

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

2/88

وزارة التعليم و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique

1ex

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT : GENIE CHIMIQUE

المدرسة الوطنية للعلوم التطبيقية
BIBLIOTHEQUE - المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

CONTRIBUTION A

L'ETUDE CHIMIQUE ET MICROBIOLOGIQUE

DE L'ARTEMISIA HERBA ALBA ASSO.

Proposé par :

Mme CHARCHARI

Etudié par :

Mlle BENBOU ABDELLAH
HASSINA

Dirigé par :

Mme CHARCHARI

PROMOTION JANVIER 1988

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT GENIE CHIMIQUE

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

CONTRIBUTION A

L'Etude Chimique et Microbiologique

de l'Artemisia Herba - Alba Asso

Proposé par : Mme CHARCHARI

Etudié par : Mlle BENBOUABDELLAH
Hassina

Dirigé par Mme CHARCHARI

PROMOTION

Département : Génie chimique

Promoteur : Mme CHARCHARI

Elève Ingénieur : Mlle BENBOUABDELLAH Hassina.

دائرة: الهندسة الكيميائية

الموجهة: السيدة شرشاري

التلميذ المهندس:

الآنسة: حسينة بن بو عبد الله.

الموضوع: دراسة كيميائية وميكروبيولوجية لنبات الشبث.
إن هذا العمل ينحصر في استخلاص ودراسة المركبات الكيميائية وكذلك النشاط الميكروبيولوجي للزيت الخالص وأيضا للمستخلصات بواسطة المذيبات العضوية لنبات الشبث. التحليل الكروماتوغرافي للزيت الخالص سمح لنا بتعيين مكوناته الأساسية كما سمح لنا أيضا بملاحظة اختلاف كمية المنتج واختلاف نسب المركبات تبعا للمكان الذي اخذت منه الأعشاب. فحص أطياف الأشعة الحمراء للمستخلصات بالمذيبات العضوية أتاح لنا تقويما كمييا مقربا للمركبات الكيميائية. التجارب التقديرية للنشاط الميكروبيولوجي للزيت الخالص وللمستخلصات بالمذيبات أعطت نتائج ايجابية للبعض فيما يخص بعض الميكروكائنات غرام - ايجابية: ستافيلوكوكس أوريوس، ستربتوكوكس راموليتيكس.

Sujet : Etude chimique et microbiologique de l'Artemisia herba-alba Asso.

Ce travail porte sur l'extraction, l'étude de la composition chimique et de l'activité microbiologique de l'huile essentielle et des extraits par solvants organiques d'Artemisia herba-alba Asso.

L'analyse par C.P.G. de l'huile essentielle a permis d'identifier les principaux constituants et d'observer une variation du rendement et de la proportion des constituants de l'huile en fonction du lieu de végétation de la plante.

L'examen des spectres IR des extraits par solvants organiques a permis une approche qualitative de leur composition chimique.

Les essais d'évaluation de l'activité microbiologique de l'huile essentielle et des extraits par solvants se sont avérés positifs pour certains, vis-à-vis des microorganismes Gram-positifs staphylococcus aureus, streptococcus hemolyticus.

Subject: Chemical and microbiologic study of Artemisia herba-alba Asso.

The main features of this study are the extraction, evaluation of the chemical composition and microbiologic activity of the essential oil and extracts of "Artemisia herba-alba Asso".

Gas chromatographic analysis of the essential oil has enabled us to identify the main components and to note variations of their corresponding yields depending of different geographical origins.

IR. spectra of extracts have also enabled us to make a qualitative approach about the chemical composition microbiological activity evaluation tests of the extract had proven positive for some in presence of gram-positives strains: staphylococcus aureus et streptococcus hemolyticus.

EDICES.

 MA TRES CHERE MERE

 MON CHER PERE.

 MES FRERES ET SOEURS.

 MON FIANCE.

 TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS(ES)

Ce travail a été réalisé au Département de Génie-chimique de l'Ecole Nationale Polytechnique d'Alger sous la Direction de Madame CHARCHARI S. Maître Assistante au Département de Génie-Chimique.

Qu'elle trouve ici l'expression de ma très profonde et sincère gratitude pour les conseils précieux et la bienveillance qu'elle m'a sans cesse prodigué tout au long de la réalisation de mon travail.

M E M B R E S D E J U R Y .

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

PRESIDENT : Monsieur R. BELABES, Professeur à l'E.N.P.

EXAMINATEURS : Monsieur T. AHMED-ZAID, Maitre Assistant à l'E.N.P.

Monsieur Y. BOUMCHAR, Maitre Assistant à l'E.N.P.

Madame : M. MATEVA, Chargé de cours à l'E.N.P.

PROMOTEUR : Madame S. CHARHCARI, Maitre Assistante à l'E.N.P.

INVITE : Monsieur BOUSSENADJI, Chef de Département des analyses fines
du Service des fraudes.

R

EMERCIEMENT

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
المكتبة — BIBLIOTHEQUE
Ecole Nationale Polytechnique

J'exprime ma sincère reconnaissance à Mr. BELABBES, Professeur à l'E.N.P. pour l'honneur qu'il me fait de Présider les travaux de mon jury.

Que Monsieur T. AHMED ZAID; Maitre Assistant à l'E.N.P.

Monsieur Y. BOUMGHAR, Maitre Assistant à l'E.N.P.

Madame M. MATEVA, Chargé de Cours à l'E.N.P.

Trouvent ici l'expression de mes vifs remerciements pour avoir bien voulu accepter de faire partie de ce même jury.

Par ailleurs, je tiens à remercier bien les Responsables des Institutions où j'ai été souvent amenée à solliciter le concours matériel et l'utilisation de leurs équipements scientifiques et techniques en particulier :

Monsieur BOUSSENADJI, Chef de Département des analyses fines du service des fraudes.

Monsieur le Responsable de la bibliothèque du Département de technologie de l'I.N.A.

Monsieur le Chef de Département de Botanique de l'I.N.A.

Madame AHLUCHE et Monsieur MESSAOUD du Laboratoire Central d'analyse de l'hôpital parnet.

TABLE DES MATIERES.

	page
* INTRODUCTION.....	9
* RAPPEL BOTANIQUE.....	4
* TRAVAUX ANTERIEURS.....	6
* ETUDE DE L'HUILE ESSENTIELLE D'ARTEMISIA HERBA-ALBA ASSO.....	1
I. Rappel théorique.	1
I.1. Les huiles essentielles.....	1
I.2. Les techniques d'isolement et d'analyse des huiles essentielles.	
I.2.1. L'entraînement à la vapeur d'eau.	1
I.2.2. La chromatographie en phase gazeuse.....	1
II. Partie expérimentale.	1
II.1. Extraction de l'huile essentielle.....	1
II.1.1. Mode opératoire.	1
II.1.2. Résultat et discussion.....	1
II.2. Analyse de l'huile essentielle par chromatographie en phase gazeuse.	1
II.2.1. Condition opératoire.	1
II.2.2. Tentative d'identification des constituants des huiles essentielles.....	1
II.2.3. Résultats et discussion.	1
* APPROCHE A L'ETUDE DES EXTRAITS PAR SOLVANTS ORGANIQUES D'ARTEMISIA HERBA-ALBA ASSO.....	1
I. Techniques d'isolement et d'analyse utilisées.....	1
I.1. Extraction par solvant.....	1
I.2. Spectroscopie infrarouge.....	1
II. Partie expérimentale.....	1
II.1. Macération.....	1
II.2. Analyse par spectroscopie infrarouge.....	1
II.3. Résultats et interprétation.....	1

* ESSAI D'EVALUATION DE L' ACTIVITE MICROBIOLOGIQUE D'ARTEMISIA HERBA-ALBA ASSO.	73
I. Rappel théorique.....	75
I.1. Les microorganismes et l'organisme humain.	75
I.2. Les agents antimicrobiens.....	75
I.3. Méthodes d'évaluation de l'activité microbologique.	76
I.4. Conditions influençant l'action antimicrobienne.....	77
I.5. Pouvoir pathogène naturel des microorganismes testés.	78
I.5.1. Escherichia Coli.....	78
I.5.2. Staphylococcus aureus.....	78
I.5.3. Streptococcus hemolyticus.	79
II. Partie expérimentale.	79
II.1. Mode opératoire.	79
II.2. Résultats.	81
III. Discussion des résultats.	83
* CONCLUSION.	85
* BIBLIOGRAPHIE.....	88

LISTE DES ABBREVIATIONS.

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

Teb : température d'ébullition

BBA Oct. : huile essentielle d'Artemisia herba-Alba Asso,
cueillie en Octobre 1986 dans la région de Bordj Bou Arreridj.

