

Académie & Société Lorraines des Sciences

Etablissement d'Utilité Publiques
(Décret ministériel du 26 avril 1968)

**ANCIENNE
SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY**

fondée en 1828

**BULLETIN
TRIMESTRIEL**

**TOME 17 - NUMERO 1
1978**

AVIS AUX MEMBRES

COTISATIONS. — Les cotisations (50 F) peuvent être réglées à M. le Trésorier Académie et Société Lorraines des Sciences, Biologie Animale 1^{er} Cycle, Faculté des Sciences, boulevard des Aiguillettes, Nancy. Chèque bancaire ou C.C.P. Nancy 45-24.

SEANCES. — Les réunions ont lieu le deuxième jeudi de chaque mois, sauf vacances ou fêtes tombant ce jour, à 17 heures, Salle d'Honneur de l'Université, 13, place Carnot, Nancy.

BULLETIN. — Afin d'assurer une parution régulière du Bulletin, les Membres ayant fait une communication sont invités à remettre leur manuscrit en fin de séance au Secrétariat du Bulletin. A défaut, ces manuscrits devront être envoyés à son adresse (8, rue des Magnolias, parc Jolimont-Trinité 54220 Malzéville) dans les quinze jours suivant la séance. Passé ce délai, la publication sera ajournée à une date indéterminée.

Les corrections d'auteurs sur les épreuves du Bulletin devront obligatoirement être faites dans les huit jours suivant la réception des épreuves, faute de quoi ces corrections seront faites d'office par le Secrétaire, sans qu'il soit admis de réclamations. Les demandes de tirés à part non formulées en tête des manuscrits ne pourront être satisfaites ultérieurement.

Les clichés sont à la charge des auteurs.

TARIF DES TIRES A PART

25 exemplaires gratuits.

Par 50 exemplaires supplémentaires, 1 page : 20,00 F (soit 40,00 F le feuillet recto-verso) .

Il n'y a pas de limitation de longueur ni du nombre des communications. Toutefois, les publications des travaux originaux restent subordonnées aux possibilités financières de la Société. En cas d'abondance de communications, le Conseil déciderait des modalités d'impression.

Il est précisé une nouvelle fois, en outre, que les observations, théories, opinions, émises par les Auteurs dans les publications de l'Académie et Société Lorraines des Sciences, n'impliquent pas l'approbation de notre Groupement. La responsabilité des écrits incombe à leurs Auteurs seuls.

AVIS AUX SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Les sociétés et Institutions, faisant avec l'Académie et Société Lorraines des Sciences l'échange de leurs publications, sont priées de faire connaître dès que possible éventuellement, si elles ne reçoivent plus ses bulletins. La publication ultérieure de la liste révisée des Sociétés faisant l'échange permettra aux Membres de connaître les revues à la Bibliothèque et aux Correspondants de vérifier s'ils sont bien portés sur les listes d'échanges.

L'envoi des échanges doit se faire à l'adresse :

Bibliothèque de l'Académie et Société Lorraines des Sciences

8, rue des Magnolias, parc Jolimont-Trinité, 54220 Malzéville

REGLEMENT INTERIEUR

1 — La dualité consistant en l'existence de fait de deux entités réunies, la Société Lorraine des Sciences et l'Académie, (les membres de cette dernière étant obligatoirement membres de la première), impose un complément aux statuts.

Le Président des Académie et Société Lorraines des Sciences n'est pas obligatoirement membre de l'Académie. Les sections de celles-ci ont leur Président propre.

Un des deux vice-présidents est obligatoirement membre de la Société, si le Président, ou celui-ci et un des deux Vice-Présidents, sont membres de l'Académie.

2 — L'élection dans une section de l'Académie se fait par acte de candidature devant le Bureau, le Conseil d'Administration transmettant à la section pour vote. La section a trois mois pour se prononcer ; l'absence de réponse à une transmission appuyée par le Conseil équivaut à une acceptation du candidat au siège à pourvoir.

Le Conseil pourvoit alors à l'élection éventuelle.

3 — Tout Conseiller élu ou de droit, n'ayant pas participé à 3 réunions successives du Conseil, ou n'ayant pas exprimé des excuses avec son « pouvoir » exprimé, sera considéré comme démissionnaire du Conseil et ne sera plus convoqué.

4 — Les publications restent évidemment soumises aux possibilités financières. Le Conseil est souverain pour les décisions ultimes en cas de problèmes pratiques ou conflictuels. Une priorité est assurée aux Auteurs apportant une contribution financière totale, ou partielle, par rapport à la date de dépôt des travaux prenant rang chronologiquement.

Sur les cas spéciaux, le Conseil peut être amené à désigner un groupe de rapporteurs de 3 membres.

En règle usuelle courante, il n'y a pas de comité de lecture dont les inconvénients comme les avantages éventuels sont bien connus dans les différents groupements scientifiques. La présentation d'un travail doit être faite par un membre titulaire, donc membre de l'Académie lorraine des Sciences, servant de caution scientifique ; son nom est porté sur la note, comme présentateur.

Il n'y a habituellement pas de limitation de nombre, ni de longueur des travaux, cette mesure risquant à certaines époques de bloquer la parution des publications, faute d'auteur, au profit de travaux variés escomptés à tort.

Cependant, en cas de difficultés de trésorerie, le Conseil peut décider une limitation du nombre de pages mises annuellement à la disposition de chaque Auteur.

La notion de mémoire reste à l'appréciation du Conseil ; dans tous les cas, celui-ci a à se prononcer, sur la demande du responsable des publications, pour estimation des moyens financiers et participations nécessaires.

B U L L E T I N**de l'ACADEMIE et de la
SOCIETE LORRAINES DES SCIENCES**

(Ancienne Société des Sciences de Nancy)
(Fondée en 1828)

SIEGE SOCIAL

Laboratoire de Biologie animale, 1^{er} cycle
Faculté des Sciences, boulevard des Aiguillettes, Nancy

SOMMAIRE

Daniel GILLON, Jean-Pierre DOREMUS et Germain BAUMANN. — Sur la stabilité des systèmes stellaires sphériques	5
Gilbert PERCEBOIS. — Le feu Saint-Antoine et les Antonins dans nos provinces de l'Est	19
Procès-verbal de la séance du 10 novembre 1977	37
Procès-verbal de la séance du jeudi 9 février 1978	42
Procès-verbal de la séance du jeudi 9 mars 1978	44

SUR LA STABILITÉ DES SYSTÈMES STELLAIRES SPHÉRIQUES

par

Daniel GILLON, Jean-Pierre DOREMUS et Germain BAUMANN

RÉSUMÉ :

A. - Nous étudions la stabilité des systèmes stellaires sphériques dont la fonction de distribution F dépend des deux invariants que sont l'énergie ϵ et le carré J du moment angulaire. En utilisant la théorie des transformations canoniques, nous considérons toute perturbation δF comme engendrée par une fonction génératrice λ . Nous montrons alors la stabilité vis-à-vis des modes sphériques lorsque la condition $\frac{\partial F}{\partial \epsilon} < 0$ est satisfaite. Dans le cas des modes asphériques, nous explicitons la fonction génératrice ξ_m correspondant au mode marginal de déplacement.

I - INTRODUCTION

Une galaxie est constituée essentiellement d'un grand nombre d'étoiles (on néglige les autres constituants : gaz et poussière interstellaires, particules de haute énergie). Dans une première approximation, on peut ignorer les différences entre étoiles et les considérer comme des particules de même masse en mouvement. Dans la suite, nous supposons les effets gravitationnels prépondérants et nous ne tiendrons pas compte des effets relativistes, quantiques ou électromagnétiques (point de vue newtonien). Nous supposons également qu'il n'y a pas de collisions entre étoiles. Dans ces conditions, un système stellaire peut être considéré comme un fluide incompressible de l'espace des phases (\vec{x}, \vec{v}) et il est caractérisé par sa fonction de distribution $f(\vec{x}, \vec{v}, t)$, $f d\vec{x} d\vec{v}$ étant le nombre de particules dans un hypercube de volume $d\vec{x} d\vec{v}$. La fonction de distribution vérifie l'équation de Boltzmann sans collisions (appelée équation de Vlasov) :

$$(1) \quad \frac{df}{dt} = \frac{\partial f}{\partial t} + \vec{v} \cdot \frac{\partial f}{\partial \vec{x}} + \frac{\partial \mathcal{U}}{\partial \vec{x}} \cdot \frac{\partial f}{\partial \vec{v}} = 0$$

où $\mathcal{U}(\vec{x}, t)$ est le potentiel auto-cohérent qui satisfait à l'équation de Poisson :

$$(2) \quad \Delta \mathcal{U} = -4\pi G m v(\vec{x}, t) \quad , \quad v(\vec{x}, t) \text{ étant la densité du système :}$$

$$v(\vec{x}, t) = \int f(\vec{x}, \vec{v}, t) d\vec{v}. \quad \text{Dans la suite on choisira des unités}$$

de sorte que l'on ait $4\pi G = 1$ et $m = 1$. A l'équilibre ($\frac{\partial}{\partial t} = 0$), la fonction de distribution notée alors F dépend uniquement, d'après le théorème de Jeans, des intégrales du mouvement. Dans le cas des systèmes sphériques, F dépend des seuls invariants connus que sont l'énergie ϵ et le carré J du moment angulaire.

Lorsque F dépend uniquement de ϵ , Antonov (1) et Lynden Bell et Sanitt (2) ont montré que ces systèmes sont stables vis-à-vis de perturbations asphériques lorsque la condition $\frac{dF}{d\epsilon} < 0$ est vérifiée.

Lorsque F dépend à la fois de ϵ et de J , la même condition est suffisante pour la stabilité vis-à-vis des modes radiaux (Doremus et Feix (3), Gillon et al (4)). Les seuls résultats connus sans la condition $\frac{\partial F}{\partial \epsilon} < 0$ ont été obtenus à l'aide d'expériences numériques par Hénon (5). Dans le cas des modes asphériques, la condition $\frac{\partial F}{\partial \epsilon} < 0$ et $\frac{\partial F}{\partial J} < 0$ obtenue avec le modèle du multiple waterbag semble être une condition suffisante de stabilité (Gillon et al (6)).

Nous allons ici introduire d'abord les équations générales de base d'un système perturbé, puis à l'aide du formalisme de Bartholomew (7) nous allons présenter sous une nouvelle forme la démonstration de la condition suffisante de stabilité $\frac{\partial F}{\partial \epsilon} < 0$ dans le cas des modes sphériques. Dans une deuxième partie, nous étudierons le cas des modes asphériques et nous expliciterons un mode particulièrement important pour l'étude de la stabilité : le mode marginal ou mode de déplacement.

ÉQUATIONS GÉNÉRALES POUR LES SYSTÈMES STELLAIRES SPHÉRIQUES

Avec l'utilisation des coordonnées sphériques r, θ, ϕ et de leurs moments conjugués $R = \frac{dr}{dt}$, $P = r^2 \left(\frac{d\theta}{dt}\right)$ et $Q = r^2 \sin^2\theta \left(\frac{d\phi}{dt}\right)$, les invariants ϵ et J s'écrivent :

$$\epsilon = \frac{R^2}{2} + \frac{P^2}{2r^2} + \frac{Q^2}{2r^2 \sin^2\theta} - U \quad \text{et} \quad J = P^2 + \frac{Q^2}{\sin^2\theta}$$

où U est le potentiel autocohérent à l'équilibre.

En notant D l'opérateur différentiel :

$$D = R \frac{\partial}{\partial r} + \frac{P}{r^2} \frac{\partial}{\partial \theta} + \frac{Q}{r^2 \sin^2\theta} \frac{\partial}{\partial \phi} + \frac{1}{r^3} \left(P^2 + \frac{Q^2}{\sin^2\theta} \right) \frac{\partial}{\partial R} + \frac{\cos\theta}{r^2 \sin^3\theta} \frac{\partial}{\partial P} + \frac{dU}{dr} \frac{\partial}{\partial R}$$

qui s'écrit aussi :

$$D = \frac{\partial \epsilon}{\partial R} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{\partial \epsilon}{\partial P} \frac{\partial}{\partial \theta} + \frac{\partial \epsilon}{\partial Q} \frac{\partial}{\partial \phi} - \frac{\partial \epsilon}{\partial r} \frac{\partial}{\partial R} - \frac{\partial \epsilon}{\partial \theta} \frac{\partial}{\partial P}, \quad \text{les équations générales du}$$

mouvement (1) et (2) deviennent alors (voir exemple Ogorodnikov, 1965) pour l'équation de Vlasov :

$$(3) \quad \frac{\partial f}{\partial t} + Df + \frac{\partial u}{\partial r} \frac{\partial f}{\partial R} + \frac{\partial u}{\partial \theta} \frac{\partial f}{\partial P} + \frac{\partial u}{\partial \phi} \frac{\partial f}{\partial Q} - \frac{du}{dr} \frac{\partial f}{\partial R} = 0$$

et pour l'équation de Poisson :

$$(4) \quad \Delta u = \frac{1}{r^2} \left[\frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial u}{\partial r} \right) + \frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial u}{\partial \theta} + \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} + \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 u}{\partial \phi^2} \right] =$$

$$- v = - \int f \frac{dR}{r^2} \frac{dP}{\sin \theta} \frac{dQ}{\sin \theta}$$

A l'équilibre nous aurons :

$$(5) \quad DF = 0$$

et

$$(6) \quad \Delta U = \frac{1}{r^2} \frac{d}{dr} \left(r^2 \frac{dU}{dr} \right) = - \rho = - \int F \frac{dR}{r^2} \frac{dP}{\sin \theta} \frac{dQ}{\sin \theta}$$

où ρ est la densité à l'équilibre.

ÉQUATIONS PERTURBÉES

En notant δF , δU , $\delta \rho$ respectivement les perturbations de distribution, potentiel et densité :

$$f = F(\epsilon, J) + \delta F(R, P, Q, r, \theta, \phi, t)$$

$$u = U(r) + \delta U(r, \theta, \phi, t)$$

$$v = \rho + \delta \rho(r, \theta, \phi, t)$$

et en soustrayant les équations à l'équilibre (5) et (6) des équations générales (3) et (4) nous obtenons le couple d'équations perturbées :

$$(7) \quad \frac{\partial \delta F}{\partial t} + D(\delta F + \frac{\partial F}{\partial \epsilon} \delta U) + 2 \frac{\partial F}{\partial J} \left(P \frac{\partial \delta U}{\partial \theta} + \frac{Q}{\sin^2 \theta} \frac{\partial \delta U}{\partial \phi} \right) + \frac{\partial \delta U}{\partial r} \frac{\partial \delta F}{\partial R} + \frac{\partial \delta U}{\partial \theta} \frac{\partial \delta F}{\partial P} + \frac{\partial \delta U}{\partial \phi} \frac{\partial \delta F}{\partial Q} = 0$$

$$(8) \quad \Delta \delta U = - \delta \rho = - \int \delta F \frac{dR}{r^2} \frac{dP}{\sin \theta} \frac{dQ}{\sin \theta}$$

Ce sont les équations de base qui commandent l'évolution du système lors d'une perturbation.

