

50 376
1963
78

UNIVERSITE DE LILLE

50376
1963
78

FACULTE des SCIENCES

Diplome d'Etudes Supérieures
de Sciences Physiques

CONSTRUCTION D'UN EVAPORATEUR SOUS VIDE ET ETUDE
D'UNE ANOMALIE D'EPAISSEUR D'UN ETALON DE PEROT
ET FABRY ARGENTE.



Sous la direction de Monsieur le Professeur SCHILTZ

Membres du Jury : M. WERTHEIMER, Président.
M. BECART } Examineurs.
M. SCHILTZ }

Présenté à LILLE en Juin 1963

par R. HOUDART.

Le but de ce travail était d'abord la construction d'un évaporateur sous vide, destiné à réaliser avec précision et rapidité les semi-argentures et autres métallisations dont le laboratoire a besoin.

Une série d'expériences a été ensuite entreprise, en vue de rechercher l'origine d'une anomalie, minime mais reproductible, observée vers $6\ 000\ \text{Å}$ lors de l'étalonnage d'un spectre par les cannelures d'un étalon de Perot et Fabry argenté utilisé dans l'air ambiant sans précautions spéciales.

Généralités

--:--:--:--:--

Les semi argentures se font sous vide à des pressions inférieures, dans la mesure du possible, à 10^{-5} mm de mercure ($4 \cdot 10^{-6}$ mm de mercure est une bonne pression). Cette pression assez basse doit être atteinte rapidement afin de permettre de faire ces semi argentures dans de bonnes conditions et sans perdre trop de temps. Le système d'argenteure doit donc répondre aux deux caractéristiques suivantes :

- 1) vide poussé obtenu rapidement
- 2) contrôle facile de l'épaisseur d'argent déposé.

Nous étudierons donc ici d'abord les installations à vide (groupe de pompage, contrôle du vide, résultats obtenus), puis les argentures (enceinte à vide, méthode d'argenteure, contrôle de l'épaisseur d'argent déposé), enfin nous pourrons, muni de ces semi argentures, rechercher l'anomalie d'étalonnage signalée par Monsieur SCHILTZ.

Chapitre I

GROUPE DE POMPAGE

Le volume à vider étant très important (plus de 30 litres pour la cloche seule) et compte tenu du grand nombre d'appareils métalliques plongeant dans cette cloche (durée très grande du dégazage) il nous fallait utiliser, pour faire assez rapidement des semi-argentures, des pompes de grand débit. Pour les premiers essais, qui étaient surtout des essais d'étanchéité, nous avons utilisé des pompes Beaudouin. Si ces essais se sont révélés satisfaisants au point de vue étanchéité, ils ont montré l'insuffisance de débit de ces pompes ($5 \cdot 10^{-6}$ mm de mercure ont été atteints au bout de 4 à 5 heures). Nous avons donc changé les appareils de pompage.

Pompe à palette.

Nous avons utilisé la pompe à palette PP 25 de S.E.A.V.O.M. Elle est du type à rotor excentré et à palettes radiales. Elle comporte en outre un double alésage ce qui permet d'atteindre des pressions limites relativement basses pour une pompe à un seul étage, en réduisant sensiblement les fuites entre les compartiments d'admission et d'échappement. La pompe PP 25 possède un excellent rendement aux basses pressions ainsi que le montre le tableau suivant

(tableau extrait de la documentation S.E.A.V.O.M)

Pression	: 1 Atm.	: mm Hg	: 10^{-1} mm Hg	: 10^{-2} mm Hg
Débit	: 27 m ³ /h	: 26,5 m ³ /h	: 22,5 m ³ /h	: 11,5 m ³ /h

Pompe secondaire

Comme pompe secondaire à huile, il nous fallait une pompe de grand débit ce qui était réalisé par une pompe Zivy de 300 l/h. Afin d'améliorer non seulement le vide que l'on devait obtenir mais encore la qualité du dépôt sur les lames (pour éviter toute souillure par l'huile de la pompe secondaire) nous avons interposé entre le corps de pompe et la vanne écran un piège à air liquide S.E.A.V.O.M.

Chapitre II

CONTROLE DU VIDE

Pour mesurer le vide, nous avons 2 jauges, une Pirani et une Penning . Les deux têtes de jauge étant montées de façon à mesurer le vide dans l'enceinte ou se trouve la lame à traiter. Ces deux jauges sont fournies par Zivy.

Jauge de Pirani

La jauge de Pirani est basée sur la mesure de variation de la résistance d'un filament de tungstène chaud dont la température varie en même temps que varie la pression. Le filament forme une branche d'un pont de Wheastone. Le changement de résistance donc de pression peut être mesuré et lu sur une échelle graduée en pression. La jauge de Pirani que nous avons était utilisable pour des pressions variant entre 0,5 mm de mercure et 10^{-3} mm de mercure.

Jauge de Penning

La tête de jauge est constituée par un tube spécial dans lequel se produit une décharge entre deux électrodes qui sont :

- a) un cylindre (cathode)
- b) un anneau central (anode)

Si on applique une haute tension entre les électrodes quand le vide est fait dans la tête de jauge, il se produit une décharge plus ou moins brillante suivant la pression du gaz. La forme des électrodes est telle qu'un électron issu d'un point de la cathode est accéléré par anode vers l'autre coté de la cathode qui le repousse. L'électron oscille donc dans le plan de l'anode jusqu'à être collecté par elle.

On plonge les électrodes dans un champ magnétique intense. Ce champ est conçu de telle sorte que les électrons parcourent une hélice de grande longueur ce qui a pour effet d'augmenter les possibilités d'ionisation par choc et de réduire la pression pour laquelle la décharge devrait cesser.

De plus pour les pressions inférieures à 10^{-5} mm de mercure, c'est à dire pour lire les pressions entre 10^{-5} et 10^{-6} mm de mercure, on introduit un microampéremètre extérieur (10 μ A), ce qui permet, si dans cette zone de pression on admet la proportionnalité pression-courant, de lire avec plus de précision les pressions inférieures à 10^{-5} mm de mercure. Cela est bien suffisant pour les semi argentures ou l'indication meme approximative de la pression suffit.

