, alinéa 4 de l'ODA, du 26 mai 1936 interdit d'utiliser quelques substances chimiques toxiques dans les locaux employés pour la fabrication ou la détention des denrées alimentaires. On ne peut que souhaiter que la liste des ingrédients toxiques mentionnés par cet article soit promptement complétée.

La vente et l'emploi des insecticides toxiques, y compris les insecticides gazeux, sont régis par les législations cantonales et il vaut la peine de confronter les législations genevoise et saint-galloise, pour montrer combien l'unification des législations cantonales est désirable.

Dans le canton de Genève, la vente et l'emploi des toxiques agricoles sont soumis aux dispositions du «Réglement concernant le commerce de certains produits toxiques et leur emploi en agriculture» du 26 novembre 1926.

La liste des produits mentionnés dans ce réglement comprend: les préparations arsenicales, les préparations arsenicales et mercurielles destinées aux traitements des semences, les préparations de baryum, de thallium, les combinaisons de l'acide fluosilicique, le blé strychniné, le phosphore. L'article 2 de ce réglement précise que les produits à base de nicotine et de scille ne sont pas soumis à ce réglement.

On constate donc une lacune grave dans l'énumération des produits toxiques: les cyanures, les fluorures, les phosphures, les sels de mercure, la métaldéhyde non plus que les herbicides ne figurent pas sur cette liste.

Par contre, les produits contenant du dinitrocrésol font l'objet de l'arrêté du 28 avril 1944, la vente des antimites est réglée par l'arrêté du 8 février 1946 et celle des esters de l'acide thiophosphorique par l'arrêté du 18 février 1949.

Une autorisation délivrée par le département de l'hygiène est nécessaire pour la vente, l'offre et la livraison des produits toxiques. Elle est accordée aux pharmaciens, aux droguistes, à la Fédération des Syndicats agricoles du canton de Genève ainsi qu'aux marchands grainiers. La vente de certains insecticides non toxiques est libre (poudre de pyrèthre et de derris). L'article 6 ordonne que les produits toxiques dont l'emploi est autorisé en agriculture ne peuvent être livrés qu'en emballages originaux métalliques, la vente sous toute autre forme est interdite. Les emballages doivent porter les indications suivantes: nature exacte du produit, mode d'emploi et pourcentage de la substance toxique, raison sociale du fabricant; en outre la mention «poison mortel» et une tête de mort. De tous les produits toxiques, seuls les arsenicaux sont obligatoirement dénaturés par un colorant vert soluble dans l'eau. La dénaturation par un corps possédant une odeur repoussante (pyridine ou phénol) n'est pas spécifiée.

L'article 9 limite les périodes d'application des insecticides arsenicaux. Pour les arbres fruitiers, sans distinction d'essence, les traitements sont autorisés avant la floraison et dans les quinze jours qui suivent la chute des pétales.

La période postflorale durant laquelle les traitements arsenicaux sont autorisés varie d'un canton à l'autre, sa durée en est de 5 semaines dans la législation zurichoise pour les pommiers, poiriers, pêchers, pruniers et de 6 semaines

dans la législation saint-galloise pour les pommiers, poiriers, pruniers, pêchers et abricotiers.

D'autre part, si la loi genevoise autorise les traitements arsenicaux du tabac (avant repiquage) et des betteraves fourragères (jusqu'au 31 juillet), d'autres cantons ne permettent pas le traitement de ces cultures par des insecticides arsenicaux mais autorisent par contre le traitement des aspergières.

La législation saint-galloise du 29 mai 1942 est beaucoup plus complète que la genevoise, elle n'envisage pas uniquement les produits destinés à combattre les parasites des cultures mais aussi ceux qu'on utilise pour lutter contre les ennemis des stocks de denrées alimentaires. Elle prévoit non seulement le commerce sous ses différentes formes mais aussi l'éloignement et la destruction des produits toxiques non utilisés après les traitements.