II - FORMALISME DE BATHOLOMEW

En coordonnées sphériques, le crochet de Poisson $[A, B]$ de deux fonctions A et B est défini par :

$$[A, B] = \frac{\partial A}{\partial r} \frac{\partial B}{\partial R} + \frac{\partial A}{\partial \theta} \frac{\partial B}{\partial P} + \frac{\partial A}{\partial \phi} \frac{\partial B}{\partial Q} - \frac{\partial A}{\partial R} \frac{\partial B}{\partial r} - \frac{\partial A}{\partial P} \frac{\partial B}{\partial \theta} - \frac{\partial A}{\partial Q} \frac{\partial B}{\partial \phi}$$

Les principales propriétés du crochet de Poisson sont :

$$\begin{aligned} [A, B] &= - [B, A] \\ [A, [B, C]] + [B, [C, A]] + [C, [A, B]] &= 0 \\ [[A, B], C] &= [A, [B, C]] + [B, [C, A]] \end{aligned}$$

et $\int A [B, C] d\tau = \int [A, B] C d\tau$ lorsque au moins une des fonctions A, B, C s'annule à l'infini.

L'équation de Vlasov (1) s'écrit alors sous forme canonique :

$$(9) \quad \frac{df}{d\tau} = \frac{\partial f}{\partial \tau} + [f, \varepsilon] = 0$$

De même, l'équation de Vlasov perturbée (7) devient :

$$(10) \quad \frac{\partial}{\partial \tau} \delta F + [\delta F, \varepsilon] - [F, \delta U] + [\delta U, \delta F] = 0$$

Toute perturbation δF peut être considérée comme le résultat d'un déplacement d'un point $(r, \theta, \phi, R, P, Q)$ de l'espace des phases à un point voisin $(r+\delta r, \theta+\delta\theta, \phi+\delta\phi, R+\delta R, P+\delta P, Q+\delta Q)$. En utilisant la théorie des transformations microcanoniques, on peut alors, comme le fait Bartholomew (cf. 7) montrer l'existence d'une fonction ξ appelée fonction génératrice de la perturbation, qui vérifie :

$$\delta r = [r, \xi] = \frac{\partial \xi}{\partial R} ; \delta \theta = [\theta, \xi] = \frac{\partial \xi}{\partial P} ; \delta \phi = [\phi, \xi] = \frac{\partial \xi}{\partial Q}$$

$$(11) \quad \delta R = [R, \xi] = - \frac{\partial \xi}{\partial r} ; \delta P = [P, \xi] = - \frac{\partial \xi}{\partial \theta} ; \delta Q = [Q, \xi] = - \frac{\partial \xi}{\partial \phi}$$

On montre alors que la perturbation δF s'écrit au premier ordre $\delta F = - [F, \xi]$ et au second ordre $\delta F = - [F, \xi] + \frac{1}{2} [[F, \xi], \xi]$, la perturbation de potentiel δU pouvant se mettre sous la forme :

$$(12) \quad \delta U = - \int K(\vec{x}, \vec{v}, \vec{x}', \vec{v}') [F', \xi'] d\vec{x}' d\vec{v}' d\vec{v}$$

où K est le noyau de Poisson.

En reportant $\delta F = - [F, \xi]$ dans l'équation (10) on obtient :

$$(13) \quad \left[F, \frac{\partial \xi}{\partial t} \right] = - \left[[F, \xi], \varepsilon \right] - [F, \delta U] + \left[[F, \xi], \delta U \right]$$

Cette équation particulièrement importante commande l'évolution de ξ .

CALCUL DE L'ÉNERGIE

En multipliant (13) par $\frac{\partial \xi}{\partial t}$ et en intégrant sur tout l'espace des phases, on obtient à l'aide des propriétés du crochet de Poisson :

$$(14) \quad \int \frac{\partial \xi}{\partial t} \left[F, \frac{\partial \xi}{\partial t} \right] d\tau = - \int \left[F, \frac{\partial \xi}{\partial t} \right] [\varepsilon, \xi] d\tau - \iint \left[F, \frac{\partial \xi}{\partial t} \right] K [F', \xi'] d\tau d\tau'$$

où on note : $d\tau = d\vec{x} d\vec{v}$

En utilisant l'identité :

$$\int \frac{\partial \xi_1}{\partial t} \left[F, \frac{\partial \xi_2}{\partial t} \right] d\tau = - \int \frac{\partial \xi_2}{\partial t} \left[F, \frac{\partial \xi_1}{\partial t} \right] d\tau$$

on montre que le membre de gauche est identiquement nul. Le membre de droite étant symétrique en ξ et $\frac{\partial \xi}{\partial t}$, l'équation (14) prend la nouvelle forme :

$$\frac{d}{dt} \left(- \frac{1}{2} \int [F, \xi] [\varepsilon, \xi] d\tau - \frac{1}{2} \iint [F, \xi] K [F', \xi'] d\tau d\tau' \right) = 0.$$

Bartholomew montre alors que la quantité conservée qui est entre parenthèses n'est autre que la deuxième variation de l'énergie que l'on peut obtenir directement en utilisant cette fois δF écrite au deuxième ordre. Nous avons donc :

$$(15) \quad \delta W = - \frac{1}{2} \int [\varepsilon, \xi] [F, \xi] d\tau - \frac{1}{2} \iint [F, \xi] K [F', \xi'] d\tau' d\tau$$

La deuxième intégrale s'écrit aussi :

$$\begin{aligned} \iint [F, \xi] K [F', \xi'] d\tau' d\tau &= - \int [F, \xi] \delta U d\tau = \int \delta \rho \delta U d\vec{x} \\ &= \int (-\Delta \delta U) \delta U d\vec{x} = \int |\text{grad} \delta U|^2 d\vec{x} \end{aligned}$$

Ce terme étant positif, on montrera que δW est positive si la valeur minimum de λ est positive, λ étant défini par :

$$(16) \quad \lambda = \frac{- \int [\varepsilon, \xi] [F, \xi] d\tau - \iint [F, \xi] K [F', \xi'] d\tau' d\tau}{\iint [F, \xi] K [F', \xi'] d\tau' d\tau}$$

En appliquant le calcul de variation à la fonction ξ , on peut montrer (Bartholomew (7)) que la valeur minimum de λ est aussi la plus petite valeur propre de l'équation :

$$(17) \quad [\varepsilon, [F, \xi]] = (\lambda + 1) [F, \delta U]$$

C'est cette équation qui va permettre selon les cas d'étudier la stabilité du système. Pour montrer que le système est stable, il suffira d'établir que la seconde variation de l'énergie δW est positive, c'est-à-dire de prouver que λ est positif.

III - STABILITÉ DES MODES SPHÉRIQUES

En utilisant le modèle du multiple-water-bag, Doremus et Feix (3) ont montré que, lorsque F dépend des deux invariants ε et J , la condition $\frac{\partial F}{\partial \varepsilon} > 0$ est une condition suffisante pour la stabilité des systèmes stellaires sphériques vis-à-vis des modes sphériques. Par une méthode analytique et cette fois à partir de la deuxième variation de l'énergie δW nous avons établi le même résultat (Gillon et al (4)).

Nous allons ici en donner une nouvelle démonstration en utilisant le formalisme général de Bartholomew. Nous verrons qu'il suffit de comparer la fonction génératrice ξ qui engendre la perturbation à une fonction particulière bien choisie et en établissant une équation similaire à l'équation (17) de déduire $\lambda > 0$ et la stabilité du système.

La perturbation δF s'écrit au premier ordre :

$$\delta F = - [F, \xi] = - \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} [\varepsilon, \xi] - \frac{\partial F}{\partial J} [J, \xi]$$

Les modes étant ici sphériques, ξ dépend uniquement de r, R, J, t et vérifie $[J, \xi] = 0$, δF ainsi se simplifie :

$$(18) \quad \delta F = - \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} [\varepsilon, \xi] = - \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} \left(\frac{\partial \varepsilon}{\partial r} \frac{\partial \xi}{\partial R} - \frac{\partial \varepsilon}{\partial R} \frac{\partial \xi}{\partial r} \right) = \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} \left\{ \left(E + \frac{J}{3} \right) \frac{\partial \xi}{\partial R} + R \frac{\partial \xi}{\partial r} \right\}$$

F étant une fonction strictement décroissante de ε , nous pouvons dans la suite utiliser les nouvelles variables r, F, J, t (Gillon et al (4)), en posant alors $v = \left(2 \varepsilon(F, J) + 2 U - \frac{J}{r^2} \right)^{\frac{1}{2}}$ et $\xi(r, v, J, t) = G(r, F, J, t)$ nous obtenons :

$$d\vec{v} = \frac{d R d \theta d \varphi}{r^2 \sin \theta} = \frac{2\pi dF dJ}{v r^2 \left(- \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} \right)}$$

$$\text{et} \quad [\varepsilon, \xi] = - v \frac{\partial v}{\partial r} \frac{\partial \xi}{\partial v} - v \frac{\partial \xi}{\partial r} = - v \frac{\partial G}{\partial r}$$

La densité perturbée au premier ordre est alors donnée par :

$$(19) \quad \delta \rho = \int \delta F d\vec{v} = \int - \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} [\varepsilon, \xi] d\vec{v} = - \frac{2\pi}{r^2} \int \frac{\partial G}{\partial r} dF dJ = - \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial \delta U}{\partial r} \right)$$

On en tire ainsi :

$$(20) \quad \frac{\partial \delta U}{\partial r} = \frac{2\pi}{r^2} \int G \, dF \, dJ \quad ; \quad \frac{2\pi G}{r^2} \quad \text{peut donc être interprété comme un}$$

champ partiel perturbé (décomposition en F et J) ; $\frac{\partial \delta U}{\partial r} F, J$ défini par :

$$\frac{\partial \delta U}{\partial r} = \int \frac{\partial \delta U}{\partial F, J} F, J \, dF \, dJ$$

Dans le cas des modes sphériques on a $[F, \delta U] = -V \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} \frac{\partial \delta U}{\partial r}$, l'équation aux valeurs propres (17) s'écrit alors en utilisant l'équation (20) :

$$(21) \quad [\varepsilon, [F, G]] = -(\lambda+1) V \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} \times \frac{2\pi}{r^2} \int G \, dF \, dJ$$

A l'équilibre, l'équation de Poisson s'écrit :

$$(22) \quad \frac{1}{r} \frac{d}{dr} (r^2 E) = -r \rho = - \int r F \, d\vec{v} = \frac{2\pi}{r^2} \int (-r V) \, dF \, dJ$$

Si nous considérons la fonction $(-r V)$, celle-ci vérifie :

$$(23) \quad [F, -r V] = \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} [\varepsilon, -r V] = \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} (r E + \frac{J}{r^2} + V^2) = \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} (2 \varepsilon + 2 U + r E)$$

$$(24) \quad [\varepsilon, [F, -r V]] = \left[\varepsilon, \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} (2 \varepsilon + 2 U + r E) \right] = \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} [\varepsilon, 2 U + r E] \\ = -V \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} (2 E + \frac{d}{dr} (r E))$$

A l'aide de l'équation du champ : $\frac{d}{dr} (r E) = -r \rho - E$, cette dernière équation (24) peut encore s'écrire à l'aide de l'équation (22) sous la forme :

$$(25) \quad [\varepsilon, [F, -r V]] = -V \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} \times \frac{2\pi}{r^2} \int (-r V) \, dF \, dJ - V \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} E$$

On peut alors remarquer que les équations (21) et (25) sont similaires et que la fonction $(-r V)$ joue un rôle comparable à celui de G.

Montrons que l'on peut en toute généralité écrire $G = \alpha(-r V)$ où $\alpha(r, J, F, t)$ est une fonction quelconque. La perturbation δF s'écrit :

$$\delta F = - [F, \vec{G}] = - V \frac{\partial F}{\partial \epsilon} \frac{\partial}{\partial r} (\alpha r V) = - \frac{\partial F}{\partial \epsilon} \left\{ \alpha (2 \epsilon + 2 U + r E) \right. \\ \left. + r \frac{\partial \alpha}{\partial r} (2 \epsilon + 2 U - \frac{J}{r^2}) \right\}$$

La fonction α étant une fonction arbitraire, il en sera donc de même de la fonction δF .

En posant $G = \alpha(-r V)$, en multipliant l'équation (21) par $\alpha(-r V)$, l'équation (25) par $\alpha^2(-r V)$, en soustrayant et en intégrant sur tout l'espace des phases, nous obtenons :

$$(26) \quad \int \left\{ \alpha(-r V) \left[\epsilon, [F, \alpha(-r V)] \right] + \alpha^2 r V \left[\epsilon, [F, -r V] \right] \right\} d\tau \\ = 16 \pi^3 \lambda \int \left(\int \alpha V dF dJ \right)^2 dr + 16 \pi^3 \int \left(\left(\int \alpha V dF dJ \right)^2 \right. \\ \left. - \int \alpha^2 V dF dJ \cdot \int V dF dJ \right) dr \\ + 8 \pi^2 \int \alpha^2 r V E dF dJ dr$$

Le membre de gauche s'écrit encore à l'aide des propriétés du crochet de Poisson :

$$\int \left\{ [F, \alpha(-r V)] \left[\epsilon, \alpha r V \right] - [F, -r V] \left[\epsilon, \alpha^2 r V \right] \right\} d\tau \\ = \int \frac{\partial F}{\partial \epsilon} \left\{ \left[\epsilon, r V \right] \left[\epsilon, \alpha^2 r V \right] - \left[\epsilon, \alpha r V \right]^2 \right\} d\tau$$

A l'aide des identités :

$$\left[\epsilon, \alpha r V \right]^2 = \alpha^2 \left[\epsilon, r V \right]^2 + 2 \alpha r V \left[\epsilon, \alpha \right] \left[\epsilon, r V \right] + (r V)^2 \left[\epsilon, \alpha \right]^2 \\ \left[\epsilon, r V \right] \left[\epsilon, \alpha^2 r V \right] = \alpha^2 \left[\epsilon, r V \right]^2 + 2 \alpha r V \left[\epsilon, r V \right] \left[\epsilon, \alpha \right]$$

il s'écrit tout simplement :

$$\int \left(- \frac{\partial F}{\partial \epsilon} \right) (r V)^2 \left[\epsilon, \alpha \right]^2 d\tau = 8 \pi^2 \int r^2 V \left[\epsilon, \alpha \right]^2 dF dJ dr$$

A l'aide de cette équation et après division par $8 \pi^2$ l'équation (26) devient :

$$(27) \quad 2 \pi \lambda \int \left(\int \alpha V dF dJ \right)^2 dr = \int r^2 V \left[\epsilon, \alpha \right]^2 dF dJ dr + \int \alpha^2 r V (-E) dF dJ dr \\ + 2 \pi \int \left\{ \int \alpha^2 V dF dJ \int V dF dJ - \left(\int \alpha V dF dJ \right)^2 \right\} dr$$

Les deux premières intégrales du membre de droite sont positives ($E < 0$), le dernier terme l'est également d'après l'inégalité de Schwartz.