Résultats

Par rapport à l'ancienne cloche, le vide que l'on obtient est meilleur et plus rapide. Ce qui par contre est analogue, quoique moins net est l'influence de l'état initial de la cloche sur le vide obtenu au bout d'un temps donné, ainsi que le montre le tableau suivant

Temps mn	Pression (a) mm Hg	Pression (b) mm Hg
0	760	0,2
1	0,5	0,2
10	0,013	0,006
25	0,003	0,001
38	0,003	0,001
40	$5 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$
60	$2 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-6}$
120	$8 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-6}$

Pour les deux séries de mesures, le piège à air liquide était rempli au bout d'une minute.

Pression (a) : tous les appareils ont séjournés un long moment dans l'air

Pression (b) : pompage le lendemain sans que soit fait le plein d'air.

On voit que dans le deuxième cas, on a au bout d'une heure un vide utilisable.

La pompe secondaire est mise à chauffer 25 minutes après la mise en marche de la pompe primaire et s'amorce 15 minutes plus tard.

Chapitre III

ENCEINTE à VIDE

L'évaporation de l'argent ne peut se faire valablement que pour des pressions inférieures à 10^{-5} mm de mercure. Le libre parcours moyen des molécules d'air à cette pression est de l'ordre de 50 cm ($5,9 \cdot 10^{-6}$ cm dans les conditions normales et inversement proportionnel à la pression à température constante. Puisque nous utilisons une cloche formée d'un cylindre de 50 cm de haut, le libre parcours moyen des molécules d'air est limité pratiquement par la cloche elle-même. L'enceinte à vide repose sur une platine inférieure en dural de dimension 500 x 500 mm, le conduit de pompage étant disposé au centre. Cette pièce a été usinée à l'atelier. L'enceinte elle-même se démonte en trois parties fournies toutes les trois par SEAVOM.

Anneau inférieur

Sa hauteur est de 15 cm environ. Il repose sur la platine inférieure par l'intermédiaire d'un joint torique logé dans cette platine. Il présente huit passages radiaux que nous avons utilisés de la façon suivante :

- 1 passage pour la commande de cache
- 4 pour les passages électriques basse tension pour l'alimentation des filaments

- 1 fermé par un bouchon spécial fait à l'atelier pour la tête de jauge Pirani

- 1 fermé par un bouchon spécial encore fait à l'atelier pour la tête de jauge Penning

- 1 dernier passage fermé par un bouchon.

Ce dernier passage peut si on le désire permettre les essais d'étanchéité de petites pièces devant servir à des vides déjà assez poussés. On pourrait de même prévoir pour ce passage un bouchon de rentrée d'air pour la cloche seule ce qui permettrait de faire le plein d'air sans attendre le refroidissement de la pompe secondaire.

Manchon Pyrex

Diamètre 300 mm

Hauteur 500 mm

Ce manchon est équipé de joints L pour assurer l'étanchéité sur l'anneau inférieur et la platine supérieure. Pour diminuer les risques dus à l'implosion nous l'avons entouré par une tôle perforée qui se pose sur le verre par l'intermédiaire de bandes de caoutchouc, et qui est serré sur le cylindre par un assemblage de bandes d'aluminium.

Platine supérieure

Elle porte la lame à traiter. Elle est pourvue de 5 passages dont un central. Ces 5 passages sont utilisés de la façon suivante :

- un passage central reçoit un axe portant un engrenage qui est destiné à faire tourner le porte échantillon à 45°.

- 2 périphériques utilisés pour le contrôle optique de l'épaisseur d'argent déposé

- 1 servant de fixation au moteur
- 1 fermé par un bouchon.

Cette dernière pièce qui est lourde, et ne présente que peu de prise, devait être soulevée d'au moins 30 cm pour dégager l'échantillon. Nous avons dû construire une grue qui est fixée au moteur par deux pattes et par une seule au bouchon (qui présentait à sa face supérieure un trou taraudé). La pièce ainsi prise est équilibrée par un contrepoids qui coulisse dans un tube servant de support à la flèche de la grue. L'élévation ou l'abaissement de la grue est obtenu au moyen d'une tige filetée entraînée par un système d'engrenage et qui tourne dans un écrou fixé à la flèche.

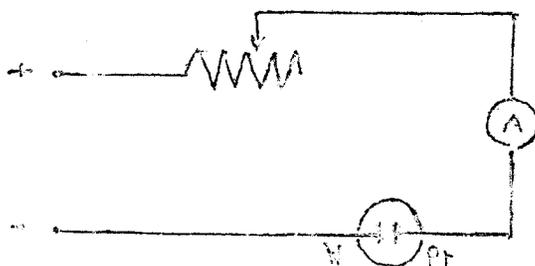
Chapitre IV

METHODE D'ARGENTURE

La méthode d'argenture est celle préconisée par Mademoiselle COLLET (Diplome présenté à Lille en 1953).

Préparation des filaments de tungstène

- Décapage des filaments



On alimente sous 6 volts un rhéostat, un ampèremètre, un bac à électrolyse dans lequel plonge une électrode de platine et le filament de tungstène. L'électrolyse dans lequel baigne le filament et l'électrode est une solution d'acide sulfurique à 10 % . Pour un fil de 10 cm de longueur (longueur approximative du fil utilisé dans la cloche) on admet que le décapage est suffisant quand le fil (6/10 de diamètre) a été traversé par un courant de 0,4 A pendant 10 minutes.

Dépot d'argent sur les filaments

On reprend le meme circuit avec un rhéostat différent. On remplace l'électrode en Pt par un fil d'argent et l'électrolyte par une solution de cyanure de potassium et de nitrate d'argent dans l'eau distillée.

Composition : 1 000 g d'eau
 25 g de K C N
 15 g de Ag NO₃

Pour un fil de tungstène présentant les memes caractéristiques (longueur 10 cm, diamètre 6/10), le dépôt d'argent est suffisant quand le filament a été traversé par un courant de 1,5 mA pendant 10 mn. Dans les deux cas le filament de tungstène constitue le pole négatif.

On pourrait aussi utiliser des densités de courant plus faibles mais il faudrait augmenter considérablement les durées d'électrolyse.

Quand les filaments ont été argentés, on enroule alors sur eux des bouts de fil d'argent (10 à 15 sur chaque fil) qui doivent etre serrés sur le fil et placés au centre.

Préparation de la lame.