La vente des produits toxiques tombant sous le coup de cette législation ne peut se faire qu'en emballages originaux admis par les Stations fédérales d'essais et d'analyses agricoles. Les emballages doivent porter, outre le mot «poison» et une tête de mort, l'indication de la nature du produit actif. La législation saint-galloise fait une discrimination entre les produits très toxiques (phosphore et dérivés toxiques, arsenic et ses sels, mercure et ses sels, cyanures, alcaloïdes toxiques, gaz toxiques) et les produits dangereux (sels toxiques de baryum, dérivés du fluor, thallium, herbicides et cultures bactériennes). Les inscriptions pour les produits de la première catégorie doivent figurer en caractères blancs sur fond noir et pour les produits de la seconde classe en caractères rouges sur fond blanc. Cette discrimination est d'ordre qualitatif et non pas quantitatif comme le prévoit certaines législations étrangères.

Pour les produits arsenicaux, la dénaturation doit se faire non seulement avec une matière colorante mais aussi avec une substance ayant une odeur repoussante, phénol ou pyridine.

En plus des mesures générales de précaution dûment décrites, la législation saint-galloise s'étend longuement sur les précautions que les usagers des insecticides arsenicaux doivent prendre. Il est prescrit, notamment, le port d'un masque de protection durant le travail. Notons que cette mesure de protection que l'on retrouve dans la législation française est quasiment inapplicable dès qu'il s'agit du travail dans la vigne ou le verger. Aucune mesure de précaution n'est indiquée dans l'emploi des appâts toxiques.

On constate enfin que si les diverses législations cantonales précisent la nature de l'emballage pour les produits antiparasitaires toxiques, la forme de ces emballages ne fait l'objet d'aucune restriction. Il serait indiqué cependant de spécifier que la forme de l'emballage ne doit pas rappeler celle d'un produit pharmaceutique ou d'un cosmétique. On connaît un cas d'intoxication avec une pâte à base de thallium vendue en tube métallique qui provoqua la confusion, au dire de la victime, entre un tube de pâte dentifrice et le tube contenant le toxique. De plus, le conditionnement des produits antiparasitaires mis dans le

commerce ne devrait pas rappeler celui des produits pharmaceutiques (pastille, pilule, tablette).

Nous ne pensons pas que les divergences, dont nous n'avons signalé que quelques exemples tirés de deux lois cantonales, nécessitent de longs commentaires; à notre avis, une législation fédérale sur les produits toxiques est souhaitable. Mais devant l'emploi toujours plus intensif des produits antiparasitaires de synthèse dont certains passent, à tort ou à raison, pour inoffensifs, il deviendra sans nul doute nécessaire de créer un organisme officiel dont la mission sera d'étudier ces produits du point de vue de l'hygiène publique et de donner son avis autorisé sur les substances que l'industrie se propose de mettre sur le marché. Nous songeons tout spécialement à l'étude du problème très grave que pose la présence des minimes quantités de substances actives adhérentes aux plantes alimentaires ou fixées dans leurs tissus et aux répercussions peut-être lointaines que ces indésirables résidus peuvent avoir sur la santé humaine.

Il serait tout de même assez étrange qu'après s'être efforcée de doter les cultivateurs d'insecticides efficaces, l'autorité ferme maintenant les yeux sur les problèmes d'hygiène publique qui ont précisément leur source dans l'emploi de ces produits.

Les grands débats qui se sont ouverts sur le rôle des éléments minéraux contenus dans les produits du sol et sur la culture dite «biologique« ont certes leur intérêt. Mais il nous paraît bien singulier que les médecins et biologistes partis en croisade pour une meilleure alimentation minérale ne se soucient pas des importantes questions que nous venons d'évoquer. Tôt ou tard ils le feront, nous en sommes persuadés, et il faudra bien que l'autorité prenne position. S'il est vrai que les études toxicologiques sont plus difficiles à entreprendre, plus délicates et plus coûteuses aussi que l'essai et le contrôle des insecticides, ce n'est pas, à notre avis, une suffisante raison pour les considérer longtemps encore comme une chimère ou un luxe.

Résumé

Les auteurs ont pensé qu'il était utile de renseigner les personnes qui se préoccupent d'hygiène publique sur un vaste problème dont les divers aspects sont encore trop méconnus; problème que pose journellement l'emploi des matières toxiques pour détruire les parasites, tant en plein air que dans les locaux.