Nous en déduisons donc $\lambda > 0$ et la stabilité du système vis-à-vis de perturbations sphériques lorsque $F(\epsilon, J)$ est une fonction strictement décroissante de l'énergie.

IV - CAS DES MODES ASPHÉRIQUES

Dans le cas des modes non sphériques, Antonov (1) et Lynden Bell et Sanitt (2) ont montré que lorsque F dépend uniquement de l'énergie ϵ , la condition $\frac{dF}{d\epsilon} < 0$ est une condition suffisante de stabilité. Lorsque F dépend à la fois de ϵ et de J nous avons montré à l'aide du modèle du multiple waterbag (Gillon et al (6)) que

$$\frac{\partial F}{\partial \epsilon} < 0 \text{ et } \frac{\partial F}{\partial J} < 0$$

est une condition suffisante de stabilité. A cette occasion, nous avons étudié particulièrement le mode marginal qui est un mode de déplacement du système indépendant du temps. Ce mode est particulièrement intéressant car il est solution exacte des équations de Vlasov - Poisson et écrit à l'ordre deux, il annule la deuxième variation de l'énergie δW . Nous allons ici en faire le calcul et montrer qu'il correspond à une fonction ξ_m particulière que nous expliciterons. Pour ce mode, la perturbation δF peut être considérée comme le résultat d'un déplacement infinitésimal $\delta x = a$, $\delta y = b$, $\delta z = c$; on obtient au premier ordre en notant $Y = a \sin \theta \cos \phi + b \sin \theta \sin \phi + c \cos \theta$:

$$\delta r = Y = \frac{\partial \xi_m}{\partial R} \quad ; \quad \delta \theta = -\frac{1}{r} \frac{\partial Y}{\partial \theta} = \frac{\partial \xi_m}{\partial P} \quad ; \quad \delta \phi = \frac{1}{r \sin^2 \theta} \frac{\partial Y}{\partial \phi} = \frac{\partial \xi_m}{\partial Q}$$

$$\delta R = \frac{P}{r^2} \frac{\partial Y}{\partial \theta} + \frac{Q}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial Y}{\partial \phi} = -\frac{\partial \xi_m}{\partial r}$$

$$\delta Q = -\frac{R \partial Y}{\partial \phi} - \frac{1}{r} \left(P \frac{\partial^2 Y}{\partial \theta \partial \phi} + \frac{Q}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 Y}{\partial \phi^2} \right) = -\frac{\partial \xi_m}{\partial \phi}$$

$$(28) \quad \delta P = -R \frac{\partial Y}{\partial \theta} + \frac{P}{r} Y - \frac{Q}{r \sin^2 \theta} \frac{\partial^2 Y}{\partial \theta \partial \phi} + \frac{2 Q \cos \theta}{r \sin^3 \theta} \frac{\partial Y}{\partial \phi} = \frac{\partial \xi_m}{\partial \theta}$$

de sorte que $\xi_m = R Y + \frac{1}{r} \left(P \frac{\partial Y}{\partial \theta} + \frac{Q}{\sin^2 \theta} \frac{\partial Y}{\partial \phi} \right)$ correspond à la fonction génératrice du mode marginal.

EXPRESSION AU PREMIER ORDRE

La perturbation δF est donnée au premier ordre par :

$$\delta F_1 = - \left[F, \xi_m \right] = - \frac{\partial F}{\partial \epsilon} \left[\epsilon, \xi_m \right] - \frac{\partial F}{\partial J} \left[J, \xi_m \right]$$

c'est-à-dire :

$$(29) \quad \delta F_1 = \frac{\partial F}{\partial \epsilon} E Y + 2 \frac{\partial F}{\partial J} \left(-\frac{J}{r} Y + R P \frac{\partial Y}{\partial \theta} + \frac{R Q}{\sin^2 \theta} \frac{\partial Y}{\partial \phi} \right)$$

et on a pour les perturbations de potentiel et de densité au premier ordre :

$$(30) \quad \delta U_1 = -a \frac{\partial U}{\partial x} - b \frac{\partial U}{\partial y} - c \frac{\partial U}{\partial z} = -E Y = [\epsilon, \xi_m] = -[U, \xi_m]$$

$$\delta \rho_1 = -a \frac{\partial \rho}{\partial x} - b \frac{\partial \rho}{\partial y} - c \frac{\partial \rho}{\partial z} = -\frac{d\rho}{dr} Y = -[\rho, \xi_m]$$

L'équation de Vlasov perturbée au premier ordre s'écrit alors :

$$[\epsilon, [F, \xi_m]] + [F, [\xi_m, \epsilon]] = 0$$

elle est satisfaite d'après les propriétés du crochet de Poisson, car on a

$$[\epsilon, F] = 0.$$

On vérifie de même que l'on a $\Delta \delta U_1 = -\delta \rho_1$ à l'aide de :

$$\frac{d^2 E}{dr^2} + \frac{2}{r} \frac{dE}{dr} - \frac{2}{r^2} E = -\frac{d\rho}{dr}$$

et en utilisant les égalités :

$$\frac{\partial \rho}{\partial U} = - \int \frac{\partial F}{\partial \epsilon} d\vec{v}, \quad \frac{\partial \rho}{\partial r} = \int \frac{2J}{r} \frac{\partial F}{\partial J} d\vec{v}, \quad \text{et} \quad \frac{d\rho}{dr} = \frac{\partial \rho}{\partial U} E + \frac{\partial \rho}{\partial r}$$

on montre aussi :

$$\delta \rho_1 = \int \delta F_1 d\vec{v}.$$

Si nous calculons la seconde variation de l'énergie δW nous obtenons (Lynden Bell et Sanitt (2).)

$$\delta W = \int \delta F \epsilon dr - \frac{1}{2} \int \delta \rho \delta U d\vec{x}$$

La connaissance de δF à l'ordre deux est donc nécessaire pour annuler δW écrite au second ordre.

EXPRESSION DU SECOND ORDRE

A l'aide des développements de Taylor à l'ordre deux nous obtenons :

$$\delta U = \delta U_1 + \delta U_2 \quad \text{où} \quad \delta U_1 = -E Y = [\epsilon, \xi_m] = -[U, \xi_m]$$

et

$$(31) \quad \delta U_2 = -\frac{1}{2} \left\{ \frac{dE}{dr} Y^2 + \frac{E}{r} \left(\left(\frac{\partial Y}{\partial \theta} \right)^2 + \frac{1}{\sin^2 \theta} \left(\frac{\partial Y}{\partial \phi} \right)^2 \right) \right\} = -\frac{1}{2} [-E Y, \xi_m]$$

$$\text{c'est-à-dire encore : } \delta U_2 = -\frac{1}{2} [[\epsilon, \xi_m], \xi_m] = \frac{1}{2} [[U, \xi_m], \xi_m]$$

De même on obtient, $\delta\rho = \delta\rho_1 + \delta\rho_2$ où :

$$(32) \quad \delta\rho_1 = - \frac{d\rho}{dr} Y = - [\rho, \xi_m] \quad \text{et} \quad \delta\rho_2 = \frac{1}{2} [[\rho, \xi_m], \xi_m]$$

Avec $\Delta\delta U_2 = - \delta\rho_2$ on montre la compatibilité entre (31) et (32). En ce qui concerne la fonction de distribution perturbée, nous obtenons (Bartholomew (7)) :

$$\delta F = \delta F_1 + \delta F_2 \quad \text{avec} \quad \delta F_1 = - [F, \xi_m] \quad \text{et} \quad \delta F_2 = \frac{1}{2} [[F, \xi_m], \xi_m]$$

En développant, le terme δF_2 s'écrit :

$$(33) \quad 2 \delta F_2 = \frac{\partial F}{\partial \varepsilon} [[\varepsilon, \xi_m], \xi_m] + \frac{\partial F}{\partial J} [[J, \xi_m], \xi_m] + \frac{\partial^2 F}{\partial \varepsilon^2} [\varepsilon, \xi_m]^2 + \\ \frac{\partial^2 F}{\partial \varepsilon \partial J} [\varepsilon, \xi_m] [J, \xi_m] + \frac{\partial^2 F}{\partial J^2} [J, \xi_m]^2$$

$$\text{où : } [\varepsilon, \xi_m] = - E Y = \delta U_1 \quad ; \quad [J, \xi_m] = 2 \left(\frac{J}{r} Y - R P \frac{\partial Y}{\partial \theta} - \frac{RQ}{\sin^2 \theta} \frac{\partial Y}{\partial \phi} \right) = - \delta J_1$$

$$(34) \quad [[\varepsilon, \xi_m], \xi_m] = - 2 \delta U_2 = \left\{ \frac{dE}{dr} Y^2 + \frac{E}{r} \left(\frac{\partial Y}{\partial \theta} \right)^2 + \frac{1}{\sin^2 \theta} \left(\frac{\partial Y}{\partial \phi} \right)^2 \right\} \\ [[J, \xi_m], \xi_m] = 2 \delta J_2 = - 2 \left\{ \frac{J}{r} Y^2 + \left(R^2 + \frac{J}{r^2} \right) \left(\frac{\partial Y}{\partial \theta} \right)^2 + \frac{1}{\sin^2 \theta} \left(\frac{\partial Y}{\partial \phi} \right)^2 \right. \\ \left. - \frac{1}{r^2} \left(P \frac{\partial Y}{\partial \theta} + \frac{Q}{\sin^2 \theta} \frac{\partial Y}{\partial \phi} \right)^2 \right\}$$

$$\text{En établissant } [[\rho, \xi_m], \xi_m] = [\int [F, \xi_m] d\vec{\xi}_m] = \int [[F, \xi_m], \xi_m] d\vec{\xi}$$

on montre également que l'on a $\delta\rho_2 = \int \delta F_2 d\vec{\xi}$.

Nous avons donc écrit le mode marginal au second ordre sous la forme :

$$(35) \quad \delta F = - [F, \xi_m] + \frac{1}{2} [[F, \xi_m], \xi_m] \\ \delta U = [\varepsilon, \xi_m] - \frac{1}{2} [[\varepsilon, \xi_m], \xi_m] = - [U, \xi_m] + \frac{1}{2} [[U, \xi_m], \xi_m] \\ \delta\rho = - [\rho, \xi_m] + \frac{1}{2} [[\rho, \xi_m], \xi_m]$$

où ξ_m est la fonction génératrice donnée par :

$$\xi_m = + R Y + \frac{1}{r} \left(P \frac{\partial Y}{\partial \theta} + \frac{Q}{\sin^2 \theta} \frac{\partial Y}{\partial \phi} \right)$$

En utilisant le fait que $\delta\epsilon = -\delta U$ et $\delta J = -[J, \xi_m] + \frac{1}{2} [[J, \xi_m], \xi_m]$ on peut aussi remarquer que δF peut également s'écrire :

$$(36) \quad \delta F = \frac{\partial F}{\partial \epsilon} \delta\epsilon + \frac{\partial F}{\partial J} \delta J + \frac{1}{2} \left\{ \frac{\partial^2 F}{\partial \epsilon^2} (\delta\epsilon)^2 + 2 \frac{\partial^2 F}{\partial \epsilon \partial J} (\delta\epsilon) (\delta J) + \frac{\partial^2 F}{\partial J^2} (\delta J)^2 \right\}$$

expression dans laquelle on ne conserve que les termes jusqu'à l'ordre 2 en a, b, c et qui correspond au développement de Taylor au deuxième ordre obtenu par une perturbation $\delta\epsilon$ sur ϵ et δJ sur J dans la fonction de distribution $F(\epsilon, J)$.

La seconde variation δW étant donnée par l'équation (15) :

$$\delta W = -\frac{1}{2} \int [F, \xi] \{ [\epsilon, \xi] - \delta U_1 \} d\tau$$

Or, ici, comme nous avons $\delta U_1 = [\epsilon, \xi_m]$, il en résulte que $\delta W = 0$. Pour les mêmes raisons, le mode marginal vérifie l'équation aux valeurs propres (17) avec $\lambda = 0$, on a en effet :

$$(37) \quad [\epsilon, [F, \xi_m]] = [F, [\epsilon, \xi_m]] = [F, \delta U_1]$$

V - CONCLUSION

Nous avons montré que pour étudier la stabilité d'un système stellaire en utilisant le formalisme de Bartholomew, il suffit de comparer la fonction génératrice ξ de la perturbation à une fonction particulière bien connue qui a des propriétés similaires intéressantes. Dans le cas des modes sphériques, nous avons vu que la comparaison avec la fonction $(-r V)$ permet de conclure à la stabilité du système dès lors que l'on a $\frac{\partial F}{\partial \epsilon} < 0$.

Dans le cas des modes asphériques, c'est le mode de déplacement ou mode marginal qui joue un rôle primordial car il correspond à une solution exacte des équations de Vlasov - Poisson et écrit au deuxième ordre, il annule la seconde variation de l'énergie δW . Dans l'expression de δW en fonction de δF il est nécessaire de connaître δF au second ordre. La connaissance de la fonction ξ au premier ordre est suffisante pour écrire la perturbation δF à n'importe quel ordre, elle permet en particulier de calculer la seconde variation de l'énergie δW .

La fonction génératrice ξ_m du mode marginal vérifie donc l'équation aux valeurs propres (17) pour $\lambda = 0$.

$$(38) \quad [\epsilon, [F, \xi_m]] = [F, \delta U_1]$$

Il serait donc intéressant de comparer (17) et (38) afin d'obtenir un critère suffisant de stabilité des systèmes stellaires sphériques lors de perturbations asphériques.

RÉFÉRENCES

- (1) ANTONOV V.A., 1962, Vest. Leningrad Gos. Univ., **19**, 96.
 - (2) LYNDEN BELL D. et SANITT N., 1969, Monthly Notices Roy. Astron., **143**, 167.
 - (3) DOREMUS J.-P. et FEIX M.-R., 1973, Astron. and Astrophys., **29**, 401.
 - (4) GILLON D., CANTUS P., DOREMUS J.-P. et BAUMANN G., 1976, Astron. and Astrophys., **50**, 467.
 - (5) HENON M., 1973, Astron. and Astrophys., **24**, 229.
 - (6) GILLON D., DOREMUS J.-P. et BAUMANN G., 1976, Astron. and Astrophys., **48**, 467.
 - (7) BARTHOLOMEW P., 1971, Monthly Notices Roy. Astron. Soc., **151**, 333.
-

LE FEU SAINT-ANTOINE ET LES ANTONINS DANS NOS PROVINCES DE L'EST*

Gilbert PERCEBOIS

De tous les maux qui secouèrent l'Humanité dans le passé, l'ergotisme est probablement celui qui eut les plus grandes répercussions sociales et économiques.

