AUVERGNE SCIENCES

BULLETIN DE L'ADASTA

Nº 6 Avril - Mai - Juin 1988 20 F





HOLOGRAMMES ET IMAGES
PASTEUR EN AUVERGNE
LE PALAIS DE LA DECOUVERTE A 50 ANS
INTERVIEW DU PROFESSEUR J.L. IRIGARAY,
CHEF DE LA MAFPEN

ADASTA

ASSOCIATION POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'ANIMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE EN AUVERGNE

SOMMAIRE

— **La recherche : Hologrammes et images** par Michel Henry 3

— **Le palais de la Découverte a 50 ans** 8

— **Pasteur en Auvergne** par G.P. Dastugue 10

— **Expériences pour tous** par R. Jouanisson 14

— **Expositions - Stages - Conférences** 17
- Centenaire de l'Institut Pasteur
- La lentille verte du Puy
- Or et Métaux dans l'antiquité arverne
- Une association dynamique "Auvergne et Nature".

— **Interview du Professeur J.L. Irigaray** 21

— **Nouvelles de la Région** 23

Directeur de la Publication : Roger VESSIERE
Rédaction : Roland JOUANISSON

Bulletin trimestriel - Abonnement : 80 F par an
Edité par ADASTA Complexe des Cézeaux
63170 AUBIERE - Tél. 73 26 41 10 (poste 30 60)

ADASTA

EDITORIAL

L'Institut Pasteur ayant décidé de célébrer avec éclat le Centenaire de sa fondation, il nous a paru opportun de profiter de cette circonstance pour organiser dans notre région une animation importante autour de ce thème. La grande exposition du Centenaire, créée en collaboration avec le Palais de la Découverte, a permis, pendant le mois de mars, à un nombreux public – et notamment à un public scolaire – de découvrir quelques aspects fondamentaux de la recherche vivante, telle qu'elle est pratiquée dans les grands laboratoires.

Notre région a gardé un souvenir vivace du séjour qu'y fit PASTEUR en 1871, chez son élève et ami Emile Duclaux. Pasteur, bénéficiant de la compréhension du brasseur Kühn à Chamalières, poursuivit ses recherches sur la bière. Le Professeur G.P. Dastugue, dans un article remarquablement documenté, nous fait revivre le CLERMONT de cette époque et analyse l'influence qu'eut le grand savant sur la médecine en Auvergne.

Tout le monde s'accorde de nos jours pour estimer que la formation est une des solutions aux problèmes économiques que connaît le monde actuel. En premier lieu il est indispensable de bien former les maîtres qui ont en charge notre jeunesse. L'ADASTA consacre une grande partie de ses moyens à la réalisation de ces objectifs : organisation de stages de formation et Universités d'Eté, création de matériel et de documents pédagogiques. Ainsi notre Association est-elle amenée à collaborer activement avec la Mission Académique à la Formation des Maîtres (MAFPEN) qui a la charge énorme d'assurer la formation de l'ensemble des personnels de l'Education Nationale. Afin de mieux connaître cet organisme nous avons demandé au Professeur J.L. Irigaray, Chef de cette Mission, de bien vouloir nous en exposer les objectifs et les moyens.

Dans ce numéro d'AUVERGNE-SCIENCES nous publions un long article, consacré aux hologrammes, de notre ami Michel Henry de l'Université Pierre-et-Marie Curie à Paris.

Le Palais de la Découverte ayant fêté son cinquantenaire, il nous a paru judicieux de présenter cette "Grande Maison" qui, un instant menacée dans son existence même, a su faire face et trouver les ressources nécessaires pour poursuivre sa mission.

Le prochain numéro d'AUVERGNE-SCIENCES ne paraîtra qu'en novembre. Il sera temps alors de vous informer de nos projets pour l'année 1989...

Roland JOUANISSON

L'ADASTA a reçu en 1987 le soutien financier :
- du Conseil Régional d'Auvergne,
- du Palais de la Découverte.

Dépôt légal n° 494 - 2ème trimestre 1988 Imprimerie Egullion - Clermont-Ferrand

HOLOGRAMMES ET IMAGES

par Michel Henry*

Pour le grand public, et aussi pour beaucoup de chercheurs, hologramme est synonyme d'image "en relief". De toutes les applications de l'holographie, c'est certainement celle qui a le plus contribué à faire connaître cette technique, d'autant que plusieurs laboratoires de recherche – et non des moindres – se sont spécialisés dans la réalisation d'hologrammes spectaculaires, soit par les dimensions des objets enregistrés, soit par leur nature.

Signe des temps, il existe à l'heure actuelle de par le monde une vingtaine d'entreprises privées, dont une demi-douzaine en France, vivant de la réalisation et de la vente d'hologrammes. Ceux-ci vont du petit médaillon à quelques dizaines de francs au tableau géant dont le coût dépasse cent mille francs.

Nous allons voir les techniques particulières mises au point pour réaliser ce type d'hologrammes, compte tenu des contraintes spécifiques à leur obtention et plus encore à leur observation. Nous commençons par rappeler ce qu'est, de façon générale, un hologramme.

I - PRINCIPE DE L'HOLOGRAPHIE

Dans toutes les techniques conventionnelles d'imagerie, comme la photographie, une image plane d'une scène à trois dimensions est enregistrée sur une surface photosensible. Il convient pour ce faire de réaliser une correspondance point par point entre la scène et le plan à l'aide d'une lentille où, plus simplement, d'un sténopé.

Or, les milieux photosensibles n'enregistrent que l'intensité lumineuse, si bien que l'information concernant les variations de chemin optique entre les divers points de l'objet est perdue. Plus précisément, nous disons que l'information d'amplitude portée par les ondes lumineuses est conservée, tandis que l'information de phase est détruite.

L'idée de base de l'holographie est d'enregister la totalité de l'onde lumineuse : amplitude et phase. Il convient donc de coder la phase sous forme d'intensité, puisque c'est la seule caractéristique à laquelle soient sensibles les milieux d'enregistrement. Ceci est obtenu en combinant l'onde provenant de l'objet avec une autre onde, cohérente avec la première (Fig.1). Il n'est plus nécessaire dans ces conditions de réaliser une correspondance point par point entre l'objet et le support d'enregistrement.

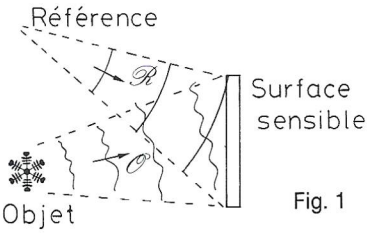


Fig. 1

Nous reviendrons plus en détail sur ce processus, mais il est apparent dès à présent que l'on enregistre en fait un système de franges d'interférences. L'hologramme contient donc aussi bien l'information d'amplitude que celle de phase, mais sous forme codée, ce qui est apparaît immédiatement à quiconque regarde un hologramme...

La raison du succès de l'holographie est la facilité avec laquelle il est possible de reconstituer l'onde telle qu'elle était émise par l'objet au moment de l'enregistrement. Il suffit en effet d'éclairer l'hologramme soit avec l'onde de référence (Fig. 2) soit même dans certains cas avec un faisceau lumineux tout-à-fait différent. Pour un observateur, l'onde restitué est indiscernable de l'onde originelle : la profondeur de champ et la parallaxe montrées par l'image sont les mêmes que celles de l'objet.

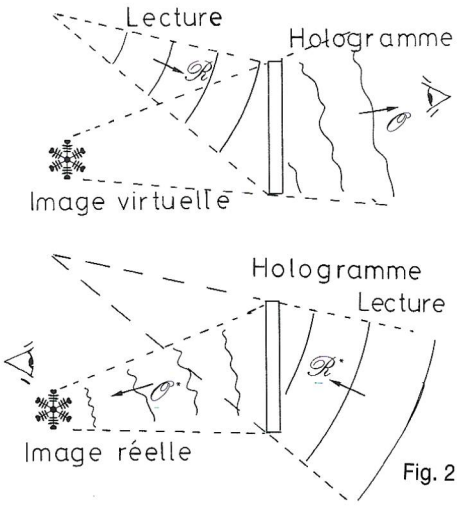


Fig. 2

Précisons ce point, mais signalons tout de suite que les notions qui suivent ne sont pas indispensables à la compréhension du reste et peuvent être omises sans trop d'inconvénients.

Nous repérons chaque point de la surface plane photosensible par deux coordonées x et y.

Nous adoptons pour alléger l'écriture la notation complexe des ondes lumineuses et posons de façon générale :

$$A(x,y) = Ao(x,y) \exp[i \varphi(x,y)]$$

A(x,y) est l'amplitude complexe de l'onde lumineuse, Ao(x,y) son amplitude réelle, qui porte l'information de luminosité, et $\varphi(x,y)$ sa phase, qui porte l'information de distance.

Soit O(x,y) l'amplitude complexe de l'onde transmise ou réfléchie par l'objet, dite "onde objet" pour plus de simplicité, et R(x,y) l'amplitude complexe de l'onde que nous combinons à l'onde objet et que nous nommons onde de référence.

Notons bien que O(x,y) et R(x,y) sont les valeurs prises sur la surface sensible par les ondes correspondantes. Par ailleurs, ces deux ondes sont cohérentes, c'est-à-dire capables d'interférer, ce qui est indispensable pour réaliser un hologramme. L'amplitude complexe totale sur la surface sensible est donc :

$$O(x,y) + R(x,y)$$

* Michel HENRY, Maître de Conférences, Université Pierre-et-Marie Curie - PARIS.

Pour plus de simplicité, et aucune confusion n'étant . possible, nous supprimons désormais les indications x et y.

L'intensité lumineuse enregistrée est égale au produit de l'amplitude complexe par la quantité complexe conjuguée.

$$I = (O + R) . (O^* + R^*)$$

Cette expression représente le système de franges d'interférences dont nous avons parlé plus haut et définit en quelque sorte l'hologramme.

L'hologramme étant enregistré et éventuellement soumis à un traitement physico-chimique convenable, tel le développement et le fixage pour une plaque photographique, est éclairé par une onde dite onde de lecture d'amplitude complexe L(x,y). Il transmet une onde dont nous pouvons toujours mettre l'amplitude complexe sous la forme $\tau L(x,y)$, où le cœfficient τ est dit transparence en amplitude.

Le point intéressant est que tous les milieux photosensibles peuvent être traités de façon que τ soit une fonction linéaire de l'intensité I, au moins en première approximation. D'autre part, nous avons parlé de transmission pour fixer les idées, mais ce résultat est aussi applicable au cas où l'hologramme est utilisé par réflexion.

L'amplitude complexe de l'onde transmise est dans ces conditions :

$$T = \tau L = (a + b I) L$$

Remplaçons I par son expression en fonction de O et de R et réarrangeons les divers termes de T. Il vient :

$$T = (a + bOO^* + bRR^*) L + bOR^* L + bO^* RL$$

Les deux termes OO^* et RR^* sont des nombres réels, de même que a et b. Le premier facteur de T reconstitue simplement l'onde de lecture et ne porte aucune information utile.

Si L = R, c'est-à-dire si l'onde de lecture est identique à l'onde de référence, le produit $R^* L$ est réel et le second facteur de T représente à un cœfficient réel près l'amplitude complexe de l'onde objet. C'est précisément là le fondement et l'intérêt de l'holographie : l'observateur recevant cette onde aura les mêmes sensations que s'il recevait l'onde objet O (Fig. 2).

Si au contraire $L = R^*$, c'est-à-dire si l'onde de lecture est conjuguée de l'onde de référence, c'est le terme LR qui est réel et le troisième facteur représente au coefficient réel bLR près l'onde O^* conjuguée de l'onde objet (Fig. 2). Nous verrons un peu plus loin l'intérêt de cette remarque et le rôle joué par l'onde O^*.

Avant de poursuivre, signalons une application curieuse de ce qui précède (Fig. 3).

Nous n'avons fait aucune hypothèse sur la forme des ondes R et L. Pour des raisons techniques évidentes, ce sont en général des ondes planes ou sphériques, mais rien ne

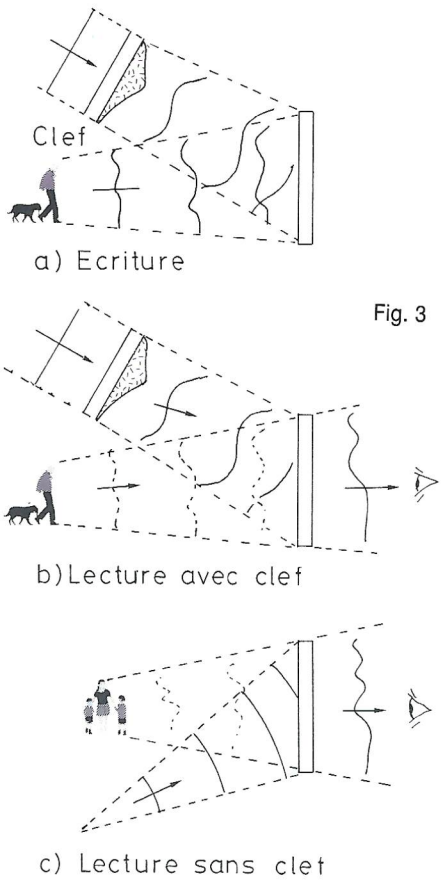


Fig. 3

s'oppose à ce qu'elles soient plus compliquées. Il est ainsi possible de coder de façon simple un message.

Réalisons une diapositive du message et utilisons cette diapositive comme l'objet dont nous fabriquons un hologramme. Choisissons comme onde de référence l'onde fortement déformée résultant de la traversée d'une lame de verre inhomogène (verre "cathédrale") par une onde plane et enregistrons l'hologramme. Pour restituer le message de façon qu'il soit compréhensible, il faudra que l'onde de lecture soit déformée de la même façon que l'onde de référence... Bien entendu, la méthode est applicable à l'hologramme de n'importe quel objet.

II - IMAGES HOLOGRAPHIQUES

Le principe de l'holographie est donc la superposition, sur une surface photosensible, des ondes objet et de référence, de façon à créer un système de franges d'interférence. Les deux ondes doivent, en pratique être dérivées de la même source de lumière. En théorie, toute source pourrait convenir – Gabor utilisait une lampe à vapeur de mercure – mais en fait, un laser est indispensable. Tout le problème de l'imagerie holographique va donc résider dans l'agencement convenable des composants optiques et dans le choix judicieux de la surface sensible.

Nous allons tout d'abord préciser quelques points, qui nous aideront à bien saisir le pourquoi de certaines réalisations.

II-1. Image réelle - Image virtuelle

En général, nous cherchons à réaliser l'hologramme d'un objet réel. Par force, chaque point de celui-ci envoie vers la surface sensible une onde sphérique divergente. L'onde de lecture restitue une onde divergente, et le point correspondant nous paraît situé derrière l'hologramme. Nous parlons alors d'image virtuelle.

Inversement, fabriquons une onde convergente, et interposons la plaque sensible avant le point de rencontre des rayons lumineux. Lors de la restitution, nous obtiendrons encore une onde convergente et un point lumineux situé cette fois en avant de l'hologramme. Nous dirons alors que nous avons une image réelle, ce qui recoupe d'ailleurs les notions classiques de réalité et de virtualité d'objets ou d'images, l'image réelle restituée par un hologramme pouvant être recueillie sur un écran (Fig. 4.).

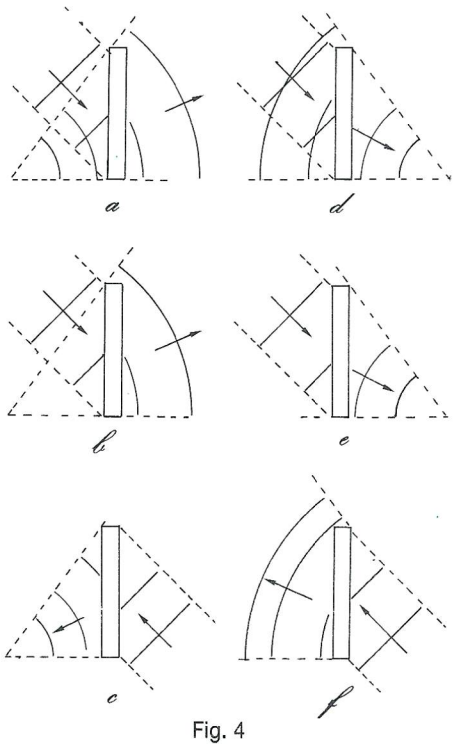


Fig. 4

Toutefois, l'holographie nous fournit une autre solution pour former des images réelles ou virtuelles. Nous avons vu dans le paragraphe précédent que tout hologramme pouvait restituer l'onde conjuguée de l'onde objet, à condition d'être convenablement éclairé. Or l'onde conjuguée d'une onde divergente est une onde convergente et réciproquement.

Une conséquence intéressante est la suivante : à partir de l'hologramme d'un objet réel quelconque, nous pouvons obtenir soit une image virtuelle, en utilisant une onde de lecture identique à l'onde de référence, ou bien une image réelle, à condition de prendre pour onde de lecture l'onde conjuguée de l'onde de référence.

II - 2. Orthoscopie-Pseudoscopie

L'image réelle ainsi restituée, à partir de l'onde conjuguée de l'onde de référence, présente un inconvénient : les points de l'objet les plus éloignés de l'hologramme, donc situés à l'arrière pour l'observateur sont également les plus éloignés de l'hologramme dans l'image restituée et paraissent donc en avant pour l'observateur, ce qui inverse la perspective (Fig. 5). Une telle image est dite pseudoscopique, alors qu'une image à perspective normale est dite orthoscopique.

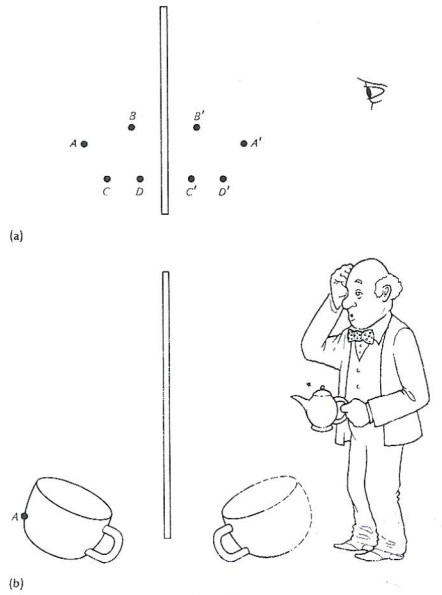


Fig. 5

Les images réelles étant bien entendu beaucoup plus spectaculaires que les images virtuelles, le réalisateur d'hologrammes devra prendre garde à ce phénomène, d'autant plus que les parties cachées, normalement situées en arrière sont à présent en avant, ce qui donne un aspect encore plus bizarre.

III - REALISATIONS PRATIQUES

III - 1. Hologramme de Leith-Upatnieks

C'est le montage le plus ancien et aussi l'un des plus utilisés par les débutants car l'un des plus simples à mettre en place (Fig. 6). Le faisceau laser est divisé en deux par un séparateur de faisceaux. L'un des faisceaux secondaires éclaire l'objet, l'autre est dirigé vers la surface sensible, en général une plaque ou un film photographique. Le fait d'incliner le faisceau de référence par rapport au faisceau objet assure que lors de la restitution le faisceau directement transmis ne gênera pas l'observation de l'image. C'est d'ailleurs cette idée de Leith et Upatnieks qui, permettant l'obtenir des images exploitables, donna le coup d'envoi de l'holographie.