La lame à traiter est placée à 25, 30 cm des filaments (distance qui nous est imposée par la construction de la cloche). Pour préparer la lame, nous avons deux cas à considérer :

- La lame n'a jamais servi

- 1) on la lave au "Teepol" pour la dégraisser
- 2) on la rince à l'eau distillée
- 3) on la frotte avec de l'eau oxygénée
- 4) on la rince de nouveau à l'eau distillée

- La lame a déjà servi

- 1) on la nettoie à l'acide nitrique pur
- 2) on la frotte avec de l'ammoniaque
- 3) on la rince avec de l'eau distillée et on recommence comme si la lame était propre et n'avait jamais servi.

On essuie les lames au papier Joseph ou on les met jusqu'à utilisation à l'abri des poussières de l'air. Au moment de l'utilisation on les frotte avec une peau de chamois jusqu'à ce que la figure obtenue par condensation de buée soit uniforme. Une décharge HF pour les pressions inférieures à 10^{-3} achevera ce nettoyage.

Méthode d'argenture

Dès que l'on arrive à un vide de l'ordre de $4 \cdot 10^{-5}$ on peut commencer à fondre l'argent.

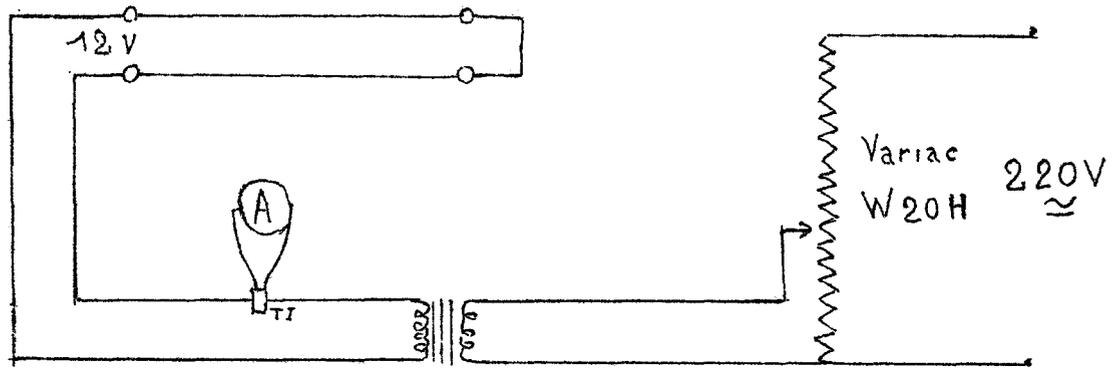
- Formation des globules

Les tortillons d'argent sont fondus de façon à former de petits globules qui se suspendent sous le fil de tungstène. Si ce dernier a été traité avec précaution (bon décapage et bonne argenture), si on chauffe modérément (10 ampères maximum les deux fils étant en série) on arrive facilement à conserver 90 à 100 % des tortillons d'argent. Au moment de la formation des globules, il y a une légère remontée de pression due au dégazage (durée très courte).

- Evaporation des globules

Quand la pression d'évaporation est atteinte ($4 \cdot 10^{-6}$ environ) on chauffe les globules jusqu'à fusion et jusqu'à ce qu'ils tournent sur eux même et ensuite on pousse le chauffage au maximum pour évaporer l'argent.