Frappant de-ci de-là des populations entières jamais certaines d'avoir payé leur tribut, rongé les corps, mystérieux dans son essence, ce mal tourmentait les âmes qui, désespérées, se tournaient vers le Ciel. Alors, les foules envahissaient les sanctuaires. Elles devaient être secourues, hébergées, nourries. C'est de cette prise en charge par quelques-uns que naquit, en France, l'assistance publique. L'ordre hospitalier de Saint Antoine du Viennois, le premier, développa et étendit son action à l'Europe entière rendant, pendant au moins trois siècles, les plus grands services avant de dégénérer et de disparaître.

D'autres pèlerinages existèrent aux répercussions plus modestes. Néanmoins, ils furent souvent à l'origine d'hôpitaux, de marchés ou de foires ce qui amenait le développement d'agglomérations.

Il est difficile de dire avec précision quand et où l'ergotisme apparut tout d'abord. Peut-être en 945 en Ile de France ? SAUVAL, dans les Antiquités de Paris (livre X), rapporte qu'alors « quantité de monde tant à Paris qu'aux environs, périt d'une maladie appelée le *feu sacré* ou les *ardens*. Ce mal les brûloit petit à petit et enfin les consumoit sans qu'on y pût remédier... Comme tous les remèdes ne servoient de rien, on eut recours à la Vierge, dans l'Eglise Notre-Dame, qui dans cette occasion servit long-temps d'hôpital ». (cf. de JUSSIEU, p. 261).

Pour certains auteurs, la maladie sévit en 994 en Aquitaine, à Limoges, ainsi qu'à Cahors ; la Lorraine fut atteinte après une famine en 996. Mais pour de JUSSIEU et l'abbé TESSIER (1776), il s'agissait, dans ces deux cas, de peste bubonique.

A la fin du X^e siècle, se développa à Epinal le culte à Saint Goëric. Le pèlerinage est, pour l'abbé CHAPELIER, à l'origine même de la ville, car il entraîna l'établissement d'un marché, l'agrandissement de l'Eglise et finalement la formation de la Cité.

* Conférence du jeudi 15 décembre 1977.

Les bénédictins, auteurs de l'Histoire de Metz, rapportent ainsi (T. II, p. 100-101) la fondation de l'Abbaye d'Epinal par Adalberon II : « voyant qu'il n'y avoit personne pour desservir l'Eglise que Thierrri I, son prédécesseur, y avoit bâti pour y déposer les reliques de Saint Goëric, il construisit auprès, un monastère dans lequel il mit d'abord des Clercs, et ensuite des Religieuses de l'ordre de Saint-Benoît à qui il donna des biens en suffisance ».

Ils poursuivent en évoquant le pèlerinage des ardents à Epinal. « Vers le même temps, régnoit, sur-tout du côté de la Bourgogne, une maladie appelée *les ardens*, maladie si terrible, que plusieurs en perdoient les bras ou les jambes. Ces malheureux ayant ouï parler des guérisons qui s'opéroient à Epinal par l'intercession de Saint Goëric, y accoururent en foule. Adalberon qui faisoit souvent sa résidence dans le château au-dessus du monastère, en prit un soin particulier ; non content de leur procurer ce qui étoit nécessaire à la vie, et de les consoler par ses discours, il nettoyoit lui-même leurs ulcères, et souvent rendoit ce service à quatre-vingt ou même cent personnes dans un jour. L'auteur de sa vie assure l'avoir assisté durant sept jours consécutifs en cet exercice si digne de l'humanité ». (cf. aussi DOM CALMET, Histoire de Lorraine, T. II, p. 107).

DOM CALMET (Notice de la Lorraine I, p. 378) donne des précisions sur ce pèlerinage et l'agrandissement de l'Eglise d'Epinal qu'il provoquat. « Nous lisons dans un Privilège accordé à l'Eglise d'Epinal, par Ricuïn Evêque de Toul, en 1128, que la première Eglise d'Epinal, bâtie par Thierrri d'Hameland, Evêque de Metz, fut consacrée par Saint Gérard, Evêque de Toul, parce qu'elle étoit dans son diocèse, et que comme dans la suite elle se trouva petite, par le grand Concours des Pèlerins qui y venoient implorer le secours de Saint Goëric contre le mal qu'ils appeloient *des ardens*, on en bâtit une nouvelle plus grande qui fut consacrée par le Pape Saint Léon IX ».

Un hôpital fut créé qui persista longtemps. L'abbé CHAPELIER, en apporte pour preuve le partage des menses en 1458, « le maître de l'Ospital allant à pourchays pour Monsieur Saint Geöry et pour le dict ospital, doibt venir demander licence à l'abbesse et se doivent renouveler les dittes lettres chacun an » d'après le cartulaire du Chapitre d'Epinal.

Selon CHAPELIER (p. 145), « l'Hôpital Saint-Geöry occupait le carré actuel situé devant la Comédie, autrefois la Grange-aux-Dimes, entre le marché couvert et la grande tour de l'église paroissiale ».

Pour CLEU, « cet hôpital était situé près de l'Eglise, en face de la grosse tour ; il était bien distinct de l'hospice du Petit-Rualménil qui date du XIV^e siècle et de l'hospice Saint-Maurice, fondé en 1620 par les bourgeois d'Epinal. Il semble avoir existé dès les débuts du pèlerinage et persista jusqu'à la Révolution, mais il perdait peu à peu sa destination primitive à mesure que disparaissait le feu sacré, néanmoins, il resta toujours sous la tutelle des chanoinesses qui y entretenaient les orphelins et des incurables ».

C'est également au début du XI^e siècle, semble-t-il, que le Pays messin connut le même mal. La cause en fut la lutte entre le roi Henri et Thierrri qui s'arrogea l'Evêché de Metz rendu vacant après la mort d'Adalberon II en décembre 1005, le siège qui s'ensuivit, la guerre et ses horreurs, dévastèrent le pays et favorisèrent les maladies.

« Les Villes sont entièrement dépeuplées, les Bourgs et les Villages réduits en cendres ; le fer, le feu, la famine, la peste ont tout ravagé. Plusieurs même d'entre les nobles sont réduits à l'indigence. Les vignes sont arrachées, les arbres coupés, les Monastères dépeuplés, prêts à être totalement abandonnés, et réduits en d'affreux déserts » (Histoire de Metz, T. II, p. 114)...
 ...« Tel fut l'état déplorable du Pays messin depuis 1006 jusqu'en 1012 » (id. p. 115).

En 1042, le Verdunois est touché à son tour et c'est auprès du tombeau du bienheureux Richard en l'abbaye de Saint Vanne que se porte alors la foule des malheureux ardents.

BUVIGNIER attribue le développement de la maladie aux faits d'armes : courses de Gozelon, duc de Basse Lorraine, qui voulait reconquérir le comté de Verdun, luttes de seigneurs, incendie partiel de Verdun, ravage des campagnes auquel s'ajoutent le « dérèglement des saisons » et une affreuse famine.

DOM CALMET (Histoire de Lorraine, T. II, p. 202) voit dans la maladie une punition divine dirigée contre ceux qui, refusant la Trêve de Dieu, voulaient continuer à faire la guerre. « Dieu les punit par une espèce de peste, qu'on appelloit des *Ardens*. Ceux qui en étoient attaqués, venoient en foule au Monastère de S. Vanne, où on leur faisoit boire un vin béni, dans lequel on avoit jeté de l'Eau bénite, et où l'on avoit lavé la pierre que le Bienheureux Richard avoit rapportée du Saint Sépulcre, et d'autres Reliques... Le Monastère étoit toujours plein de ces malades... ».

En 1508, selon DOM BOUQUET, (chronicon Turonese XII, p. 465) toute la partie occidentale de la Lorraine fut ravagée par « une peste de feu » ; un grand nombre de personnes étant tordues dans d'atroces souffrances par des contractions nerveuses, alors que d'autres mourraient misérablement, les membres noircis comme charbon et rongés par le Feu sacré.

Dans cette description, on trouve réunies les deux formes cliniques de la maladie : la forme convulsive et la forme gangréneuse. La première étant rarement rencontrée dans nos contrées.

Pont-à-Mousson et sa région subirent des attaques successives : en 1028 - 1041 - 1049. Cette dernière, en particulier, fut très grave ; apparue à la suite de pluies diluviennes, suivies d'une famine, elle fit de nombreuses victimes (F. MARECHAL, p. 17). Quarante ans plus tard, Pont-à-Mousson et le reste de la Lorraine souffrirent encore du fléau. Sigebert de GEMBLOURS rapporte dans sa chronique « sub anno 1089 » (F. MARECHAL, p. 18) :

« La peste fait cette année de grands ravages surtout dans la partie occidentale de la Lorraine où beaucoup de gens sont intériorément consumés par le feu sacré (*sacro igne*) ; ils tombent en pourriture, leurs membres demeurent noirs comme des charbons ; ils meurent misérablement ou bien ils ont le malheur, plus grand encore, de vivre après avoir perdu les pieds et les mains, par un effet de la gangrène qui détache ces parties ; enfin il y en a beaucoup qui sont cruellement torturés par une contraction des nerfs ».

Selon Richard de VASSEBOURG (cité par F. MARECHAL, p. 18) le mal persista l'année suivante. La description qu'il en donne est la même que celle de l'écolâtre de Saint Vincent de Metz pour l'année 1089.

« En l'an mil nonante, fut grande famine par tout le pays de Lorraine par la stérilité des terres qui n'avoient rapporté puis survint un air corrompu par tout le dict pays qui engendra une maladie nommée *le feu sacré*, par lequel, jambes et autres membres des personnes estoient enflammez, de sorte qu'ils se corrompoient et déseichoient comme noirs charbons. Brief, ce mal tormentoit tellement ceulx qui en estoient entachez, que les uns mouroient misérablement, les autres se foisoient par couammetz couper les membres attechez par ce mal, et les autres estoient contrefaits par retraicte et contraction de nerfz, vivans en tourmens et langueurs le surplus de leur vie misérable ».

En 1090 également, tout le Dauphiné est sous l'emprise du fléau. Là-bas, les affligés implorèrent Saint Antoine dont les reliques avaient été déposées dans l'église paroissiale de la Motte-aux-Bois. Mais contrairement à la dévotion de Saint Goëry, ou au Bienheureux Richard, qui restèrent des cultes locaux comme il en existait ou devait en apparaître bien d'autres dans diverses régions, le culte à Saint Antoine s'amplifia faisant accourir toute la chrétienté et surtout fut le point de départ d'un ordre qui implanta ses fondations hospitalières dans de nombreux pays, parfois très éloignés.

oOo

ANTOINE naquit en Arcadie, en 251, dans un petit village, Koma, situé près d'Héraclée. Orphelin à 18 ans, héritier d'une famille noble, riche et chrétien, il décida de distribuer tous ses biens et se retira en Egypte puis au désert de Thébaïde. Il fonda des monastères, opéra des guérisons merveilleuses. En 311, lors de la persécution de Maximin, il vint à Alexandrie braver le martyr. Il mourut dans le désert à 105 ans, en 356. Avant de l'enterrer, ses proches l'embaumèrent et l'enveloppèrent de bandelettes. Sa tombe ne fut retrouvée qu'en 532 et son corps fut alors transporté à Alexandrie dans une église où pendant 172 ans il fut honoré. Quand les Sarrazins s'emparèrent de la ville, ils emmenèrent le corps du Saint à Constantinople où finalement il fut déposé à Sainte-Sophie. (CHAUMARTIN).

En 1070, un dauphinois, JOCELIN, en pèlerinage en Terre Sainte, rendit service à l'Empereur Romain IV Diogène qui lui remit le corps du Saint. GUIGUES DIDIER, successeur de JOCELIN, transportait les reliques dans les combats ; le Pape URBAIN II les lui fit déposer, en 1080, à l'église de la Motte des Bois (Motta Nemorosa) devenue la Motte Didier, aujourd'hui Saint-Antoine non loin de Saint-Marcellin dans l'Isère.

Quand l'ergotisme dans le Dauphiné amena la foule auprès des reliques. GUIGUES DIDIER chargea des domestiques de l'accueil des pèlerins. Parmi ces derniers, se trouvaient Gaston, Seigneur de la Valloire en Dauphiné, et son fils Gérin, atteint du mal. Le père promit qu'en cas de guérison de son fils, tous deux se consacraient aux soins des « démembrés ». Ce qui arriva. Huit gentilshommes des environs se joignirent à eux. GUIGUES leur concéda une maison près de l'oratoire. Ainsi fut créé l'Ordre des Antonins en 1095. Ordre laïc à l'origine, le service divin étant assuré par des

bénédictins issus de l'abbaye de Montmajour près d'Arles, l'Ordre évolua ; certains de ses membres prirent l'habit ce qui leur permit d'échapper à la pesante tutelle des bénédictins, source de disputes continuelles. Par la bulle de 1297, BONIFACE VIII érigea le prieuré en abbaye. Les membres de l'Ordre portèrent l'habit ecclésiastique, marqué d'un Tau bleu sur l'épaule. (ADVIELLE).

Les établissements de l'ordre consistaient en Commanderies (ou préceptories) hiérarchisées en supérieures et subalternes ; des hôpitaux, des prieurés furent créés progressivement. Le traitement sacré qu'ils appliquaient aux ardents, consistait à leur faire boire quelques gouttes d'un vin sanctifié, le saint vinage, récolté dans leur vigne par les frères eux-mêmes et mis au contact des os de Saint-Antoine chaque année à l'Ascension. Ceci n'est pas sans rappeler le traitement donné à Saint-Vanne.

Ossements et vin sacré furent présentés à ANTOINE, duc de Lorraine, de passage à Saint-Antoine-de-Viennois, de même qu'à Clau de CHAMPIER, fils de Symphorien CHAMPIER, médecin du duc.

Il faut ajouter que les Antonins stockaient du bon blé dont ils nourrissaient les malades et, dans les cas peu avancés, cela permettait une régression de la maladie.

oOo

Pendant tout le XII^e siècle, des « épidémies » apparaissent dans diverses provinces. En Lorraine et dans le pays Messin, comme à Paris, 1128, 1129 et 1130 sont des années terribles.

MEZERAY (Abrégé chronol. III) rapporte les méfaits de ce qu'il appelle la Peste, à Verdun en 1130. C'est à peu près à cette date que, selon BUVIGNIER (p. 10), fut fondé l'hôpital Saint-Nicolas de Gravières, « ses riches et généreux bienfaiteurs transformant alors en hospice leur propre maison, recueillant les pestiférés, les soignant eux-mêmes, et lavant leurs plaies sans crainte de la contagion ».