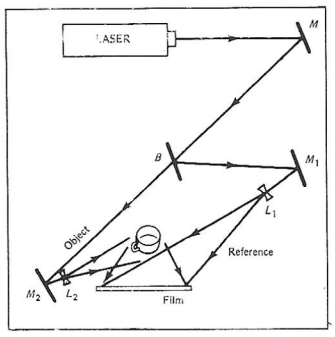


Fig. 6

Toutefois ce type d'hologramme présente des inconvénients qui en limitent considérablement l'application aux exhibitions : faible luminosité de l'image, champ d'observation réduit, exigence d'une lumière monochromatique – voire d'un laser – pour l'observation. Nous allons voir à présent quelques unes des méthodes mises au point pour s'affranchir de ces limitations.

III - 2. Hologramme image

Nous avons vu que l'image réelle restituée à partir de l'onde conjuguée de l'onde de référence présente une inversion de perspective, la pseudoscopie. Il est possible de pallier cet inconvénient en formant une image de l'objet à l'aide d'un système optique convenable, une lentille ou un miroir concave (Fig. 7).

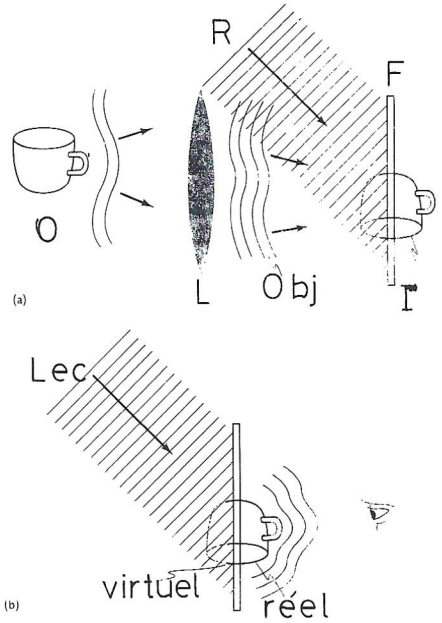


Fig. 7

Si cette image est réelle, nous pouvons placer la surface sensible avant elle ou même à travers elle. Dans le premier cas l'image restituée est réelle et située en avant de l'hologramme ; dans le second, elle est mi-réelle, mi-virtuelle et paraît "à cheval" sur l'hologramme.

C'est ainsi que sont réalisées les hologrammes les plus spectaculaires, souvent à but publicitaire.

Une autre solution, aussi employée dans la pratique, consiste à utiliser comme objet l'image réelle pseudoscopique fournie par un hologramme. Le lecteur vérifiera sans peine qu'un nombre convenable d'inversions permet d'obtenir une image réelle orthoscopique.

III - 3. Hologramme cylindrique

Un hologramme "classique" ne montre qu'une des faces de l'objet. Il est possible de les voir toutes grâce à un hologramme cylindrique. L'objet est entouré par une bande de film holographique, ou, à défaut, par quelques plaques.

Dans le montage le plus simple, le faisceau laser est élargi par une lentille de courte focale (Fig. 8). La partie centrale éclaire l'objet et forme, après réflexion, l'onde objet, tandis que la partie périphérique constitue l'onde de référence.

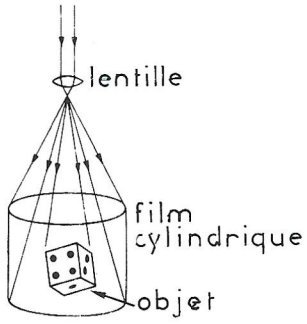


Fig. 8

L'observation demande un laser placé dans la même position que celui utilisé pour l'enregistrement, ce qui est un peu gênant.

III - 4. Hologramme composite

Une autre méthode est celle dite de l'hologramme composite.

Le montage est celui de Leith mais l'objet est placé sur un plateau tournant et une fente verticale se déplace devant la surface sensible (Fig. 9). La rotation de l'objet et le déplacement de la fente sont synchronisés, si bien qu'à chaque position de l'objet correspond un hologramme particulier enregistré sur une bande étroite. Quand l'hologramme composite est éclairé par l'onde de lecture, l'observateur ne voit qu'une image de l'objet. Toutefois, en déplaçant latéralement la tête, il lui

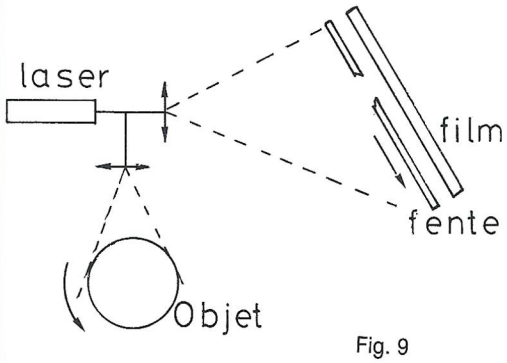


Fig. 9

semble voir l'image tourner autour d'un axe vertical si bien que l'angle de vision effectif peut atteindre 360°.

Un inconvénient est que les deux yeux ne voient pas la même image, ce qui peut provoquer une sensation de relief exagérée. Il est possible d'y remédier en plaçant la fente horizontalement (et en déplaçant la tête verticalement) mais cela entraîne la perte de la parallaxe verticale.

III - 5. Hologramme à double face

Un autre procédé consiste à enregistrer deux hologrammes sur la même surface, de façon que l'observation d'un côté montre la face de l'objet et l'observation de l'autre côté montre son dos. Si les positions des deux images sont bien choisies, la perspective originelle est conservée et l'hologramme paraît contenir l'objet.

Voici comment l'on peut procéder (Fig. 10) :

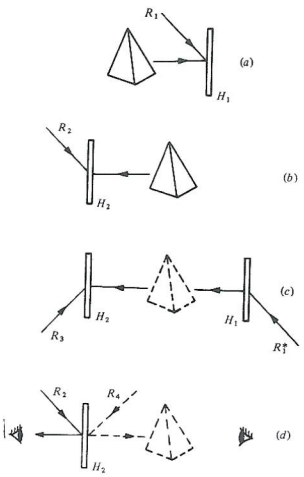


Fig. 10

La première étape consiste à réaliser un hologramme sur une plaque P1, avec une onde de référence R1. Sans toucher à l'objet, on enregistre une plaque P2 avec un faisceau de référence R2.

Ensuite, l'objet est enlevé et la plaque P1 est éclairée par une onde R * 1, conjuguée de R1. Il se forme alors une image réelle de l'objet qui sert à son tour d'objet pour la plaque P2, avec une onde de référence R3. La plaque P2, traitée, constitue l'hologramme définitif. Pour observer l'image, il faut l'éclairer d'un côté par l'onde R2 et de l'autre par l'onde R * 3, conjuguée de R3. Il peut alors être vu des deux côtés et montre l'avant et l'arrière de l'objet, correctement placés l'un par rapport à l'autre.

III - 6. Stéréogramme

Un problème majeur, avec les dispositifs précédents est que l'objet doit être éclairé avec un laser. C'est un inconvénient pour des objets de grande taille – sauf à utiliser un laser très puissant – et encore plus pour un être vivant.

Il est possible de contourner cette difficulté en réalisant une série de photographies de l'objet, prises sous divers angles puis en enregistrant un hologramme de chaque photographie sur une bande étroite de film (Fig. 11).

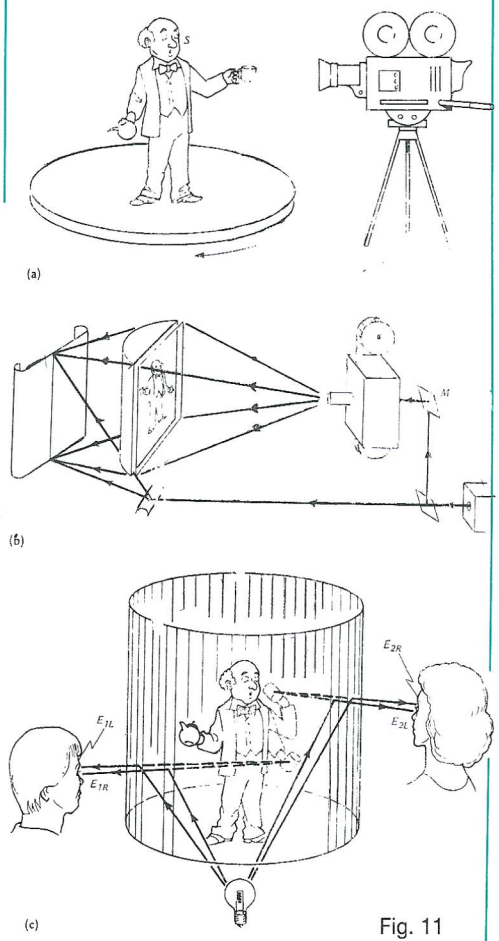


Fig. 11

Ces bandes sont ensuite juxtaposées – comme les planches d'une palissade – en respectant l'ordre logique d'apparition et de façon que chaque œil ne voie qu'une seule image restituée. La sensation de relief est obtenue par stéréoscopie, les deux yeux voyant des images légèrement différentes.

L'impression de mouvement résulte du déplacement relatif de l'observateur et de l'hologramme, ce qui assure la succession des images.

Il ne s'agit pas d'hologrammes au sens strict du terme. En fait, l'holographie ne sert qu'à stocker les images et à permettre leur observation sous une forme plus commode.

L'"objet" peut bien entendu être une personne exécutant un mouvement quelconque. Pour des raisons pratiques, la prise de vues ne peut durer que quelques dizaines de secondes ou quelques minutes, ce qui représente de 1000 à 3000 images, et autant d'hologrammes élémentaires. Une application récente est la fabrication d'"holoclips", analogues aux vidéoclips et à usage publicitaire pour l'essentiel.

L'"objet" peut aussi être un ensemble d'images réalisées par ordinateur. Cette application est actuellement en plein essor, tant dans un but artistique ou publicitaire que scientifique : pour ce dernier cas, citons à titre d'exemple, l'observation de structures moléculaires complexes.

III - 7. Hologrammes par réflexion

Les méthodes vues jusqu'ici fournissent des hologrammes par transmission, ainsi nommés parce que la lumière de lecture les traverse avant de pénétrer dans l'œil de l'observateur. L'inconvénient majeur et que l'onde de lecture doit être en principe identique à l'onde de référence. En fait, l'observation visuelle n'exige pas que l'onde de lecture soit cohérente sur la totalité de la surface de l'hologramme : l'œil, en effet, n'utilise que des faisceaux étroits s'appuyant sur la pupille. Il est possible, dans ces conditions, de remplacer le laser par une source plus commode d'emploi, telle qu'une lampe à vapeur de mercure ou de sodium.

Des conditions opératoires convenables permettent de s'affranchir de cette contrainte et autorisent l'emploi de lumière blanche, à condition toutefois que le diamètre apparent

P.B. MESURES

APPAREILS DE MESURES ELECTRONIQUES

RÉPARATIONS - MAINTENANCE
ÉTALONNAGE
Toutes marques

- CONTROLEURS - MULTIMETRES
- OSCILLOSCOPES
- ENREGISTREURS
- GENERATEURS BF
- ALIMENTATIONS
- REGULATEURS DE TEMPERATURE

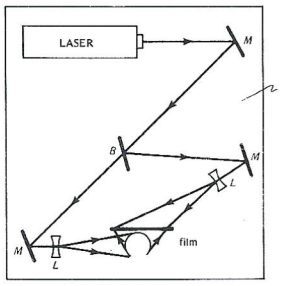
etc...

64, av. Jean-Noëllet - 63170 AUBIERE
Tél. 73 27 61 31

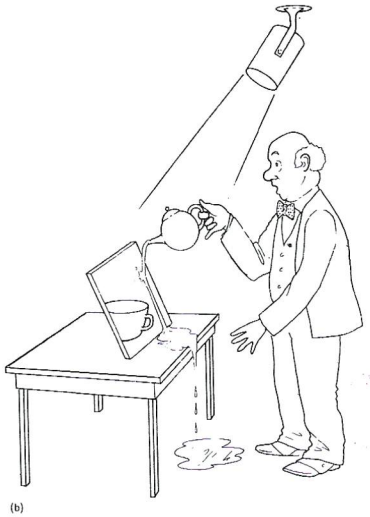
AGRÉÉ AVANTEC - BIOBLOCK SCIENTIFIC

de la source de lumière reste petit (source ponctuelle).

L'une de ces conditions consiste à envoyer l'onde de référence – toujours fournie par un laser, elle, – en sens opposé de l'onde objet (Fig. 12). Ces deux ondes se propageant en



(a)



(b)

Fig. 12

sens inverse donnent naissance dans l'épaisseur de l'émulsion à une structure complexe. L'hologramme ainsi réalisé est dit hologramme par réflexion car l'onde de lecture doit être située du même côté de l'hologramme que l'observateur. Le point important est que l'on puisse utiliser de la lumière blanche. Cette particularité est due aux ondes stationnaires produites dans l'épaisseur de l'émulsion, qui filtrent la lumière, comme le ferait un filtre interférentiel.

III - 8. Hologrammes arc-en-ciel

Une autre méthode permettant l'observation en lumière blanche consiste à sacrifier une partie de l'information, en l'espèce la parallaxe verticale, ce qui n'est pas très gênant.

La première étape de la fabrication d'un hologramme arc-en-ciel (Fig. 13) est l'enregistrement par un procédé conventionnel

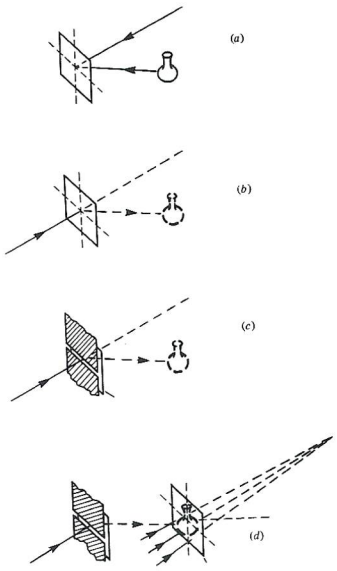


Fig. 13

d'un hologramme maître Ho. Celui-ci est ensuite masqué par un écran ne laissant libre qu'une fente horizontale et éclairé de façon à former une image réelle. L'onde lumineuse issue de Ho ainsi modifiée est combinée à une nouvelle onde de référence pour donner l'hologramme définitif H1, lequel enregistre non seulement l'information "objet" mais aussi l'information "fente". La restitution à partir de H1 donne une image de l'objet, plus une image de la fente par laquelle passe toute la lumière. C'est bien entendu là où l'observateur doit placer les yeux (Fig. 14). Si l'holo-

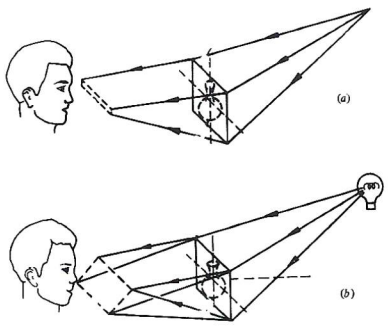


Fig. 14

gramme est éclairé en lumière blanche, chaque radiation crée sa propre image de la fente, décalée par rapport aux autres. L'hologramme change de couleur suivant la position des yeux devant la fente, d'où son nom.

A la différence des hologrammes par réflexion, il est très facile de reproduire un hologramme arc-en-ciel, ainsi que nous le verrons dans le paragraphe suivant, aussi constituent-ils la variété la plus répandue, celle des cartes de vœux et aussi des cartes de crédit.

IV - COPIE D'HOLOGRAMMES

La réalisation d'un hologramme est toujours longue et demande un matériel relativement sophistiqué : laser, mécanique de précision pour les supports... Pour obtenir plusieurs exemplaires, il est envisageable d'en réaliser autant que nécessaire, mais le procédé devient inapplicable au-delà de quelques unités. Il convient donc de trouver un procédé permettant la copie d'un hologramme.

Le procédé le plus simple est une copie par contact, mais donne en général de mauvais résultats en raison de la diffraction de la lumière par l'original.

Une meilleure solution consiste à utiliser l'image restituée par l'original comme objet pour la copie, l'onde restituée étant combinée à une onde de référence convenable. Cette méthode est très flexible mais les exigences de cohérence de la source et de stabilité du dispositif expérimental sont aussi contraignantes que pour l'enregistrement de l'original.

La seule méthode permettant d'obtenir un très grand nombre de copies – jusqu'à plusieurs millions – est la suivante :

l'original est enregistré sur une résine photosensible qui possède la particularité de rester transparente et de traduire les variations d'éclairement (les franges d'interférences) par des variations d'épaisseur. Cet original est ensuite métallisé de façon à former une matrice puis un poinçon qui permettra d'obtenir un grand nombre de copies par pressage d'une résine convenable, de la même façon que les disques microsillon.

Pour être visibles en lumière blanche, condition sine qua non d'une grande diffusion, les hologrammes originaux sont toujours des hologrammes arc-en-ciel, ainsi qu'il est facile de s'en assurer en les regardant de près.

◆

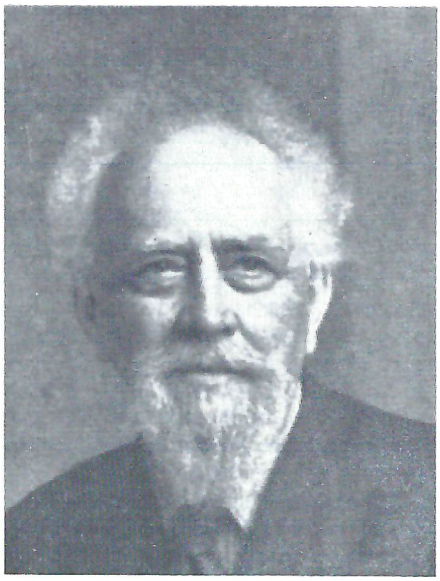
V - CONCLUSION

Nous n'avons pu donner ici qu'un bref aperçu des techniques permettant de réaliser des images holographiques. Outre les applications pratiques, comme la sécurité bancaire ou la muséographie, les images holographiques apparaissent de plus en plus comme une nouvelle forme d'art. C'est peut-être le domaine qui permettra les progrès les plus importants, les artistes n'étant limités que par leur imagination et n'ayant d'autres contraintes que techniques. Pour terminer, nous vous racontons une petite histoire, dont nous nous garderons bien de tirer une quelconque moralité.

En 1972, la bijouterie Cartier, à New-York, installa en vitrine un hologramme d'un bijou, un collier de diamants. L'hologramme déplaça les foules jusqu'à ce qu'une dame âgée brise à coups de parapluie cette œuvre satanique...

LE PALAIS DE LA DÉCOUVERTE A 50 ANS

Le 23 mars dernier a été célébré
le cinquantenaire du Palais de la Découverte,
en présence de M. François MITTERRAND, Président de la République,
de M. Jacques VALADE, Ministre de la Recherche et de
l'Enseignement Supérieur, du Professeur Jean HAMBURGER,
Président du Conseil d'Administration.
Une cérémonie intime qui réunissait quelques deux cents amis
de cette vénérable institution qui, un instant menacée,
a su faire face et entreprendre une rénovation nécessaire
sous l'impulsion de son Directeur, le Professeur Michel HULIN.