BBA Déc. : huile essentielle d'Artemisia herba-Alba Asso,
cueillie en Décembre 1986 dans la région de Bordj Bou Arreridj.

GH Déc.86: huile essentielle d'Artemisia herba-Alba Asso,
cueillie en Décembre 1986 dans la région de Ghardaïa.

GH Déc.87: huile essentielle d'Artemisia herba-Alba Asso,
cueillie en Décembre 1987 dans la région de Ghardaïa.

BBA_{EP}: extrait d'ether de pétrole de l'Artemisia herba-Alba Asso,
cueillie en Décembre 1986 dans la région de Bordj Bou Arreridj.

BBA_{CH}: extrait de chloroforme de l'Artemisia herba-Alba Asso ,
cueillie en Décembre 1986 dans la région de Bordj Bou Arreridj.

BBA_{ET}: extrait d'ethanol d'Artemisia herba-Alba Asso, cueillie en Décembre
1986 dans la région de Bordj Bou Arreridj.

BOU_{EP} : extrait d'ether de pétrole d'Artemisia herba-Alba, cueillie en
Décembre 1986 dans la région de Bousâada.

BOU_{CH} : extrait de chloroforme d'Artemisia herba-Alba Asso, cueillie en
Décembre 1986 dans la région de Bousâada.

GE_{EP}: extrait de pétrole d'Artemisia herba-Alba Asso, cueillie en Décembre
1986 dans la région de Ghardaïa.

GH_{CH}: extrait de chloroforme d'Artemisia herba-Alba Asso, cueillie en
Décembre 1986 dans la région de Ghardaïa.

GH_{ET}: extrait d'éthanol d'Artémisia herba-Alba Asso, cueillie en
Décembre 1986 dans la région de Ghardaïa.

Pour alléger la rédaction nous nous sommes permis d'utiliser les
expressions comme par exemple " l'huile de Ghardaïa", en sous en-
tendant " l'huile essentielle extraite de l'Artémisia herba-Alba Asso!"
Cueillie dans la région de Ghardaïa.

LISTE DES TABLEAUX.

pages

1. Tableau 1 : Rendements et caractères organoléptiques des huiles
extraites d'Artémisia herba-Alba Asso de différentes
régions et périodes de végétation..... 19
2. Tableau 2 : Indices de réfraction des huiles essentielles d'Artémisia
herba- Alba Asso 21
3. Tableau 3 : Conditions opératoires d'analyse par chromatographie
en phase gazeuse..... 24
4. Principaux constituants des huiles essentielles d'Artémisia herba-
Alba Asso de périodes et des lieux de végétation dif-
férents..... 54
5. Tableau 5. Principales bandes d'absorption des spectres infrarouges
des extraits par solvants d'Artémisia herba-Alba Asso.... 71
6. Tableau 6. Diamètres des zones d'inhibition..... 82

Figure 1 : Appareillage de l'entrainement à la vapeur d'eau :.....	18
Figure 2 : Chromatographe PYE UNICAM, série 304 philips.....	23
Figure 3 : Chromatogramme de l'huile essentielle d'Artémisia herba- Alba Asso de la région de Bordj Bou Arreridj, mois d'Octobre sur colonne OV17.....	26
Figure 4 : Chromatogramme de l'huile essentielle d'Artémisia herba- Alba Asso de la région de Bordj Bou Arreridj, mois de Décembre sur OV17.....	27
Figure 5 : chromatogramme de l'huile essentielle d'Artémisia herba- Alba Asso de la région de Ghardaïa, mois de Décembre 1986, sur OV.17.....	28
Figure 6 : chromatogramme de l'huile essentielle d'Artémisia herba- Alba Asso de la région de Ghardaïa, mois de Décembre 1987, sur OV17.....	29
Figure 7 : chromatogramme de l'huile essentielle d'Artémisia herba- Alba Asso de la région de Bordj Bou Arreridj, mois d'Octobre sur colonne capillaire.....	30
FIGURE 8: chromatogramme de l'huile essentielle d'Artémisia herba- Alba- Asso de la région de Bordj Bou Arreridj, mois de Décembre	31
Figure 9 : chromatogramme de l'huile essentielle d'Artémisia herba- Alba Asso de la région de Ghardaïa, mois de Décembre 1986 sur colonne capillaire.....	32
Figure 10 : chromatogramme de l'huile essentielle d'Artémisia herba- Alba Asso de la région de Ghardaïa, mois de Décembre 1987 sur capillaire.....	33

Figure 11 : chromatogrammes de l'éthanol et du α -pinène sur OV17.....	34
Figure 12 : chromatogrammes du camphène et du β -pinène sur OV17.....	35
Figure 13 : chromatogrammes du p-cymène et du cineol -1,8 sur OV17....	36
Figure 14 : chromatogrammes du α -terpineol et du borneol sur OV17.....	37
Figure 15 : chromatogrammes du neral et du camphre sur OV17.....	38
Figure 16 : chromatogrammes de l'éthanol et de α -pinène sur colonne capillaire.....	39
Figure 17 : chromatogrammes du camphène et du β -pinène sur colonne capillaire.....	40
Figure 18 : chromatogrammes du cineol et du p-cymène sur capillaire....	41
Figure 19 : chromatogramme du camphre sur colonne capillaire :.....	42
Figure 20 : chromatogramme du neral sur capillaire:.....	43
Figure 21 : chromatogramme du α -terpineol sur colonne capillaire.....	44
Figure 22 : chromatogramme du geranial sur colonne capillaire.....	45
Figure 23 : Chromatogramme de l'huile essentielle de Ghardaïa 86 + Camphre + p-cymène + neral sur OV17.....	46
Figure 24 : chromatogramme de l'huile essentielle de Bordj Bou Arreridj Décembre + p-cymène + neral + borneol sur colonne OV17.....	47
Figure 25 : chromatogramme de l'huile essentielle de Ghardaïa Décembre 1986 + cineol sur OV17.....	48
Figure 26 : chromatogramme de la phase organique obtenue après traitement de l'huile essentielle par NaHSO_3 sur OV17.....	51

Figure 27 : chromatogramme de l'huile essentielle résiduelle de Ghardaïa Décembre 1986 sur OV17.....	52
Figure 28 : chromatogramme de l'huile essentielle de Ghardaïa + fenchone sur colonne capillaire.....	53
Figure 29 : Spectre infrarouge de l'extrait d'éther de pétrole d'Artémisia herba-Alba Asso de la région de Bordj Bou Arreridj.....	62
Figure 30 : spectre infrarouge de l'extrait chloroformique d'Artémisia herba- Alba Asso de la région de Bordj Bou Arreridj.....	63
Figure 31: Spectre infrarouge de l'extrait éthanolique d'Artémisia herba-Alba Asso de la région de Bordj Bou Arreridj.....	64
Figure 32 : Spectre infrarouge de l'extrait d'éther de pétrole d'Artémisia herba-Alba Asso de la région de Boussâada.	
Figure 33 : Spectre infrarouge de l'extrait chloroformique d'Artémisia herba-Alba Asso de la région de Boussâada.....	66
Figure 34 : Spectre infrarouge de l'extrait éthanolique d'Artémisia herba-Alba Asso de la région de Boussâada.....	67
Figure 35 : Spectre infrarouge de l'extrait d'ether de pétrole d'Artémisia herba-Alba Asso de la région de Ghardaïa.....	68
Figure 36 : Spectre infrarouge de l'extrait chloroforme d'Artémisia herba-Alba Asso de la région de Ghardaïa.....	69
Figure 37 : Spectre infrarouge de l'extrait éthanolique d'Artemisia herba-Alba Asso de la région de Ghardaïa.....	70

1

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Notre pays recèle d'importantes potentialités en matière de plantes aromatiques et médicinales, favorisées par la diversité du climat et la nature des sols.

Le Sud du pays dispose de cultures aromatiques telles que l'armoise, couvrant à perte de vue les régions stéppiques. Mais probablement par manque d'information sur le gain que procurent ces cultures spontanées, il y a un désintérêt pour la valorisation de cette richesse naturelle.

Cependant l'emploi empirique des plantes comme arômes et remèdes remonte à la plus haute antiquité. Remèdes ou poisons, d'ailleurs tout est une question de dose, comme le rappelle le mot "pharmacion" qui ne les distingue pas. En effet l'utilisation anarchique de plantes peut être fatale dans certains cas. Il s'impose donc des études phytochimiques et pharmacologiques, dont les résultats contribueront à une raisonnable utilisation des végétaux.

Mais ce n'est que vers le début de XIX siècle, que les premiers principes actifs d'origine végétale sont isolés grâce aux travaux de nombreuses équipes de recherches, consacrés à l'étude de la composition chimique de plantes.