Chauffage des filaments

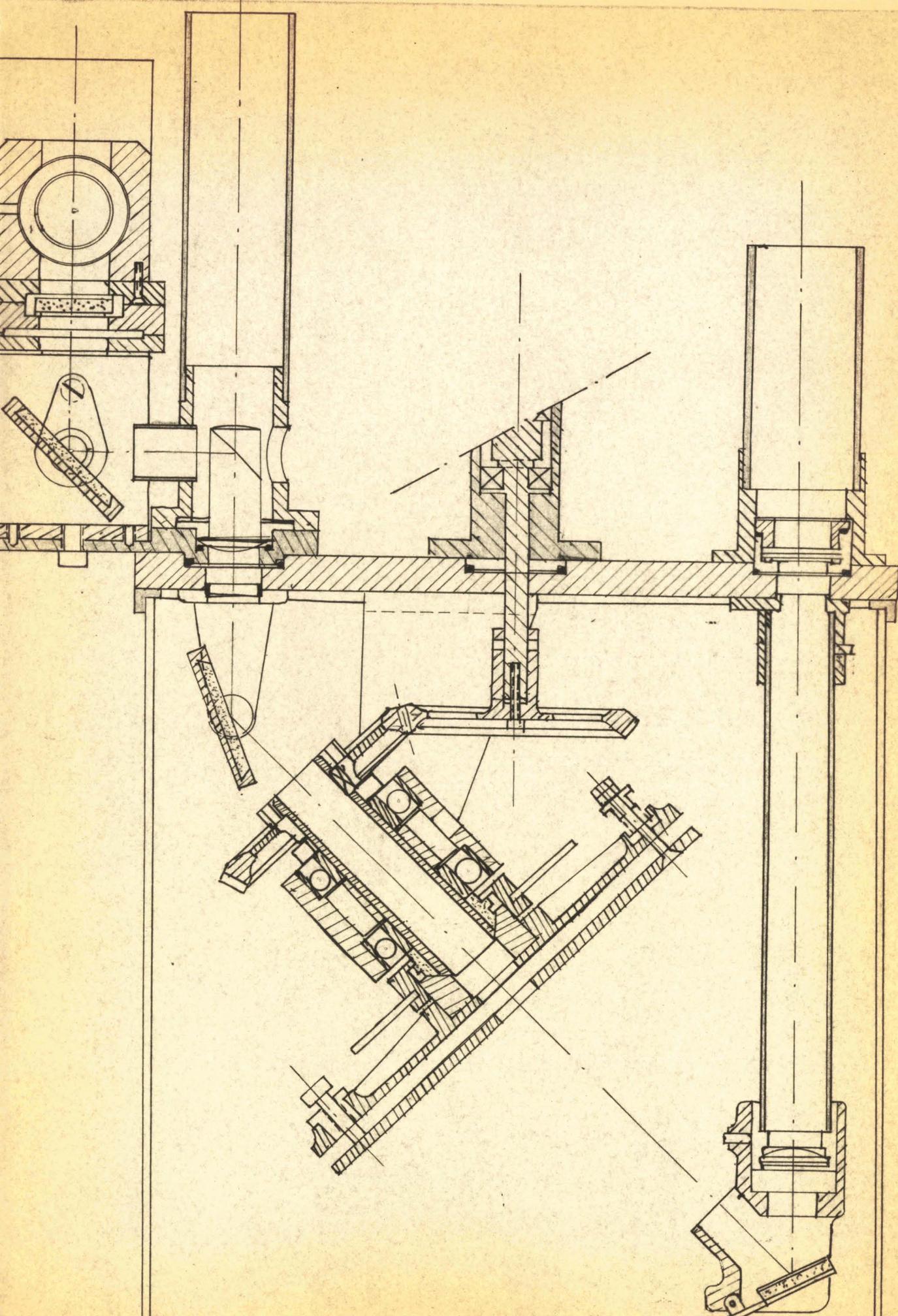


L'intensité nécessaire au chauffage de ces filaments est fournie par un transformateur (220 V / 3 V 200 A) lui-même alimenté par un Variac (220 V W 20H). L'intensité du courant peut être mesurée par un transformateur d'intensité de rapport 12 (60 A / 5 A) ou un autre transformateur de rapport 60 (300 A / 5 A). Pour le cas où il y aurait des variations de puissance dépensée dans les deux filaments (1 filament peut être plus résistant que l'autre) on peut prévoir de mettre un rhéostat en dérivation aux bornes d'un des filaments afin de pouvoir régler la puissance dépensée dans ce filament. Ce qui serait le plus intéressant serait d'avoir 2 rhéostats identiques réunis chacun à un filament et travaillant en sens inverse. Les 2 résistances des rhéostats varieraient en sens inverse. Ce dispositif n'a pas été monté car étant donné la rapidité avec laquelle se font les argentures (5 à 10 sec.) il serait assez difficile de régler les rhéostats.

Contrôle de la densité optique

Le dispositif prévu (fig. 2) permet de contrôler l'épaisseur d'argent déposé par réflexion ou par transmission. Le contrôle par réflexion présentait deux inconvénients principaux :

- 1) pas de réglage possible au départ
- 2) beaucoup de lumière parasite.



BU
LLE

Le contrôle par transmission a donc été choisi. La lumière est fournie par une lampe 6 V, 5 A que l'on alimente afin qu'elle soit plus stable avec une tension 5,75 V. La lumière, après avoir traversé la lame, arrive sur un photomultiplicateur. Il y a deux réglages possibles de l'intensité du courant de ce photomultiplicateur

1) réglage de la d.d.p (nous avons mis la d.d.p à 800volts continus.

2) réglage du flux lumineux par un diaphragme.

Sous une tension de 800 V le photomultiplicateur débite en pleine lumière 50 microampères. On lit ces 50 μ A sur un galvanomètre de table A.O.I.P. Pour obtenir la densité optique désirée il suffit de calculer le courant que devra laisser passer le photomultiplicateur quand cette densité optique sera atteinte. Il ressort des mesures effectuées que la lumière émise par les filaments n'a qu'une influence très légère sur le photomultiplicateur (1,5 μ A)

Résultats

Nous avons obtenu de bonnes argentures assez rapidement et grace à la rotation du support des lames, les semi-argentures obtenues ont une densité optique uniforme. Les deux lames d'un Perot et Fabry ont été argentées en 4 heures (compte tenu de la préparation des filaments) ce qui représente un progrès considérable par rapport à l'ancien dispositif. La facilité et l'efficacité du controle optique permettent de garantir une précision de 5 % sur le pouvoir de transmission demandé.

Chapitre V

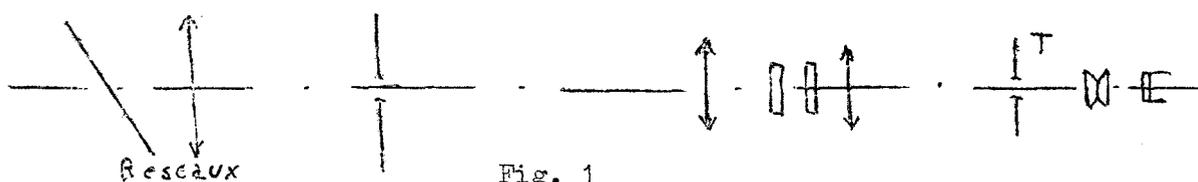
ETUDE DE L'ANOMALIE D'ETALONNAGE

Après traversée d'un étalon de Perot et Fabry, la lumière blanche donne par réflexion sur un réseau Bausch et Lomb des cannelures que l'on peut photographier. L'étalon ayant 5 mm d'épaisseur, les cannelures sont distantes de 1 cm^{-1} et sont utilisées pour l'étalonnage des spectres.

Appareil

L'étalon de Perot et Fabry utilisé est constitué par deux lames de 40 mm de diamètre polies au dixième de frange et qui sont argentées au laboratoire. Les cales sont en métal invar. Elles sont situées à 120° les unes des autres. On peut régler l'appareil par la méthode du déplacement de l'oeil en observant une lampe spectrale, la tache centrale ne doit pas varier. Si on prend une lampe au néon, la différence de marche de 1 cm^{-1} se trouve correspondre à un anneau central bleu vert bien dégagé du jaune et du rouge.

Centrage des anneaux sur la fente



Nous avons une lampe à ruban dont un condenseur donne une image sur un trou T percé dans un écran blanc. La place de la lampe est repérée approximativement sur l'axe du spectrographe afin que le réseau soit correctement couvert. On place ensuite l'étalon de Perot et Fabry de telle sorte que l'image de retour du trou T soit exactement en coïncidence avec le trou T (autocollimation). Il faut, en faisant ce réglage, que l'image de T donnée par la lentille L soit nette et centrée sur la fente. Pour diminuer le temps de pose, dès que le réglage est terminé, on remplace la lampe à ruban par un petit arc électrique. Sans toucher au reste du montage on règle sa position de telle sorte que l'image du cratère se forme sur la fente. Dans la zone $5\ 850\ \text{Å}$, $6\ 250\ \text{Å}$, les temps de pose des cannelures varient entre 2 et 5 secondes. Dès que les cannelures sont photographiées on fait l'image d'une lampe au néon sur la fente, en ayant soin de ne pas toucher aux lentilles qui définissent l'étendue du faisceau, afin de couvrir la même partie du réseau, et on photographie les raies du néon (temps de pose inférieur à $1/2$ seconde). Le film utilisé est du Kodak Tri X. Afin qu'il n'y ait pas de superposition gênante nous avons utilisé un cache fente spécial.