M. Jean Perrin
Créateur du Palais de la Découverte

ORIGINE DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

C'est Jean PERRIN, prix nobel de physique en 1926 pour ses travaux sur l'atome, qui lance le projet d'un Palais de la Découverte ; il le décrira plus tard ainsi :

*"Nous voulions **répéter les expériences fondamentales par où s'est créée la science,** sans en abaisser le niveau, mais pourtant de façon accessible à un très grand nombre d'esprits et par là répandre dans le public le **goût de la culture scientifique** en même temps que les qualités de précision, de probité critique et de liberté de jugement que développe cette culture et qui sont utiles à tout homme quelle que soit sa carrière".*

(Discours prononcé au Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique, 1938).

Jean PERRIN, pour donner forme au Palais de la Découverte crée dès 1934 une Commission Consultative de synthèse dont le Président est Henri de Jouvenel, Sénateur, ancien ministre de l'Education Nationale et le Secrétaire Général André Léveillé.

Il fait appel aux plus éléments spécialistes pour concevoir les différents départements.

Faisant suite aux expositions de 1867, 1878, 1889 dont le fleuron fut la Tour Eiffel, l'exposition de 1900, sous l'influence de la politique d'Union franco-russe lance le pont Alexandre III, crée la gare d'Orsay, dote le parc des Champs Elysées, lieu de promenade des parisiens, du Grand et Petit Palais, essentiellement voués à des représentations artistiques (le Grand Palais est érigé à la place de l'ancien Palais de l'Industrie).

En 1937 c'est l'aile ouest du Grand Palais qui fut affectée au Palais de la Découverte. Il fallut y créer toute l'infrastructure nécessaire à des montages de laboratoire ; amener l'électricité, l'eau, le gaz, cloisonner les espaces, décorer aussi.

C'est ainsi que l'architecture de fer forgé du Grand Palais fut entièrement masquée par des structures de staff, art déco. De grands peintres brossèrent d'importantes fresques pour ce Palais de la Science (GROMAIRE, LAPICQUE, LEGER,...). La porte d'entrée elle-même fut habillée de plaques de cuivre, dans le style art déco.

Depuis une quinzaine d'années, le Palais de la Découverte supprime ces structures mal vieillies et, rénovant, s'efforce de retrouver l'architecture et la décoration initiales.

QUE FAIT-ON AU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE ?

Depuis sa création, ses objectifs n'ont pas changé ; ses méthodes profitent des techniques nouvelles, son aspect se transforme.

Ces cinquante ans, pour ne citer que quelques domaines, ont vu naître : l'énergie nucléaire, la chimie des plastiques, celle des antibiotiques, l'électronique, l'informatique, la robotique, la conquête de l'espace, le génie génétique, les greffes d'organes, etc...

Sur quelles bases, sur quelles données se sont organisés ces développements qui ont transformé notre vie ?

Sur un constant échange avec le patient, difficile, aventureux travail des laboratoires de recherche fondamentale.

C'est ce que le Palais de la Découverte cherche à faire sentir au public, en mettant à sa portée non pas tant le développement technique que ce qui en donne les clefs : dans chaque domaine, les expérienes de base.

Chaque fois que cela se révèle possible le visiteur trouve l'expérience, parfois en libre accès ; mais souvent un collaborateur scientifique la présente, la commente, engage avec le public le débat qui permet de mieux comprendre, d'aller plus loin, de se mettre à la portée de chacun.

Tous les autres moyens que permet la muséologie moderne sont également en jeu : maquettes et schémas animés, photos, et aussi films vidéo, programmes d'ordinateur demandant tous deux la participation du visiteur.

Bien entendu, on ne pourra jamais tout voir, tout comprendre, ni tout présenter. L'essentiel sera acquis si la curiosité est née.

Les objectifs qu'il s'est fixé devraient amener le Palais de la Découverte à rester fidèle à **l'organisation classique par grandes disciplines scientifiques,** se rapprochant à la fois de la méthode pédagogique en usage dans les établissements scolaires et les classifications traditionnelles en recherche fondamentale.

Le visiteur trouvera donc des départements de mathématiques, astronomie, physique, chimie, biologie, médecine, sciences de la terre.

Aux mathématiques se rattache l'informatique avec ses consoles en libre-service.

A l'astronomie, le planétarium de 200 places dont les 4 et 5 séances quotidiennes ont lieu le plus fréquemment "à guichets fermés", et le hall de maquettes de satellites.

La physique, particulièrement propice à l'expérimentation, est le plus vaste département. Les salles sur l'électrostatique, sur l'électricité sont mondialement connues.

La chimie permet d'aborder de nombreux sujets en chimie organique et minérale. Les expériences sur l'air liquéfié sont parmi les plus populaires.

Aux sciences de la terre se rattache la météorologie.

La biologie est avec l'astronomie un des pôles les plus attractifs pour tous les âges. Elle s'ouvre sur deux domaines, le comportement animal d'une part, la recherche médicale d'autre part et en particulier la génétique avec la grande loterie de l'hérédité, illustrant une idée initiale de Jean Rostand.

LA PHYSIQUE AU PALAIS DE LA DECOUVERTE

S'écartant de l'organisation des salles permanentes, **les expositions temporaires** apportent d'autres points de vue ; tantôt le bilan des connaissances actuelles, tantôt des références historiques, tantôt des ouvertures sur les innovations technologiques.

Ouvrages, conférences, projections de films, ouvrent encore d'autres solutions de présentation.

QUI VIENT AU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE ?

Du 1er janvier 1983 au 1er janvier 1988, le Palais de la Découverte a reçu en moyenne, 800 000 visiteurs par an, dont un tiers en provenance des régions.

Un tiers de ces visiteurs se sont présentés en groupes, pendant les périodes scolaires. Mais leur nombre est beaucoup plus important pendant les périodes de congé scolaire (en hiver essentiellement) et les fins de semaine.

Parmi les adultes, le niveau socio-culturel est très élevé :

- Plus de 40% relèvent des catégories "cadres supérieurs" (ingénieurs, chefs d'entreprises, professeurs, professions libérales...),
- 40% relèvent des cadres moyens (techniciens, employés, instituteurs,...).

Près de la moitié d'entre eux sont accompagné de leurs enfants.

Une des caractéristiques du public est donc également une moyenne d'âge assez jeune :

- 60% des visiteurs n'ont pas 18 ans.

Les deux tiers des adultes ont des motivations culturelles relativement précises, soit leur propre goût pour certains domaines scientifiques, soit celui qu'ils souhaitent éveiller chez leurs enfants.

C'est dire que le public tout en étant très sensible à "la mise en scène" forme un ensemble dont les ambitions culturelles sont évidentes.

L'ouverture de deux importants musées parisiens (Cité des Sciences et de l'Industrie, Musée d'Orsay) a correspondu à une certaine baisse de fréquentation aggravée par une période de crainte du terrorisme. **La tendance se renverse à partir de septembre 1987, et la fin de l'année a permis de retrouver une fréquentation normale.**

LES RESPONSABLES

• Le Président du Conseil d'Administration Président en même temps du Conseil d'Orientation Scientifique, est le Professeur Jean HAMBURGER, Membre de l'Académie Française, de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine.

• Le Conseil d'Administration comprend des membres de droit, représentant les grands départements ministériels, et des membres nommés en raison de leur expérience dans le domaine de la culture. Le personnel est représenté.

• Le Conseil d'Orientation Scientifique où siègent des personnalités universitaires, tous membres de l'Académie des Sciences, assure le relais avec le monde universitaire et comprend actuellement :

- Jacques BLAMONT (Sciences de l'Univers),
- Raymond CASTAING (Physique),
- Jean DIEUDONNE (Mathématiques),
- Pierre FAURRE (Sciences mécaniques),
- Claude FREJACQUES (Sciences chimiques),
- François GROS (Biologie cellulaire et moléculaire),
- Pierre JACQUINOT (Physique),
- Marc JULIA (Sciences chimiques),
- Xavier LE PICHON (Sciences de l'Univers),
- Jacques LOUIS LIONS (Sciences mécaniques),
- Philippe NOZIERES (Physique),
- Evry SCHATZMAN (Sciences de l'Univers).

• Le Directeur actuel est M. Michel HULIN, nommé en décembre 1983, Professeur de Physique à l'Université Pierre et Marie Curie.

• Le Directeur adjoint est M. Charles PENEL, ingénieur ; il appartient au Palais de la Découverte depuis 1953.

QUEL AVENIR POUR LE PALAIS DE LA DÉCOUVERTE ?

Le Palais de la Découverte est un établissement public à caractère scientifique relevant du Ministère de l'Education Nationale. (Direction des Bibliothèques, des Musées et de l'Information Scientifique et Technique DBMIST).

Son budget est de l'ordre de 45 MF dont 75% correspondent aux salaires de ses 200 collaborateurs.

Il fait partie des quatre Musées parisiens relevant de ce Ministère avec le Muséum d'Histoire Naturelle, le Musée de l'Homme, le Conservatoire National des Arts et Métiers.

Il est, comme eux, bénéficiaire du plan de sauvegarde de ces quatre Musées et reçoit à ce titre, depuis 1986, des crédits spéciaux qui lui permettent d'envisager des travaux d'envergure.

Certaines salles ont peut être ouvertes grâce à un mécénat exceptionnel. C'est ainsi que la salle "La Biologie au service de l'homme" a été créée par la Fondation pour la Recherche Médicale en 1985.

Le Palais s'efforce de décentraliser ses activités grâce notamment à ses expositions itinérantes. Il diffuse des publications, des posters, des mallettes d'expériences adaptées aux établissements scolaires ; il réalise également des ensembles expérimentaux importants sur demande (stands d'électrostatique, loterie de l'hérédité informatisée, etc...). En 1988 le Palais a installé le planétarium du Trégor dans le parc scientifique de Pleumeur Bodou et il assure son animation.

Dans ses locaux de l'Avenue Franklin le Palais de la Découverte se renouvelle chaque jour. Depuis 10 ans, sur les 13000 m² de surface ouverte au public les deux tiers ont été rénovés. Ces innovations concernent la physique, l'astronomie, la biologie, les mathématiques. Elles ont bénéficié de moyens muséologiques nouveaux : importance de l'image, expériences en libre-service, apport de l'informatique, films vidéo interactifs,....

Le Palais de la Découverte a su trouver un nouveau souffle. Son rôle dans la diffusion de la culture scientifique et technique est irremplaçable, notamment pour les jeunes qui constituent la majorité de ses visiteurs et qu'il contribue à former pour l'avenir.

POUR ALLER AU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

Le Palais est situé avenue Franklin Roosevelt (75008 Paris) entre la Seine et le Rond Point des Champs Elysées. Les stations de métro les plus proches sont Franklin Roosevelt et Champs Elysées Clémenceau.

Pour connaître les programmes : téléphoner au répondeur automatique 43 59 18 21 ou par Minitel 45 63 18 07 ; le mieux est de s'abonner à "La Revue du Palais de la Découverte" (revue mensuelle, 10 numéros par an).

Pour les visites groupées, il est préférable de réserver longtemps à l'avance. Il est possible de prendre des repas au restaurant universitaire du Grand Palais.

Le Palais est ouvert tous les jours de 10h à 18h (sauf lundi).

PASTEUR EN AUVERGNE

par le Professeur G.P. DASTUGUE*

1871. Après la reddition de Sedan, la chute de l'Empire, c'est la Commune et la guerre civile dans Paris.

PASTEUR est douloureusement affecté par ces événements dramatiques. Il n'est pas question pour lui de retourner dans son laboratoire de l'École Normale Supérieure.

"L'émigration hors de la capitale est générale. Il ne faut donc pas songer à retourner à Paris et, si l'insurrection est vaincue combien de temps le calme durera-t-il ?

Dans ces tristes conjonctures, et Arbois étant toujours occupé par l'ennemi, je prends le parti d'aller me fixer avec ma famille, pour quelques mois, près de Clermont-Ferrand, auprès de mon cher ami Duclaux à Royat, où nous passerons notre temps à élever quelques grammes de semences de vers à soie".

Clermont et Royat sont à peu de distance l'un de l'autre. Aussi Pasteur se promettait-il de faire chaque jour le chemin qui le séparait du laboratoire de son élève.

Ce projet ne plait pas à Duclaux. C'était chez lui, 25, rue Montlosier, à Clermont-Ferrand, qu'il entendait recevoir son Maître et la famille de son Maître. Si l'appartement était restreint, il y avait des chambres à l'étage supérieur. On trouverait même de la place pour préparer une chambrée de vers à soie.

Le Disciple eut le dernier mot. Ce fut bien vite fait d'organiser une installation qui rappelait l'existence d'intimité et de travail menée, avant la guerre dans le Gard, au Pont-Gisquet.

Mais qui était DUCLAUX ?

Emile Duclaux, né à Aurillac en 1840, avait alors une trentaine d'années. Elève à l'Ecole Normale Supérieure, il avait été dans cette célèbre maison le premier agrégé-préparateur de Pasteur, et ce dernier eut toujours un attachement profond pour un disciple dont il appréciait fort le jugement bien équilibré et la vaste culture. Et l'on ne saurait s'étonner de voir Duclaux, en 1895 à la mort de Pasteur dont il était resté l'élève favori lui succéder comme Directeur du célèbre Institut. Pour lors, Duclaux, était Professeur suppléant de chimie à la Faculté des Sciences de Clermont auprès du titulaire de la chaire, le Professeur Aubergier. Il avait maintes fois proposé à son Maître un refuge dans cette province d'Auvergne demeurée calme, à l'écart des combats comme de l'occupation étrangère. Il offrait non seulement un logis pour toute la famille Pasteur – nous venons de le voir – mais encore une place dans son laboratoire avec des moyens matériels modestes mais immédiats et certains.

* Gaston Pierre DASTUGUE, biochimiste, est Professeur honoraire de la Faculté de Médecine de Clermont-Fd. Il est également Président de l'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Clermont-Ferrand.

(1) Locaux occupés actuellement pas le Rectorat.

Clermont est alors une petite ville de province avec ses 34 000 habitants. Clermont avait pour Maire depuis la chute de l'Empire, le républicain Agenor Bardoux qui devait compter dans sa descendance, non pas comme Maire de Clermont, mais comme Maire de Chamalières... un certain M. Giscard d'Estaing.

Une petite ville de province, avec ses activités commerciales, sans grande industrie, sa cathédrale sans flèches, (elles ne devaient être terminées qu'en octobre 1884). Sa place de Jaude sans théâtre, ni Vercingétorix, ni Desaix.

Son Université sans grand essor. Car, si l'Ecole de Médecine remontait à 1806, les



Emile DUCLAUX

Facultés des Sciences et des Lettres n'avaient été créées qu'en 1854 et le Palais Académique, édifié seulement dix ans plus tard, avenue Vercingétorix(1). Or, l'hiver de 1870-1871 amena à Clermont un grand nombre de familles parisiennes qui fournirent à l'Université un auditoire nombreux et exceptionnellement préparé. C'était pour les exilés dans ces lugubres mois de gel, de guerre et d'angoisse, une distraction et un réconfort sans pareil de venir à la Faculté vivre pendant une heure dans le monde serein des idées. C'était pour les Professeurs une vraie joie de se trouver en face d'auditeurs instruits, d'hommes d'expérience, de goût et d'esprit. Parmi ces réfugiés temporaires faut-il citer Sully Prud'homme, l'auteur du "Vase Brisé" et à qui devait être attribué en 1901 le 1er prix Nobel de littérature ? Mais cela nous entraînerait trop loin.

Revenons plus précisément à Pasteur et à Pasteur clermontois. Il avait, depuis longtemps déjà, formé le projet d'étudier de près la fabrication de la bière et tout spécialement les fermentations mises en œuvre au cours de cette fabrication. Cet intérêt se trouvait maintenant accru du fait qu'il espérait ravir ainsi à l'allemand détesté sa réputation de premier brasseur du monde. Or, la brasserie de Chamalières, déjà ancienne et de débit assez modeste, était la propriété de M. Kühn, homme aimable, intelligent et compréhensif. Il accueillit avec faveur la visite des deux savants chimistes qui s'intéressaient à son industrie. Il dit les satisfactions que lui donnait une affaire conduite avec soin et prudence, et sa fierté de produire une bière d'excellente renommé locale. Mais interrogé avec sollicitude, il ne cacha rien de ses déboires, des pertes imprévisibles quelquefois importantes qui lui causait l'altération inexplicable de cuvées entières, quelque peine qu'il se fût donnée pour les mener à bien. Très vite au fait du problème, Pasteur selon son habitude se transforme en un enquêteur attentif, minutieux et patient. Il parcourt l'installation de fond en comble et s'enquiert des moindres détails de fabrication au cours de visites bien vite devenues quotidiennes.

Dès le début de l'après-midi, on pouvait le voir, de son pas lent et légèrement claudicant, quitter la Faculté des Sciences, passer au pied de la Pyramide, longer la façade de l'Hôtel Dieu ; puis le long du mur qui limitait l'Hôpital du Nord, cet hôpital dans lequel, semble-t-il, il n'a jamais pénétré, mais que ses théories devaient révolutionner un jour ; descendre la rue Lagarlaye pour arpenter bientôt la route pompeusement dénommée alors "Avenue des Thermes" et qui n'était en réalité qu'un vieux chemin poussiéreux parti des faubourgs de Clermont pour aboutir à la station thermale de Royat-les-Bains, en passant devant la Brasserie de Chamalières, étape ultime de son périple.

Lui arriva-t-il quelque jour d'aller jusqu'à la place principale de Chamalières, face à l'église, nous le saurons probablement jamais. Le soir venu, escorté bien souvent du jeune ouvrier qui l'aidait à transporter ses flacons à prélèvement, il reprenait à pas comptés, le chemin de la Faculté. Retour coupé de fréquents arrêts motivés, semblait-il, moins par la fatigue que par le besoin si impérieux chez lui de se recueillir.

Face à sa passion, si j'ose dire, redevenu expérimentateur, Pasteur va faire preuve en ce mois de juin 1871 d'un intense activité, conjuguant les visites à la brasserie avec son travail au laboratoire. La lettre qu'il adresse à son élève Raulin en date du 13 juin, sonne comme un bulletin de victoire :

"Je vais vous quitter pour retourner au laboratoire. Aujourd'hui il n'y a pas moins de sept expé-

riences de fermentations avec pesée de sucre, de levures, etc... à mettre en train. Tout va bien... Je crois avoir en mains un procédé nouveau assez avantageux de la fabrication de la bière. C'est l'opinion du brasseur intelligent qui a mis sa Brasserie à notre disposition, ce qui nous permet d'opérer sur de petits fûts de 25 litres à la fois. Il y a réellement de grands progrès à réaliser dans cette industrie".

Cependant dans une France qui doit panser ses plaies, mais enfin pacifiée et pleine d'ardeur, la place de Pasteur n'est plus en Auvergne. Après un très court et décevant séjour à Chatel-Guyon, dont on lui avait conseillé les eaux, Pasteur nous quitta définitivement dans la première semaine d'août 1871. Ses recherches sur la bière sont certes loin d'être terminées, puisqu'elles vont, dès le mois suivant l'amener en Angleterre et qu'elles l'occuperont pendant trois ans encore.