L'*Artemisia herba-alba* Asso, appelée Chih, Semen Contra de Barbarie, ou encore Armoise a attiré notre attention par le fait que cette plante est communément utilisée en médecine traditionnelle.

Notre travail a été orienté vers l'extraction, l'étude de la composition chimique et de l'activité microbiologique de l'huile essentielle de la plante. Ensuite nous avons effectué des extractions successives par différents solvants du végétal dans le but d'examiner l'activité microbiologique des extraits.

En étudiant l'huile essentielle nous nous sommes particulièrement intéressés à la variation de sa composition en fonction de la période et de lieu de végétation de la plante

R APPEL

B OTANIQUE.

Rappel Botanique

L'Artemisia herba-alba Asso appartient à une de plus vastes familles : la famille des composées ou Synanthrées, comptant plus de 1000 genres et 1500 espèces (1).

C'est une plante herbacée, odorante, à feuilles extrêmement petites et vertes à l'état adulte, à capitules de petite taille groupés en grappes ou en panicules. Les fleurs sont jaunâtres et les akènes sont lisses et non surmontés d'un pappus. Elle se présente sous forme de buissons blancs laineux de 30 à 50cm de hauteur.

Cette plante est très répandue dans les régions tempérées et surtout en Afrique du Nord et au Moyen Orient. En Algérie elle couvre près de six millions d'hectares.

L'Artemisia herba-alba Asso est largement utilisée par les populations locales contre les refroidissements, perturbations digestives, faiblesse musculaire et même contre le diabète sucré (2).

On lui attribue aussi des effets antispasmodique emollient, diurétique et vermifuge (3).

Les échantillons d'Artemisia-herba alba Asso sur lesquels nous avons effectué cette étude ont été cueillis en 1986 dans la région de :

- Bordj Bouarreridj : pendant les mois d'Octobre et Décembre
- Boussâada : mois de Décembre.
- Ghardaïa : mois de Décembre.
- Ghardaïa : mois de Décembre 1987.

Ces échantillons ont été séchés à l'air libre et à l'abri du soleil. Chacun d'eux a été identifié au département de Botanique de l'Institut National Agronomique, comme étant celui d'Artemisia herba-alba Asso

RAVAUX - INTERIEURS. //

Travaux antérieurs

L'étude de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* Asso débute au siècle dernier. Et bien que l'essence ait été analysée à plusieurs reprises par divers chercheurs, leur travaux n'avaient cependant pas élucidé d'une façon satisfaisante la question de son élément principal, car ils se contredisent sur des points importants (4).

Ainsi M.E. GRIMAL obtient de l'herbe fraîche et non fleurie d'Algérie une huile essentielle jaune-verdâtre d'odeur très agréable. L'entraînement à la vapeur d'eau de la plante a donné un rendement de 0,3%. Il a réussi à isoler par distillation sous vide le camphène gauche, le Cineol et le Camphre (5).

Une étude ultérieure de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* Asso montre qu'elle contient le camphène, le cineol, le camphre, le géraniol et les acides caproïque et caprilique à l'état d'esters. (6).

Plus tard M.M. SCHIMMEL et all. extraient d'un lot de la plante d'Égypte par entraînement à la vapeur d'eau une huile essentielle jaunâtre avec un rendement de 1,6% ayant l'odeur de la thuyone. Un second lot de la même plante n'a donné que 0,58% de l'huile sensiblement différente de la précédente. De couleur jaune-brunâtre, elle se distingue par une odeur piquante et l'arôme de thuyone n'apparaît qu'au bout de quelque temps. La principale différence réside dans la modification du sens de la déviation polarimétrique : la nouvelle essence est dextrogyre, alors que l'ancienne levogyre. Ces chercheurs expliquent les différences observées par le fait que la première fois la distillation a été faite sur l'herbe fleurie, alors que les fleurs du second lot n'étaient pas encore très développées. (5).

Plus tard vers les années 60, dans le but de trouver des sources de camphre et de thuyone, nécessaires pour des synthèses biomédicales, beaucoup de chercheurs étudient l'huile essentielle de divers *Artemisia*.

FAHMY et all. (7) travaillent sur l'huile d'*Artemisia herba-alba* Asso et *Artemisia monosperma* d'Egypte, GORYEV et all. en 1962 (8) publient les résultats de leurs recherches sur l'huile essentielle de divers *Artemisias*, répandues en URSS, durant 1965-1966 deux équipes japonaises: ISHIBASHI et all. (9) et TSUBAKI et all. (10) étudièrent les *Artemisias* de Japon. Plus récemment encore BANTHROPE et all. recherchent les constituants des huiles essentielles des espèces d'*Artemisia* se développant en Angleterre.

En 1971 BANTHROPE, BAXENDALE et coll. (11) publient un recueil de résultats de tous ces travaux cités auparavant. Ils constatent que l'huile essentielle de divers espèces d'*Artemisia* est constituée principalement de dérivées de camphane et thuyane (camphre et thuyone) et de cineol -1,8, alors que les dérivés de menthane, carane et pinane se trouvent en faible proportion.

Ces auteurs remarquent aussi que la composition de l'huile essentielle des espèces d'*Artemisia* se développant en Angleterre varie très peu de la période et de lieu de végétation de la plante d'une même espèce.

Plus tard GOMIS et coll. (11) étudient l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* Asso, susp. Valentina de l'Espagne. En utilisant des méthodes très performantes d'analyse, en particulier la chromatographie en phase gazeuse, couplée à la spectrométrie de masse, ils identifient plusieurs constituants de l'huile.

L'étude de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* Asso ne s'est pas limité dans la recherche de sa composition chimique.

YASHPHE et coll. (3) constatent que les extraits de la plante n'ont jamais été contaminés par des microorganismes, même s'ils restent très longtemps à la température ambiante. Ils testent alors l'activité microbiologique de l'huile essentielle et trouvent qu'elle présente une certaine activité vis-à-vis de bactéries Gram positives et Gram négatives.

En effectuant un fractionnement de l'huile sur colonne de gel de silice ils réussissent à isoler un des principes actifs de l'huile et l'identifient comme étant le santolina alcool.

Dans le but de rechercher de nouveaux agents thérapeutiques plusieurs équipes de chercheurs se lancent dans l'étude chimique d'Artemisia herba-alba Asso. Ainsi KHAFAGY et coll. isolent la santonine de l'extrait de l'éther de pétrole de l'herbe d'Egypte en 1971(13). SEGAL et coll. isolent sept δ -lactones sesquiterpéniques; les herbolides A, B, C,D,E,F et désacetyl herbolide A à partir d'extrait chloroformique de la plante, ainsi que trois flavonoïdes (14 -17). GOMIS et All. (12) isolent à partir de l'extrait alcoolique de la plante d'Espagne, la santonine, la torentine et déhydroreynosine des lactones sesquiterpéniques de structure endemanolide.

En cherchant à trouver de nouveaux agents antitumoraux l'équipe de GARDON (18 - 20) étudie les effets cytotoxiques de l'extrait alcoolique de l'Artemisia herba-alba- Asso de Djebel Katharina, Sinaï. Ils constatent que cet extrait est inactif vis-à-vis de tumeur leucémique mais arrivent à isoler trois δ -lactones sesquiterpénique de structure germacranolide et se proposent de tester l'effet antitumorale des composés purs isolés. Leurs travaux sont en cours.

En effet les chercheurs Japonais M. ANDO et K. TAKASE (21) trouvent que les sesquiterpènes contenant la fonction α -méthylène δ -lactone sont doués de propriétés cytotoxiques, alors que d'après le recueil de KHESLEY et SHAFIZADEH (22) les espèces du genre Artemisia sont assez riches en lactones sesquiterpéniques très récemment SALEH et coll. ont isolé onze flavonoïdes glycosides de la plante d'Egypte (23).

En Algérie l'étude d'Artemisia herba-alba Asso vient d'être entamée (24 - 25).

13

ETUDE DE L'HUILE ESSENTIELLE

D'ARTEMISIA HERBA-ALBA ASSO.

ETUDE DE L'H.E D'Artemisia herba-alba asso

L'étude des propriétés chimiques et physico-chimiques des huiles essentielles a préoccupé les chercheurs depuis fort longtemps.

Nous ne pouvons pas dans ce domaine omettre les travaux de O.WALLACH, récompensés par le prix Nobel en 1910.

Dès 1899, sous le titre " Die atherischen öle " GILDENEIS/TER et HOFFMAN publièrent le premier ouvrage encyclopédique, concernant l'étude de propriétés des huiles essentielles. Cet ouvrage, réédité en 1910 et en 1928 et entièrement refondu sous la direction du Professeur W.TREIBS, fut publiée en 1956, suivi d'une autre édition en 1961.