Méthode d'étude des résultats

Après développement du film, on pointe au comparateur 4 à 5 cannelures de part et d'autre de chaque raie étalon (raie du néon par exemple) et en moyenne les mesures par interpolation graphique ce qui réduit l'incertitude sur la position de chacune ($0,01\ \text{cm}^{-1}$ au maximum). Le pointé de la raie étalon est en général bien moins précis ($0,03\ \text{cm}^{-1}$ au maximum).

En effet, dans la région étudiée, certaines raies sont beaucoup plus intenses que d'autres. Ceci nous oblige pour observer les raies les moins intenses à épaissir les plus intenses, par surexposition. En admettant que la distance des cannelures est rigoureusement 1 cm^{-1} ce qui est vrai à mieux qu'un millième, on calcule la distance en cm^{-1} de chaque raie à la cannelure la plus proche. Du nombre d'onde de la raie dans le vide on en déduit le nombre exact de cette cannelure. Si ce nombre est de la forme $P + \varepsilon$ (P entier), la courbe $\varepsilon = f(P)$ est aux erreurs d'expériences près une droite. On peut alors sur les agrandissements graduer les cannelures en valeur de ε et la courbe fournit alors la correction ε (J. SCHILTZ, Thèse polycopiée, p 32)

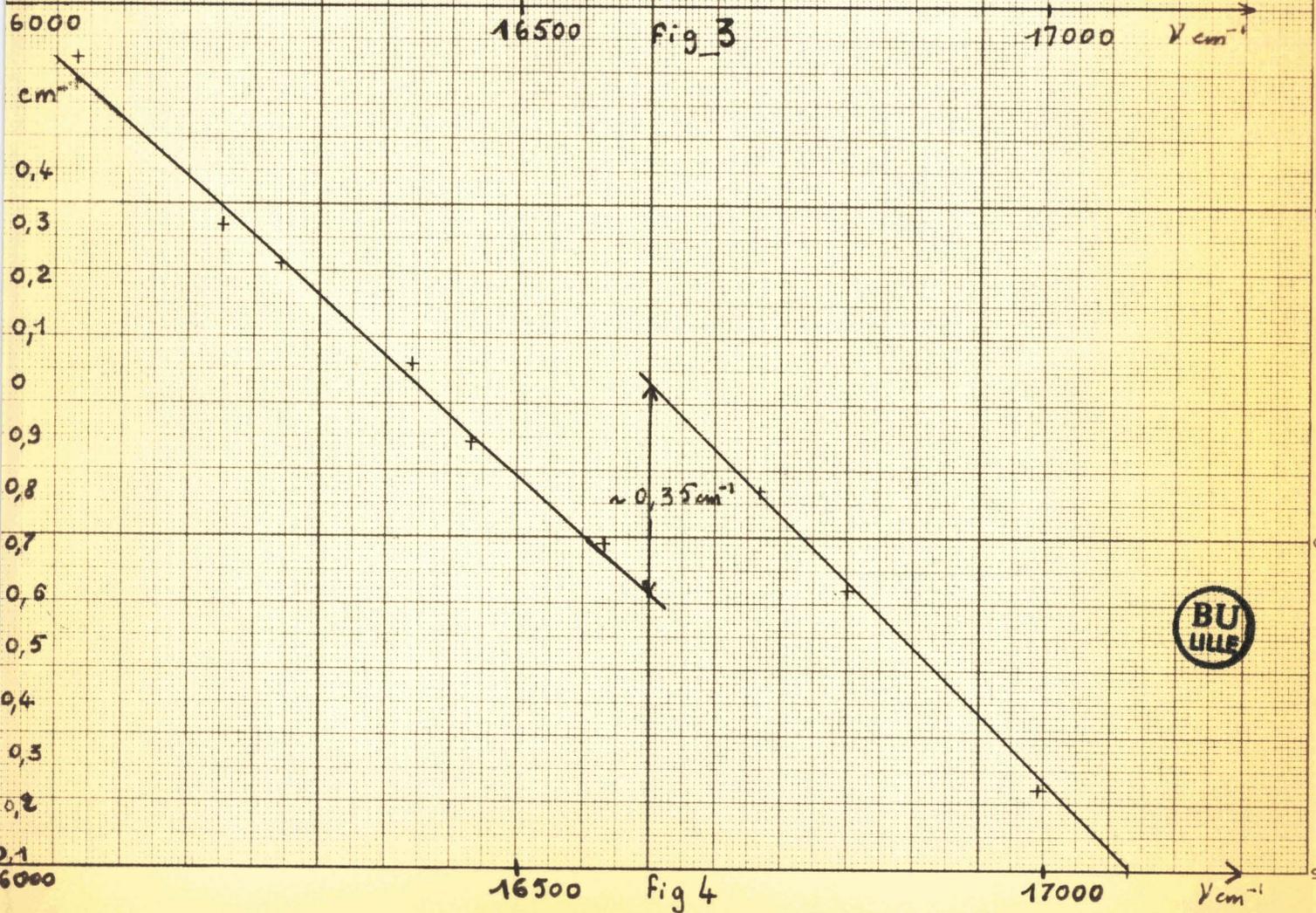
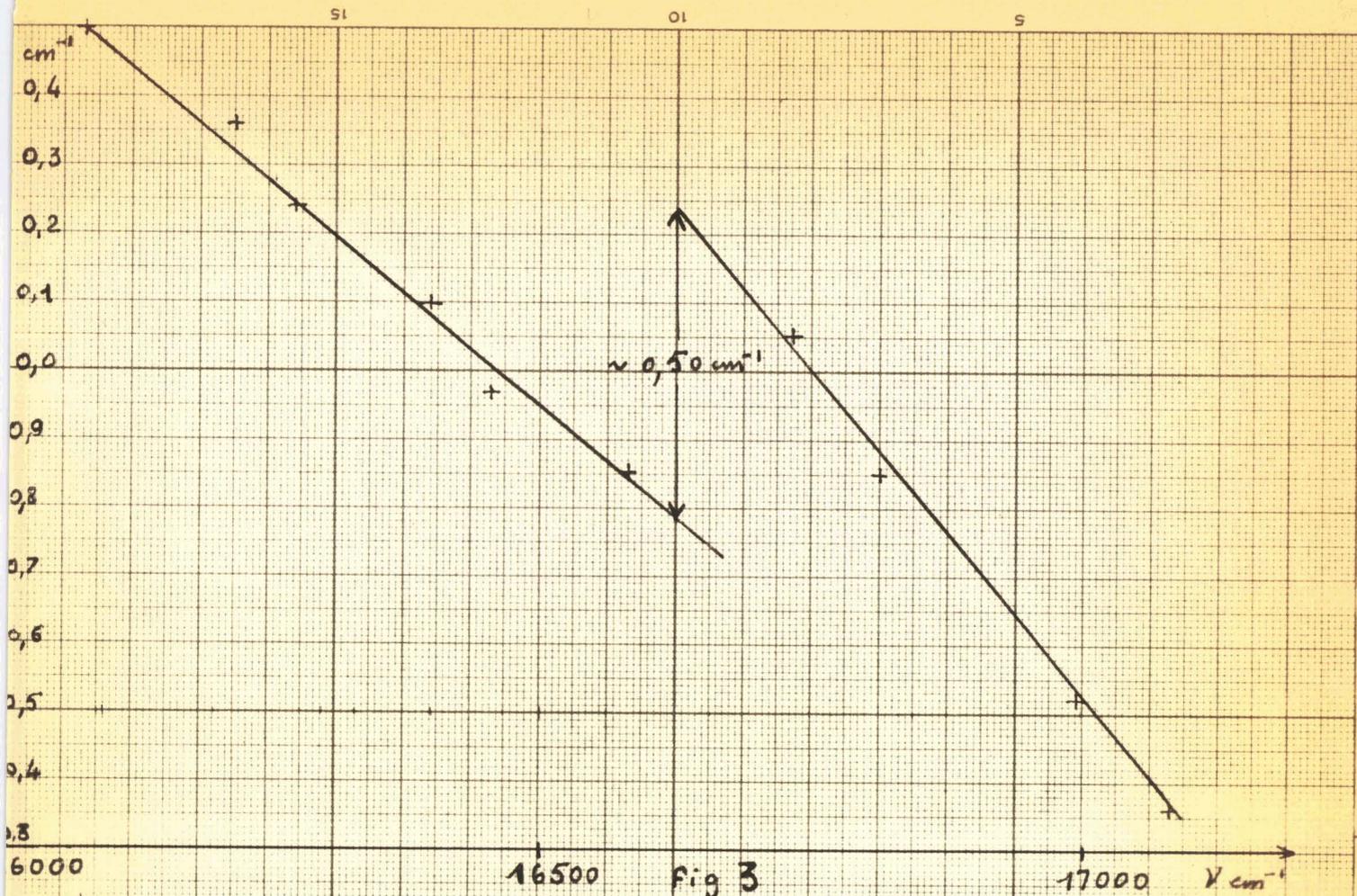
Etude de l'anomalie d'étalonnage