En 1180, toujours selon MEZERAY, la Lorraine fut frappée brutalement ; des foules de malades gémissants se réfugiaient dans les églises. La maladie rongait leurs membres jusqu'à l'os, ne laissant qu'une peau dure et morte. La chair noircie comme du charbon tombait. Les malheureux, tordus de douleur, répandaient une puanteur nauséabonde.

1186 revit le mal. Ce fut, pour F. MARECHAL, la plus violente et la plus longue attaque qui ne s'éteignit qu'en 1188. Citant Philippe de VIGNEULLES, il insiste sur la totale perturbation des saisons qui précéda l' « épidémie » :

« L'hiver fut plus beau et plus chaud que le printemps, en décembre et janvier, les arbres étaient fleuris, les fruits étaient noués et les oiseaux faisaient leurs petits ; mais en mai le froid fut si grand, les neiges si considérables qu'elles n'étaient point encore fondues au mois de juin ; les blés, les vins, les fruits furent perdus et plusieurs personnes moururent de faim » (chron. manuscrit., ville de Metz, in folio ann. 1186).

1198 vit reparaître l'ergotisme, mais dès lors en Lorraine et partout ailleurs le mal marqua un net ralentissement, il n'y eut plus que des flambées fugaces apparaissant çà et là, mais cela jusqu'au XIX^e siècle.



A la fin du XII^e siècle, l'Ordre de Saint-Antoine est à son apogée, il est implanté en France, en Allemagne, en Italie, en Espagne, en Hongrie, en Savoie, au Piémont, en Lorraine, jusqu'à Saint-Jean-d'Acre, Chypre, Constantinople, etc.. (Chaumartin) mais, la maladie se faisant moins pressante, les donations et partant les fondations seront plus rares.

Dans l'Est, c'est à ce moment ou même plus tard que son fondées des maisons antoniennes, comme le révèle le répertoire des titres et archives de la Commanderie de Saint-Antoine de Pont-à-Mousson conservé aux Archives de Meurthe-et-Moselle (H. 1628). Le mémoire de maîtrise de Madeleine BRUTHIAUX (1971), des publications de LEPAGE et de BAILLOT sans oublier les écrits de DOM CALMET et des bénédictins de Metz, permettent de se faire une idée de ces fondations.

PONT-A-MOUSSON tout d'abord. (cf. Archives H 1628 - M. BRUTHIAUX - DOM CALMET : Notice de la Lorraine II, p. 216-219). La fondation remonte à 1198 lors de la dernière grande attaque du Mal. Les Antonins s'installèrent sur la rive droite dans la partie de la ville dépendant du diocèse de Metz, au pied de la côte de Mousson. Un acte en latin mentionne la donation par Henri, comte de Bar, en 1217 d'une maison que sa grand-mère Agnès avait fait bâtir et du bois de remasis à Atton. Cette maison, les bâtiments claustraux, l'église (Saint-Martin actuellement), les jardins furent abandonnés par les Antonins en 1574 en faveur de l'Université. Eux-

mêmes se fixèrent rive gauche, dans un hôpital qui fut « fondé et bâti en 1257 par Thiébaud II, Comte de Bar, entre Madière et Pont-à-Mousson en face de l'Eglise de Sainte-Croix sur le pont ». « La maison bien bâtie, fait face à la Moselle. Depuis 1734 une belle terrasse sur la rivière la défend des inondations. Ils sont chargés de 4 gentilshommes étudiants, à la nomination du prince ». (DOM CALMET, Notice de la Lorraine, p. 216-219). Il y avait deux ou trois hôpitaux à Pont-à-Mousson, ce qui fait écrire à DOM CALMET : « mais à quoy bon tous ces Hôpitaux dans un lieu aussi petit qu'étoit alors le Pont-à-Mousson : c'étoit sans doute à cause du concours des Pèlerins qui accouroient à une Eglise dédiée sous l'invocation de Saint Antoine, plus ancienne que celle qui est aujourd'huy aux Pères Jésuites, où l'on venoit de toutes parts, ou par dévotion, ou pour être guéri du mal que le peuple nommoit *le feu de Saint Antoine*, autrement *le feu sacré*, ou *feu infernal*, qui fit de si grands ravages en France dans l'onzième et douzième siècle... Il y a beaucoup d'apparence que le Pont-à-Mousson doit son principal accroissement à ce concours de Pèlerins... ». « Peu de tems après les Vêpres Siciliennes arrivées en 1282, la Ville du Pont, à l'orient de la Moselle, étoit déjà appelée *la Ville du Pont Saint-Antoine*. La Maison des Pères de Saint-Antoine du Pont-à-Mousson, a toujours été dès avant 1200 qualifiée *Commenderie générale*, ayant sous sa juridiction d'autres *Commenderies* ». Elle était « nommée *Ballivia Leodiensis*, parce qu'elle avoit juridiction sur les Commenderies situées dans le Diocèse de Liège ». L'église, commencée fin du XIII^e siècle par les Abbés généraux de l'ordre et par les soins des Commandeurs de Pont-à-Mousson fut achevée avec ses deux tours en 1474 sous le gouvernement de Jean JACQUET, Général de l'Ordre. « Le R.P. Théodore de Saint-Chamant, Général (de l'ordre) et Chef du Conseil du duc Antoine, bâtit la Maison des Pères..., contiguë à l'Eglise, apparemment le Cloître et les édifices adjacens, vers l'an 1503 » (Notice de la Lorraine, T. II, p. 216-219). DOM CALMET donne également la liste des commandeurs généraux de la Maison de Saint-Antoine de Pont-à-Mousson (Histoire de Lorraine, T. VII, p. vij-viiij - ix et x).

A JEZAINVILLE, sur la rive gauche de la Moselle, une maison-Dieu fondée par GARNIER, châtelain de Mousson fut donnée en 1255 aux Antonins (Archives de Meurthe-et-Moselle H 1646 - 1255).

L'hôpital de MARVILLE fut remis aux Antonins en 1295 par le comte Henri de Luxembourg. BAILLOT (p. 44) cite Claude PARGNY, commandeur de la Commanderie de Marville, religieux de Saint-Antoine en 1603.

Les officiers de la communauté de Pont-à-Mousson auraient donné aux Antonins en 1358 une léproserie située à PONCE sur la rive droite de la Moselle au nord de Pont-à-Mousson afin qu'ils la remettent en état et soignent les pauvres et les malades.

En 1358, les Antonins reçurent des donations à Briey et à Bar du duc Robert.

La maison-dieu de BRIEY existait déjà en 1239. En outre, il existait, sur la commune de Génaville à 4 km à l'Ouest de Briey, la maison-dieu de Menaumont; LEPAGE cite une charte de 1238 de Henri II, comte de Bar, concernant cette maison qui en fait était destinée aux lépreux. En 1522, Pierre MARGAYAN était commandeur et administrateur de l'hôpital « soubz Briey de Monsieur Saint Anthoine » dont dépendait Menaumont.

A CONDE-EN-BARROIS existait un hôpital « dont le Curé et les Paroissiens sont Patrons ». Par contre, « le Prieuré ou Hermitage de Saint-Jacques a pour Patrons les Religieux de saint Antoine de Bar ». (Notice de la Lorraine, T. I, p. 268).

« Les Antonistes de BAR furent fondés par ROBERT duc de Bar l'an 1385 ». (Notice de la Lorraine, T. I, p. 82-83). « Quoique le titre de la Cession de cette Commanderie faite à l'Ordre de Saint Antoine, soit daté de l'an 1385, il est certain que cette Maison-Dieu, subsistait dès l'an 1382 et qu'elle fut approuvée en cette année au Chapitre Général de l'Ordre tenu le 29 Mai et que l'Abbé-Général de l'Ordre l'érigea en Commanderie le 5 août de la même année ». Hôpital et Commanderie restèrent unis jusqu'en 1559 date à laquelle ils furent séparés par « lettres-Patentes du Grand-Conseil de Nancy le premier avril 1559, sous l'administration de Nicolas de VAUDEMONT ».

L'hôtel-Dieu ou Hôpital Saint-Denis fut rebâti et confié, pour les soins, à quatre sœurs de Saint-Charles de Nancy à partir de 1716. Selon BAILLOT, l'emplacement de cet hôpital fut occupé par le Tribunal de première instance et par une partie du jardin de la Préfecture. Le même auteur donne la liste des Commandeurs de Saint Antoine de Bar.

A DUN-SUR-MEUSE, une maison antonienne rattachée à celle de Bar aurait existé dès 1234.

A METZ, l'implantation des Antonins est plus tardive encore. Selon M. BRUTHIAUX la maison de Metz ne fut érigée qu'en 1444 quand les Antonistes remplacèrent dans leurs bâtiments situés au sud de Metz, hors les murs sur la rive gauche de la Seille, les bénédictins de Notre-Dame-des-Champs. Et pourtant si l'on en croit DOM CALMET (Notice de la Lorraine, I, p. 857-858) les pères de Saint Antoine « avoient dès long tems auparavant un hospice à Metz, dépendant de la Commanderie du Pont-à-Mousson », ils firent l'acquisition et restaurèrent Notre-Dame-des-Champs « et les unirent à leur hospice de Metz ».

Leur demeure était vers 1457 « dans la rue dessus les moulins » ; elle leur fut retirée en 1552 lors du siège de la ville par Charles QUINT.

La construction de la Citadelle, en 1561, oblige les religieuses de Saint-Pierre à un transfert ; on leur accorde la maison des Pères de Saint-Antoine, rue dessus les moulins (le déménagement ne semble pas encore réalisé en 1578). Les Pères s'établirent jusqu'en 1670 sur la place Faucate et la rue des Parmentiers, après quoi ils s'installèrent rue Mazelle. (cf. aussi BALTUS p. 50 et p. 148). C'est au travers de leur maison que fut ouverte en 1809 la rue qui devait porter leur nom (Viville). On peut voir encore aujourd'hui, dans le prolongement du quai Félix-Maréchal, 7, rue des Piques, la grange des Antonins, bâtiment du XIV^e siècle, affecté en 1561 aux bénédictines de Saint Pierre. Situé dans la cour du restaurant « A la ville de Lyon », il fut pendant la Révolution un magasin de piques. A son ombre, Maurice BARRES conçut « Cclette Baudoche ».

Au XV^e siècle, le feu Saint-Antoine, sans être totalement éteint, n'était plus aussi préoccupant. D'autres fléaux l'avaient remplacés : la lèpre, apparue dans nos régions avant le VII^e siècle, persistant mais surpassée par la syphilis qui connut alors son plus grand développement ; la peste noire surtout, en 1347 et plus encore en 1348, année où elle fit 25 millions de morts en Europe. Cette peste précédée d'une famine fut probablement prise en certains endroits pour le Feu Saint-Antoine.

Les Antonins, dès lors, se consacrèrent à d'autres soins. Le Saint eu d'autres vocations. Dès le XIV^e siècle, il passe pour guérir toutes les maladies contagieuses et protège de la mort subite ; il écarte l'incendie, guérit le bétail. Une iconographie importante se développe, le Saint étant représenté, non seulement avec le



GRANGE DES ANTONINS, 7, rue des Piques à METZ (état en 1977)



Tau, mais aussi accompagné d'un cochon (ou d'un sanglier) agitant une sonnette et portant un livre, sans oublier les flammes, ces flammes que l'on retrouvait peintes sur les bâtiments de l'ordre ce que rappelle plaisamment RABELAIS dans *Pantagruel*. (Livre II, ch. XXXII). « Il rencontra Perceforêt pissant contre une muraille sur laquelle était peint le feu de Saint Antoine ».

Par la suite, dans bien des endroits, les Antonins apparurent inutiles ou même indésirables et leurs biens, enviés, finirent par leur être retirés. C'est ainsi que les habitants de Bar demandèrent au duc René de pouvoir gérer eux-mêmes leur Maison-Dieu une première fois vers la fin du XV^e siècle, le commandeur étant alors Pierre de FALCOZ. Ils réitérèrent auprès du Comte de VAUDEMONT, oncle et tuteur de Charles III, en 1553, alors que Jean de Gyon était commandeur et obtinrent satisfaction le 1^{er} avril 1559. C'est à peu près à cette époque que Théodore de SAINT CHAMAND, Abbé de l'Ordre de Saint Antoine, succéda à Pierre II de l'Aire. Durant son règne, la discipline religieuse fut très relâchée. Il habita loin de l'abbaye dont il dota l'église de magnifiques orgues et fit des dettes considérables. Il mourut à la cour de Lorraine en 1526.



C'est au début du XIV^e siècle, en 1314, alors que le feu Saint Antoine était quasi éteint que fut créée la commanderie d'Isenheim sous Aymon de MONTAGNY, premier abbé. De 1493 à 1510, le précepteur du couvent fut Guido GUERSI ; c'est lui qui commanda à Grünewald un polyptique que l'on peut admirer aujourd'hui au Musée de Colmar.

Cette œuvre, outre ses qualités artistiques indéniables retient l'attention par le réalisme de certains personnages dont l'un en particulier que Joris Karl HUYSMANS décrit ainsi dans « Trois Eglises et trois primitifs » (p. 186-187) « ce monstre qui git à l'autre extrémité du cadre et lève sa tête dolente au ciel. Est-ce une larve, est-ce un homme ? En tout cas, jamais peintre n'a osé, dans le rendu de la putréfaction, aller aussi loin. Il n'existe pas dans les livres de médecine de planches sur les maladies de la peau plus infâmes. Imaginez un corps boursouflé, modelé dans du savon de Marseille blanc et gras marbré de bleu, et sur lequel mamelonnent des furoncles, et percent des clous. C'est l'hosanna de la gangrène, le chant triomphal des caries ».

Ces lésions intriguèrent les médecins et plusieurs hypothèses furent avancées.

La syphilis sembla tout d'abord être en cause. A l'époque où fut peint le rétable, la syphilis ravageait l'Europe. De plus, les Antonins étaient réputés soigner cette affection. Emile KUSS, professeur de dermatologie à la faculté de Strasbourg, n'hésita pas à voir dans ce tableau les lésions de la syphilis historique. Il engageait ses étudiants à venir constater au musée de Colmar l'aspect sous lequel il pensait que cette maladie devait se présenter à la fin du XV^e siècle. KELLER, VIRCHOW, CHARCOT et RICHER se rallièrent à cette idée. Pourtant, les mutilations du membre supérieur gauche que présente le sujet ne peuvent être attribuées à cette maladie. On évoqua alors la lèpre que suggère l'érosion des narines. RICHER hésita entre les deux affections, mais d'autres crurent pouvoir opter pour cette hypothèse en particulier Henry MEIGE et, en Allemagne, HOLLAENDER et EBSTEIN.