Ils passent en revue les méthodes de lutte contre les parasites et dressent une liste provisoire des substances mises en jeu. Les notions essentielles de «dose toxique» et de «dose mortelle» étant fixées, ils ont présenté une statistique des cas d'intoxication décrits dans la littérature médicale.

Les multiples causes des empoisonnement chez l'homme sont ensuite décrites par catégories et un chapitre entier est consacré à l'étude de l'origine – ou des circonstances – de ces empoisonnements. Les auteurs pensent, en effet, que la lecture de ce chapitre de l'histoire des empoisonnements est de nature à attirer l'attention de chacun sur les dangers, souvent imprévus, que comporte fatalement la manutention de ces utiles ingrédients.

Mais la préoccupation majeure des auteurs est de montrer la disparité de certaines législations cantonales relatives aux insecticides et aux raticides et l'urgence de moderniser et d'harmoniser ces textes cantonaux pour créer enfin une législation fédérale cohérente et efficace.

Zusammenfassung

Die Autoren machen, speziell die Vertreter des öffentlichen Gesundheitswesens, auf das sich täglich stellende Problem der Schädlingsbekämpfung im Freien und in geschlossenen Räumen aufmerksam; verschiedene Gesichtspunkte werden berührt, welche heute noch vielfach verkannt werden.

Es wird eine Übersicht über verschiedene Bekämpfungsmethoden gegeben und eine provisorische Liste der dabei verwendeten Substanzen aufgestellt. Die wichtigen Begriffe «Toxische Dosis» und «Tödliche Dosis» werden definiert und diese anhand einer statistischen Darstellung der Vergiftungsfälle, welche der medizinischen Literatur entnommen wurden, gestützt.

Eine grössere Zahl von Vergiftungen am Menschen werden systematisch nach Kategorien eingeteilt, beschrieben und deren Ursache sowie die näheren Umstände ermittelt. Aus dem Studium derselben soll die Aufmerksamkeit auf oft unvorhergesehene Gefahren gelenkt werden, welche die Handhabung solcher an und für sich nützlicher Produkte mit sich bringen können.

Es erscheint den Autoren ausserordentlich wichtig, auf die Vielgestaltigkeit der kantonalen Gesetzgebungen, sowie auf die Dringlichkeit einer Anpassung dieser Bestimmungen an die heutigen Verhältnisse hinzuweisen. Sie befürworten eine einheitliche und wirksame Gesetzgebung auf eidgenössischem Boden.

Littérature

1. Arsenic

Arzt, Wiener Kl. Med. **50,** 1565 (1937).
Bader, Samml. Vergift **1,** 107 (1930).
Bouley, Ann. Méd. Lég. **22,** 174 (1942).
Brault, Ann. Hyg. **10,** 136 (1908).
Breuckmann, Arch. Derm. **179,** 694 (1939).
Carrieu et *Fabre,* Ann. Hyg. **44,** 993 (1922).
Cazeneuve, Bul. Acad. Méd. **36,** 101 (1921).
Dörle et *Ziegler,* Zeit. Klin. Med. **112,** 237 (1930).
Evans, J. Am. med. Ass. **99,** 2202 (1932).
Fabre et *Huber,* Ann. Méd. Lég. **22,** 177 (1942).
Frohn, Münch. Med. Woch. **85,** 1630 (1938).
Griffon, Ann. Méd. Lég. **22,** 179 (1942).
Jünger, Zeit. Unters. Nahr. **51,** 74 (1926).
Jacobi, Samml. Vergift. **1,** 17 (1930).
Kathe, Klin. Woch. **16,** 109 (1937).
Koch, Samml. Vergift. **11,** 175 (1941).
La Wall et *Harrisson,* Samml. Vergift. **6,** 13 (1935).
Lawson, Jackson et *Cattanach,* J. Am. Med. Ass. **85,** 24 (1925).
Ledoux, Bull. et Mém. Hôp. Paris **50,** 1566 (1926).
Leenhardt et *Carrieu,* Ann. Hyg. Publ. **36,** 86 (1921).