Plus tard, enfin, viendront des recherches couronnées du succès que l'on sait sur la conservation de la bière par chauffage modéré, procédé que les Allemands en un hommage, assez inattendu de leur part, ont les premiers dénommé "**pasteurisation**".

Les collaborateurs de PASTEUR

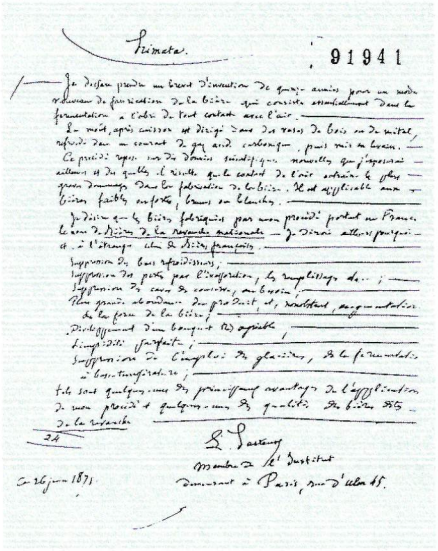
Quant aux collaborateurs de Pasteur à Clermont, c'est une question quelque peu controversée et sur laquelle, par ailleurs(2), nous avons essayé d'apporter quelque lumière. Nous n'en retiendrons ici qu'un seul et probablement n'en y eut-il pas d'autre, à savoir M. Paul Gauthier.

Paul Gauthier était né à Clermont en 1853. Son père, M. Gauthier-Lacroze, pharmacien, rue Ballainvilliers, s'intéressait beaucoup à la chimie, aux Sciences Naturelles et à leurs applications pratiques : fabrication du sucre en Limagne, premiers essais sur le caoutchouc, etc... Il fréquentait assidûment Henri Lecoq, pharmacien comme lui et Professeur dans le rudiment de Faculté qui existait alors. Ainsi, le jeune Paul Gauthier fut élevé dans un milieu qui le prédestinait à une carrière scientifique. Après avoir terminé ses études secondaires, il fit un stage à Paris et entreprit ses études de Pharmacie. Mais cette carrière ne correspondait pas à son tempérament et il se tourna vers la Science pure. A la mort de Lecoq au mois d'août 1871, son successeur le Professeur Julien, chargé des trois tranches des Sciences Naturelles, prit comme assistant le jeune étudiant qu'était Paul Gauthier. Celui-ci, pendant plusieurs années, fut donc affecté au Service de Géologie, Botanique et Zoologie.

C'est là qu'âgé d'à peine 18 ans il avait connu et admiré Pasteur en attendant de devenir beaucoup plus tard Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle de la ville de Clermont. Et nous allons voir dans un instant combien précieux nous sera son témoignage.

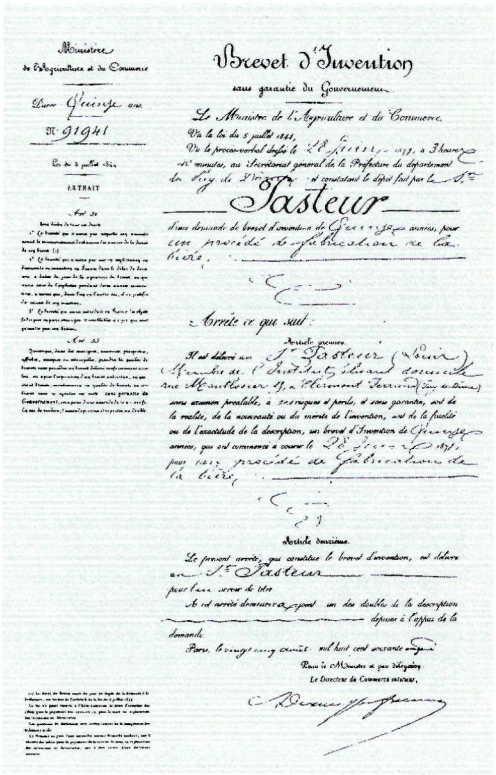
Tout cela correspond bien d'ailleurs au texte du brevet que Pasteur prit dès cette époque pour protéger son procédé de fabrication de la bière et qui est ainsi aperçu :

"Je désire que les bières fabriquées par « mon » procédé portent en France le nom de Bières de la revanche nationale, et à l'étranger celui de Bières Françaises". Et daté du 26 juin 1871 comme conclusion de ses travaux à CHAMALIERES.



Brevet d'Invention

Pasteur



Les souvenirs de PASTEUR

Voyons maintenant les souvenirs que nous gardons en Auvergne du séjour fructueux qu'y avait fait Pasteur.

Sans prétendre en dresser une liste exhaustive, nous signalerons :

- **L'attribution de son nom**, sur la commune de Chamalières, à l'ancien chemin des Thermes, en bordure duquel se trouvait la brasserie Kühn, devenue par conséquent l'avenue Pasteur, et dans l'axe de celle-ci mais sur le territoire de Clermont, le Boulevard Pasteur.
- **L'attribution** par la Commission administrative des Hôpitaux du qualificatif Willemin-Pasteur à l'un des Services de médecine de l'Hôtel-Dieu.
- La plaque apposée au 25 de la rue Montlosier à Clermont et qui porte cette mention

  "PASTEUR habita dans cette maison chez le Professeur DUCLAUX, au cours de l'année 1871".
- **La dalle de Volvic** apposée à la Résidence Saint-Patrick, 15bis av. Pasteur à Chamalières, à l'emplacement naguère occupé par la brasserie Kühn, actuellement à l'angle avenue Pasteur – avenue Montjoly, plaque de lave portant ces mots :

  "En ce lieu s'élevait la brasserie Kühn où l'illustre Pasteur fit au cours de l'année 1871 des recherches sur les fermentations".

Ce à quoi il convient d'ajouter sa propre photographie que pasteur adressa plus tard doublée de la mention suivante :

"A M. William Kühn en souvenir de mes études à Chamalières dans la brasserie de son père en 1871".

L. PASTEUR

(Photographie que je dois à l'aimable obligence de Madame Raoul VAURS).

Sait-on de plus qu'en 1922, le Conseil municipal de Clermont-Ferrand s'était proposé de donner le nom de Marie Pasteur, celle qui fut la compagne d'intelligence et de dévouement de Pasteur, à une rue de la ville. Car, coïncidence à noter et peu connue, Madame Pasteur était née le 15 janvier 1826 dans la capitale de l'Auvergne où son père, durant une année scolaire, fut Professeur de 3e au Collège Royal, qu'il quitta pour la ville de Riom.



Louis PASTEUR

(2) Voir le livre de G.P. DASTUGUE : *"De ma Faculté à ma ville, propos d'une biologiste"* - Editions L'Instant Durable, Clermont-Ferrand, 1987.

Au Musée du RANQUET de la rue des Gras à Clermont se trouve une presse en bois portant l'inscription suivante :

> Presse en bois
> ayant servi à PASTEUR
> à la brasserie de Chamalières
> en 1871
> Don Charmaison 1923 (N° 176)

Sans dénier à tous ces faits l'importance qui s'y rattache, il est clair que le souvenir matériel le plus précieux que nous pouvons garder en Auvergne de pasteur, ce sont les ballons préparés et scellés par lui-même assisté du jeune Paul Gauthier.

Nous savons par le témoignage de Paul Gauthier que sur ces 3 ballons 2 avaient été brisés au cours de divers déménagements, mais que le troisième avait été déposé dans le cabinet du Professeur de botanique ou l'Abbé Lacour, docteur ès Sciences et Professeur à l'Ecole Massillon l'admirait encore en 1956.

Ce Ballon se trouve actuellement en lieu sûr, je veux dire dans le hall du Musée Lecoq, rue Bardoux, dirigé par Madame Vivat, accompagné de l'attestation qui l'authentifie sous la signature de Paul Gauthier à la date du 2 octobre 1924.

Je soussigné, Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle de la ville de Clermont (Musée Lecoq) ex-préparateur à la Faculté des Sciences, certifie avoir assisté à la mise en ce ballon d'un bouillon préparé par Pasteur et à la soudure du col de ce ballon par Roux, actuellement Directeur de l'Institut Pasteur et préparateur à cette époque (1871) de l'illustre savant pendant son séjour à Clermont et c'est en sa présence que Roux compléta cette expérience commencée par Pasteur lui-même.

Clermont-Fd, ce 2 octobre 1924

Le Docteur Raoul Vaurs, Professeur de bactériologie à la Faculté de Médecine eut le privilège bien mérité de manipuler ce ballon au cours d'une conférence.

Cela étant, la question reste entière à laquelle nous ne pouvons pas échapper : quelle est la signification de ces expériences auxquelles Pasteur attachait tant de prix, puisqu'il les a poursuivies jusqu'en Auvergne ? C'est Pasteur qui le premier expliquera l'origine des fermentations en les rattachant à un acte vital, à l'action d'un être vivant, un micro-organisme, mais un micro-organisme pré-existant. Un micro-organisme provenant de l'extérieur et non pas issu d'une génération spontanée.

Dans ce domaine Pasteur eut en face de lui un adversaire acharné, qui n'était d'ailleurs pas sans talent, en la personne de Félix Pouchet (1800-1872), Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle de Rouen. La lutte entre les deux hommes commença le 20 décembre 1958. Pouchet était partisan et partisan farouche de la génération spontanée.

"Je puis, disait-il, faire naître des animalcules et des plantes dans un milieu absolument privé d'air atmosphérique et dans lequel par conséquent celui-ci n'a pu apporter aucun germe d'être organisé".

Le monde scientifique s'émut de cette déclaration. Pasteur plus que tout autre. Il avait des raisons. Ses travaux l'avaient en effet persuadé qu'il existait des micro-organismes vivants à l'origine de ces phénomènes.

Mais face aux discussions soulevées par Pouchet et ses adeptes, Pasteur avait imaginé d'avoir recours à des ballons de verre au long col de cygne. Il les remplissait d'un liquide altérable, aisément fermentescible, mais privé à un moment donné de tout germe par l'ébullition. Dans certains cas les ballons communiquaient librement avec l'extérieur par un col recourbé, et les germes de l'air se déposaient dans la courbure du col sans atteindre le liquide. "il fallait, pour provoquer l'altération, que l'on penchât le vase jusqu'au point où le liquide pouvait se mêler aux poussières du col". Dans d'autres cas, pendant que le liquide était encore en ébullition, il fermait à l'aide de la lampe d'émailleur, la pointe effilée du col par où la vapeau d'eau s'était échappée entraînant avec elle l'air contenu dans le ballon... L'extrémité du col du ballon était elle brisée dans un lieu déterminé, l'air ordinaire rentrait brusquement entraînant toutes les poussières en suspension".

Bref, où le liquide entrait en contact avec l'air chargé de poussière et fermentait aisément à température convenable. Où le contact était évité le liquide de restait imputrescible. Jamais, s'était écrié Pasteur, jamais la doctrine de la génération spontanée ne se relèvera du coup mortel que cette simple expériences lui porte. Oui, et cela est tellement vrai, qu'à plus de 100 ans de distance, aucun savant digne de ce nom n'oserait s'élever contre cette conclusion lapidaire et indestructible, disons incontournable.

Toutefois il faut reconnaître qu'un problème à la fois distinct et parallèle se pose aujourd'hui qui pourrait s'exprimer de la façon suivante : "Comment la vie a fait son apparition sur la terre"?

Certes la question n'est pas de résoudre ce problème aujourd'hui, mais simplement de mettre en parallèle avec l'expérience de Pasteur, l'expérience de Miller que nous pourrions introduire avec ces paroles de Léon Bloy recueillies sur les lèvres de Pierre Termier : "Le géologue est celui qui prophétise le passé, de même que le prophète est celui qui se souvient de l'avenir". Oui le géologue prophétise le passé car le passé il ne l'a jamais vu, il ne le verra jamais, il l'imagine, il le crée, il le projette devant lui, il le prothétise. Et de même, en sens inverse, le prophète se souvient de l'avenir car il se rappelle des confidences qu'il a reçues d'en haut et c'est grâce à sa mémoire qu'il est capable de dépeindre ce qui va se produire. Perspectives que je me permettrai de compléter ou d'étendre de la façon suivante :

Le passé peut-il être soumis à l'expérience ?

Eh bien, dans une certaine mesure, et de façon paradoxale, Oui par une histoire bien comme aujourd'hui puisqu'elle remonte à 1953. Cette année là, en effet, le jeune Stanley Miller demanda à son patron Urey, Harold Clayton Urey, Prix Nobel de chimie en 1934, et qu'on avait surnommé le père de l'eau lourde, s'il n'y avait vraiment aucun moyen de confirmer ou non la thèse dite de la "soupe primitive" : c'est-à-dire l'océan primordial dont les eaux boueuses devaient être saturées de toutes sortes de substances prébiotiques et dans lequel la vie serait d'elle-même un jour apparue... "Et comment voulez-vous refaire l'expérience" demande Urey ?

– Ma foi, répondit Miller, c'est très simple, je pourrais introduire de l'eau dans un ballon avec un série de sels minéraux, de l'amoniaque, du méthane, de gaz carbonique, et, comme on dit que les orages furent pour quelque chose dans l'apparition de la vie, j'y ferais éclater des étincelles électriques. Autrement dit reconstituer les circonstances où l'on se trouvait à la surface de la terre, il y a quelques 3 milliards d'années. Qu'en pensez-vous ?

– Je pense, répondit Urey, que vous êtes complètement fou.

– Alors vous m'interdisez de faire l'expérience ?

– Oh ! nullement ! d'autant plus que si je vous l'interdis, vous allez la faire quand même. Mais je parie 2000 dollars qu'il n'arrivera rien".

En fait il arriva tout.

Certes au bout de huit jours, Miller ne trouva pas des animalcules au fond de ses ballons, mais le liquide avait pris une teinte rougeâtre, et il y caractérisa des monopeptides : c'est-à-dire, pratiquement, les premières briques qui servent à édifier les molécules vivantes. Et bien d'autres molécules encore. Son patron joua d'ailleurs le jeu en soutenant de tout son poids les travaux de Miller : la petite histoire ajoute encore que celui-ci "oublia" tout de même de réclamer à Urey ses 2000 dollars.

Bref, ces données et un grand nombre d'autres, publiées par la suite montrent bien que les matériaux constitutifs de la matière vivante sont obligatoirement apparus en quelque sorte d'eux-mêmes, sur la Terre primitive, et cela grâce à un ensemble de processus très différents de ceux que l'on emploie aujourd'hui au laboratoire. Et c'est ce qu'aurait pensé également Claude Bernard, bien des années avant, "refaire des êtres par la répétition de phénomènes dont la nature garderait le souvenir".

Mais revenons à notre expérience. Les conséquences philosophiques de l'expérience de Miller et de toutes celles qu'il l'ont complétée paraissent incalculables. Il semble que, contrairement à ce que l'on croyait, la synthèse des premiers éléments de la vie, des protéines et même des nucléotides c'est-à-dire des substances entrant dans la constitution des ADN, soit relativement facile sous l'influence d'agents très simples come la décharge électrique ou autres.

Tout se passe comme si la matière ne demandait pas mieux que de fabriquer la vie dès quelle le peut, et, elle l'a sans doute fait des millions et des milliards de fois dans l'Univers.

En un mot, la matière ne serait qu'une immense machine à fabriquer la vie, ce qu'affirmait déjà Theilhard de Chardin, le contraire des thèses de Jacques Monod, dans son best-seller "Le hasard et la nécessité".

Le contraire aussi, dira-t-on, des expériences de Pasteur sur la génération spontanée. La contradiction n'est qu'apparente : dans les conditions où s'est placé Pasteur : température ordinaire, pas d'étincelles électriques, milieu de culture banal, atmosphère normale, stérilisation standard, la génération spontanée de germes microbiens est impossible et le demeurera toujours. Par contre, dès que certaines conditions d'ordre purement physicochimique se trouvent réalisées, notamment dans le domaine

de la thermo-dynamique, il semble exister dans la matière inerte des **voies frayées d'avance** par lesquelles passera la vie dès que possible. Pour la plupart des biologistes, la vie apparaît aujourd'hui comme une étape normale et obligatoire de l'évolution de la matière dans tout l'Univers.

Les théories pasteuriennes en AUVERGNE

La question qui se poserait à nous en terminant serait donc de savoir comment les théories pasteuriennes ont réussi à se faire jour en médecine et en chirurgie, sur le plan général, sur le plan national peut-être, mais essentiellement en ce qui concerne dans notre Région, en Auvergne.

Puisque des micro-organismes transportés par l'air atmosphérique sont capables de faire fermenter les liquides nutritifs, pourquoi certains autres ne seraient-ils pas à l'origine des maladies infectieuses en médecine, comme des complications purulentes en chirurgie ?

Ces idées qui nous paraissent aujourd'hui évidentes, se heurtèrent aussi bien à la résistance irréductible des uns qu'au scepticisme forcené des autres.

A Clermont, le Professeur Victor Fleury, grandissime figure de chirurgien de l'époque, Directeur de l'Ecole de Médecine jusqu'en 1886, n'acceptait pas les microbes : "Montrez m'en au fond de mon chapeau, disait-il, et j'y croirai ".

Ce faisant, et probablement sans le savoir, il faisait écho à ce vétérinaire briard coutumier d'assez lourdes plaisanteries : "Voulez-vous du microbe, on en a mis partout... Le microbe seul est éternellement vrai et Pasteur est son prophète".

En fait dans les hôpitaux en général et à l'Hôtel-Dieu de Clermont en particulier, le coton hydrophile était inconnu... Avec la même éponge, on lavait toutes les plaies purulentes ou non, que l'on recouvrait d'un ligne cératé et de charpie. Aussi voyait-on l'infection purulente, la pourriture d'hôpital (comme on disait) décimer de nombreux blessés ainsi que la fièvre puerpérale, l'érysipèle et autres. L'absence de croyance à la contagion microbienne permettait de voir se cotoyer dans la même salle, un typhique, un tuberculeux, un cardiaque, un variolique.

Cette promiscuité avec ses dangers jetait un tel discrédit sur l'hospitalisation que, dans certains milieux, et surtout à la campagne, la perspective d'être conduit à l'hôpital équivalait à un danger de mort : nos salles de malades apparaissaient comme l'antichambre de l'éternité.

Telle était la manière dont étaient traités les malades à l'Hôtel-Dieu de Clermont-Ferrand, en 1886, par celui qui, âgé de 76 ans avait été et restait encore une des gloires chirurgicales.

Mais n'en avait-il pas été de la sorte à Paris même et ailleurs pendant longtemps, avec les plus grands chirurgiens du siècle comme Nelaton, Velpeau et combien d'autres.

En fait le premier praticien de l'Hôtel-Dieu de Clermont qui semble avoir pris conscience des temps nouveaux fut le Professeur Nivet, médecin-chef de la maternité. Sans faire la moindre allusion aux travaux de Lister à Londres, ni à ceux de Lucas-Championnière à Paris, lesquels s'inspirant des travaux de Pasteur, avaient mis au point les techniques d'antisepsie. Il reconnaissait en 1884, l'action efficace "de l'eau phéniquée contre les germes infectieux capables de souiller les plaies internes ou externes qui succèdent aux accouchements et aux opérations".

Son scepticisme restait cependant considérable. "Les services rendus par M. Pasteur et son école, à la médecine vétérinaire sont inconstestables, s'écriait-il, mais ses recherches ont, jusqu'à présent, très peu contribué aux progrès de la médecine humaine".