De son côté, le Professeur F.W. SEMMLER, publia en 1906 sous le même titre, trois volumes, consacrés plus particulièrement à l'étude des constituants des huiles essentielles. Sur ce dernier sujet le traité de J.SIMONSEN et coll. " The terpens " publié en 1931 et réédité en 1947, 1953 et 1957, est aujourd'hui encore la " bible " des spécialistes dans ce domaine (26).

Toutefois les constantes analytiques des huiles essentielles ne sont pas immuables au cours du temps. De plus les contraintes liées à l'écologie, le climat, la nature du sol, la période de la végétation de la plante font varier la composition de l'huile essentielle provenant d'une même espèce végétale de manière parfois considérable (27).

I. RAPPELS THEORIQUES :

I.1. Les huiles essentielles :

Les huiles essentielles constituent un mélange complexe de substances aliphatiques, aromatiques et surtout terpéniques. En plus de terpènes simples, divers alcools terpéniques et sesquiterpéniques et leurs produits d'oxydation; aldehydes, cétone et acides à l'état d'esters se trouvent dans les huiles (28 - 29).

Parmi ces constituants, certains contribuent à l'arôme de l'huile, autres à l'harmonie du mélange. Il en est qui, complètement inodores ou peu odorants ont un rôle tout à fait effacé. Enfin certains corps constituent des facteurs négatifs, qu'il ya intérêt à éliminer(24).

Vu le grand nombre de constituants présents dans une huile essentielle, leur diversité, et leur présence dans des proportions très variables, au début les investigations ont eu pour but d'identifier les principaux d'entre eux. De plus en plus les études s'orientent vers la recherche des constituants mineurs mais olfactivement intéressants ou présentant une activité pharmacologique particulière (30).

Les huiles essentielles sont généralement utilisées à l'état brut ou purifiées. Elles constituent la source de substances, destinées à la production de parfums, d'arômes et à des préparations thérapeutiques. Actuellement environ deux milles huiles essentielles sont décrites et parmi elles, deux cent ont fait l'objet d'importantes transactions commerciales. D'autres sont utilisées dans diverses synthèses industrielles. (31, 34).

Il est à noter, que la totalité des huiles essentielles Algériennes sont exportées sans analyse préalable et souvent le marché extérieur leur attribue des qualités, lesquelles ne leur correspondent pas (32).

I.2. Techniques d'isolement et d'analyse des huiles essentielles :

I.2.1. L'entraînement à la vapeur d'eau : (33).

L'entraînement à la vapeur d'eau est la méthode d'usage pour séparer et purifier des substances insolubles ou très peu solubles dans l'eau. Pour qu'une substance puisse être entraînée par un courant de vapeur d'eau il faut qu'elle possède aux environs de 100°C une pression de vapeur très appréciable.

Les huiles essentielles sont constituées de composés volatils plus ou moins sensibles à l'influence de la chaleur. Longtemps, la distillation directe des végétaux, sans vapeur auxiliaire, a déçu l'expérimentateur en raison de la difficulté à récupérer l'ensemble des produits odorants sans les dégrader. Par contre l'entraînement à la vapeur d'eau permet d'isoler tels-que tous les constituants volatils des plantes.

La vapeur saturée ou surchauffée et généralement à des pressions supérieures à la pression atmosphérique est introduite à travers la matière végétale et entraîne les constituants volatils. Une partie de l'huile essentielle présente à la surface de la plante est immédiatement disponible à la vaporisation. Le reste de l'huile arrive à la surface après la diffusion de la vapeur à travers l'ensemble du tissu végétal.

L'entraînement à la vapeur d'eau de certaines matières végétales présente de difficultés d'hydrodiffusion ou plus précisément de l'osmose : la diffusion à travers une membrane perméable.

Il arrive parfois qu'une partie de l'huile est extraite sous forme d'une masse visqueuse insoluble dans l'eau, alors qu'une autre partie reste dans le tissu de la plante, empêchée d'atteindre la surface par une sorte de membrane imperméable que la plante développe pour se protéger.

En raison de ces difficultés, dans certains cas il est recommandé d'effectuer au préalable une extraction par un solvant volatil approprié de la matière végétale, suivie d'entraînement à la vapeur d'eau des extraits concentrés.

I. 2.2. La chromatographie en phase gazeuse :

Prévue théoriquement depuis 1941 par MARTIN et SYNGE et réalisée expérimentalement en 1952 par JAMES et MARTIN, la chromatographie en phase gazeuse s'est imposée de nos jours dans tous les secteurs de l'industrie chimique.

C'est une méthode de séparation de composés gazeux ou susceptibles d'être vaporisés par chauffage, sans décomposition. Son avantage principal sur les autres techniques de séparation, réside dans l'analyse de mélanges très complexes et la détermination quantitative et qualitative de très petites quantités de substances. Cependant c'est une technique délicate à appliquer si l'on veut obtenir des résultats parfaitement reproductibles. (35).

De nombreux appareils de CPG existent actuellement sur le marché, mais quelque soit sa construction, un chromatographe comporte principalement:

- une chambre d'injection ou injecteur,
- une colonne de séparation,
- détecteur,
- un enregistreur,
- une alimentation en gaz vecteur,

la colonne et le détecteur étant les pièces maîtresses de l'appareil. (36).

Néanmoins, il est évident que dans strictement les mêmes conditions d'analyse, les composés, ayant les mêmes temps de rétention sont identiques. Ceci a permis l'élaboration de méthodes de détermination qualitative de constituants d'un mélange, parmi lesquelles, la plus utilisée est : la méthode des étalons.

La méthode d'identification par des étalons est basée sur la comparaison du temps de rétention du constituant de mélange à celui d'un étalon, déterminés dans dans les mêmes conditions opératoires. Une variété de cette technique est la méthode des rajouts. Elle consiste à ajouter dans le mélange à analyser un étalon. Dans ce cas si le mélange contient ce composé, l'aire du pic correspondant augmente dans le cas contraire, un autre pic ; dû à la présence d'étalon apparait sur le chromatogramme.

Evidemment cette méthode d'identification suppose des données préalables sur la composition du mélange à analyser, permettant d'envisager le choix des étalons nécessaires (35).

II. PARTIE EXPERIMENTALE :

II.1. Extraction de l'huile essentielle :

Pour extraire l'huile essentielle de chacun des échantillons d'*Artemisia herba-alba* Asso, nous avons procédé à l'entraînement à la vapeur d'eau.

L'appareillage que nous avons utilisé est représenté à la figure 1.

Il est constitué d'un ballon de deux litres à trois cols, dans lequel la plante est introduite. Ce ballon est d'une part lié à deux ballons chaudières, lui fournissant la vapeur d'eau et d'autre part à un réfrigérant où les vapeurs d'eau contenant l'huile sont refroidies et condensées. Ce dernier est relié à un récipient.

Pour assurer une meilleure distribution de la vapeur à travers la matière végétale, nous avons fixé à l'extrémité des conduites de vapeur des tubes en plastique perforés.

II.1.1. Mode opératoire :

200g des parties aériennes de la plante sont grossièrement contusées et introduites dans le ballon. Le chauffage des ballons-chaudières est réglé de manière que l'expérience dure quatre heures et que le volume du distillat recueilli soit un litre (pharmacopée Française). L'huile essentielle est récupérée du distillat par décantation.

Dans le but de séparer complètement l'huile des eaux de distillation nous avons procédé au relargage avec du NaCl.