Aux environs de $\lambda = 6\ 000 \text{ \AA}$, on observe une variation brusque de l'excédent fractionnaire, ce qui est contraire à la théorie (l'excédent fractionnaire devrait varier linéairement).

1ère expérience.

En un premier stade, nous avons utilisé l'étalon de Perot et Fabry qui était argenté depuis un an et avait de ce fait séjourné dans l'air. Après développement du film et passage au comparateur, nous avons obtenu les résultats suivants.

N°	λ_R air	ν_R vide	$\Delta \nu$ can. suivante	ν can. suivante
0	6 266,4950	15 953,47	0,43	15 953,90
1	6 217,2813	16 079,76	0,75	16 080,51
2	6 163,5939	219,82	0,54	220,36
3	6 143,0623	274,03	0,21	274,24
4	6 096,1630	399,23	0,87	400,10
5	6 074,3377	458,14	0,83	458,97
6	6 029,9969	579,17	0,68	579,85
7	5 975,5340	730,28	0,77	731,05
8	5 944,8341	816,68	0,17	816,85
9	5 881,8950	996,62	0,90	997,52
10	5 852,4878	17 082,02	0,34	17 082,36



($\Delta \nu$ distance en cm^{-1} de la raie à la cannelure suivante sens des nombres d'onde croissant).

L'anomalie est de l'ordre de $0,5 \text{ cm}^{-1}$ (figure 3). Elle apparait beaucoup plus importante que celle qu'avait signalée Monsieur SCHILTZ. Comme entre temps les argentures n'avaient pas été refaites, nous avons pensé que cette augmentation de l'anomalie pouvait être due au vieillissement des argentures.

Remarque : Avec ces argentures cette anomalie a été observée 3 fois successivement.

2ème expérience

Au vu de ces résultats, il a donc été procédé à la réargenture des lames de l'étalon. Environ 36 heures dans l'air extérieur après cette réargenture, ces lames ont été utilisées pour faire un film. C'est à dire qu'elles n'ont pratiquement pas eu le temps de vieillir.

Nous avons obtenu les résultats suivants :

N° raie	λ_R vide cm^{-1}	$\Delta \nu$ cannelure suivante cm^{-1}	ν cannelure cm^{-1}
0	15 953,47	0,37	15 953,84
1	16 079,76	0,86	16 080,62
2	219,82	0,49	220,31
3	274,03	0,21	274,24
4	399,23	0,78	400,05
5	458,14	0,76	458,90
6	579,17	0,55	579,72
7	730,28	0,44	730,82
8	816,68	0,95	817,63
9	996,62	0,63	997,25
10	17 082,02	0,08	17 082,10

On voit que la courbe (fig. 4) que l'anomalie a diminué. Donc au vu de ce résultat, il semblerait que notre hypothèse (anomalie due au vieillissement des argentures) soit valable mais que tout ne serait pas expliqué.