Ainsi raisonnait Nivet en 1884 face aux découvertes qui se succèdaient chaque jour sous ses yeux et que certainement il ne pouvait ignorer comme le prouvent certaines de ses allusions : découverte du bacille de la lèpre par Hansen dès 1873, découverte du staphylocoque du furoncle par Pasteur lui-même en 1878, découverte du streptocoque de la fièvre puerpérale par Pasteur, Roux et Chamberland en 1879, découverte du gonocoque de la blénorragie par Neisser la même année, découverte du bacille de la fièvre typhoïde par Eberth en 1880, découverte du bacille de la tuberculose par Koch en 1882, découverte du bacille de la diphtérie par Klebs et Loeffler en 1883, et combien d'autres.

Bref, si vous voulez, avec la découverte en rafales des microbes pathogènes à la fin du XIX^{e} siècle, comme la découverte en rafales des vaccins et des sérums les années suivantes ; découvertes en rafales des vitamines avant la guerre de 40 ; la découverte en rafales des antibiotiques la décennie suivante, puis pendant 10 ans encore celle des hormones avant d'arriver aujourd'hui à l'identification des gènes, un accoucheur éminent comme Vincent Nivet, fondateur de la maternité de l'avenue Vercingétorix, qu'il avait en grande partie payée de ses deniers, n'était pas encore convaincu pour autant. "On a le droit, disait-il, si l'on tient compte de certaines circonstances, de se demander si ces microbes... sont des causes productrices ou simplement des complications parasitaires des lésions morbides qu'on leur attribue". Peut-être alors avait-il en mémoire cette phrase que Peter, homme du monde et clinicien raffiné, capable de couvrir la vérité d'ironie et d'habiller l'erreur avec élégance, venait de prononcer à l'Académie de Médecine : *"Ce sont là, affirmait-il, en parlant des doctrines pastoriennes, des curiosités d'histoire naturelle intéressantes à coup sûr, mais à peu près de nul profit pour la médecine proprement dite et qui ne valent ni le temps qu'on y passe ni le bruit qu'on en fait. Après tant et de si laborieuses recherches, il n'y aura rien de changé en médecine, il n'y aura que quelques microbes de plus".*

A Victor Fleury devait succéder Ledru, et comme Professeur de clinique externe, et comme Directeur de l'Ecole. Mais si Ledru doit garder le mérite d'une véritable réorganisation de l'Ecole et d'une première ouverture aux nouvelles techniques chirurgicales, son décès prématuré en 1893, ne lui permit pas d'atteindre à leur aboutissement.

Cette tâche devait revenir à son successeur Hipolyte Bousquet (1852-1934). De Bousquet, comme chacun l'appelait, il n'est pas question de retracer ici la vie et la carrière. Nous dirons simplement que, la guerre de 1870 terminée, il fit ses études de médecine à Paris et fut l'élève des grands Maîtres de l'époque notamment Faraboeuf, Guyon, Pozzi.

Surtout à Paris, il retrouva Pasteur ; Pasteur ami d'enfance de son père, Pasteur qu'il fréquentait assidûment chez lui et dans son laboratoire, et avec lequel il resta lié la vie durant d'une confiante amitié, tandis que par ailleurs il s'imprégnait des méthodes d'asepsie à l'Ecole du sévère Terrier.

Le mérite de Terrier d'abord à Paris, comme celui de Bousquet ensuite à Clermont, est d'avoir vraiment compris la théorie pasteurienne : instruments stériles, gants stériles, compresses stériles, blouses stériles, solutions stériles. Le rite chirurgical dans toute sa rigueur. Une rigueur qui ne va pas sans quelque splendeur mais qui surtout aboutit à l'efficacité. Toutes choses qui nous apparaissent aujourd'hui comme banales, et qui constituaient à l'époque une véritable révolution. Et c'est cette révolution que Bousquet accomplit en Auvergne, à travers les mille obstacles que l'on devine et sur lesquels malgré leur intérêt et leur pittoresque, nous ne saurions nous appesantir.

Notre évocation ultime sera relative à cette journée de 1936, où sous la Présidence de Louis Martin, Directeur alors de l'Institut Pasteur, fut inauguré le laboratoire de Bactériologie des hôpitaux de Clermont-Ferrand, Laboratoire modèle qui, enfin créé sur l'initiative du Professeur Castaigne était confié officiellement ce jour-là au Docteur Raoul Vaurs, véritable créateur comme on l'a dit de la bactériologie à Clermont-Ferrand.

Ainsi sommes-nous en droit d'affirmer qu'avec Hyppolite Bousquet en chirurgie et en médecine et Raoul Vaurs en laboratoire, Clermont et l'Auvergne n'ont pas été indignes du séjour qu'y avait fait Pasteur.

Réparation · Etalonnage · Location · Vente ·
Appareils neufs et d'occasion · Pièces détachées
Equipements industriels et médicaux · Toutes Marques

REPARATION MANUMESURE ETALONNAGE

F 095

16 agences en France dont

LYON
8, avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny
69500 BRON - Tél. 78 26 68 04

CLERMONT FERRAND
12, rue des Chandiots
63000 CLERMONT FERRAND - Tél. 73 25 29 62

UNE UTILISATION DE L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL :

L'ARROSAGE AUTOMATIQUE DE VOS PLANTES PENDANT LES VACANCES !

par Gérard Dépreux

On utilise un amplificateur opérationnel (A.O) (Modèle 741) en comparateur de tension. Dans ces conditions il n'y a pas de bouclage entre les entrées et la sortie. L'entrée V_{CC-} de l'A.O. est reliée au pôle + d'une pile de 9V ; l'autre entrée V_{CC-} est à la masse du montage, ainsi que le pôle – de la pile.

Les tensions, notées e_1 et e_2, sont appliquées respectivement aux entrées E_+ (non inverseuse) et E_- (inverseuse).

Branchons provisoirement un volmètre entre la sortie de l'A.O. et la masse (voir Fig. 1).

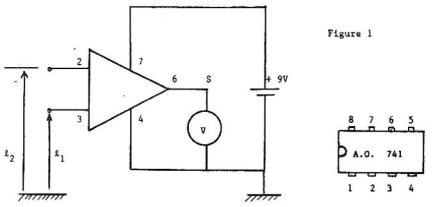


Figure 1

Choisissons e_1 = 4,5 V et e_2 = 1,5 V ($V_{E+} > V_{E-}$). La sortie S de l'amplificateur est au niveau haut (dit de travail) : on lit V_S = 8 V.

Si nous inversons les tensions des entrées (e_1 = 1,5 V et e_2 = 4,5 V), on a $V_{E+} < V_{E-}$ et la sortie S est au niveau bas. Nous lisons $V_S \cong$ 3 V.

On réalise alors le montage représenté à l'aide de la figure 2.

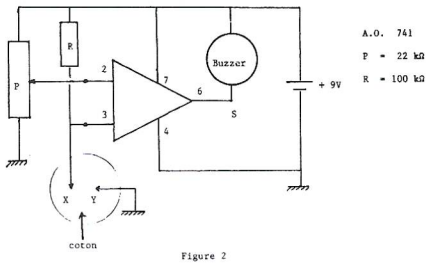


Figure 2

- L'A.O. est alimenté comme précédemment.
- L'entrée E_- est reliée au point milieu d'un potentiomètre de 22 kΩ connecté entre +9 V est la masse du montage.
- L'entrée E_+ est reliée, d'une part, à la borne + 9 V par l'intermédiaire d'un résistor de 100 kΩ et, d'autre part, à "l'antenne X" placée dans un milieu susceptible de s'humidifier (tampon d'ouate par exemple). Dans ce même milieu, une "antenne Y" est connectée à la masse.
- Un buzzer (3 V) est monté entre la borne + 9 V et la sortie S de l'A.O. (veiller à respecter la polarité du buzzer !).
- Enfin, réglons P pour que V_{E-} soit de l'ordre de 2 ou 3 volts.

FONCTIONNEMENT DU MONTAGE :

• Si le tampon est sec : l'entrée E_+ est isolée de la masse et V_{E+} = 9 V ; alors $V_{E+} > V_{E-}$ et $V_S \cong$ + 8 V. La différence de potentiel aux bornes du buzzer étant de l'odre de 1 V, celui-ci reste muet.

• Si le tampon devient humide : la conductivité de l'eau est suffisante pour amener E_+ à la masse et V_{E+} = OV ; alors $V_{E+} < V_{E-}$ et $V_S \cong$ + 3 V. La différence de potentiel aux bornes du buzzer étant proche de 5 V, celui-ci se met à sonner.

QUELQUES APPLICATIONS :

• En mesurant la distance XY, en chronométrant la durée entre l'instant où une goutte d'eau tombe sur le coton et l'instant du déclenchement du buzzer, on peut ainsi déterminer la vitesse de diffusion de l'eau dans le dispositif.

• En remplaçant le buzzer par un relais au secondaire duquel on branche une pompe, on peut ainsi assurer l'arrosage d'une plante verte, la terre devenant le milieu à humidifier. Pour cette application, il faut alors inverser les entrées (borne 2 ou 3 et inversement) pour que la pompe s'enclenche lorsque la terre est sèche, ou utiliser un relais inversé qui coupe la pompe, la terre étant humide.

• Le milieu peut être une "couche-culotte" et on retrouve un "stop-pipi" existant déjà dans le commerce.

• Le système peut être utilisé pour déclencher le fonctionnement d'un essuie-glaces.

• Il est à noter d'une part, que le potentiomètre P peut-être utilisé pour régler la sensibilité du montage, d'autre part que la distance XY permet de régler le degré d'humidité désiré.

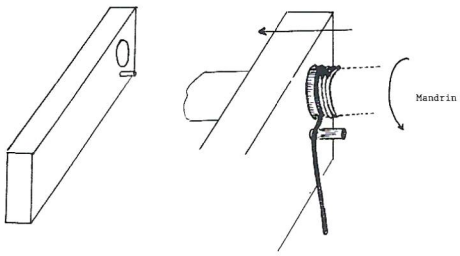
FABRIQUEZ VOUS MEME

L'enseignement de la physique fait souvent appel au ressort à boudin : étude de la notion de force, dynamomètres, oscillations d'une masse suspendue à un ressort, propagation des ondes, ondes stationnaires longitudinales... Il est donc très avantageux de pouvoir réaliser soi-même divers types de ressorts, d'autant plus que la technique est très simple. Voici la technique que je vous livre, d'après les notes du Père J.B. Merle.

MATERIEL :

- De la corde à piano* Ø 0,5 mm
- Une tige cylindrique en métal Ø 5 mm
- Une chignole à main
- Un étau (pour fixer la chignole)
- Des pinces coupantes.

Afin de faciliter l'enroulement sur la tige métallique on construira une pièce (Fig. 1) en bois dur, percée d'un trou de 5 mm de diamètre et munie d'une pointe. Pour réaliser cette pièce on commencera par enfoncer la pointe et on percera ensuite le trou à une distance de la pointe égale au diamètre du fil qui sera utilisé pour confectionner le ressort (ici 0,5 mm). La pointe sera ensuite coupée à environ 1 mm du bois.



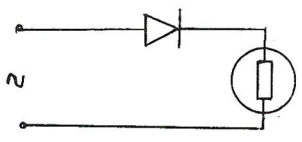
Il faut des pinces spéciales pour couper la corde à piano. Si vous ne disposez que de pinces ordinaires vous avez la ressource de recuire le fil à l'endroit où on veut le couper :

LES QUESTIONS PIEGE

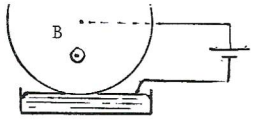
de G. FERRACHAT et de G. HATAB

5) Lorsqu'on dépose un véhicule sur le sol, l'ensemble des ressorts de suspension se raccourcit de Δl = 11 cm). Peut-on en déduire, par son calcul très simple la période des oscillations verticales (dites de pompage) qui naissent spontanément lorsque la voiture se déplace ?

6) Comment mesurer à l'aide d'un milliampèremètre à cadre mobile l'intensité du courant dans le circuit ci-contre ? Faut-il placer le commutateur en position "∿" puisque l'alimentation est alternative ou en position "=" puisque le courant est redressé ?



7) Cette roue de Barlow pleine tourne aussi bien que si elle était à rayons. Comment la force de Laplace se transmet-elle au cuivre puisque les électrons de conduction sont libres ?



8) Quelle est la valeur (norme) du champ de pesanteur, g, sur le cercle équatorial où se trouvent les satellites géostationnaires ? Comment appliquer ce résultat aux dits satellites géostationnaires ?

Réponses dans le prochain numéro d'Auvergne-Sciences

VOS RESSORTS A BOUDIN

on chauffera au "rouge naissant" et on laissera refroidir très lentement. On peut également casser le fil préalablement trempé : pour cela on le chauffe au rouge et on le refroidit brusquement avec de l'eau (si le fil est très mince il suffit de souffler dessus).

REALISATION :

L'extrémité du fil est engagée dans une rainure pratiquée à l'extrémité de la tige métallique et on amorce l'enroulement, le fil étant guidé par la petite pointe placée près du trou. D'une main on tourne la chignole et de l'autre on tient le fil d'acier. La pièce de bois se déplace latéralement au fur et à mesure que le nombre de spires augmente. Il convient d'assurer une tension constante au fil pour avoir un enroulement régulier.

Pour dégager le ressort il faut le laisser se détendre **très progressivement** (attention aux blessures).

On forme une boucle à chaque extrémité en couchant la dernière spire : on s'aide pour cela de deux lames de couteau engagées de la même façon entre deux spires du ressort posé sur une planchette de bois dur. L'une des lames reste perpendiculaire à la planchette tandis qu'on fait tourner la seconde pour coucher une ou deux spires. Pour terminer on utilise une pince plate.

REMARQUES :

1) Pour certains usages les spires du ressort ne doivent pas être jointives (pour des spires jointives l'allongement du ressort n'est pas proportionnel à la force appliquée). Pour remédier à ce défaut il suffit de tirer sur le ressort de manière à dépasser sa limite d'élasticité jusqu'à ce qu'on obtienne le résultat cherché.

2) Avec 10 mètres de corde à piano de Ø 0;5 mm, on obtient un ressort de 20cm de long et de diamètre voisin de 7,5 mm. Ce ressort permettra, par exemple, de réaliser des ondes stationnaires à condition d'ajuster sa longueur pour respecter les conditions de résonance.

3) On peut réaliser, grâce à un matériel adapté, différents modèles de ressorts. Par exemple, avec du fil de 0,1 mm de diamètre, on peut obtenir des ressorts ayant une sensibilité de l'ordre du mg.

4) Pour protéger les ressorts souples qui risquent de s'emmêler on peut les suspendre dans un tube (verre, PVC,...) de diamètre approprié.

* Dans la région clermontoise : Glaize et Tixier, 74, av. Edouard Michelin à Clermont-Fd - Tél. 73 91 29 01.

LAMES MINCES ET BULLES DE SAVON

Les expériences que l'on peut réaliser avec les lames minces de liquide et des bulles de savon sont nombreuses et certaines sont très spectaculaires. De plus, il ne vous en coûtera pratiquement rien. Une seule précaution, éviter une atmosphère trop sèche.

Dans ce premier article je vous propose quelques expériences préliminaires qui permettront de comprendre comment agissent les forces de tension superficielle.

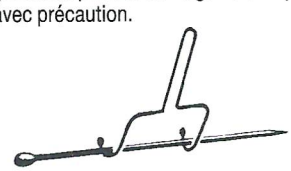
1. TENSION SUPERFICIELLE D'UN LIQUIDE

Des aiguilles en acier qui flottent sur l'eau.

Pour réussir cette expérience on prendra des aiguilles à coudre sèches, pas trop grosses (0,5 m de diamètre par exemple) qu'on aura, au préalable, légèrement graissées par un simple contact avec les doigts.

A l'aide de petites pinces (des pinces à épiler, par exemple), on présente l'aiguille parallèlement à la surface de l'eau contenue dans une assiette creuse. A défaut de pinces on peut fabriquer un petit étrier à deux branches avec un morceau de fil métallique (Fig. 1). L'étrier porteur de l'aiguille est approché de l'eau avec précaution.

Fig. 1

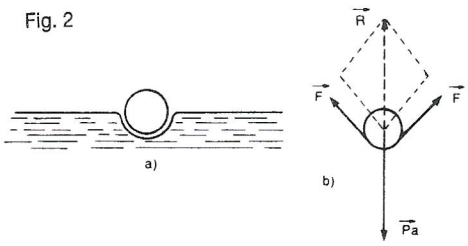


Il est encore plus facile de faire flotter des lames de rasoir : on les présente à peu près parallèlement à la surface de l'eau en les tenant entre deux doigts et on les laisse tomber.

La densité de l'acier par rapport à l'eau est voisine de 8. Il y a donc contradiction apparente avec le principe d'Archimède.

Observons soigneusement, avec un loupe si possible, la surface du liquide des objets flottants. On constate que cette surface est déformée comme le serait, par exemple, une membrane élastique. Elle exerce une force sur tout le périmètre de l'objet en contact avec elle. On dit que la surface de l'eau exerce une *tension superficielle.* Cette force est suffisante pour équilibrer le poids d'une aiguille (fig. 2).

Fig. 2



Pa désigne le poids apparent de l'aiguille, c'est-à-dire le poids diminué de la poussée d'Archimède.

Sur une lame de rasoir flottante il est facile de placer des surcharges. Une lame usuelle de 0,1 mm d'épaisseur a une masse voisine de 0,6 g ; elle peut supporter une surcharge de 2 g (qu'on placera au centre). Quand la surcharge augmente, on observe que la surface de l'eau se déforme davantage et les parties de la «membrane» en contact avec le solide se rapprochent de plus en plus de la verticale. Les forces exercées, qui sont dans le plan de cette membrane, ont une somme R qui ne peut plus augmenter. A partir de ce moment-là, si on continue à la charger, la lame coule.

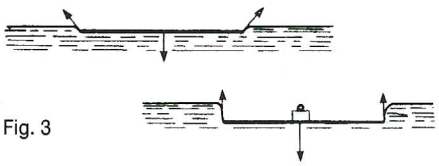


Fig. 3

Dans l'eau pure, à 20° C, la force qu'il s'exerce sur une longueur de un mètre et de 73 millinewton. On dit encore que la tension superficielle de l'eau vaut 73 mN/m. Comparée aux autres liquides usuels cette valeur est grande (pour l'alcool éthylique elle est de 24 mN/m.).

Vérifiez : avec les données ci-dessus montrer qu'il est inutile d'essayer de faire flotter sur l'eau une aiguille cylindrique en acier dont le diamètre dépasse 1,5 mm (négliger la poussée d'Archimède).

Certains insectes sont adaptés pour se déplacer à la surface de l'eau. Les extrémités de leurs pattes (tarses) sont recouvertes d'une substance graisseuse. Si on fait disparaître cette substance en la dissolvant dans l'éther l'insecte coule.

Attraction entre aiguilles flottantes.