Joris Karl HUYSMANS, le premier, songea au feu Saint Antoine. Cette affection avait diminué quand fut peint le tableau, mais il existait probablement encore des malades à l'abbaye de Issenheim dont le chirurgien en 1451 — certes bien avant Grünewald — avait acquis une telle habileté pour les amputation que l'hôpital de Colmar faisait appel à ses services. (WICKERSHEIMER).

HUYSMANS fut amené à cette hypothèse par la connaissance qu'il avait des descriptions de l'ergotisme faites par les biographes de LYDWINE qui en fut atteinte au XV^e siècle, lésions que lui-même synthétisa dans son ouvrage consacré à la Sainte (p. 49) :

« Puis ce fut le mal redouté du Moyen-Age, le feu sacré ou le mal des ardents qui entreprit le bras droit et en consuma les chairs jusqu'aux os ; les nerfs se tordirent et éclatèrent, sauf un qui retint le bras et l'empêcha de se détacher du tronc ; il fut dès lors impossible à LYDWINE de se tourner de ce côté et il ne lui resta de libre que le bras gauche pour soulever sa tête qui pourrit à son tour ».

Beaucoup épousèrent cette idée, au moins partiellement. C'est le cas de THIEBERGE. D'autres, par contre, estimèrent que toutes ces explications auraient probablement surpris le peintre dont les intentions n'étaient pas de faire une représentation clinique exacte.

En fait, si les lésions cutanées se rapprochent de certaines formes décrites par EHLERS ou de celles rapportées au XVIII^e siècle par READ dans son traité sur l'Ergotisme (p. 71) : « il leur

poussait au dos et au côté des tubercules pleins d'humeur visqueuse. Il s'élevait sur les doigts des vessies gangréneuses remplies d'une sérosité âcre ; on voyait aussi à quelques-uns des boutons de petite vérole ou de pourpre, mais plus durs et plus épais qu'ils ne le sont ordinairement », seules les atteintes du membre supérieur gauche emportent la conviction. La main est réduite à un moignon où un seul doigt, le pouce peut-être, est retourné en griffe : résultat possible de mutilations gangréneuses des extrémités.

Mais, pour le reste, l'aspect clinique s'éloigne de ce que l'on peut observer de nos jours. La gangrène touchant rarement la tête ou même le thorax, les membres étant atteints soit en entier soit aux seules extrémités. La peau étant alors sèche, violacée ou noirâtre. De même, dans la plupart des descriptions historiques, l'amputation d'un ou plusieurs membres prédomine sur les éruptions cutanées du tronc ou de la face. L'ascite n'est pas, non plus compatible avec l'ergotisme, elle évoque plutôt ici la cachexie.

Les lésions peintes par GRUNEWALD, réalistes et fidèles, ne concernent probablement pas une seule affection. Pour THIEBERGE, c'est une « quintessence pathologique ». BOEKELMAN, FLEURENT et d'autres estiment que le peintre a voulu donner là un raccourci de la souffrance humaine sous les coups conjugués de la lèpre, de la syphilis, du scorbut et de l'ergotisme.

N'oublions pas, enfin, que l'artiste agissait probablement sous l'impulsion et suivant les conseils de Guido GUERSI. Une déformation a pu être accentuée, par exemple le pied palmé du malade, des lésions surajoutées ou exagérées. Dans quel but ? Pour symboliser les péchés et les vices ou, peut-être encore, pour aider les malades au pied de l'autel à mieux supporter leur misère. Le Christ lui-même semble « sorti de la chambre des morts de l'hospice ». Pour HUYSMANS « ce Christ affreux qui se mourait sur l'autel de l'hospice d'Issenheim semble fait à l'image des affligés du mal des ardents qui le priaient ; ils se consolaient en songeant que ce Dieu qu'ils imploraient, avait éprouvé leurs tortures et qu'il s'était incarné dans une forme aussi repoussante que la leur et ils se sentaient moins deshérités et moins vils » (« Trois Eglises... p. 207).

Oute les bienfaits de la thaumaturgie, les malades trouvaient auprès des Antonins une nourriture saine qui souvent, dans les cas bénins, suffisait à leur faire recouvrer la santé mais aussi des soins chirurgicaux : amputations des membres sphacelés, et médicaux à base de plantes. Certaines sont représentées sur le

rétable aux pieds de Saint Antoine conversant avec Saint Paul l'ermite et CHAUMARTIN, dans son admirable ouvrage consacré au feu Saint Antoine, en donne une liste impressionnante dans laquelle on retrouve la joubarbe, la morelle et la mandragore, mais aussi la verveine, la matricaire, les feuilles de pariétaires, etc...

Le feu Saint Antoine sévissait encore au XVIII^e siècle mais ses manifestations n'avaient plus l'ampleur des siècles révolus et, contrairement au passé, seuls les pauvres en étaient alors atteints. On finit par suspecter l'ergot qui, certaines années, apparaissait sur le seigle.

La Société royale de Médecine mit cette question à l'étude et l'un de ses membres, TESSIER, fit beaucoup pour éclaircir le rôle de l'ergot, mais l'agent pathogène resta toutefois longtemps mystérieux dans sa nature. (PERCEBOIS).

Le Père COTTE vit bien au microscope « de petits filaments au-dessus desquels étoient plusieurs petits trous bordés d'une matière luisante rangée par couches » ; mais ce ne fut que plus tard que la nature fongique fut confirmée et que des études chimiques et pharmacologiques aboutirent à élucider l'origine de ce mal mystérieux.

Le XVIII^e siècle vit s'éteindre aussi l'ordre hospitalier de Saint Antoine. Il avait perdu de son utilité et sa puissance, tant spirituelle que temporelle, vacillait.

L'archevêque de Toulouse, Loménie de Brienne, obtint de Louis XV un édit en 1768 qui tarit le recrutement des ordres religieux. Cette même année, on comptait 15 Antonins à Pont-à-Mousson, 11 à Bar, 12 à Metz (DOM COTTINEAU). Bien des années auparavant, l'Hôpital de Briey ne comptait déjà plus qu'un religieux (Notice de la Lorraine, I, p. 171). En 1774, le chapitre général de l'ordre hospitalier de Saint Antoine décida de s'unir à l'ordre des chevaliers de Malte de Saint-Jean de Jérusalem. La fusion fut effective en 1775. Deux bulles du Pape Pie VI, du 17 décembre 1776 et du 7 mai 1777, consacrèrent cette suppression. De même que les lettres-patentes du roi Louis XVI du 10 novembre 1777. (CHAUMARTIN).

ADVIELLE, dans son Histoire de l'ordre, donne la liste des commanderies incorporées à l'ordre de Malte au XVIII^e siècle. En ce qui concerne l'Est de la France, il y avait encore des maisons à Rheims, à Troyes (Prieuré de France), à Pont-à-Mousson,

Metz, Briey et Bar-le-Duc, (Prieuré de Champagne), à Besançon (Prieuré d'Auvergne), à Issenheim, Strasbourg et Trois-Epis, (Prieuré d'Allemagne). Si l'on tient compte du produit net des revenus à cette date, Pont-à-Mousson, était, dans l'Est, la plus importante avec un revenu de 15.725 livres 5 sols 10 deniers, suivie de Issenheim (13.526 l., 13 s.), Metz (9.550 l., 3 s., 3 d.), de Troyes (8.413 l., 6 s., 6 d.), Rheims (4.635 l., 15 s.), etc...

Il y avait encore 210 Antonins au moment de la réunion à l'ordre de Malte. En 1789, 66 seulement persistaient en France ; 3 prêtèrent serment d'obéissance à la constitution civile du Clergé ; pour les autres, ce fut l'échafaud, la prison ou l'exil (ADVIELLE).

Saint Goëry d'Epinal connut un sort plus triste encore : en 1681, il n'y avait plus que quelques pauvres femmes nourries du revenu d'une prébende. En 1748, on estima que l'hôpital avait rendu peu de services à la ville ; on y avait placé 12 orphelins. Le 22 avril 1793, il fut vendu.

Il ne persista plus alors que quelques abbayes, cà et là, dans le monde, des peintures, de multiples statues de bois ou de pierre du Saint au Cochon, témoins muets de cette épopée qui vit l'Humanité accablée de souffrances et de superstitions, secouée d'élan mystiques et de charité. Et tout cela produit par un champignon qui détruisait l'homme comme il gâtait la plante, ignoré de l'un comme de l'autre, jusqu'à ce que des siècles d'ignorance et de peur soient vaincus par l'observation patiente et la raison.

Faculté de Médecine

B.P. 1080

54019 NANCY Cedex

OUVRAGES CITES

I. *Documents d'archives*

Archives de Meurthe-et-Moselle. Lettre H (H. 1628-1658-1646-1715).

II. *Imprimés*

ADVIELLE (V.) — Histoire de l'Ordre hospitalier de Saint Antoine du Viennois et de ses commanderies et prieurés. Guillon Talamée Edit. Aix 1883, 1 vol. 235 p.

BAILLOT — Notice Historique sur l'hospice de Bar-le-Duc. Coutant-Laguerre Edit. Bar-le-Duc 1874, 1 vol. 132 p. + xliij p.

BALTUS — (Annales de) 1724-1756, publiées d'après le manuscrit original par l'abbé E. Paulus. Imp. Lorraine Metz 1904.

BOEKELMANN — Uber Krankheitsdarstellung im gemälde - Virchow's Archiv. 1912, 209, 1-12.

BRUTHIAUX (Madeleine) — Le Fonds de l'Ordre des Antonistes en Lorraine (1200-1350) mem. de Maîtrise 12 juin 1971.

BUVIGNIER (Ch.) — Recherches historiques sur les maladies épidémiques et contagieuses qui ont régné dans le Verdunois. Verdun Laurent 1 br. in 8°, 1853, extrait des Mem. Soc. philomat de Verdun (V).

CHAPELIER (Ch.) — Les origines d'Epinal. *Bull. Soc. philomat. Vosges* 1885/86, 11, 139-163.

CHARCOT (J.M.) et RICHIER (P.) — Les Syphilitiques dans l'Art. Nvelle iconographie Salpêtrière, 1888, 1, 258-260.

CHARCOT (J.M.) et RICHIER (P.) — Les difformes et les malades dans l'Art. Paris Lecrosnier et Babé 1889, 168 p. in 4°.

CHAUMARTIN (H.) — Le mal des Ardents et le Feu Saint Antoine. 1 vol. 1946.

CLEU (H.) — Les maladies épidémiques et contagieuses en Lorraine du IX^e au XIX^e siècle. *Bull. Soc. fse Hist. med.*, 1914, 12, 236-249.

Dom CALMET — Histoire de Lorraine. 7 vol. A. Leseure imp. Nancy. 1745 à 1757.

Dom CALMET — Notice de la Lorraine. 2 vol. L. Beaurain imp. Nancy. 1756 à 1762.

Dom L.-H. COTTINEAU — Répertoire Topo-bibliographique des abbayes et prieurés. 2 vol. Macon 1935.

- Dom Jean FRANÇOIS et Dom Nicolas TABOUILLOT — Histoire de Metz par des religieux bénédictins etc... 6 vol. Metz 1769 à 1790.
- EBSTEIN (W.) — Zur Frage von der Lepra in der Malerei. Virchow's Archiv. 1907, 189, 519-526.
- EHLERS (E.) — L'ergotisme. 1 vol. Encycl. Léauté Paris.
- FLEURENT (H.) — La médecine au Musée de Colmar. Aesculape, 1929, 19, 1-32.
- HOLLAENDER (E.) — Die Medizin in der Klassischen Malerei. Stuttgart F. Enke 1903.
- HUYSMANS (J.K.) — Sainte Lydwine de Schiedam. 1 vol. Paris, Plon, 1901.
- HUYSMANS (J.K.) — Trois Eglises et Trois primitifs. 1 vol., 286 p., Paris, Plon, 1908.
- JUSSIEU (de), PAULET, SAILLANT et TESSIER — Recherches sur le feu Saint-Antoine. - *Mem. Soc. Royale Med.*, 1776, 1, 260-302.
- LEPAGE (H.) — La léproserie de Ménaumont. *J. Soc. Archéol. Lor.*, 1874, 23, 6-13.
- MARECHAL (F.) — Tableau historique, chronologique et médical des maladies endémiques, épidémiques et contagieuses qui ont régné à Metz et dans le Pays Messin depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours. Metz, Verronnais, 1850, 1 vol. in 8°.
- MEIGE (H.) — La lèpre dans l'Art. Nelle Iconographie Salpêtrière, 1897, 10, 454-458 (418-470).
- PERCEBOIS (G.) — L'abbé Tessier, la Société Royale de Médecine et l'Ergotisme. Etude d'une mycotoxicose au XVIII^e siècle. *Bull. Acad. Soc. lor. Sc.*, 1977, 16, 105-116.
- READ — Traité du Seigle ergoté. Strasbourg J.F. Le Roux, 1771, in 12.
- RICHER — L'Art et la Médecine. Paris Gaultier-Magnier et Cie.
- THIEBERGE (G.) — Sur le prétendu lépreux du polyptique de Grünewald au Musée de Colmar. *Ann. Derm.*, 1920, 1, 164-170.
- VIVILLE (C.P. de) — Dictionnaire de département de la Moselle. Metz, Antoine, 1817, 2 vol. in 8°.
- WICKERSHEIMER (E.) — Mathias Grünewald et le Feu Saint-Antoine. 1^o congrès Hist. Art de guérir. *Liber memorialis* 1921, 187-195.

COMPTES RENDUS DE SEANCES

PROCES VERBAL DE LA SEANCE DU 10 NOVEMBRE 1977

La séance est ouverte à 17 heures sous la présidence du Professeur Docteur G. RAUBER.

Trente-deux personnes sont présentes.

Ont signé le registre : Mme BERNA, Mlle BESSON, MM. MAUBEUGE, RAUBER, PAYEN, POMME, FERACCI, Le DUCHAT d'AUBIGNY, Mme NONCLERCQ, MM. TOMMY-MARTIN, HANUS, ROUX, KIFFER, CEZARD, GRAND-EURY, VILLEMIN (pour Prof. de LAVERGNE).

Les excuses de nos collègues sont présentées pour leur empêchement d'assister à la réunion : MM. BERNA, MASIUS, CAMO, LEGRAS, BAUMANN, SIEST, de LAVERGNE, PERCEBOIS, ce dernier retenu par des cours au Maroc, Mlle BESSON s'excuse d'un retard prévu à la réunion vu une assemblée de Faculté.