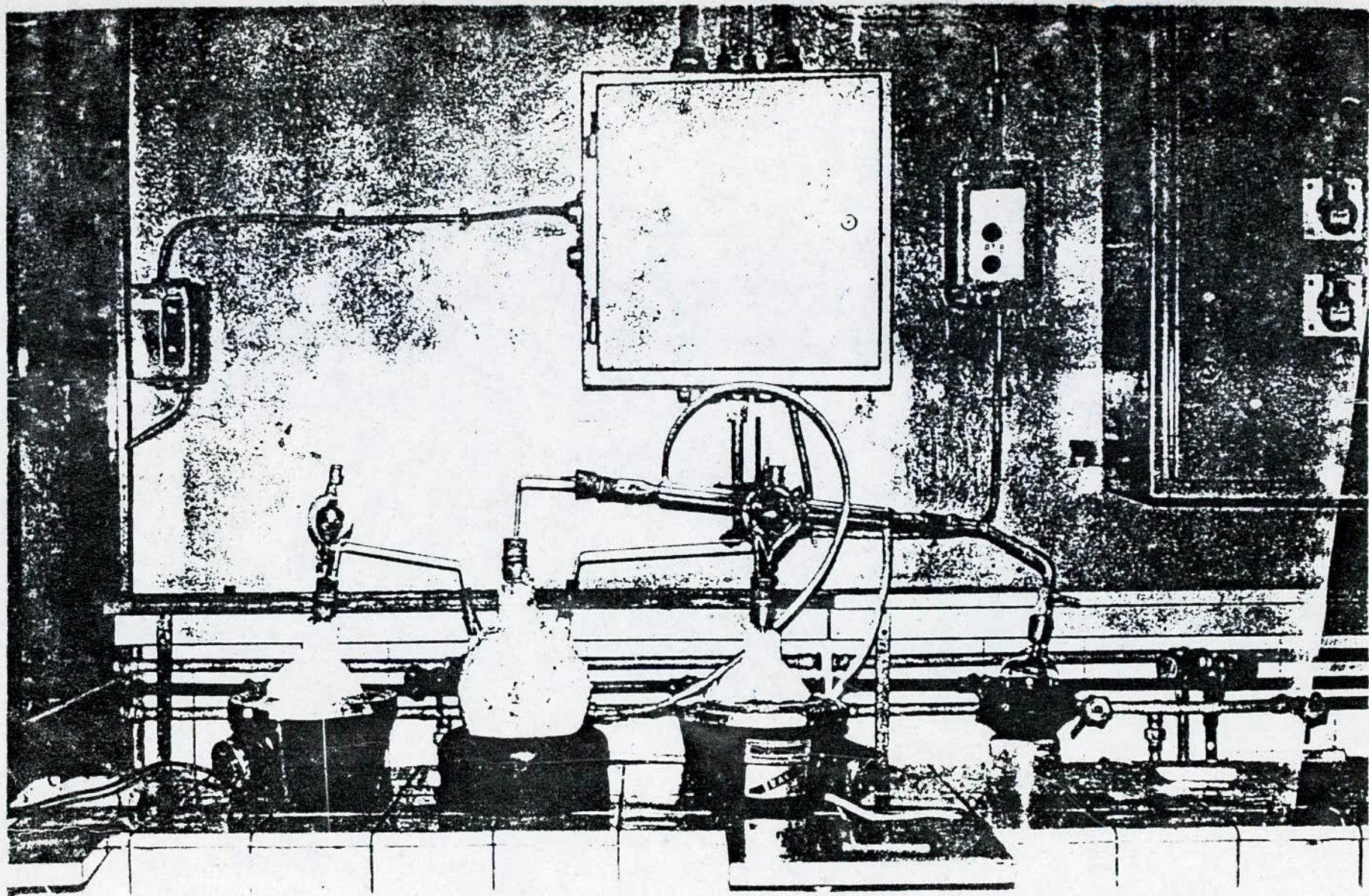


FIG. 1 APPAREIL DE L'EXTRACTION DE L'HUILE ESSENTIELLE PAR ENTRAINEMENT
A LA VAPEUR D'EAU

Pour caractériser les huiles nous avons mesuré l'indice de réfraction en utilisant le réfractomètre.

II.1.2. Résultats et discussion :

Nous avons effectué l'extraction de l'huile de cinq échantillons de l'*Artemisia herba-alba* Asso provenant des régions de :

- * Bordj Bouarreridj : de mois d'Octobre et Décembre (1986).
- * Boussâda : de mois de Décembre 1986
- * Ghardaïa : de mois de Décembre 1986 et de mois de Décembre 1987 (plante fraîche).

Notre choix pour le mois de Décembre a été guidé par le fait que pendant cette période la plante est au début de la floraison, et que cette période est généralement conseillée pour l'étude phytochimique des végétaux à fleurs.

Les résultats de nos expériences sont représentés dans le tableau 1 :

Région	Période de cueillette	Rendement %	Couleur
Bordj Bouarreridj	Octobre 1986	0,27	Jaune vert
Bordj Bouarreridj	Décembre 1986	0,12	Jaune vert
Ghardaïa	Décembre 1986	0,32	Jaune
Ghardaïa	Décembre 1987	1,04	Jaune vert
Boussâda	Décembre 1986	0	-

Tableau 1 : Rendements et caractères organoleptiques des huiles extraites d'*Artemisia herba-alba* Asso, de différentes régions et périodes.

Nous remarquons que les rendements en huile sont relativement faibles à l'exception de celui de la plante fraîche. Il est probable que à l'échelle laboratoire nous n'avons pas pu maîtriser certains paramètres de l'entraînement à la vapeur d'eau, tels que; un débit régulé de la vapeur, un refroidissement efficace des vapeurs contenant l'huile.

Cependant le rendement élevé de l'huile de la plante fraîche peut être éventuellement une indication pour le temps de séchage et de conservation à envisager.

D'autre part, nous n'avons pas pu isoler l'huile essentielle de la plante de la région de Bousâada par entraînement à la vapeur d'eau, malgré les nombreuses expériences réalisées. En supposant que les conditions climatiques et la nature du sol ont probablement provoqué la formation dans le végétal d'une membrane imperméable au flux de vapeur, nous avons tenté une autre méthode pour accéder à l'huile essentielle.

Nous avons procédé à l'extraction en appareil de Soxhlet de 100g de parties aériennes de la plante, grossièrement contusées par l'éther de pétrole (Teb 40-60°C). Nous avons ensuite concentré et entraîné à la vapeur d'eau l'extrait obtenu.

Cette expérience, elle aussi ne nous a pas permis d'isoler l'huile essentielle de la plante de la région de Bousâada.

A notre avis il est peu probable que la plante de cette région soit complètement dépourvue de l'huile essentielle, mais que sa quantité est très faible.

Les valeurs des indices de réfraction des huiles essentielles sont présentés dans le tableau 2.

Région	Période de la cueillette	Indice de refraction n_{D20}	
		Mesuré	référence(5)
Bordj Bouarreridj	Octobre	1,4739	1,4727
Bordj Bouarreridj	Décembre	1,4729	
Ghardaïa	Décembre(1986)	1,4580	
Ghardaïa	Décembre(1987)	1,4548	

Tableau 2 : Indices de refraction des huiles extraites d'Artemisia herba-alba Asso, de différentes régions et périodes.

Nous remarquons que les indices de réfraction des huiles sont assez proches de la valeur de référence, à l'exception de l'huile de Ghardaïa, cette huile est différente aussi par la couleur. Ceci nous amène à supposer que les premiers essais d'étude de l'huile essentielle d'Artemisia herba-alba Asso, ~~mesurés~~ par GRIMAL (5) ont été effectués sur des échantillons provenant de différentes régions de l'Algérie.

Effectivement nos expériences montrent une variation de la quantité et des caractères organoleptiques de l'huile de la plante en fonction de la région où elle se développe.

II.2. Analyse des huiles essentielles par chromatographie en phase gazeuse :

Dans le but d'étudier la variation de la composition chimique de l'huile essentielle d'Artemisia herba-alba Asso, en fonction de la

période et du lieu de la végétation nous avons procédé à l'analyse des huiles extraites par chromatographie en phase gazeuse.

II.2.1. Conditions opératoires :

Nous avons effectué des analyses à l'aide d'un chromatographe du type PYE UNICAM, série 304 Philips à détecteur à ionisation de flamme (fig.2).

Un certain nombre d'expériences préliminaires nous ont permis de fixer notre choix sur les colonnes, ainsi que d'optimiser les conditions d'analyse.

Les conditions opératoires dans lesquels nous avons analysé tous les échantillons des huiles essentielles sont présentées dans le tableau 3:

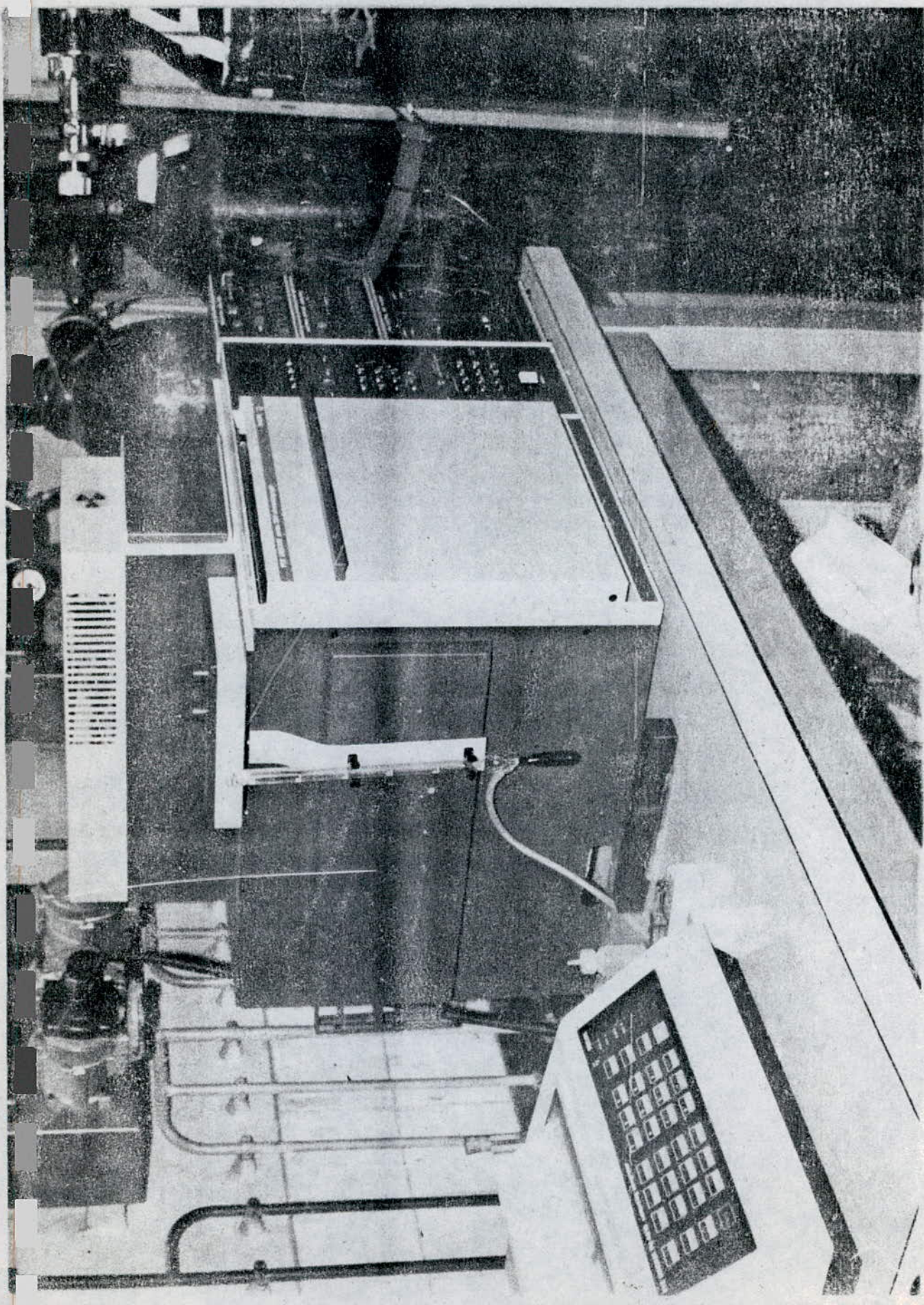


Fig. 2 : CHROMATOGRAPIE PYE-UNICAM SERIE 304 PHILLIPS.

Paramètres	Colonne classique	Colonne Capillaire
1. Phase stationnaire - longueur, diamètre	OV17 1,5m, 4mm	P.E.G. 20M 48m , 0,2mm
2. GAZ vecteur	Azote 30ml/mn	Hydrogène 2ml/mn
3. Température		
a) Colonne	Programmation linéaire de 70° à 220°C à raison de 5°C/mn	Programmation 3mn à 60°C et de 60° à 200°C à raison de 3°C/mn
b) Détecteur	300°C	300°C
c) Injecteur	225°C	250°C
4. Débits des gaz en ml/mn		
a) Hydrogène	33	30 à 40
b) Azote	30	-
c) Air	333	300 -400
5. Sensibilité	10^{-3}	10^{-3}
6. Volume injecté en µl	0,1	0,1 µl Split 50 : 1

Tableau 3 : Conditions opératoires d'analyse par chromatographie en phase gazeuse.

Nous avons tracé dans ces conditions les chromatogrammes des huiles essentielles extraites à partir de la plante des régions de :

- Bordj Bou Arreridj ; cueilli en Octobre et Décembre 1986.
- Ghardaïa, cueilli en Décembre 1986 et en Décembre 1987.

Les chromatogrammes correspondants sont présentés sur les figures 3 à 10.

II.2.2. Tentative d'identification des constituants des huiles essentielles :

Pour identifier les constituants des huiles essentielles, nous avons utilisé la méthode des étalons. Les données bibliographiques (11) nous ont orienté dans le choix des étalons. Nous avons tracé dans les mêmes conditions opératoires les chromatogrammes de chacun des étalons. Ces derniers sont présentés sur les figures 11 à 22.

Nous avons comparé les temps de rétention des étalons à ceux des constituants des huiles. Dans les cas où les temps de rétention n'étaient pas exactement les mêmes, nous avons confirmé l'identification par la méthode des rajouts (fig.23 à 25).

L'intérêt d'utilisation des colonnes à phase stationnaires de polarité différentes est bien connu en chromatographie en phase gazeuse. En effet, nous constatons une meilleure séparation sur colonne capillaire du cineol et du p-cymène, alors que sur la OV17 les pics de ces deux constituants ont été confondus.

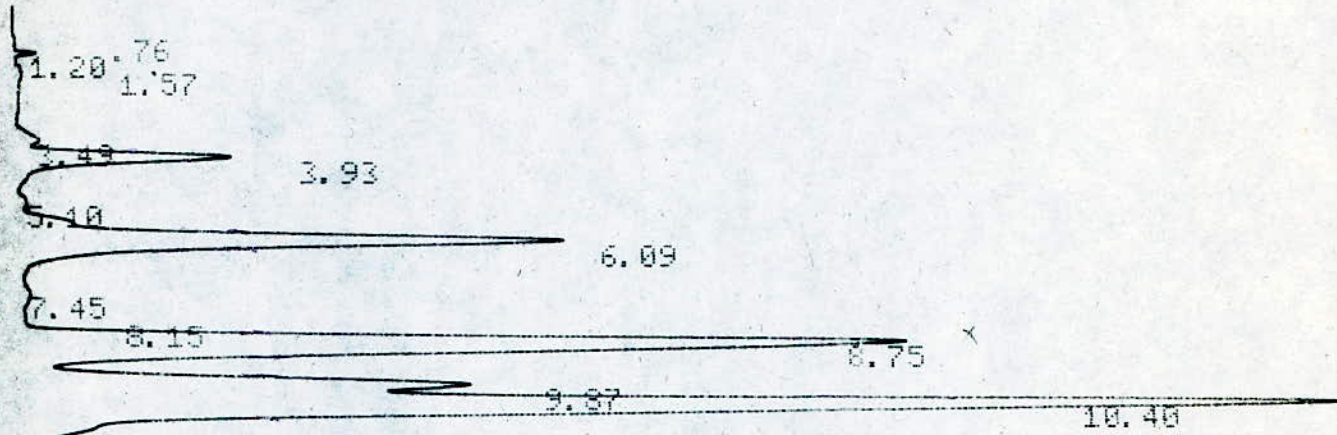
De plus nous remarquons que le pic du constituant principal dans le chromatogramme de l'huile de Ghardaïa obtenu sur la colonne classique(OV17) a été séparé en deux pics dans le chromatogramme obtenu sur la colonne capillaire(P.E.G.20M). Le pic de ce constituant apparaît aussi dans les

Fig: 3

CHROMATOGRAMME DE L'HUILE ESSENTIELLE
DE B B A OCT SUR COLONNE OV 17

1030PT EVAL:
PT= 517.
PT EVAL:
PT= 13.

CHANNEL A INJECT 05/11/87 13:04:45



FILE	1.	METHOD	0.	RUN	2
PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC	
1	0.003	0.76	74	01	
2	0.109	1.2	2584	01	
3	0.17	1.57	4029	01	
4	0.44	3.49	10434	02	
5	4.084	3.93	96922	08	
6	0.089	5.1	2121	06	
7	13.209	6.09	313458	08	
8	0.161	7.45	3819	06	
9	0.013	8.15	298	06	
10	23.787	8.75	564455	02	
11	9.555	9.87	226750	02	
12	37.374	10.4	886884	08	
13	1.912	12.51	45366	06	
14	2.053	13.62	48718	06	
15	0.221	14.66	5252	06	
16	0.352	15.57	8352	06	
17	2.522	16.56	59852	06	
18	0.99	17.73	23485	06	
19	0.423	20.33	10033	06	
20	1.657	20.93	39329	06	
21	0.165	22.19	3911	06	
22	0.581	22.61	13783	06	
23	0.08	23.76	1891	06	
24	0.048	24.61	1140	06	
25	0.002	27.98	41	07	