On peut faire flotter plusieurs aiguilles en même temps. Lorsque deux aiguilles sont proches l'une de l'autre on constate qu'elles sont attirées (vérifier avant que ces aiguilles ne sont pas aimantées). Par exemple, la pointe de l'aiguille A va toucher l'aiguille B (Fig. 4). Elle tourne ensuite de manière à se ranger

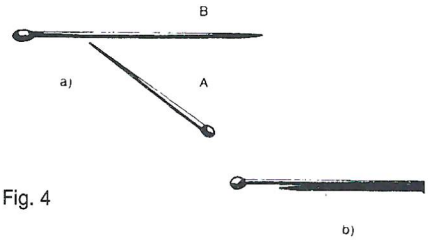


Fig. 4

contre B et enfin elle se déplace parallèlement à elle même de sorte que la petite aiguille est dépassée de la même quantité aux deux bouts par la grande. On peut continuer l'expérience avec plusieurs aiguilles assez fines et réaliser ainsi un radeau d'acier qui flotte sur l'eau !

Tous ces déplacements s'expliquent par la tendance qu'a le centre de gravité du système à s'abaisser.

Une boussole flottante.

Avec une aiguille à coudre on peut faire une boussole. Il suffit de l'aimanter au contact d'un aimant. L'aiguille placée sur l'eau s'oriente dans la direction du champ magnétique terrestre. Pour s'orienter, l'aiguille est soumise à un frottement dit «fluide». Mais ce frottement ne fait que retarder l'alignement avec le champ magnétique, il ne *l'interdit pas.* Il n'en est pas de même lorsqu'une boussole est montée sur un pivot : il y a un frottement «solide» et

l'aiguille est susceptible de s'immobiliser dans une direction légèrement différente de celle qui est recherchée. La boussole flottante est donc plus fiable, elle peut être transportée sans précaution, elle peut servir à d'autres usages... et elle ne coûte pratiquement rien !

On peut modifier considérablement la tension superficielle de l'eau

Plaçons à nouveau une aiguille à la surface de l'eau, vers le milieu de l'assiette (Fig. 5). En un point B, proche de l'aiguille, on laisse tomber une goutte d'eau pure. Cette chute provoque tout au plus un léger ébranlement qui entraîne un tout petit déplacement vertical de l'aiguille sans que celle-ci ne change pratiquement de place.

Recommençons la même expérience, mais en laissant tomber cette fois une goutte de teepol (ou de l'un de ces produits qu'on ajoute à l'eau pour faire la vaisselle). Cette fois l'aiguille est violemment chassée vers la gauche, du côté de A. Que s'est-il passé ?

Le teepol, mélangé à l'eau, abaisse considérablement la tension superficielle, de sorte que la force exercée vers la droite, du côté de B, diminue brusquement.

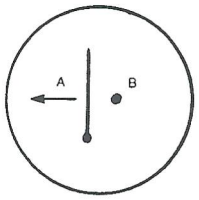


Fig. 5

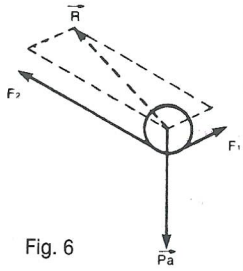


Fig. 6

L'équilibre des forces est rompu, comme le montre le schéma de la figure 6 ; les forces exercées sur l'aiguille ont une somme R qui n'est plus verticale ; R et Pa ont alors une composante dirigée vers la gauche et l'aiguille se déplace de ce côté.

Cependant la goutte de teepol a fini par se répandre sur toute la surface de l'eau ; la tension superficielle redevient la même partout, mais elle est beaucoup plus faible qu'avant et elle n'est plus suffisante, en général, pour permettre à l'aiguille de flotter. Celle-ci coule !

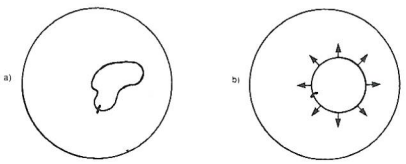
Pour les expériences suivantes il ne faudra donc pas oublier de renouveler l'eau de l'assiette.

Comment agissent les forces de tension superficielle ?

Dans l'expérience précédente on remarque que l'aiguille se déplace parallèlement à elle-même dans une direction perpendiculaire à son axe. Cela nous suggère que la force s'exerce normalement à l'aiguille.

Prouvons-le d'une manière plus spectaculaire. Prenons un morceau de fil à coudre, d'environ 20 cm de long, très fin, donc très souple et, en nouant les extrémités, réalisons une petite boucle que l'on dépose avec soin à la surface d'une eau pure où elle flotte. Cette boucle peut épouser n'importe qu'elle forme et rester en équilibre, ce qui signifie que l'ensemble des forces qui agissent sur elle admettent une résultante nulle.

Laissons tomber à *l'intérieur* de la boucle une goutte de teepol : immédiatement la boucle devient une circonférence parfaite (fig. 7). A l'extérieur de la boucle les forces, dues à la tension superficielle de l'eau pure sont plus grandes que celles qui agissent à l'intérieur. De plus, le fait que la boucle prend une force circulaire prouve que les forces agissent également sur chaque élément de fil et normalement à celui-ci.



On peut dire encore que la membrane d'eau pure a tendance à occuper *l'aire minimale,* c'est-à-dire qu la surface restante, à l'intérieur de la boucle, va être contrainte d'occuper l'aire maximale qui lui est permise, compte tenu de la longueur de fil. Cette aire maximale est celle qui correspond à un cercle.

Ce résultat a des conséquences très importantes et nous permettra d'nterpréter de nombreuses expériences que nous pourrons réaliser avec des lames minces et des bulles de savon.

(à suivre)

R.J.

CENTENAIRE DE L'INSTITUT PASTEUR

Un ensemble de manifestations ayant pour thème le CENTENAIRE de l'INSTITUT PASTEUR s'est déroulé pendant le mois de mars à Clermont-Ferrand.



• Du 2 au 19 mars 1988, a été présentée au public au Centre Municipal d'Information (Centre Jaude), une exposition ayant pour thème :

"PASTEUR DEVANT L'HISTOIRE".

Pour cette exposition avaient été rassemblés divers témoignages historiques relatifs à Pasteur et à ses élèves : timbres, médailles, brevets, reproductions de tableaux. Un PAE réalisé sous la direction de M. Marti au Lycée Emile Duclaux à Aurillac retraçait l'œuvre du célèbre disciple auvergnat. Des entiers postaux et une flamme PTT ont été réalisés à cette occasion.

• L'exposition du CENTENAIRE créée par l'Institut Pasteur et le Palais de la Découverte a été présentée du 4 au 26 mars à la Maison des Congrès de Clermont-Fd. Ouverte au public tous les jours, y compris le dimanche, cette exposition a connu un immense succès, notamment auprès des scolaires.

Des animateurs recrutés parmi les étudiants de Biologie de l'IUT et de la Faculté de Pharmacie étaient présents pour accueillir les groupes. Au total 89 classes (2000 élèves), en provenance de toute l'Académie ont visité cette exposition.

L'agglomération Clermontoise a fourni l'essentiel du public mais on a noté des groupes venus de Montluçon, Moulins, Mauriac, Chaudesaigues et Aurillac.

Le Lycée Emile Duclaux d'Aurillac s'est montré encore ici très actif grâce à un PAE dirigé par Mesdames Mayenobe et Suc. Le célèbre disciple de Pasteur n'est pas oublié en Haute-Auvergne !

Tables rondes et Conférences :

Trois conférences et une table ronde ont connu un grand succès :

• La conférence de M. Fretel (Directeur des relations extérieures de l'Institut Pasteur) a été suivie par une centaine de personnes.

• La conférence du Docteur Deniaud sur le Sida a été suivie par plus de 200 personnes et notamment par de nombreux jeunes (on notait en particulier la présence d'une classe de terminale venue d'Aurillac pour la circonstance).

• La conférence de M. le Professeur Dastugue sur le sujet "PASTEUR EN AUVERGNE" a été suivie par plus de 100 personnes..

• Une Table Ronde ayant pour thème "LA MICROBIOLOGIE EN AUVERGNE" et animée par le Professeur Louis Joyon a connu également un grand succès. Les principaux centres de recherches publics (Universités, INRA) et privés étaient représentés et sont venus exposer les résultats de leurs travaux (Alimentation, Santé, Ecologie).

Au total, ce sont plus de 6000 personnes qui ont visité les expositions et assisté aux différentes manifestations organisées autour du Centenaire de l'Institut Pasteur.

STAGES - CONFERENCES

LA LENTILLE VERTE DU PUY HISTOIRE D'UN CRU 28 MAI - 30 SEPTEMBRE 1988

MUSÉE CROZATIER (Le Puy-en-Velay)

HORAIRES : Tous les jours, sauf le mardi, de 10h à 12h et de 14h à 18h.
PRIX D'ENTRÉE : 7,20 F - 3,60 F - 2 F.
VISITES GUIDÉES : sur demande au Musée (Tél. 71 09 38 90).
VERNISSAGE DE L'EXPOSITION : Lundi 13 Juin.
PUBLICATIONS : Livret-Guide de l'exposition illustré, 8 pages, 12 illustrations en couleur, prix public : 10 F. Catalogue de l'exposition illustré, environ 200 pages, 12 illustrations en couleurs, 200 illustrations en noir et blanc - Prix Public : 120 F.

AU MENU DE L'EXPOSITION

APERITIF

A la découverte de la lentille, nous vous invitons à suivre son cheminement historique : de son introduction en France à son implantation dans la région du Puy-en-Velay.

HORS D'ŒUVRE VARIES

Après une mise au point botanique indispensable, la culture traditionnelle de la lentille telle qu'elle s'est toujours pratiquée et se pratique encore, vous est proposée. Afin de compléter votre curiosité, des semis de lentilles vertes à divers stades végétatifs sont exposés. Ainsi, lorsque vous parcourrez la campagne de Haute-Loire, vous saurez reconnaître cette culture.

Au moyen d'un jeu interactif sur micro-ordinateur vous participez à la connaissance des liens qui unissent le climat local et le développement végétatif de la lentille verte du Puy.

PLAT PRINCIPAL (Spécialité du Chef)

Vous découvrez alors l'environnement juridique, scientifique et économique de l'Appellation d'Origine. Tous les mystères faisant le charme de la "lentille verte du Puy" vous sont dévoilés. Un développement particulier vous explique même pourquoi les lentilles vertes du Puy sont vertes ! De grands cuisiniers régionaux vous offrent leurs recettes préférées. A ce propos, ne manquez pas une des distributions de plats cuisinés de Lentilles vertes du Puy prévue pendant la durée de l'exposition.

FROMAGE ET DESSERT

Pour la bonne bouche, nous terminons par le folklore qui entoure notre lentille verte du Puy : foires, fêtes, pélerinages et surtout chansons consacrés à sa gloire !

DIGESTIF

Appréciez, en fin gourmet, notre slogan :

LENTILLE VERTE DU PUY,
TRADITION - SANTE - GASTRONOMIE !

Le Collège de CHAUDESAIGUES portera le nom de Louis PASTEUR

Grâce, en particulier, à l'initiative de son principal, Mme Missègue, le Collège public portera désormais le nom de Louis Pasteur. Le baptême aura lieu le 3 juin, en présence du Parrain, le Professeur Gaston-Pierre Dastugue, de la Faculté de médecine de Clermont-Fd.

OR ET MÉTAUX DANS L'ANTIQUITÉ ARVERNE

Le 22 janvier dernier, l'ADASTA invitait le Professeur F.H. FORESTIER, de l'Université de Nantes, à prononcer une conférence sur le sujet : "OR ET MÉTAUX DANS L'ANTIQUITÉ ARVERNE"

Cette conférence inaugurait le cycle de manifestations organisé à l'occasion de la présentation au CRDP de l'exposition sur "LES MINES D'AUVERGNE ET DU LIMOUSIN"

Nous remercions le Professeur Forestier d'avoir bien voulu nous autoriser à reproduire le résumé suivant.

Si l'usage du métal par l'homme remonte à 6000 ans av. J.-C., ce n'est qu'au Moyen Orient que l'on en trouve les premières traces. Le métal n'arriva en Europe que vers 2000 av. J.-C. et par Chypre.

Seuls les métaux à faible affinité pour l'oxygène furent d'abord traités : Au, Ag, Cu, Sn. L'usage du plomb, du zinc et surtout du fer sont plus tardifs (800 av. J.-C. pour Fe) car la métallurgie de ces métaux, plus fortement liés à l'oxygène, était plus complexe et tenait, au début, de l'opération magique.

Des origines jusqu'à la Renaissance, le nombre des métaux connus se limite à 7, ce sont les sept "métaux alchimiques" dont deux sont "parfaits" (inaltérables) : l'or et l'argent symbolisés par le Soleil et la Lune, et cinq "imparfait" (altérables), symbolisés par les planètes : mercure ou vif-argent (Mercure), cuivre (Vénus), fer (Mars), étain (Jupiter), plomb (Saturne).

Le socle cristallin qui constitue l'ossature du territoire occupé par les Arvernes est riche en filons d'or, étain, argent, plomb (antimoine).

L'orpaillage fut pratiqué à grande échelle dans tout le Massif Central, l'hydronymie en témoigne (Aurance, Jordanne), comme l'importance des stocks d'or gaulois antérieurs à la conquête (en 191 av. J.-C., au triomphe de Scipion Nasica, 1471 torques (colliers) d'or furent prélevés sur les gaulois (plus de 500 kg ?). Mais deux régions furent privilégiées : le Limousin et les Cévennes. En 1889 on découvrait encore une pépite d'or de 540 g dans la vallée du Chassezac, vers Gravières.

En 52 av. J.-C. César conquiert la Gaule et y implante pour cinq siècles la civilisation romaine. Même si elle garde ses particularismes, l'Auvergne est profondément romanisée, dans ses traditions et son économie. Les gallo-romains construisent, il exploitent aussi leur sous-sol.

L'or est exploité en Limousin (Vaulry...), mais aussi dans le Puy-de-Dôme à La Bessette où des travaux miniers gallo-romains, tant de surface que souterrains, ont été mis en évidence au début de ce siècle par Demarty. Scories, déblais y forment des amoncellements pris au XIXe siècle pour des fortifications militaires ("Camp de César" de la carte IGN au 1/25.000).

L'or fut-il exploité à Bonnac (Cantal) ? Certains le prétendent (Tixier, 1978), d'autres le nient (Périchaud, 1968).

Si le cuivre n'était pas exploité en Auvergne faute de gisements, l'étain, consituant de base du bronze, le fut, tant à Echassières où l'on a retrouvé des fosses antiques dans la forêt des Collettes, qu'à Montebras (Creuse) où ces mêmes fosses sont présentes.

L'argent fut aussi activement recherché et la complexité des minerais le contenant (semseyite : Pb9 Sb8 S21) ne rebutèrent point les gallo-romains. Les filons de La Rodde (commune d'Ally 43) et des Minières (commune de Libilhac (43) qui offrent des teneurs en argent de plus d'un kg à la tonne furent très tôt repérés et distingués parmi les centaines de filons qui hachent le plateau de Brioude-Massiac. En ces deux points des exploitations gallo-romaines ont été mises en évidence. En 1787, Legrand d'Aussy disait des Mineires : "On la regarde comme la plus ancienne des mines d'antimoine connue en Auvergne".

L'argent fut également recherché dans la galène. Une petite mine de Haute-Loire, celle de la Gouise (commune de Beaune sur Arzon) étudiée en 1909 par Demarty, présente d'intéressantes données microtoponymiques.

Mais c'est à Pongibaud que se rencontrent les plus importants travaux gallo-romains sur galène. Là encore, seuls les filons à haute teneur en argent (500 à 600g d'Ag aux 100 kg de Pb) furent attaqués (filon Saint-Denis, dans le groupe du Rosier).

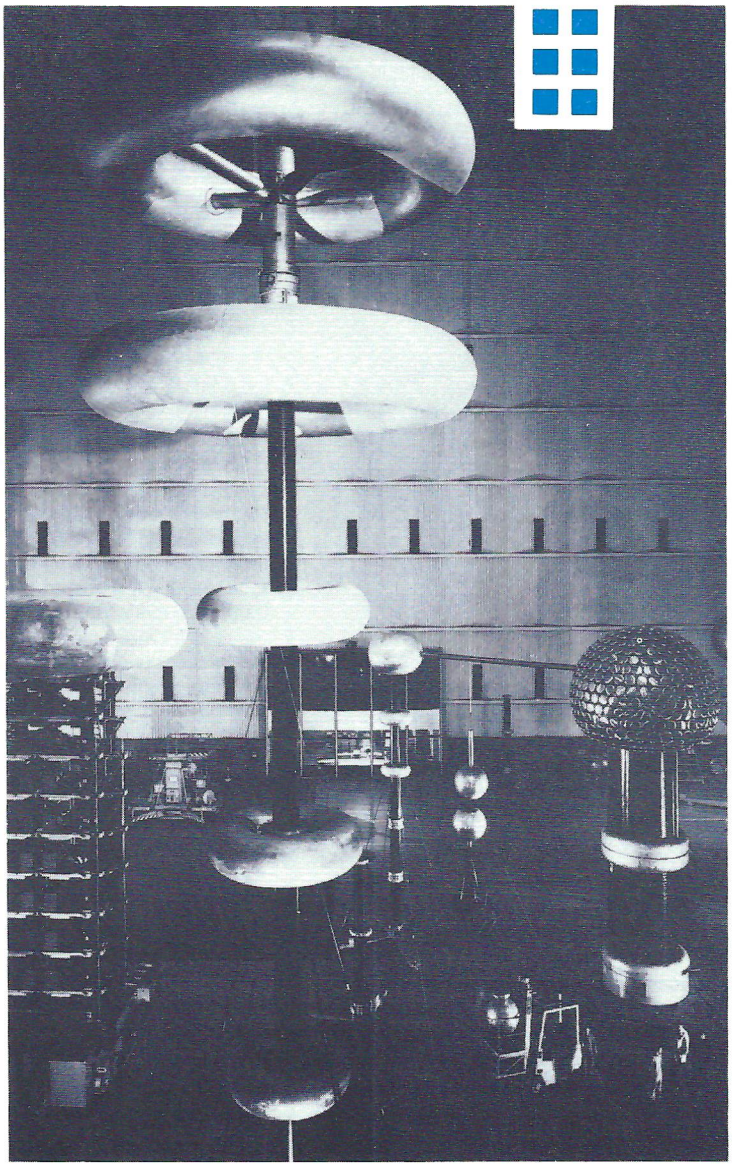
Le conférencier conclut en soulignant la nécessité, pour aborder l'étude de ces périodes reculées, d'une soigneuse analyse critique des textes : les erreurs qui se recopient sont légion !

Il constate après d'autres, que les ressources métalliques "fleur de sol" étaient sérieusement réduites dès l'arrivée des Romains en Auvergne et que les travaux miniers entrepris pour atteindre de nouveaux tonnages de minerais n'eurent jamais ici l'importance de ceux que l'on connaît en Espagne ou au Portugal à la même époque.

Il note que, pour l'argent, la complexité chimique des minerais ne semble pas avoir été un obstacle à leur traitement et que, pour l'étain comme pour l'or, la faiblesse des teneurs ne rebutait pas les exploitants.

Enfin, il admire la perspicacité des prospecteurs antiques qui, sans géologie, sans chimie ni géochimie, sans appareillage électronique, sans réseaux de communications développé, avaient su localiser, choisir et exploiter les plus riches de ces filons, grâce à des siècles d'observation attentive du terrain.