Le Président évoque la sortie automnale qui s'est faite le 17 octobre à Essey-la-Côte (géologie et géographie physique) sous la conduite de M. MAUBEUGE, et en Forêt de Haye sous la direction de l'Ingénieur général VENET. Il salue la mémoire de nos collègues décédés : Prof. CORDEBARD (Faculté de Pharmacie) que les inconvénients de l'âge avaient, ces années dernières, écarté de toutes activités intellectuelles, jadis membre très assidu ; de Mlle MERTEN, disparue cet été après une maladie à évolution fulgurante alors qu'il restait très peu de citadins à la ville, situation d'autant plus navrante que notre collègue était sans aucune famille. Le premier avait une notoriété dans le dosage de l'alcool au laboratoire dans le sang, par ses méthodes ; la seconde n'a pas poursuivi de travaux mais avait une rare culture en sciences (notamment botanique) et archéologie et histoire ancienne de la Lorraine, s'activant pour la défense de la nature. Très ancien membre résidant dans la région parisienne, Monsieur HOULNE est mort il y a quel-ques temps, sa disparition nous étant seulement annoncée.

Une nouvelle présentation de Membre est annoncée : M. Roger ARM-
BRUSTER, Préhistorien à Golbey, présenté par MM. CLAUDEL et MAUBEUGE.

Le Président annonce que notre 150^e anniversaire social sera fêté so-
lennellement le samedi 21 octobre 1978. M. L. LEPRINCE-RINGUET a accepté
de prononcer le discours. La Municipalité apporte son concours et permet-
tra une réception à l'Hôtel de Ville ; diverses autorités ont promis des
appuis et participations officielles. A ce propos, notre collègue, le Docteur
POIROT, Conseiller général des Vosges s'est inlassablement dépensé pour obtie-
nir des appuis.

En l'absence du Prof. PERCEBOIS, Secrétaire de séances, le Secrétaire gé-
néral lit le P.V. de la séance de mai qui est adopté.

Le Secrétaire général, M. MAUBEUGE procède à plusieurs communications
et présentations. Il signale le tiré à part de M. BACQ, Directeur de la Classe
des Sciences à l'Académie Royale de Belgique : « L'Utilité des Académies ». L'ouvrage en hommage d'auteur de notre collègue N. THEOBALD : « Mon-
tenach » ; c'est la monographie de son village natal aux confins Allemagne-
Luxembourg ; en pareil cas, la formation de naturaliste de l'auteur lui
a permis de longs paragraphes inhabituels (hélas) dans de telles monogra-
phies. Il présente la monographie de notre collègue G. NOISSETTE : « Eaux
chaudes sanitaires, conditionnement et distribution », Coll. Techniques et
Sciences municipales, ouvrage en collaboration avec J. MAYET. Chimiste et
géologue, G. NOISSETTE est un spécialiste de l'eau, de notoriété européenne.
Au laboratoire comme dans la vie courante, cet ouvrage pratique sera une
mine de renseignements d'un haut niveau scientifique, en sciences appliquées.

Il est aussi présenté le programme du 103^e Congrès national des Sociétés savantes à Nancy et Metz les 10 et 15 avril 1978. Il est aussi présenté le volume, envoyé par l'Université PURIKYNE de Brno en Tchécoslovaquie, concernant la III^e Conférence des Equations différentielles. Nous avons la consolation, sur 35 communications, de noter deux d'entre elles en français, les 33 autres étant en anglais, et pas une en allemand.

M. MAUBEUGE signale la parution de son petit mémoire, in extenso, avec nombreuses illustrations, « Le réseau karstique de l'Aroffe, Lorraine centrale » au Bulletin Technique des Mines de Fer de France, n° 128. Le travail avait été présenté ces années dernières en séance ; les difficultés financières de notre bulletin l'ont conduit à chercher une autre voie de publication pour soulager nos finances. Des tirés à part sont à disposition des personnes intéressées.

Il signale encore la parution de la feuille n° 27 (Nancy) de la carte de la végétation de la France (CNNS) par notre collègue M. JACAMON (Professeur à l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts) et J. TIMBAL.

Enfin, il n'avait pu être donné suite à la demande de notre collègue PERCEBOIS : annoncer les entretiens de Mycologie fondamentale et appliquée, le 17 septembre, à l'Hôpital Jeanne-d'Arc de Nancy-Toul. L'annonce était arrivée après la séance de mai et actuellement la réunion est déjà du passé.

M. MAUBEUGE donne lecture de la lettre d'informations botaniques de notre collègue J.P. DAUL de Jarny (Ville-sur-Yron). Celui-ci s'étonne et se réjouit d'avoir pu constater sur les hauteurs du Mont Saint-Quentin, aux portes de Metz, entre Forts Girardin et Diou : une station de plusieurs dizaines de pieds d'Anémones pulsatiles ; or, d'après Oleg POLUNIN et Gérard AYMONIN, cette plante est en voie de disparition comme *Lathraea Squamaria* qui est franchement à protéger ; or, plusieurs stations vigoureuses ont été observées ; 10 *Ophrys Apifera* ont été notés ; et enfin, 1 exemplaire d'*Adonis Anua* dite Goutte de Sang, en voie de disparition, surtout vu la destruction chimique organisée des végétations. Or, tout le monde sait que ce secteur est un point de campagne aux portes de Metz où pullulent littéralement en permanence les promeneurs motorisés ; sévissent les jeunes dévastateurs de sol frénétiques et fanatiques de la motocyclette tous terrains ; où s'exercent très souvent, avec engins mécanisés, et en toute légitimité vu la destination des terrains, les militaires du secteur messin. Ces miracles de survivance précaire sont à noter ; pour combien de temps ?

Il est présenté aussi la nouvelle édition richement illustrée et fort bien commentée, « Histoire du fer », sous la plume de notre collègue Albert FRANCE LANORD : c'est le catalogue-guide commenté du célèbre et magnifique Musée du Fer de Jarville dont il est le Conservateur.

Le Catalogue des publications en cours de la Bibliothèque universitaire des Sciences de Nancy est sorti et est présenté sur envoi du Conservateur GERARD. On y voit la place considérable tenue par nos échanges nationaux et internationaux déposés près de l'Université de Nancy et de Lorraine.

Pour terminer il est présenté le deuxième volume de « l'Orne en Français » de M. le Préfet de l'Orne Jacques LE CORNEC. Se souvenant que l'Orne a été un département alimentant l'émigration française en Amérique et la francophonie qui en découle, ce Préfet a pris toute une série d'heureuses initiatives. Des relations et manifestations diverses ont été créées à la vive satisfaction des francophones non citoyens français et des Français conscients du péril couru par notre langue et culture. Usant de son autorité qui agit « pour la langue et la culture », il impose dans les

services qu'il contrôle un strict respect du bon usage des termes français, d'ailleurs objets de circulaires officielles gouvernementales ; il suggère (avec succès), ou impose où il le peut, la disparition, ou la francisation des termes exécrables de l'anglo-américain polluant notre vie quotidienne et le langage des jeunes générations amorphes.

Le Prof. RAUBER signale à ce propos que plusieurs d'entre nous militent dans des associations de défense de la langue française et qu'à Nancy, le Dr. BENICHON dirige une Commission de Défense du français, preuve que les scientifiques restent vigilants sur le problème.

Est alors présentée la note de MM. KIFFER, KILBERTUS et PROTH : Rhizoplan et mycorrhizoplan de *Picea Abies* (L.) KARST. De magnifiques documents microphotographiques illustrent la communication. Le texte sera publié au bulletin. Le Président RAUBER demande des précisions sur la période de 3 semaines retenue pour les cultures et sur les techniques du balayage au microscope électronique en pareil cas.

En l'absence de l'auteur, M. MAUBEUGE présente la courte note avec figures de M. J.R. CLAUDEL : Découverte de biface discoïde moustérien en altitude à Rupt-sur-Moselle. Si les pièces paléolithiques deviennent moins rares dans l'Est depuis que le dogme de leur inexistence a été laborieusement balayé, il convient de noter l'aspect insolite d'une telle découverte à 800 m. d'altitude en pleine montagne alors certainement hostile aux premiers hommes. Il semblerait que cette pièce ait pu être employée comme arme de jet. Sa perte dans une chasse est alors tout à fait plausible. M. JANOT signale ses propres découvertes dans la région autour de Nancy, avec matériel en place ; M. THEOBALD a authentifié des pièces paléolithiques récoltées près de Flavigny. On ne peut élargir la discussion faute de temps.

M. MAUBEUGE à la demande du président présente en quelques mots la conférencière, Mme Marie NONCLERCQ, pharmacienne dans la région parisienne. Celle-ci s'est littéralement passionnée pour l'œuvre et les carrières et destinées du savant lorrain Antoine BECHAMP. D'où le titre « Une injustice dans l'histoire des Sciences : le cas du savant lorrain BECHAMP ».

La conférence sera publiée vu son caractère important pour l'histoire des sciences en Lorraine. Né près de Dieuze à Bassing, BECHAMP a commencé sa carrière à Strasbourg où il rencontre PASTEUR qui sera de son jury de thèse. La conférencière n'insiste pas, effleurant seulement le sujet, sur les lamentables aspects des relations BECHAMP — Louis PASTEUR, ce dernier ayant été longtemps un de nos membres, probablement le plus illustre. La fatalité des sujets étudiés allait mettre les deux hommes en violente rivalité scientifique. BECHAMP ne paraît pas à ce propos avoir eu toute la reconnaissance qui eut dû être sienne vu ses travaux. On suit ainsi ses différentes idées relativement à ce qui sera le problème des microbes et de la génération spontanée combattue par BECHAMP quoi qu'on ait pu lui faire dire. Pour autant qu'elle soit précisable, la notion des microzymas de BECHAMP est ainsi abordée. Cet exposé montre qu'il est hors de doute que BECHAMP fut un grand savant de son époque, et comme l'a exprimé déjà l'un des nôtres dans un exposé « un adversaire malheureux de Pasteur ».

Le Maire de Bassing et une délégation de la Municipalité (vivement applaudis) nous avaient fait l'honneur de venir entendre parler de leur célèbre concitoyen.

La discussion très dense qui suit montre l'intérêt aux travaux de BECHAMP, mais aussi des positions très variées ou nuancées.

M. PIERRE pose diverses questions à propos des vaccinations ; en réponse, il n'apparaît pas qu'il y ait augmentation des cas de cancers avec l'usage de la vaccination ; dans des pays ayant supprimé la vaccination,

comme l'Angleterre pourtant en contacts permanents avec les Indes il n'y a pas d'épidémies. Le Prof. RAUBER s'étonne des variations de conception de BECHAMP sur son microzyma, admettant que la pensée peut évoluer avec les connaissances ; le concept lui paraît assez obscur sur certains points et englobant une série de notions distinctes. Une dame s'interroge si BECHAMP n'avait pas vu les chromosomes mais c'est en contradiction avec les moyens optiques de l'époque. Le Dr. VILLEMEN évoque la commission qui devait juger des travaux de BECHAMP, laquelle ne s'est jamais réunie. Un assistant demande si TISSOT dans sa thèse parle des concepts de BECHAMP ; il se pose la question de l'origine exogène ou endogène du microbe. M. PAYEN demande alors comment distinguer endogène et exogène ; la réponse de l'interlocuteur est que selon des théories, dans certains cas le microbe proviendrait de l'intérieur de l'organisme le recélant et non de l'extérieur ; la genèse serait le seul critère séparatif. Plusieurs font remarquer que la genèse de ce type reste pure hypothèse. M. PAYEN pense qu'il y a et a eu chez BECHAMP confusion entre virus et microbes ; un microbe est un corps, une cellule. BECHAMP devait voir ce qui est microbes plus des mouvements browniens vu les moyens optiques de l'époque.

M. MAUBEUGE s'étonne vivement que des auteurs modernes veulent que BECHAMP ait « pisté » les gènes. Comment pouvait-il voir des gènes alors que les biologistes modernes ont besoin du microscope électronique et que seule la *Drosophile* a au début permis de repérer des gènes avec des microscopes optiques infiniment plus perfectionnés que celui de BECHAMP. Le Président RAUBER a pensé d'abord que le fameux microzyma était visible et identifié morphologiquement. Il s'interrogeait pour savoir s'il fait partie de la cellule. Or, après, BECHAMP tend à l'assimiler à nos gènes modernes. Le microzyma ne peut être tout à la fois. Réponse : la théorie de BECHAMP dit que le microzyma se modifie selon les circonstances et l'environnement ; il est l'unité biologique fondamentale. Le Dr VILLEMEN revient au sujet de l'expérience du chat dans son enveloppe hermétique ; pour lui il y a eu lyse par les bactéries normales dans un organisme. Les échanges de vues continuent, mais il faut lever la séance. Le Dr VILLEMEN demande encore une fois la parole. Il tente de résumer la question brièvement pour les travaux de BECHAMP sur lequel il a déjà publié. Son bref exposé est d'ailleurs d'une remarquable concision et objectivité. Pour le Dr VILLEMEN, BECHAMP a été un grand savant pionnier de la biologie. Il admet l'importance capitale de ses travaux chimiques, il admet la vision prophétique mais déjà expérimentale de nos modernes diastases et enzymes avec la notion de zymase. Il admet même, d'ailleurs peiné et choqué, comme beaucoup de ceux qui ont dû admettre ces faits, que le grand Louis PASTEUR n'a pas eu une attitude deontologique impeccable vis-à-vis d'un collègue ; PASTEUR a su en plus très bien faire jouer ses relations politiques et avait un sens poussé de la mise en valeur autant qu'il le pouvait ; il reste cependant « l'homme des microbes » bien que les microbes aient répondu à un concept précis bien avant lui (on ne sait qui a précisé la notion de microbes) ; d'ailleurs bien antérieurement des expériences de cultures voi-

sines de ses fameux ballons avaient été faites ; toutes données en mains les chercheurs en cause n'avaient pas su conclure clairement ; PASTEUR l'a fait ; l'affaire des maladies des vers à soie a des ombres et des iniquités et BECHAMP a été lésé ; le vaccin contre la rage a des ombres et des détails expliquent que, outre l'envie humaine, PASTEUR ait eu bel et bien contre lui un barrage connu des médecins disons pour des imprudences expérimentales. Tout ceci dit objectivement, notre ancien Président rappelle qu'il est fatalement marqué par ce qu'on appelle la théorie pastoriennne ; pour lui, ce n'est pas un dogme mais un résultat d'expériences. Des auteurs scientifiques ou parascientifiques contemporains remuent les théories de BECHAMP et ses travaux pour y trouver des arguments les satisfaisant. Le Dr VILLEMIN ne peut pas être d'accord sur le fait que le microzyma (concept vague et compréhensif de plusieurs faits et de figures histologiques distinctes) puissent évoluer en bactéries tout d'un coup. Le microzyma, partie anatomique de la cellule est une vue de l'esprit. En poussant certaines théories on arriverait à nier la contagion. Or, la contagion est un fait expérimental (hélas) réel.

La seance est close à 19 h. 20.

PROCES-VERBAL DE LA SEANCE DU JEUDI 9 FEVRIER 1978

Réunion des Académie et Société lorraines des Sciences à 17 heures, Salle des Commissions, 13, place Carnot, deuxième étage, sous la présidence du Pr. RAUBER.