TOTAL 100. 2372981

Fig: 4

CHROMATOGRAMME DE L'HUILE ESSENTIELLE
DE B B A DEC SUR COLONNE OV 17

25:10:87

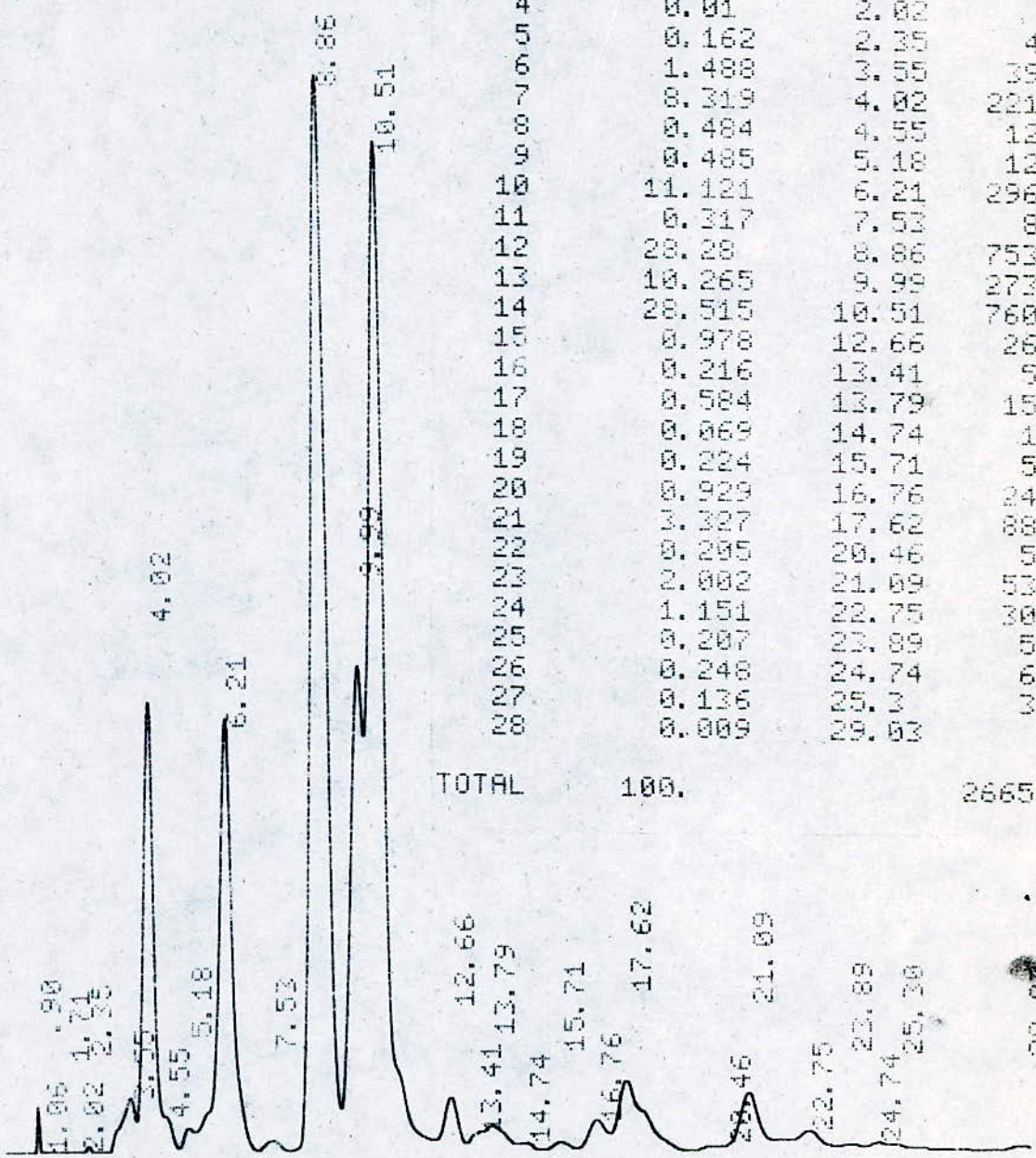
FILE 1. METHOD 0. RUN 3

PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	0.26	0.9	6937	02
2	0.004	1.06	102	03
3	0.006	1.71	161	01
4	0.01	2.02	259	02
5	0.162	2.35	4318	03
6	1.488	3.55	39652	02
7	8.319	4.02	221743	02
8	0.484	4.55	12897	02
9	0.485	5.18	12941	02
10	11.121	6.21	296435	02
11	0.317	7.53	8457	02
12	28.28	8.86	753030	02
13	10.265	9.99	273613	02
14	28.515	10.51	760093	08
15	0.978	12.66	26077	06
16	0.216	13.41	5753	06
17	0.584	13.79	15576	07
18	0.069	14.74	1852	01
19	0.224	15.71	5958	02
20	0.929	16.76	24759	02
21	3.327	17.62	88685	03
22	0.205	20.46	5465	02
23	2.002	21.09	53373	02
24	1.151	22.75	30669	02
25	0.207	23.89	5527	02
26	0.248	24.74	6617	02
27	0.136	25.30	3618	03
28	0.009	29.03	230	01

TOTAL 100. 2665597

CHANNEL A INJECT 25:10:87 16:37:11

CS= 0.5
AT= 16
1014PT EVAL:
PT= 12.



29.03

Fig: 5

CHROMATOGRAMME DE L'HOILE ESSENTIELLE
DE CH DEC 1986 SUR COLONNE OV 17

26/11/87

FILE 1.	METHOD 0.	RUN 6	
PEAK#	AREA%	RT	AREA BC
1	1.016	0.91	28746 02
2	0.054	1.07	1514 02
3	0.058	1.19	1649 02
4	0.184	1.42	5202 02
5	0.143	1.69	4051 02
6	0.738	2.35	20072 02
7	0.036	2.85	1009 02
8	0.082	3.1	2338 02
9	0.293	3.44	8302 02
10	0.461	4.	13636 02
11	0.939	4.54	26553 02
12	0.494	5.52	13977 02
13	3.162	6.15	89463 02
14	0.768	7.59	21726 02
15	85.792	8.92	2427299 02
16	1.473	10.61	41680 02
17	0.736	11.3	30815 02
18	0.413	12.45	11691 02
19	0.175	13.52	4955 02
20	0.615	13.95	17397 02
21	0.175	14.94	4957 02
22	0.017	15.91	489 01
23	1.451	17.83	41046 01
24	0.069	20.52	1943 02
25	0.356	21.38	10064 02
26	0.172	22.47	4855 02
27	0.034	25.01	365 01
28	0.095	30.09	2691 01
TOTAL	100.		2829285

PT EVAL:
PT= 12.

CHANNEL A INJECT 26/11/87 08:18:57

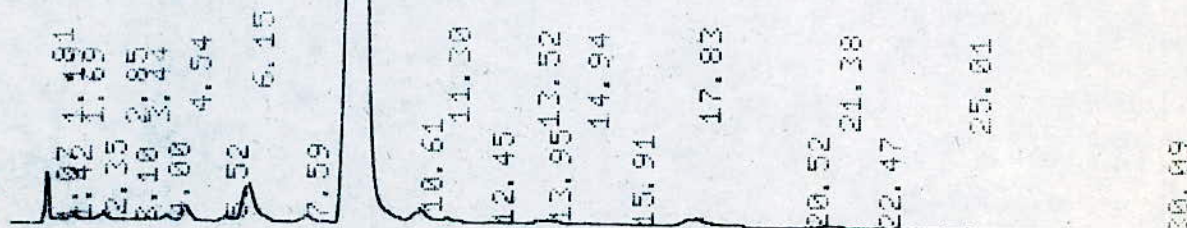


Fig. 6

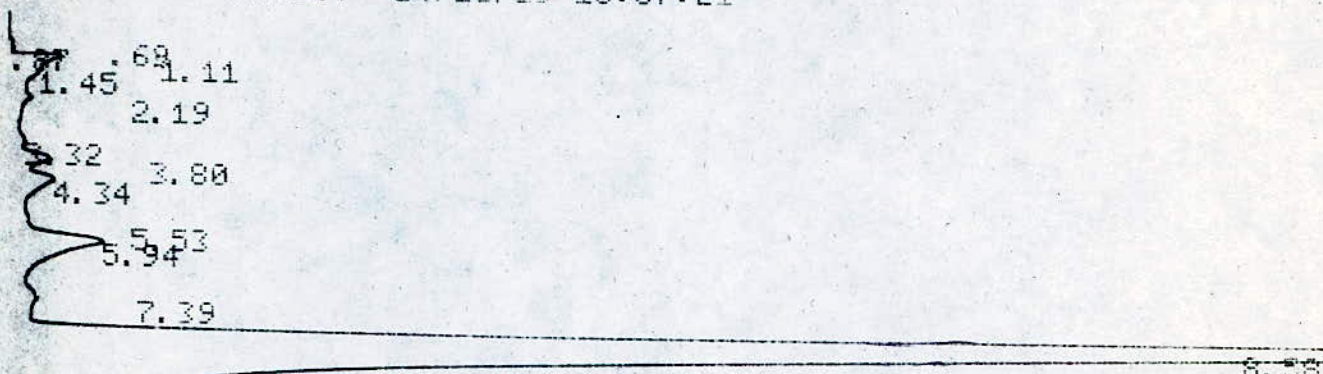
CHROMATOGRAMME DE L'HUILE ESSENCELE

DE G.H. DEC. 1987 SUR COLONNE C.V 17

PT EVAL:
PT= 12.