F.H. FORESTIER



Sodel conseil

Les applications de plus en plus larges de l'électricité exigent des recherches poussées. Améliorer les techniques existantes, mettre au point des procédés nouveaux, mais aussi être à l'écoute des utilisateurs pour adapter ces techniques nouvelles aux entreprises, c'est la vie quotidienne des chercheurs à Electricité de France.

À EDF, DEMAIN COMMENCE AUJOURD'HUI

ELECTRICITE DE FRANCE

UNE ASSOCIATION DYNAMIQUE : "AUVERGNE ET NATURE"



Faire connaître et découvrir notre milieu naturel, sensibiliser le public et notamment le public scolaire à l'étude et à la protection de l'environnement, tels sont les objectifs essentiels d'AUVERGNE et NATURE.

Créée en 1974, cette association, présidée par J.P. Tixier, reconnue par les Ministères de l'Environnement et de la Jeunesse et des Sports, travaillant avec l'aide du Ministère de l'Education Nationale, affiliée à la Fédération Française des Sociétés de Protection de la Nature, est devenue une des plus importantes dans le domaine de la sauvegarde, de la découverte et de la promotion de notre patrimoine naturel régional. Elle agit dans plusieurs directions :

Avec le milieu scolaire,
en proposant aux enseignants du primaire et du secondaire des projets d'action éducative, et des animations culturelles avec :

• DES SUPPORTS PÉDAGOGIQUES tels que des **films** suivis d'un débat avec les élèves sur le monde animal et les pyramides écologiques ("la fin d'un mythe" et "tant qu'il y aura des cerfs"), sur la botanique, en relation avec le monde des insectes ("la fleur et l'insecte" et "l'homme et l'orchidée"), sur des études de milieux ("habitants du miroir" et "la plaine aux busards").

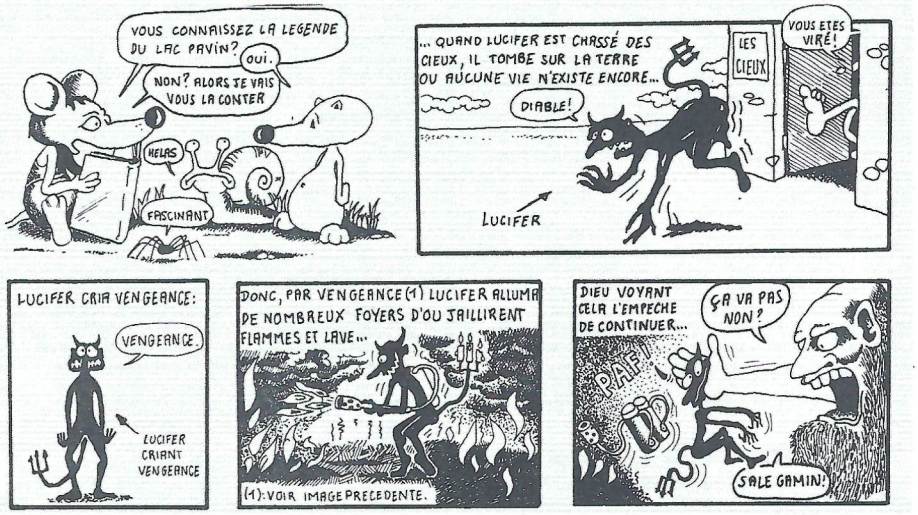
• DES EXPOSITIONS ITINERANTES ayant nécessité des années de travail de la part des bénévoles de l'association et dont les thèmes sont les suivants : "l'homme et la nature", "A la découverte de la nature", "Poissons et milieux aquatiques en Auvergne", "Les mammifères et la rage", "l'arbre et la forêt", "le monde des champignons", "rapaces et oiseaux d'eau", "l'Auvergne menacée", "la vie du jardin",... Ces expositions sont commentées par les animateurs de l'Association et servent de support à des travaux complémentaires.

• DES ACTIVITES DE TERRAIN avec des sorties d'initiation d'une demi-journée dans différents milieux : la forêt, la rivière, l'étang...

Avec un public plus large,

• Grâce à sa publication bien connue des auvergnats : "LE MULOT". Cette revue trimestrielle, tirée à plus de 6000 exemplaires (2000 abonnés en dehors de notre région).

Entièrement réalisée par des bénévoles compétents, elle a su allier le sérieux des textes aux dessins humoristiques. Parmi les thèmes abordés nous pouvons citer : *l'hiver, spécial saumon, la rage, l'arbre et la forêt, l'éveil de la nature, les volcans d'Auvergne, la chasse, spécial rongeurs, les rapaces diurnes et nocturnes, les lacs d'Auvergne, le remembrement, les champignons, les tourbières, le blaireau, au royaume des abeilles, les papillons, la vie au jardin, virus et bactéries, forêts en péril,...* Le numéro 35 consacré au cerf sera en librairie au mois de juin.



• Grâce à des séries de conférences mensuelles se déroulant à l'ancien lycée B. Pascal. Les thèmes variés vont de l'étude des pollens en archéologie à la récupération des déchets en passant par le baguage des oiseaux et la vie des insectes.

Des publications originales plus spécialisées : étude géologique, botanique et ornithologique réalisée sur le Plomb du Cantal, 3 tomes d'une flore d'Auvergne entièrement en couleur et préfacée par M. Ernest Grenier, des "cahiers" d'initiation sur l'ornithologie,... des planches didactiques sur les mammifères de France.

Des stages et des sorties pour tout public. Ceux-ci sont encadrés par de scientifiques et des naturalistes amateurs de l'Association. Leur but est de faire découvrir la richesse des milieux auvergnats et de se familiariser avec la botanique, l'ornithologie, l'entomologie, la mammalogie, la géologie,... Une approche graduelle ouverte aussi bien aux débutants qu'aux connaisseurs confirmés, grâce à un échange entre les différents participants, permet à tous d'enrichir leurs connaissances.

Un rôle essentiel dans la sauvegarde de notre patrimoine
"Auvergne et Nature" œuvre en liaison avec la Fédération Départementale pour l'Environnement et la Nature pour la défense des sites menacés. Elle travaille aussi avec l'administration sur de nombreux dossiers. Cette année, avec les villes de Clermont-Fd et d'Orcines, et l'Association "Jeunesse et Reconstruction", elle participe au nettoyage du Puy-de-Dôme après le passage du tour de France.

Vous êtes instituteur, professeur, alors consultez les responsables d'AUVERGNE ET NATURE pour une animation dans votre établissement ; vous désirez participer aux sorties et stages Découverte de la Nature ou vous voulez mieux connaître AUVERGNE ET NATURE : adressez-vous à M. Jean Pierre Tixier, Président de l'Association qui vous donnera tous renseignements complémentaires. (Tél. 73 62 12 48).

Du 13 au 21 août 1988, l'association organise un stage de botanique, d'ornithologie, d'entomologie et de mammalogie au pied du Puy Mary dans le Cantal, dans un site inoubliable.

Renseignements et inscription à :

AUVERGNE ET NATURE, La Baraque, 63870 ORCINES

ou en téléphonant au numéro ci-dessus.

AU MUSÉE DU RANQUET A CLERMONT-FD

"LA MÉDECINE EN AUVERGNE DE LA PRÉHISTOIRE A PASTEUR"

Cette exposition s'inscrit dans le cadre des animations consacrées au Centenaire de l'Institut Pasteur et fait suite aux expositions présentées en mars à la Maison des Congrès et au Centre Municipal d'Information.

Les Musées d'Arts prennent le relais, pourquoi ?

PASTEUR est venu travailler à Clermont-Fd lors du siège de Paris en 1871 et habitait chez son collaborateur le Professeur Duclaux. De ses travaux à la Faculté de Médecine subsiste un des fameux ballons stériles. Il fit aussi ses recherches sur la fermentation des bières à la Brasserie Kühn de Chamalières et le musée conserve une des presses qu'il utilisa. Enfin, ce que l'on sait moins : la future Madame Pasteur était Clermontoise, née rue Ballainvilliers !

L'exposition se propose de faire un tour d'horizon de la Médecine en Auvergne, afin de montrer combien cette région a produit d'éminents savants en la matière de tous temps : Hercule Marcelin Bompart, chirurgien de Louis XIII, Madame de Coudray, fondatrice de la première école d'accouchement à Clermont-Fd, et surtout au 19e siècle les Lavort, Blatin, Petit, Fournier, Breschet, Bertrand et tous les collaborateurs de Pasteur : Roux, Martin, Chantemesse, Duclaux.

Cette présentation effectuée au moyen de peintures, de sculptures, objets archéologiques, documents d'archives, gravures, s'étendra aussi à la situation des services médicaux et des établissements aux différentes périodes et évoquera les grandes épidémies.

Enfin une section particulière sera consacrée à la notoriété de Pasteur avec la présentation de médailles et de l'histoire du billet de 5F de la Banque de France.

Un montage vidéo expliquera la fermentation des levures et présentera la fabrication de la bière. Des visites commentées de la Brasserie de St-Amant-Tallende seront organisées durant l'exposition.

LA MAISON DES VOLCANS A AURILLAC

Par la nature du recrutement de ses permanents (enseignants du primaire et du secondaire, scientifiques, docteurs de 3ème cycle ou d'Etat), la Maison des Volcans est devenue dans le domaine des sciences de la nature un lien entre la Recherche et le public ; elle peut s'adresser à des auditoires très variés au moyen d'outils divers (expositions permanentes ou itinérantes, stages, publications, etc...).

En 1988, dans le domaine de la diffusion de la culture scientifique et technique ses réalisations sont :

1) Des stages de lycées et collèges : découverte du volcanisme (Cantal, Chaîne des Puys), découverte de milieux naturels divers (Causses, Collines de châtaigneraie, montagne cantaliennes...).

2) Deux stages de géologie pour les enseignants du second degré, les étudiants et éventuellement les personnes très intéressées par cette discipline :

- 1er stage du 15 au 20 août 1988 : Socle du Massif Central (Corrèze, Lot, Aveyron, Cantal).
- 2ème stage du 22 au 27 août 1988 : Volcanisme du Massif Central (Cantal, Chaîne des Puys).

Excursions, mises au point théoriques et travaux pratiques. (Encadrement des deux stages H. Bril, Docteur ès Sciences).

3) Une session de qualification scientifique (début octobre) : "Connaissance du milieu aquatique, gestion de l'eau" avec une partie scientifique (physico-chimie, biologie de l'eau, indices biotiques) et une partie appliquée (effets des aménagements, analyses de cas, protection des captages, hydrogéologie,...).

Cette formation s'adresse aux animateurs scientifiques des Parcs naturels, D.R.A.E., C.P.J.E., Associations régionales, etc... (Encadrement : J.M. Bordes, Docteur en hydrobiologie).

4) Deux expositions itinérantes accessibles à tous : "Volcans de France" : 28 panneaux présentent les phénomènes et les produits volcaniques, les régions volcaniques françaises de l'Alsace au Massif Central et au Languedoc et les causes du volcanisme. "Crêtes du Cantal" : 20 panneaux de présentation générale du massif : géologie, géomorphologie, les différents milieux (forêts, landes, pelouses, tourbières, torrents) et leurs richesses (flore, faune) ; agriculture, architecture. Réalisée avec le concours de la D.R.A.E.

5) Trois ouvrages ou brochures :

– Le volcanisme : Pourquoi, comment ? Document pour le maître et l'élève – Synthèse et simplification des connaissances actuelles sur le sujet. Interprétation des grands ensembles volcaniques français – Illustrée par de nombreux schémas et planches photos de volcans en activité. Par Jean Yves Force, Instituteur à la Maison des Volcans. Edition Maison des Volcans avec le concours du Ministère de l'Education Nationale, 60 pages environ. Parution : automne 1988.

– Un livre : **"Découverte géologique du Massif Central, du Velay au Quercy"** par Hubert Bril ; préface de M. Roques, Doyen honoraire de l'Université de Clermont-Fd. Editions B.R.G.M., 89 photographies, 72 pages. Tous publics.

– Pour les enseignants du second degré, 20 diapositives sur la géologie, accompagnées d'une brochure de 30 pages environ sur la géologie du Massif Central (13 départements), avec des idées d'excursions et d'exploitations pédagogiques. Hubert Bril, Editions Nathan. Parution : automne 1988.

La Maison des Volcans, Château Saint-Etienne
15000 Aurillac Tél. 71 48 49 09



LA FORMATION

UNE INTERVIEW DU PROFESSEUR J.L. IRIGARAY
CHEF DE MISSION A LA FORMATION DES PERSONNELS DE L'EDUCATION NATIONALE

Tout le monde s'accorde pour reconnaître que la formation est une des clefs de voûte de l'édifice sur lequel repose l'avenir d'un pays.

A une époque où le transfert des connaissances s'accélère, où la concurrence économique s'intensifie entre les pays industrialisés et où le chômage menace de s'étendre, il est vital pour un pays d'assurer une formation efficace, c'est-à-dire adaptée aux besoins de l'époque.

L'Education Nationale joue naturellement un rôle important dans ce domaine. Afin d'assurer la formation de l'ensemble des personnels de l'Education Nationale, dans chaque Académie ont été mises en place, depuis quelques années, des structures disposant de moyens importants : ce sont les **Missions Académiques à la Formation des Personnels de l'Education Nationale (MAFPEN).**

La MAFPEN de l'Académie de Clermont-Fd est dirigée depuis bientôt deux ans par le Professeur J.L. Irigaray.

Nous avons demandé au Professeur Irigaray de bien vouloir nous exposer les objectifs et les moyens de la MAFPEN. Nous le remercions d'avoir répondu à nos questions.

Le Professeur Jean-Léon IRIGARAY
Chef de la Mission Académique



Nul ne sera surpris d'apprendre que M. IRIGARAY est originaire des Pyrénées Atlantiques où il est né en 1938. Après avoir obtenu un diplôme d'ingénieur en électronique à l'Ecole Nationale Supérieure de Bordeaux, il obtient sa licence ès Sciences, puis un titre de Docteur d'Etat. Il est également diplômé de l'Institut d'Administration des Entreprises.

Attaché, puis chargé de recherches au CNRS, il opte pour la carrière universitaire. Il est Professeur de l'Université de Clermont depuis 1971. En 1975, il assure la Direction de l'I.U.T. de Montluçon. En 1981, il est désigné comme Rapporteur Général des Assises de la Recherche en Auvergne. Enfin il est nommé Chef de la Mission Académique à la Formation des Personnels en Septembre 1986.

Entre temps M. IRIGARAY a été l'auteur de plus de cinquante publications scientifiques.

QUESTION - *Pouvez-vous nous rappeler, M. le Chef de Mission, quels sont les objectifs de la MAFPEN, tels qu'ils ont été définis lors de la création de ces organismes ? Ces objectifs ont-ils changé depuis ?*

— La Mission Académique assure, sous la responsabilité directe de M. le Recteur d'Académie la conception, la réalisation, et le suivi de la formation continue de l'ensemble des personnels de l'Académie relevant du Ministère de l'Education Nationale.

En réalité nous débordons largement du cadre vers la formation initiale car l'évolution du champ des connaissances est très importante. Les objectifs de la Mission qui avaient été initialement prévus sont modifiés en conséquence.

J'élabore chaque année un document qui précise les grandes actions de la Mission. Ce document est soumis à l'analyse et à la critique des plus hautes instances académiques.

Q.- *Quels sont les moyens mis à votre disposition dans l'Académie de Clermont-Ferrand ? Ces moyens proviennent-ils uniquement de l'Etat ?*

— Les moyens sont de trois types : ils comprennent :

1. Un crédit de fonctionnement annuel permettant de couvrir les frais de déplacement des formateurs et des stagiaires, les frais de séjour et le matériel nécessaire au fonctionnement des stages.

2. Une mise à disposition de personnel sous forme de postes provisoires nécessaires pour assurer les remplacements des stagiaires, ou pour assurer des tâches d'animation ou de gestion.

3. Un crédit pour payer les décharges de service ainsi que la rétribution des intervenants dans les diverses formations.

L'Etat fournit actuellement la quasi totalité des moyens engagés, cependant nous cherchons à développer des relations avec d'autres partenaires, notamment du monde économique afin d'élargir notre champ d'action.

Les collectivités locales, en particulier le Conseil Régional d'Auvergne et les Conseils Généraux, apportent leur soutien à certaines actions de formation placées sous la responsabilité de la MAFPEN.

Q.- *Pouvez-vous faire un rapide bilan de l'évolution des actions de formation au cours des dernières années ? Quels sont les objectifs à court et moyen terme ?*

— En moyenne, nous organisons chaque année 700 actions réparties dans les quatre département de l'Académie, ce qui représente environ 18000 heures effectives de formation, ou encore 350 000 heures-stagiaires. Vous admettrez que c'est considérable et difficile à mettre en œuvre.

Au cours des deux dernières années, nous avons accru le nombre et la diversité des actions proposés. Mon objectif est de maintenir le niveau actuel car il me semble correspondre à un équilibre raisonnable entre les nécessités de la formation et les exigences du service d'enseignement que doivent assurer les Maîtres devant leurs élèves.

Q.- *Pendant les vacances prochaines, huit Universités d'Eté se dérouleront dans notre Académie sous votre direction. Est-ce un record ? M. le Recteur, ainsi que vous-même, attachez une grande importance à ce mode de formation. Pouvez-vous en préciser les raisons ?*

— En effet, il s'agit d'un record et cela prouve la qualité des dossiers présentés au Ministère par notre Académie.

En 1986, nous avions deux Universités d'Eté, trois en 1987. En 1988, nous proposons huit sessions dans diverses disciplines, ce qui place l'Académie de Clermont-Ferrand au 4e rang en France, derrière Lille, Lyon et Nancy mais devant Marseille, Toulouse, Grenoble, Versailles ou Paris.

M. le Recteur et moi-même attachons une grande importante à ces actions de formation ; elles constituent une occasion de rencontre privilégiée entre collègues pour l'acquisition de nouveaux savoirs, en dehors des soucis de l'année scolaire. De plus, ces rencontres permettent de préparer des formateurs nécessaires pour assurer le plan académique de formation.

Q.- *Le Plan Académique de formation pour l'année scolaire 1988-1989 est déjà en place. Pouvez-vous en préciser les grandes lignes en donnant quelques chiffres ?*

— Le Plan Académique de Formation (PAF) est un travail de longue haleine et je rends hommage à toutes celles et à tous ceux qui contribuent à le mener à bien.

Le PAF se matérialise actuellement par un document volumineux et très complet qui a été distribué à plus de 1000 exemplaires, dans les différents établissements.

Je ne peux esquisser ici que les grandes lignes de son contenu. Nous proposons, pour l'année prochaine :

- des formations à la didactique des disciplines,
- des préparations aux diplômes universitaires (DEUG, Licences, CAPES, CAPET,...)
- une reconversion de tous les enseignants d'E.M.T. des collèges en Professeurs de technologie (mécanique, électronique, gestion, bureautique, audio-visuel),
- de multiples formations en informatique et en vidéomatique,
- des adaptations et des perfectionnements dans toutes les disciplines,
- des actions d'innovation pédagogique dans les lycées et collèges,
- des mises à niveau et des reconversions dans le plan de formation des techniques,
- des créations de groupes de recherches appliquées à l'enseignement,
- des formations pour les personnels chargés de l'enfance en difficulté,
- de nombreuses formations pour les personnels A.T.O.S. (Administration en particulier).