3ème expérience

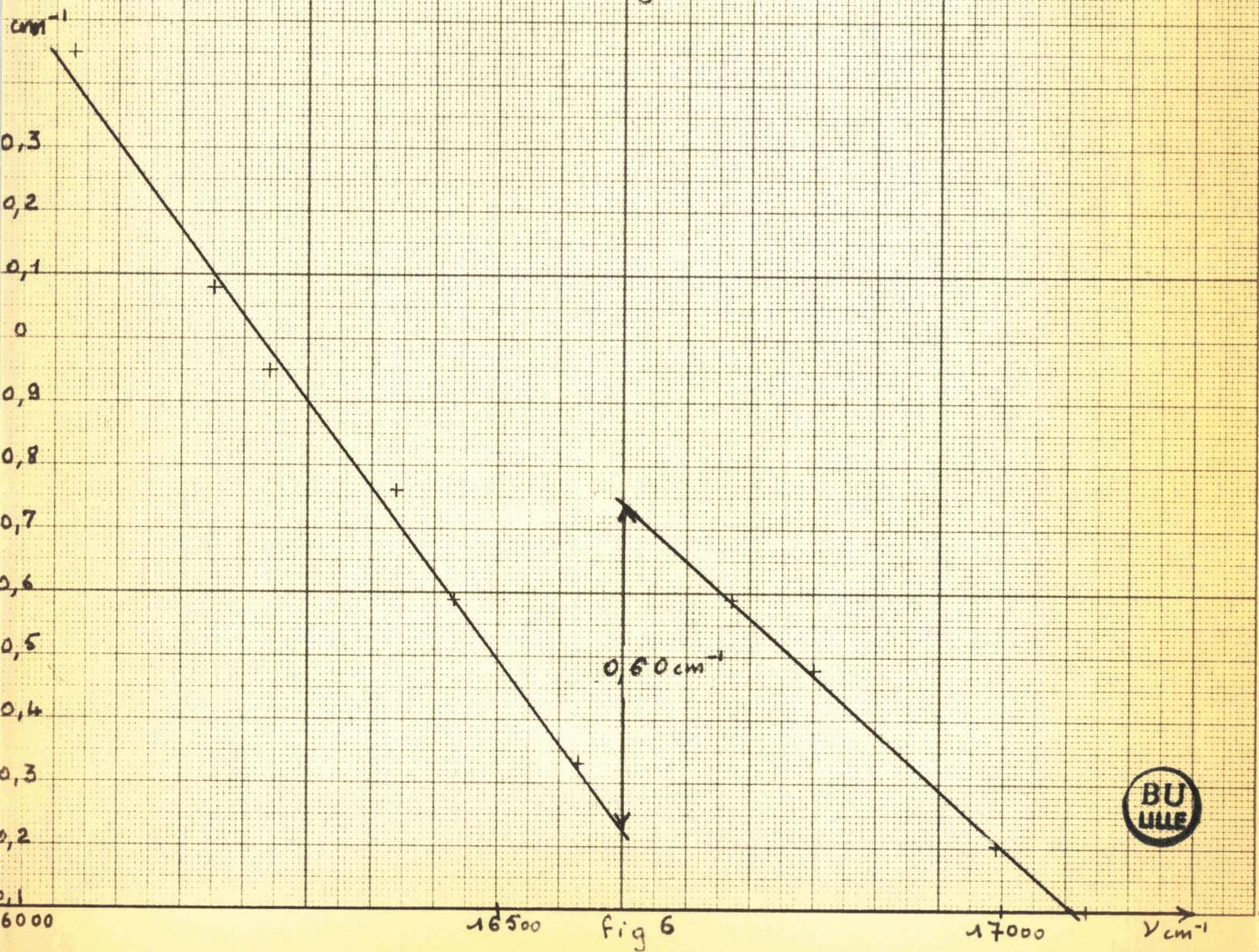
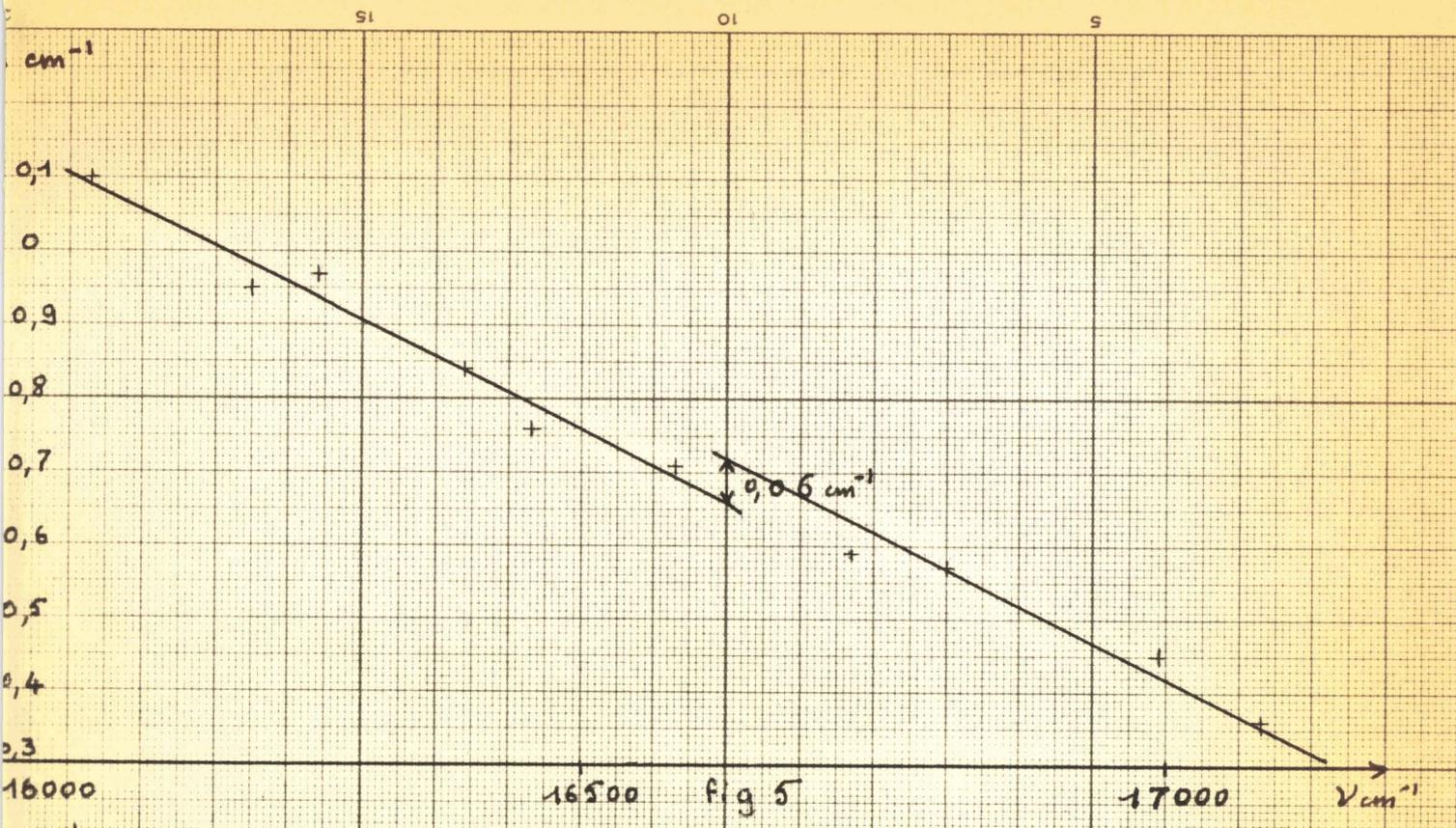
Le saut brusque des excédents fractionnaires nous a fait penser, puisque notre hypothèse sur le vieillissement se révélait insuffisante, a une absorption par un liquide qui devait être de l'eau (Thèse J. SCHILTZ, p. 39). Nous avons donc mis le Perot et Fabry argenté pour l'expérience précédente dans une atmosphère bien sèche avec de l'anhydride phosphorique. Au bout de quatre jours environ nous avons fait un nouveau film qui nous a donné les résultats suivants