Liebermeister, Samml. Vergift. **1**, 105 (1930).
Matras, Arch. Derm. **176**, 602 (1938).
Matras, Wiener Kl. Med. **52**, 413 (1939).
Matras, Med. Kl. **36**, 1272 (1940).
Mühlens, Deutsch. Med. Woch. **58**, 855 (1932).
Pein et *Baurhenn*, Kl. Woch. **22**, 388 (1943).
Pein, Samml. Vergift. **12**, 39 (1942).
Pein, Deutsch. Med. Woch. **64**, 565 (1938).
Sartori, Chem. Zeit. **56**, 316 (1932).
Schöndorff, Zeit. Klin. Med. 133, (1938)
Schrader et *Wiegand*, Samml. Vergift. **7**, 133 (1936).
Schrader, Samml. Vergift. **11**, 101 (1940).
Silberschmidt, Schweiz. Med. Woch. 1939, p. 975.
Seresewskaja, Deutsch. Zeit. Gericht. Med. **19**, 220 (1932).
Straube, Samml. Vergift. **10**, C 33 (1939).
Symansky, Samml. Vergift. **10**, B 1 (1934).
Taeger, Samml. Vergift. **13**, Gutachten 29 (1944).
Taeger, Samml. Vergift. **13**, 201 (1944).
Tropp et *Räuck*, Derm. Woch. **95**, 1033 (1932).
Uhlenhut, *Ziegler* et *Heger*, Klin. Woch. **13**, 1698 (1934).
Voislav Ristic, Samml. Vergift. **2**, 199 (1931).

Thèses de médecine

Barthélémy, De l'empoisonnement chronique par l'arsenic, Montpellier 1889.
Brouardel, Etude de l'arsenicisme, Paris 1897.
Cadillac, Contribution à l'étude des intoxications arsenicales, Montpellier 1935.
Choty, Contribution à l'étude du danger de l'emploi des arsenicaux en viticulture, Paris 1930.
Lagardère, Intoxication arsenicale par le vin, Bordeaux 1932.
Lattès, Le danger arsenical en viticulture, Montpellier 1922.
Méridi, Etude d'une petite épidémie de polynévrite arsenicale, Montpellier 1908.
Noël, Contribution à l'étude des intoxications d'origine alimentaire par l'arsenic, Paris 1933.
Pickardt, Gewerbliche Vergiftungen bei der Herstellung und Verwendung von Arsenstäubemitteln, Berlin 1930.
Porot, Les intoxications par le vin et les produits viticoles, Alger 1938.
Raynaud, Contribution à l'étude des polynévrites arsenicales, Montpellier 1920.
Ros, Sur les dangers de l'emploi des sels arsenicaux en agriculture, Montpellier 1908.

2. Phosphore et hydrogène phosphoré

Blumenthal et *Lesser*, Samml. Vergift. **9**, 161 (1939).
Elbel et *Holsten*, Deutsch. Zeit. Gericht. Med. **26**, 178 (1936).
Gessner, Samml. Vergift. **8**, Gutachten 13 (1937).
Mc Intosh, Am. J. Dis. Child. **34**, 595 (1927).
Ogawa, Deutsch. Zeit. Gericht. Med. **11**, 320 (1928).
Swinton, Brit. Med. J. No. 3492, 1080 (1927).

3. Fluorures et fluosilicates

Dyrenfurth et *Kipper*, Med. Kl. **21**, 846 (1925).
Heydrich, Samml. Vergift. **10**, 135 (1939).
Kraul, Samml. Vergift. **4**, 89 (1933).
Labat, Bull. Soc. Chim. Biol. **14**, 1222 (1932).
Liljestrand, Samml. Vergift. **13**, 65 (1943).
Mc Nally, J. Am. Med. Ass. **81**, 811 (1923).
Pigulla, Samml. Vergift., Sammelb. 21 (1936).
Riechen, Zeit. Unters. Nahr. **44**, 93 (1922).
Roholm, Deutsch. Zeit. Gericht. Med. **27**, 174 (1937).
Schmidt, Deutsch. Med. Woch. **50**, 1651 (1924).
Sedlmeyer, Samml. Vergift. **2**, 31 (1931).
Sharkey et *Simpson*, J. Am. Med. Ass. **100**, 97 (1933).
Sommelet, Bull. Soc. Pharm. **30**, 211 (1923).
Stanton, J. Am. Med. Ass. **64**, 1985 (1915).
Vallee, J. Pharm. et Chim. (7) **21**, 5 (1920).
Weidemann, Samml. Vergift. **4**, 213 (1933).