Un effort particulier est mené en vue de la formation des chefs d'établissements aux techniques de communication et aux problèmes liés à la décentralisation.



Remise des équipements de l'opération pilote créés par l'A.D.A.S.T.A. aux Collèges de la Haute-Loire le 11 mars dernier au Puy.

(*de gauche à droite* : M. Le Recteur J.P. CHAUDET, M. le Sénateur GOUTEYRON, M. IRIGARAY, Mme PEBELIER et M. MARTIN). *(Photo. L'éveil de la Haute-Loire).*

Q.- *Vous avez été personnellement l'inspirateur d'une grande opération de création de matériel scientifique destiné aux collèges de l'Académie. Pouvez-vous faire le bilan de cette "opération pilote" unique en France ? D'autres opérations de ce type sont-elles envisagées ?*

— Cette initiative était pour moi comme un pari lancé par l'Education Nationale. Ce pari a été gagné et je ne peux vous cacher ma satisfaction devant cette réussite.

Les nouveaux programmes des collèges comportent un enseignement de l'électronique mais aucun matériel n'était prévu. J'ai réuni, en accord avec M. l'Inspecteur Pédagogique Régional de Sciences Physiques, trois groupes de concepteurs très dynamiques, (ADASTA, Ecole Normale de Chamalières et IRESPT) ; des prototypes ont été réalisés puis expérimentés dans des collèges. J'ai demandé aux quatre Conseils Généraux concernés (Allier, Cantal, Haute-Loire et Puy-de-Dôme) de financer une fabrication en série, au prix coûtant, qui permettrait d'équiper tous les établissements de notre Académie, et tous ont accepté ! Une grande partie des équipements a été réalisée par des élèves des lycées professionnels. Ce matériel est actuellement livré dans tous les collèges. (Un millier d'appareils). Cette "opération pilote", unique en France, est exemplaire à bien des égards.

D'autres projets ambitieux sont en cours d'élaboration : ils concernent la réalisation de claviers originaux pour l'informatique, des réalisations de robotique adaptée à l'enseignement spécialisé et aux écoles primaires... Nous aurons, si vous le voulez bien, l'occasion d'en reparler.

Q.- *Quels sont les organismes ou les personnes à qui vous faites habituellement appel pour assurer les différentes formations ?*

— Nous recherchons toutes les compétences aussi bien dans le secteur public que dans le privé ! Les universitaires sont sollicités dans tous les domaines, en particulier dans les formations diplomantes. Une des originalités de notre Académie est d'avoir des Commissions où les responsabilités sont assurées conjointement par un Inspecteur Pédagogique Régional et un Universitaire. Les formateurs des diverses disciplines sont formés au cours de stages nationaux, à l'occasion des Universités d'Eté, des stages à l'initiative de la Mission Académique, dans les E.N.N.A. ou les Instituts de Recherche IREM, IPSSA, Instituts de Recherche de la Mission Académique,... Les associations telles que l'ADASTA occupent une place éminente en raison de leur dynamisme et de leur rapidité de réponse. Les conventions sont passées avec des Associations comme l'AROVEN ou la Délégation Académique à la Formation Continue. Les industriels sont nombreux à intervenir : EDF, MICHELIN, LANDIS et GYR, Sociétés de Gestion, etc... . De stages sont organisés au plan national pour le personnel de l'enseignement technique dans les grandes sociétés industrielles.

Q.- *M. le Chef de Mission, pour terminer je voudrais vous poser une question plus personnelle. Vous avez accepté, il y a 18 mois, cette charge importante qui s'ajoute à votre travail d'enseignement et de recherche. Pourquoi cette nouvelle orientation ?*

– Je me suis posé moi-même cette question au moment de prendre une décision, et cela d'autant plus que cette charge ne comporte aucun avantage matériel.

Je vais répondre peut-être de façon imprudente mais j'ai toujours éprouvé au cours de ma carrière un goût très vif pour le service public. De plus, la Formation des Maîtres n'est-elle pas une des tâches essentielles des universitaires ? Le travail effectué dans le cadre de cette Mission n'est pas pris en compte pour le déroulement de ma carrière universitaire, mais là n'est pas l'essentiel. Voyez-vous, travailler avec des collaborateurs dévoués et également passionnés par la formation sous l'autorité et en harmonie avec les hautes instances de l'Académie, contribuer à améliorer la formation des personnels qui ont la charge de former les jeunes, c'est participer au défi du futur...

P.S.M.
COMPOSANTS

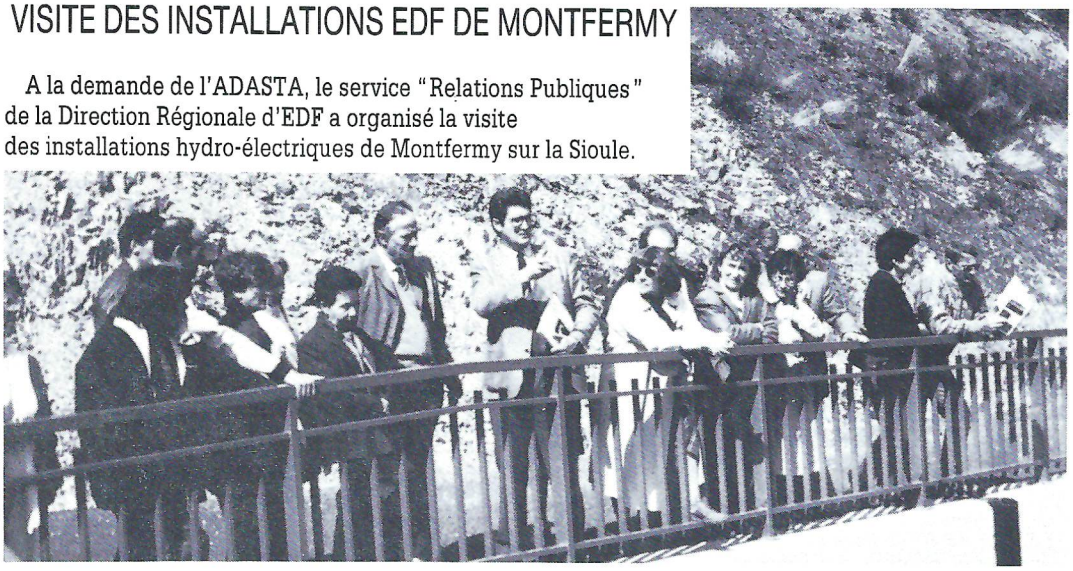
- Composants électroniques professionnels
- Matériel et outillage
- Appareils de mesure
- Librairie technique

◆

29, place du Changil
63000 CLERMONT-FERRAND
Tél. 73 31 13 76

VISITE DES INSTALLATIONS EDF DE MONTFERMY

A la demande de l'ADASTA, le service "Relations Publiques" de la Direction Régionale d'EDF a organisé la visite des installations hydro-électriques de Montfermy sur la Sioule.



Les 28 participants ont été accueillis par Mme Breffier et MM. Rénier et Frezet qui ont présenté les trois principaux ouvrages : la prise d'eau de Pontgibaud, la retenue d'Anchal et l'Usine de Montfermy.

PRISE D'EAU DE PONTGIBAUD :

Située 200m en aval du Pont sur la Sioule, au voisinage des anciennes installations des fonderies de Pontgibaud, cette prise d'eau a été implantée sur l'ancienne digue d'un moulin abandonné. Cette digue en maçonnerie, remise en état et dotée d'une échelle à poissons et d'une passe à loutres, est équipée d'une prise d'eau à grille, munie d'un dispositif de dégagement des branches ou autres corps flottants. Un clapet commandé par un vérin, lui-même piloté par un automate programmable, assure la régulation du débit prélevé à la rivière, selon un cahier des charges imposé : le cours libre de la Sioule doit avoir un débit minimal de 1 m³/s de novembre à avril ; 1,5 m³/s en mai, juin, octobre et 2 m³/s en juillet, août et septembre. Le débit maximal puisé à la rivière est de 15 m³/s, mais en été, la faiblesse du niveau des eaux rend aléatoire tout prélèvement ; la centrale est alors arrêtée.

RETENUE ET BARRAGE D'ANCHAL :

Située à un peu plus d'un kilomètre, à vol d'oiseau, de Pontgibaud, cette retenue a été réalisée dans une cuvette naturelle, zone d'effondrement au flanc du Puy de Monfe.

Le barrage a été réalisé en enrochements de basalte (barrage-poids). Large de 80m à la base, haut de 21,5m au milieu et long de 123m en crête, il crée une retenue d'un million de m³ ; l'étanchéité est réalisée par 2 couches de béton bitumineux dont l'une est armée d'un treillis polyester. Un évacuateur de crue permet de rejeter à la Sioule 40 m³/s. L'eau venant de Pontgibaud parcourt une galerie cylindrique de 2,50m de diamètre, à pente voisine de 1,61, taillée dans le sol cristallin et revêtue intérieurement de béton. Le débit normal de cette galerie est 15 m³/s ; une vanne permet sa vidange en cas de nécessité. La régulation et le contrôle du fonctionnement sont, là encore, automatiques.

USINE DE MONTFERMY :

Elle se trouve à 5,5 km de la retenue d'Anchal. L'eau est amenée par galerie souterraine, avec débit maximal de 15 m³/s, la hauteur de chute étant 125,80 m. Le bâtiment de la centrale et en béton, avec charpente métallique et habillage en parements décoratifs comportant des galets de 2 couleurs. Il abrite le groupe turbo-alternateur, dont les caractéristiques sont les suivantes :

Turbine Francis à axe horizontal, calculée pour absorber 15 m³/s sous 120 m de chute. La puissance utile est 16 MW à 600 t/mn.

Alternateur : 17,5 MVA sous 5650 volts.

Cet alternateur donne $\cos\varphi = 0,9$; il est refroidi à l'air. Il débite sur un transformateur de puissance nominale 18 MVA, élevant la ddp de sortie de l'alternateur à 63 kV ; l'énergie est alors transmise, par une ligne de 6km environ, au poste de distribution des Ancizes. Le mode d'exploitation est un fonctionnement automatique sur programmateur, dont la bonne marche est surveillée depuis le bâtiment EDF de St-Gervais d'Auvergne. Signalons à ce propos que les visiteurs furent plus surpris par l'absence totale de personnel dans l'usine, que par les détails techniques de son fonctionnement ! Ce fût, bien sûr, l'occasion de nombreuses questions posées aux ingénieurs, qui se prêtaient volontiers à tous les éclaircissements.

L'ADASTA tient à remercier M. Gaillard responsable du service "Relations Publiques" d'EDF, ainsi que Mme Breffier pour cette visite très intéressante qui, nous l'espérons, sera suivie d'autres.

M. MASSAUX

LES UNIVERSITES D'ETE EN 1988

Les huit universités d'Eté retenues par le Ministère de l'Education Nationale concernent l'enseignement de l'électronique, la technologie verrière, la pédagogie, l'éducation à l'environnement, l'expérimentation en physique, la bactériologie, les arts plastiques et la créativité en informatique musicale. On trouvera ci-dessous les principales caractéristiques de ces stages.

- **Formation et Perfectionnement de formateurs en arts plastiques**
  du 4 au 9 juillet
  Chambon-sur-Lac (MUROL) 63790.
- **Pédagogie et créativité en informatique musicale**
  du 6 au 12 juillet
  Centre Universitaire des Sciences et Techniques Université Blaise-Pascal.
- **Pour enseigner l'Electronique en second cycle**
  du 29 août au 3 septembre – UFR Sciences
  Université Blaise-Pascal - 24, av. des Landais, B.P. 45, 63170 Aubière.
- **Technologie verrière**
  du 29 août au 2 septembre
  Lycée technique de Moulins-Yzeure - 12, rue du Repos, 03400 Yzeure.
- **Construction autonome des savoirs et savoir-faire : acquisition de méthodes de travail sur documents**
  du 29 août au 3 septembre - Centre de vacances "LA FONZADO".
  Confolant Miremont par 63380 Pontaumur.
- **Education à l'environnement à partir de l'étude de l'évolution d'un agro-écosystème en déprise agricole**
  du 26 août au 3 septembre - Centre permanent d'initiation à l'environnement du Velay-Chaspinhac - 43700 Brives Charensac.
- **L'expérimentation dans l'enseignement de la physique**
  du 29 août au 3 septembre
  Département de physique - Université Blaise-Pascal, Les Cézeaux, 24, av. des Landais, 63170 Aubière.
- **Impact de la Bactériologie sur la vie quotidienne de l'homme**
  du 29 août au 2 septembre
  Complexe Scientifique des Cézeaux - UFR Sciences et Techniques, B.P. 45, 63170 Aubière -

LE PARC REGIONAL DES VOLCANS D'AUVERGNE

L'Assemblée du Comité Syndical du Parc, présidée par M. Valéry Giscard d'Estaing, réunie le 9 mars 1988, a décidé une augmentation très importante de son budget d'investissement qui passe en un an de 563 000 à 2.391.200 F.

Les missions essentielles du Parc, rappellées par le Président, sont la protection de l'environnement et la connaissance du milieu naturel.

Des animations seront mises en place afin d'assurer la liaison avec les communes concernées. Une signalisation de qualité sera offerte aux visiteurs (coût : 1.300.000 avec une subvention de 50 % du Conseil Régional).

Parmi les actions importantes, signalons : la création du Centre de Découverte des Tourbières dans le Cézallier, la protection du Site du Puy Mary, et un gros effort en matière de documentation.

Le prochain numéro de la Dépêche du Parc sera consacré aux alpages auvergnats.

UN SUPER ORDINATEUR CRAY CHEZ MICHELIN

Les super ordinateurs ne sont plus l'apanage exclusif des militaires et des grands Centres de Recherches publics ; ils commencent à se répandre dans les grandes entreprises. Il est vrai que leur prix de revient a baissé. Le moins cher des super ordinateurs CRAY coûte tout de même 20 millions de francs mais à ce tarif on dispose d'une machine capable d'exécuter plusieurs millions d'opérations par seconde.

On compte actuellement plus de 300 super ordinateurs dans le monde dont la moitié aux Etats-Unis, un quart au Japon, l'autre quart en Europe. 21 de ces machines sont en France (18 CRAY, 2 Control Data et 1 Fujitsu) dont la plus grande partie se trouve dans la région Parisienne. La Manufacture Michelin s'est équipée d'une machine CRAY, installée à Clermont-Ferrand.

QUE FAIRE DE LA CARRIERE DE GRAVENOIRE ?

Après 57 ans d'exploitation, la carrière de pouzzolane de Gravenoire, en bordure du Circuit de Charade, près de Royat, va être fermée pour cause de non rentabilité.

Un certain nombre de travaux de réaménagement, sont en cours de réalisation, afin d'assurer la sécurité. Il faut désormais réfléchir à l'avenir de la carrière...

AU LABORATOIRE DE BIOPHARMACIE

Le laboratoire de Biopharmacie dirigé par le Professeur J.M. Aiache a été désigné Centre Collaborateur de l'Organisation Mondiale de la Santé pour le contrôle de la qualité biopharmaceutique des médicaments essentiels.

Ce Centre a pour mission d'étudier les techniques qui permettront aux pays en voie de développement, qui vont fabriquer eux-mêmes les formes galéniques contenant les 200 médicaments essentiels ou qui vont importer ces médicaments des pays développés, de contrôler rapidement leur qualité.

LES ANNALES DE LA PEDIATRIE

UN NUMERO CONSACRÉ AUX TRAVAUX DES SERVICES DE PEDIATRIE DE CLERMONT-FD

Les Annales de Pédiatrie ont demandé aux deux services de Pédiatrie de Clermont-Fd la rédaction d'un numéro consacré à notre Région.

Ce numéro rend d'abord hommage, sous la plume du Professeur E.J. Reynaud, au Professeur Louis Willemin-Clog, récemment disparu. D'origine alsacienne, M. Willemin-Clog s'installe à Clermont-Fd en 1940, lors du repli de la Faculté de Médecine de Strasbourg. Médecin des hôpitaux et Professeur de Clinique Médicale Infantile, il organisera à l'Hôtel-Dieu un service de Pédiatrie moderne.

Un grand nombre d'organismes ont collaboré à ce numéro : le Laboratoire d'Hygiène Hospitalière, la Clinique Médicale Infantile, la DRASS, le Centre Jean Perrin, le laboratoire de Physiologie, le Laboratoire d'Hématologie, le Laboratoire d'Enzymologie, le Service d'Electroradiologie, le Service de radiothérapie, le Service Isotopes in vitro.

ELECTRIFICATION DE LA LIGNE NEVERS - CLERMONT-FD

C'est au cours de l'été 1985 que M. Pierre Gaudry, directeur de la région SNCF de Clermont, annonçait l'électrification de la ligne Moret-Nevers. Cette décision constituait un changement de cap pour la SNCF qui, quelques années auparavant, envisageait une électrification Paris-Clermont par Vierzon et Saincaize.

La traction électrique a été mise en service commercial le 27 mars dernier entre Paris et Nevers. Il aura donc fallu moins de trois ans pour électrifier les 185 km de ce trajet.

Sur le trajet, 27 km sont équipés du 1,5 kV continu (prolongement du trafic banlieue (et le reste en 25 kV alternatif). Il en aura coûté 1 milliard de francs, dont la moitié pour l'électrification elle-même.

L'équipement se poursuit actuellement entre Saincaize et Saint-Germain-des-Fossés, en avance sur les prévisions. Cette dernière gare sera accessible aux locomotives électriques dans le courant de l'année 1989. Plus au sud les gros gravaux concernent la gares de Vichy et surtout de Clermont où l'on va assister à un "grand chambardement".

On peut trouver des informations techniques très complètes sur l'ensemble de l'opération en cours dans le nº 2140 de "La Vie du Rail".

PUBLICATIONS DE L'ADASTA

L'équipe pédagogique de l'ADASTA poursuit la publication de fiches destinées essentiellement aux enseignants confrontés aux nouveaux programmes de physique dans les collèges et lycées. Voici les 7 nouvelles fiches disponibles. S'adresser à l'ADASTA.

Nº 9 : Le transistor en commutation (7 pages).
Nº10 : La bascule à transistor (7 pages).
Nº11 : L'amplificateur opérationnel en commutation (13 pages).
Nº12 : Platine logique ADASTA. Nouvelles expériences (12 pages).
Nº13 : Expériences élémentaires d'électrostatique (25 pages).
Nº14 : Expériences sur les lames minces et les bulles de savon (15 pages).
Nº15 : Amplificateur opérationnel. Application au repérage des températures et à la mesure des PH.

L'AUVERGNE AURA SON SUPER SCANNER

L'Etat a accordé une subvention qui permettra l'achat d'un dispositif d'Imagerie par Résonance magnétique (IRM)*. Cette subvention de 5,5 MF annoncée par Mme Barzach, Ministre de la Santé, lors de sa visite début mars au CHRU et à la Faculté de Médecine de Clermont-Ferrand, s'ajoutera à la subvention du Conseil Régional (1 MF) et aux sommes recueillies lors de l'Opération "SUPER-SCANNER".

Au total ce sont 7 MF qui seront affectés à cette réalisation qui sera implantée entre la Faculté de Médecine et le Centre Jean Perrin.

* Voir, dans AUVERGNE-SCIENCES nº 2, l'article de J.C. Capelani.