N° raie	V_R vide	ΔV cannelure suivante	V cannelure
0	15 953,47	0,70	15 954,17
1	16 079,76	0,34	16 080,10
2	219,82	0,13	219,95
3	274,03	0,94	274,97
4	399,23	0,61	399,84
5	458,14	0,62	458,76
6	579,17	0,54	579,71
7	730,28	0,31	730,59
8	816,68	0,89	817,57
9	996,62	0,83	997,45
10	17 082,02	0,34	17 082,36

Nous voyons (fig 5) que l'anomalie a presque complètement disparu (on peut admettre à la précision des mesures qu'elle a disparu). Ceci semble confirmer l'hypothèse de l'absorption.

4ème expérience

Si l'eau entraîne l'existence des phénomènes partant d'un étalon bien sec ne le présentant plus et en exposant cet étalon dans l'air humide saturé, peut-on retrouver cette anomalie et quelle sera son importance ? Nous avons donc mis l'étalon dans le réfrigérateur une nuit.



Le lendemain, nous avons fait un film qui a donné les résultats suivants :

N° raie	V_R vide	ΔV cannelure suivante	V cannelure suivante
0	15 953,47	0,48	15 953,95
1	16 079,76	0,69	16 080,45
2	219,82	0,26	220,08
3	274,03	0,92	274,95
4	399,23	0,63	399,76
5	458,14	0,45	458,59
6	579,17	0,16	579,33
7	730,28	0,31	730,59
8	816,68	0,80	817,48
9	996,62	0,58	996,20
10	17 082,02	0,08	17 082,10

Il ressort de ce nouveau graphique (fig. 6) que l'anomalie est maintenant de l'ordre de $0,65 \text{ cm}^{-1}$ c'est à dire du meme ordre de grandeur qu'à la première expérience.

Résultats.

Il ressort de ces expériences que l'anomalie que l'on avait attribuée au vieillissement des argentures est due sans doute à une absorption par une mince couche d'eau sur les argentures. Au cours des différents réglages pour centrer les anneaux que j'ai été amené à faire, j'ai pu faire la remarque suivante :

1ère et 4ème expérience

Quand l'étalon de Perot et Fabry était parfaitement centré sur la fente, on pouvait voir sur l'écran T des anneaux d'autocollimation.

2ème expérience

Les anneaux étaient difficilement visibles.

3ème expérience

Ils n'étaient plus visibles du tout.

Les anneaux d'autocollimation sont un phénomène courant mais dont les cours d'optique ne font pas en général état. Ils sont dus à la diffraction, par exemple, par des poussières sur une lame argentée.

Cette observation pourrait donc nous amener à conclure qu'il s'agit d'une couche d'eau comparable à une buée plutôt qu'à une pellicule régulière.

Sur les différentes figures n'apparaissent que 10 des 11 points qui se trouvent répertoriés dans le tableau. Le 11ème correspondant à ν_R vide = 15 953,47 cm^{-1} s'est révélé ne jamais se placer sur les droites sauf dans le cas de la troisième expérience. Ce qui tendrait à prouver que ce point serait la limite d'une autre anomalie. Nous rappelons qu'il en a été trouvé une vers $\nu = 17\,400\ \text{cm}^{-1}$, mais de nombreux étalonnages vers les longueurs d'onde 7 000 Å n'en ont pas montré.

Conclusion

Il faudrait procéder à une recherche systématique de ces anomalies, vérifier si les résultats trouvés qui sont le fait de quelques expériences restent valables, placer l'étalon dans le vide et voir les résultats que l'on peut obtenir. Si on fait cela avec des semi argentures, il resterait à savoir si d'autres dépôts semi transparents (aluminium , dorures, couches diélectriques) donneraient lieu aux mêmes phénomènes.

Ce travail a été réalisé dans les laboratoires de l'Institut de Physique de Lille, sous la direction de Monsieur le Professeur SCHILTZ. Je tiens à lui exprimer toute ma reconnaissance pour les conseils qu'il m'a toujours donné avec bienveillance. Je tiens à remercier aussi Monsieur le Professeur WERTHEIMER et Monsieur le Professeur BECART qui ont accepté de constituer le Jury.

Je tiens à remercier les techniciens et le personnel de laboratoire pour l'aide qu'ils m'ont apportée.

-----oOo-----

BIBLIOGRAPHIE

-:-:-:-

- E. BLOCK - Théorie cinétique des gaz (A. Colin)
- E. COLLET - D.E.S Lille 1953
- J.C. DROMBY - D.E.S. Lille 1963
- C. HAEUSLER, Y. CORNET, P. BARCHEWITZ - J. Phys. Radium 21,
page 809, (1960)
- A.L. REIMANN - Technique du vide.
- ROUARD et RASIGNY - Journal Phys. Radium 23
- J. SCHILTZ - Thèse polycopiée, Lille Octobre 1962.

-----oOo-----