Thèses de médecine

Janaud, Contribution à l'étude toxicologique des fluorures et des fluosilicates, Paris 1923.
Schöneberger, Über Fluorvergiftungen, Würzburg 1937.

4. Thallium

Althoff, Deutsch. Zeit. Gericht. Med. **11**, 478 (1927).
Ginsburg et *Nixon*, J. Am. Med. Ass. **98**, 1076 (1932).
Jordan, J. Am. Med. Ass. **104**, 1319 (1935).
Moeschlin et *Condrau*, Schweiz. Med. Woch. **80**, 519 (1950).
Münch, Samml. Vergift. **4**, 229 (1933).
Osten, Samml. Vergift. **11**, 55 (1940).
Rambar, J. Am. Med. Ass. **98**, 1372 (1932).
Rehsteiner, Praxis Nr. 50, 1944.
Saar, Samml. Vergift. **13**, 67 (1943).
Schwarte, Münch. Med. Woch. **86**, 1299 (1939).

Thèses de médecine

Holzer, Die Thallium-Vergiftungen, Berne 1938.

5. Carbonate de baryum

Hugounenq, Ann. Fals. **7**, 54 (1914).
Lorenz, Wien. Kl. Med, **37**, 1310 (1924).

6. Nicotine

Esser et *Kühn*, Deutsch. Zeit. Gericht. Med. **21**, 305 (1933).
Faulkner, J. Am. Med. Ass. **100**, 1664 (1933).
Fretwurst et *Hertz*, Zeit. Kl. Med. **122**, 641 (1932).

Genkin, Piskarew, Serebrjanik, Deutsch. Arch. Kl. Med. **177**, 642 (1935).
Humperdnik, Samml. Vergift. **11**, 23 (1941).
Joos et *Wolf,* Deutsch. Med. Woch. **59**, 773 (1933).
Knack, Deutsch. Med. Woch. **58**, 1467 (1932).
Lami, Giorn. Clin. Med. **13**, 365 (1932).
Kobro, Samml. Vergift. **9**, 111 (1938).
Kratz, Münch. Med. Woch. **82**, 19 (1935).
Regenbogen, Samml. Vergift. **3**, 219 (1932).
Weil, Dufourt, Delore, Lyon Médical **133**, 415 (1924).
Wehrlin, Schweiz. Med. Woch. 1938, 1191.
Wilson et *Glas,* Brit. Med. J. 1931, p. 17.
Georges, Un cas d'intoxication par la nicotine, thèse, Genève 1947.

7. Aniline, Nitrobenzène, Hexanitrodiphénylamine, etc.

Dufourt, Bertoye, Delore, Lyon Médical **133**, 412 (1924); aniline.
Martin, J. Med. de Lyon **6**, 663 (1924); aniline.
Mangili, Samml. Vergift. **4**, 243 (1933); aniline.
Parrique, Ann. Hyg. Publ. **16**, 30 (1938); aniline.
Wasserfall, Zeit. Med. Beamte 1925, p. 287; aniline.
Nobécourt et *Pichon,* Paris Médical **53**, 380 (1924); nitrobenzène.
Hoffmann, Med. Kl. **21**, 18 (1925); hexanitrodiphénylamine.
Keeser, Samml. Vergift., Gutachten 35 (1934); scille.
Judica, Samml. Vergift. **3**, 21 (1932); benzine.