Membres présents : MM. RAUBER, MAUBEUGE, PERCEBOIS, PIERRE - Mlle BESSON - MM. BOURGOIN, CAMO, N. CEZARD, DE COUTURELLES, Mme le Dr. S. DUBREUIL, MM. FERACCI, KLOSTER, Le DUCHAT D'AUBIGNY, MALRAISON, Mlle MORET, le Dr. POIROT, MM. POMME, TOMMY-MARTIN.

Excusés : MM. BERNA, COUDRY, BUNEL, Mlle MORET, A. MEUNIER.

A l'ouverture de la séance, le Président RAUBER fait part du décès de l'un des membres de notre Académie, M. Emile PIERRET, disparu à l'âge de 82 ans. Il fit toute sa carrière à l'ENSEM comme maître-assistant et prit sa retraite en 1961 avec le titre de Maître de Conférences honoraire. En 1927, il réalisa un générateur d'ondes radio-électriques les plus courtes à cette époque (17 cm) première étape du radar. De notoriété scientifique internationale, il prit, durant la guerre, une part active dans la Résistance, chef de l'Armée Secrète de Lorraine et de l'action insurrectionnelle. Il était Commandeur de la Légion d'Honneur et de l'Ordre National du Mérite de la République Fédérale Allemande.

M. N. CEZARD, ami du défunt, assista à ses obsèques où il représenta la Société.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

M. PIERRE, trésorier, lance un pressant appel à tous pour le paiement de la cotisation maintenue à 50 F.

Il brosse un rapide tableau de la situation financière et des ressources de la Société :

— Les cotisations, tout d'abord, que devraient verser 150 à 200 membres, mais il y a beaucoup de retard et d'omissions.

— Les subventions des collectivités : l'Université, en compensation des ouvrages déposés, la Ville, les conseils généraux de Meurthe-et-Moselle et des Vosges.

— La vente du Bulletin et des « tirés à part », la prise en charge des clichés par les auteurs permettent d'abaisser le prix de chaque numéro qui, pour un volume de 32 à 40 pages, revient de 6 à 8.000 F. En outre, la TVA de 7 % s'ajoute à ces frais. Une page du Bulletin revient à 200 F environ.

En définitive, sur un budget de l'ordre de 55.000 F, nous enregistrons un déficit d'environ 10.000 F.

Exceptionnellement, à l'occasion de la commémoration du 150^e anniversaire de notre Société et pour la première fois depuis bien longtemps, le Conseil général de la Meuse s'est associé aux Conseils généraux des autres départements lorrains pour une subvention.

En l'absence du Secrétaire général, M. MAUBEUGE, retardé par ses travaux de forage pétrolier, la parole est donnée à M. RAUBER pour sa conférence intitulée : « Foie et pilule contraceptive ».

Le conférencier rappelle, tout d'abord, que des procédés contraceptifs existaient de longue date. Un papyrus égyptien décrit un spermicide, la Grèce antique connaissait 40 formules d'ovules spermicides, et toutes les Sociétés primitives font usage de recettes plus ou moins efficaces.

Cinq théories furent proposées pour expliquer ces faits :

- la pilule révélerait une tumeur latente.
- l'origine serait vasculaire : le parenchyme subissant une nécrose suivie d'hyperplasie.
- ils résulteraient d'une induction enzymatique par progestatifs.
- seraient d'origine rétionnelle, une longue cholestase produisant des adénomes.
- enfin, il s'agirait de facteurs génétiques héréditaires.

Cette théorie est la plus séduisante. On rapprocherait ces cas des déficiences en globulines α_1 antitrypsine d'ordre génétique observées chez certains sujets, dont on reconnaît le phénotype, et qui font une maladie pulmonaire ou une cirrhose hépatique.

PALMER et CHRISTOPHERSEN ont noté une baisse des α_1 Chymotrypsine dans les cellules hépatiques tumorales bénignes ou malignes.

Le pourcentage de ces déficits est du même ordre que celui des formes tumorales.

L'auteur conclut en insistant sur la nécessité, en ce qui concerne les tumeurs hépatiques, de procéder à un dépistage des sujets à risque.

Cette très intéressante conférence, illustrée de diapositives dont certaines impressionnantes par leur réalisme, amène les interventions de :

Mme le Dr. DUBREUIL, de MM. BAGREL et PERCEBOIS.

Le Secrétaire général fait part de l'envoi de la charte de la Qualité de la Vie du Président Valéry GISCARD D'ESTAING et rend compte d'une réunion de l'Office municipal culturel à laquelle il fut convié. Il regrette que les Sciences ne soient pas prises en considération par cet organisme. Mlle BESSON exprime les mêmes regrets ainsi que le Président.

La suite de l'ordre du jour est reprise et M. MAUBEUGE présente les deux premières cartes hydro-géologiques du bassin ferrifère lorrain. Celle de Longwy, Audun-le-Roman et celle toute récente de Briey, au 50.000^e. Le maximum des renseignements hydro-géologiques connus y compris les relations karstiques est porté sur ces documents. Les contours géologiques sont entièrement révisés par l'auteur. C'est donc incidemment une seconde édition des cartes géologiques régionales. La série de feuilles (une 1/2 douzaine prévues doit couvrir l'ensemble du bassin ferrifère lorrain et ses abords). L'édition est faite par les industries des mines de fer avec l'aide de divers services officiels s'occupant de l'eau en Lorraine. L'élaboration scientifique a lieu dans le cadre des activités des industries et de leur service technique.

L'ordre du jour étant épuisé la séance est levée à 19 h. 15.

PROCES-VERBAL DE LA SEANCE DU JEUDI 9 MARS 1978

Reunion commune de l'Académie et de la Société lorraines des Sciences. Salle d'honneur des Universités. Place Carnot, le 9 mars 1978, à 17 heures sous la présidence du Professeur RAUBER.

Trente personnes assistaient à cette séance.

Membres présents : MM. RAUBER, MAUBEUGE, PERCEBOIS, Mme BERNA, Mme le Docteur DUBREUIL, MM. ANDRAL, BUNEL, BOURGOIN, CAMO, N. CEZARD, COLLIN, FERACCI, Le DUCHAT d'AUBIGNY, LEMASSON, Dr. MALRAISON, PIERRE, Dr. POIROT, POMME, SABOTIER, TOMMY-MARTIN, VAUCEL. D'autres membres n'ont pas signé le registre.

Excusés : Dr BERNA, Prof. DELAVERGNE, Dr VILLEMEN, MEUNIER.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le Président fait part du décès de notre confrère, le Dr. TABELLION de Saint-Nicolas. Membre de la Société.

Il rappelle les grandes lignes de la future commémoration du 150^e anniversaire de la Société et fait part de deux subventions.

L'ordre du jour appelle la conférence du Dr. vétérinaire ANDRAL, Directeur du Centre d'études sur la rage de Pixérécourt, intitulée : « Aspects écologiques de l'enzootie de rage vulpine ».

Dans la première partie de son exposé, le conférencier présente l'épidémie de rage au travers de chiffres. Depuis son apparition pour la première fois en France à Montenach, en Moselle, en 1968, la rage a touché 23 départements tous situés dans le Nord-Est. Elle aborde la vallée du Rhône et la région parisienne est atteinte. En 10 ans, le virus a été isolé de 14.338 animaux malades. Parmi les animaux sauvages, le renard représente à lui seul plus de 11.000 de ces cas. Parmi les animaux domestiques, le virus fut isolé de 320 chiens, 315 chats, 1.435 bovins, etc... En outre, 33 cas erratiques sont connus. Survenant ailleurs que dans la zone d'enzootie de l'Est, là où on ne les attend pas, ces cas font courir des risques de contamination humaine plus grands car survenant parmi une population et un corps médical non préparés. Vingt deux fois il s'agissait de chiens enragés.

Dans la seconde partie l'auteur envisage l'écologie par rapport à 3 points particuliers : l'apparition, le développement et la prophylaxie de la rage.

L'apparition d'une enzootie nécessite la présence simultanée d'un agent pathogène et de l'espèce réceptive.

En 1920-25, on observa une épidémie parmi les chiens de traîneaux au Groënland, l'homme n'étant pas touché. Les Soviétiques isolèrent le virus de la rage. L'affection avait pris un aspect atypique parce qu'évoluant chez une espèce et dans des conditions climatiques particulières. L'origine en était le renard blanc polaire. Dix ans plus tard, la rage sévissait dans la faune sauvage en Pologne, (lynx, renards, mustélidés, loups...).

Au cours de la seconde guerre mondiale le relâchement de l'hygiène publique dans les villes, la suppression de la chasse entraînent un déséquilibre parmi la biomasse des prédateurs. Le renard s'est le mieux adapté. Il est actuellement en surpopulation par rapport à l'équilibre interspécifique des prédateurs.

On peut diviser ces moyens en naturels, archaïques comme le coït interrompu ou la douche vaginale, ou plus récents : méthodes d'Ogino, méthode des températures. En moyens mécaniques, anciens (préservatifs, obturateurs) ou modernes (stérilets). En moyens chimiques : les spermicides et, par voie orale, les « pilules ». Il existe dans le monde plus de 100 préparations de contraceptifs oraux qu'utilisent plus de 50 millions de femmes. En France, on a assisté à une évolution en 10 ans : 60.000 utilisaient ces produits en 1966 ; elles étaient 2,6 millions en 1976.

La méthode est née aux U.S.A., en 1955, sous la pression des associations féministes. PINKUS proposa des œstro-progestatifs. Les premiers essais cliniques eurent lieu en 1957.

Associant un œstrogène de synthèse et un progestatif (simultanément ou de manière séquentielle) ils inhibent l'ovulation mais peuvent avoir des effets complémentaires en empêchant la nidation d'un œuf éventuel, en étant néfaste au spermatozoïdes.

Cette méthode, comme toute endocrinologie clinique, est délicate et peut présenter des dangers, surtout lors d'un usage de longue durée. Mais les études objectives sont rares, trop de passion s'y mêlant.

Les risques connus sont :

— vasculaires : non négligeables après 40 ans, surtout s'il s'y ajoute une hypertension, ils sont responsables d'accidents cérébraux. Leur fréquence est 3 à 4 fois plus grande mais le risque absolu reste faible. Les accidents coronariens, surtout après 40 ans, sont 5 fois plus fréquents. Les thromboses veineuses sont 3 à 9 fois plus fréquentes et augmentent avec l'âge, mais les études sont contradictoires.

— *le diabète*, évoqué, est un risque quasi-nul sauf dans les cas latents.

— *les néoplasies* : en ce qui concerne le cancer du col utérin, les statistiques sont contradictoires ; pour l'endomètre, on a d'abord été optimiste mais depuis 1975, aux U.S.A., on a relevé 21 cas chez des femmes de moins de 40 ans, alors que ce cancer, normalement, ne s'observe qu'après 40 ans.

Pour ce qui est du cancer du sein, ce serait l'inverse, les risques seraient diminués avec la pilule.

— *le foie* retient l'attention du conférencier.

Des *ictères*, rappelant l'ictère cholestatique récidivant de la grossesse, rares en France, semblent liés à une disposition génétique. Les stéroïdes alkylés en 17 favorisent la cholestase hépatique, or on y trouve tous les œstrogènes de synthèse et quelques progestatifs.

— *la lithiase*, (calculs de cholestérol) en relation avec l'état hormonal de la femme auquel s'ajoutent des facteurs géographiques, s'observe 2 fois plus que chez des témoins.

La formation de *tumeurs* est une notion récente : 7 cas de tumeurs bénignes publiées en 1973 aux U.S.A. (LANCET) retiennent l'attention.

Certaines sont *bénignes* : ces adénomes, exceptionnels chez la femme jeune avant 1973, se manifestent par des douleurs (30 %), la palpation d'une tumeur (35 %), une hémorragie entraînant une intervention d'urgence (25 %) (forme inconnue avant la pilule). Enfin, dans 10 % des cas, il s'agit de la découverte fortuite de petites tumeurs lors d'une opération pour calculs.

Les tumeurs *malignes*, une vingtaine de cas mondiaux, sont le plus souvent hépatocellulaires. Dans 4 cas on a observé la juxtaposition adénome-carcinome (passage à la malignité d'une forme bénigne).

L'homme a augmenté la masse des proies disponibles, les modifications des techniques de cultures des céréales, l'accumulation des décharges publiques ont augmenté le nombre des renards suburbains.

Le développement

La rage augmente partout (sauf dans les îles). La maladie suit le rythme de développement de l'espèce qui lui sert de support. Renard, vampire, mangouste selon les endroits. Dans nos régions, le renard transmet la maladie par morsure. Il faut que l'animal morde 5 jours avant sa mort. Ces morsures surviennent à des moments différents : lors de l'accouplement (décembre-janvier). Elle s'installe, après 3 jours à 3 mois d'incubation, chez les animaux sédentaires et ne s'étend guère. Lors de la dispersion des jeunes, à la fin de l'automne, la contamination survient chez des animaux non territorialisés qui vont parcourir 30-40 kms pour s'installer (avance du front de l'épizootie).

Au niveau du front, 65 à 75 % des renards meurent. En arrière c'est la zone silencieuse, il n'y a plus de rage parmi les survivants. Ils vont reconstituer une population en 3 ans et l'épidémie s'y reproduira (enzootie).

La prophylaxie et ses interactions écologiques. Elle consistera à tuer les renards en surnombre jusqu'à ce qu'il ne reste plus que 20 % de la population primitive. L'effort devra porter au niveau du front, avant la dispersion des jeunes et, par tous les moyens qui empêchent la conception, la naissance ou la sortie des jeunes du terrier.

En même temps il faut augmenter la biomasse des prédateurs autres que le renard, diminuer le dépeuplement rural, le morcellement forestier qui augmente les lisières, lieux de prédilection du renard, traiter les dépôts d'ordures, les aires aménagées de pique-nique. Cette maladie conclut le conférencier est une affection écologique qui n'a été possible que parce que l'homme a rompu les équilibres écologiques. Pour en venir à bout il faut utiliser une prophylaxie écologique.

Cette intéressante conférence amène des questions de M. RAUBER sur la longévité du renard ; de M. MAUBEUGE qui rappelle des cas de rage en Suisse au XVIII^e siècle : des renards étaient signalés hanter les villages, et demande ce que l'on sait de la rage humaine en Europe occidentale. Du Dr. POIROT sur les résultats des traitements des déchets et sur la vaccination possible du renard. De M. BUNEL sur la durée de la maladie chez les diverses espèces. Enfin une intervention de M. MAUBEUGE qui fait un parallèle entre l'équilibre entre la population et les risques que sa rupture entraînerait. Le conférencier admet que les enseignements tirés du règne animal à ce propos sont transposables aux populations humaines.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 18 h. 45.