8. Acide cyanhydrique

Amsler, Schweiz. Med. Woch. 1939, p. 1012.
Audéoud, Rev. Med. Suisse Rom. **53**, 107 (1933).
Bein, Zeit. Gericht. Med. **5**, 457.
Betke, Samml. Vergift. **3**, 105 (1932).
Bratt, Samml. Vergift. **2**, 169 (1931).
Dinker, J. ind. hyg. **14**, 1 (1932).
Haselmann, Münch. Med. Woch. **72**, 95 (1925).
Kaiser, Wien. Kl. Woch. **41**, 958 (1928).
Lehmann, Münch. Med. Woch. 1920, p. 1517.
Messerli, Schweiz. Med. Woch. Nr. 39, 880 (1932).
Milanovic, Samml. Vergift. **5**, 171 (1934).
Mc Nally, Bull. Off. Int. Hyg. **17**, 90 (1925).
Ostmann, Samml. Vergift., Sammelb. **9**, 33 (1938).
Prigge, Desinfektion **9**, 99 (1924).
Rosenthal-Deussen, Klin. Woch. **7**, 500 (1928).
Sartori, Chem. Ztg. 1931, p. 637.
Seager, Lancet **204**, 1210 (1923).
Seligmann, Berl. Klin. Woch. 1931, p. 1329.
Schmorl, Münch. Med. Woch. 1920, p. 913.
Darré, Etude médicolégale des accidents dus à la cyanhydrisation, thèse médecine, Paris 1929.
Orelli, Die Todesfälle durch Blausäure, thèse médecine, Zurich 1942.

10. Oxyde d'éthylène, bromure de méthyle

Haussmann et *Helly*, Rev. Suisse Acc. Travail **23**, 50 (1929).
Metz, Samml. Vergift. **10**, 37 (1939).
Bruhin, Perkutane Vergiftungen mit Methylbromid bei der Schädlingsbekämpfung, thèse médecine, Zurich 1942.
Encke, Untersuchungen zur Äthylenoxydvergiftung, thèse médecine, Cologne 1935.
Hoessly, Schädlingsbekämpfung und Gewerbehygiene, thèse médecine, Zurich 1943.

A propos de la thuyone dans les absinthes et ses imitations

Par *P. Balavoine*, Genève

Pourquoi procéde-t-on à la recherche de la thuyone dans les absinthes ? C'est, d'une part, parce qu'elle est censée constituer l'élément nocif de ces liqueurs, et, d'autre part conséquemment, que l'*absence de réaction*, effectuée selon la méthode *Legal-Cuniasse-Rocques*, implique l'*absence de thuyone* (et inversément) [1]). Il faut donc que la sensibilité de la réaction soit assez grande pour qu'elle permette de déceler la présence de cette substance quant elle s'y trouve en quantités même inférieures à celles que l'absinthe contiendrait usuellement.

Or *Duparc* et *Monnier*, auteurs d'une modification de cette réaction [2]) et qui ont contribué à la faire connaître, travaillant sur des solutions d'essences, mais non sur les liqueurs d'absinthe, estiment que la limite de la sensibilité de la réaction est de 2 mg de thuyone dans 10 cm³ (1:5000). A cette teneur, disent ces auteurs, la *réaction pourrait servir de dosage si la teinte n'était pas si fugace quoique un œil exercé puisse la saisir*. Bien que cette phrase comporte une certaine confusion entre réaction qualitative et dosage, on peut leur accorder confiance, puisque précisément le sens et la tendance de leur expertise étaient fondés sur cette sensibilité.

On ne saurait donc la supposer plus grande. Mais, toujours selon *Duparc* et *Monnier* [3]) l'essence d'absinthe, qui contient 50 % de thuyone, entre dans une proportion qui ne dépasse pas 40 à 100 mg dans un litre de liqueur. Il n'y a donc que 0,2 mg à 0,5 mg de thuyone dans 10 cm³ de liqueur et la réaction de *Legal-Cuniasse* ne peut pas y être positive. C'est la raison pour laquelle, selon le Manuel, on emploie 50 cm³ de liqueur lesquels sont concentrés à 10 cm³. Cette concentration est pourtant encore insuffisante pour la plupart des liqueurs d'absinthe fabriquées selon les formules d'avant 1910, pour conclure avec sécurité à l'absence ou à la présence de thuyone. D'une réaction négative de *Legal-Cuniasse* il faut déduire seulement qu'il ne se trouve pas plus que 80 mg d'essence d'absinthe dans la liqueur même, et *non à l'absence de cette essence*. Ainsi s'ex-