0.854

CHANNEL A INJECT 24/12/19 15:57:21



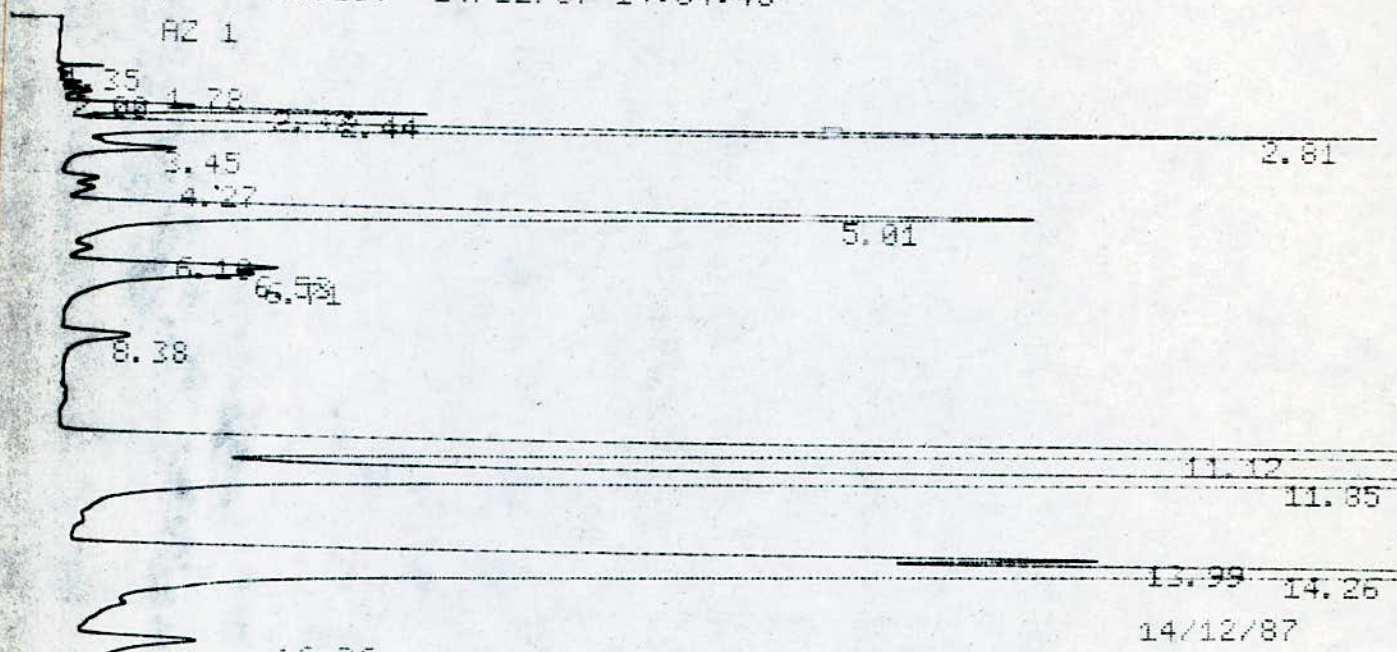
RT	PEAK#	AREA%	RT	AREA BC
0.69	1	0.004	0.69	82 02
0.87	2	0.009	0.87	162 02
1.11	3	0.936	1.11	17827 02
1.45	4	0.73	1.45	13909 02
2.19	5	0.611	2.19	11636 02
3.32	6	0.284	3.32	5417 02
3.80	7	0.800	3.80	15391 02
4.34	8	1.302	4.34	24798 02
5.53	9	0.303	5.53	5771 02
5.94	10	3.41	5.94	64955 02
7.39	11	0.545	7.39	10382 02
8.58	12	76.839	8.58	1463767 02
10.20	13	9.541	10.2	181757 02
12.12	14	0.707	12.12	13475 02
13.05	15	0.719	13.05	13699 02
13.75	16	0.805	13.75	15331 02
15.45	17	0.091	15.45	1742 03
17.32	18	0.252	17.32	4798 02
17.85	19	0.685	17.85	3051 02
20.09	20	0.425	20.09	8089 03
22.31	21	0.266	22.31	5058 02
24.42	22	0.729	24.42	13878 03

TOTAL 100. 1984975

Fig: 7

CIRCROGRAMME DE L'HUILE ESSENTIELLE
DE D D A OCT. SUR COLONNE CAPILLAIRE

CHANNEL A INJECT 14/12/87 14:54:45



FILE 1. METHOD 0. RUN 6

ANALYST: PSA(1)=0

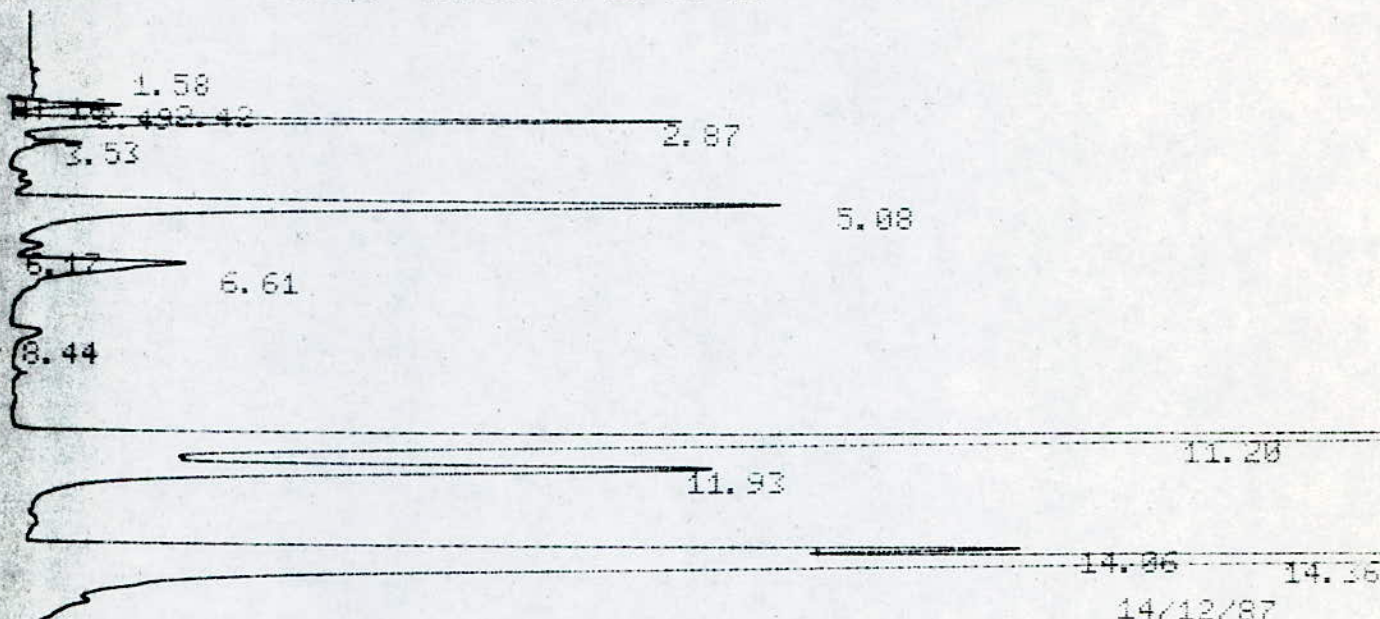
PEAK#	AREAZ	RT	AREA	BC
1	0.281	2.32	12677	02
2	1.258	2.44	56766	02
3	5.459	2.81	246300	03
4	0.358	3.45	16164	01
5	0.33	4.27	14873	02
6	8.3	5.01	374463	03
7	1.229	6.53	55462	02
8	1.496	6.71	67498	03
9	0.479	8.38	21623	01
10	22.388	11.12	1010051	02
11	21.916	11.85	988746	03
12	5.583	13.99	251866	02
13	22.723	14.26	1025150	03
14	0.996	16.36	44932	01
15	0.538	18.89	24263	01
16	0.608	20.07	27412	01
17	0.234	21.35	18550	02
18	1.399	21.99	63101	02
19	0.451	22.89	20330	03
20	0.258	30.12	11631	02
21	0.867	30.53	39107	02
22	2.589	31.17	116782	03
23	0.26	36.47	11740	01

TOTAL 100. 4511487

fig: 8

CHROMATOGRAMME DE L'HUILE ESSENTIELLE
DE B B A DEC. SUR COLONNE CAPILAIRE

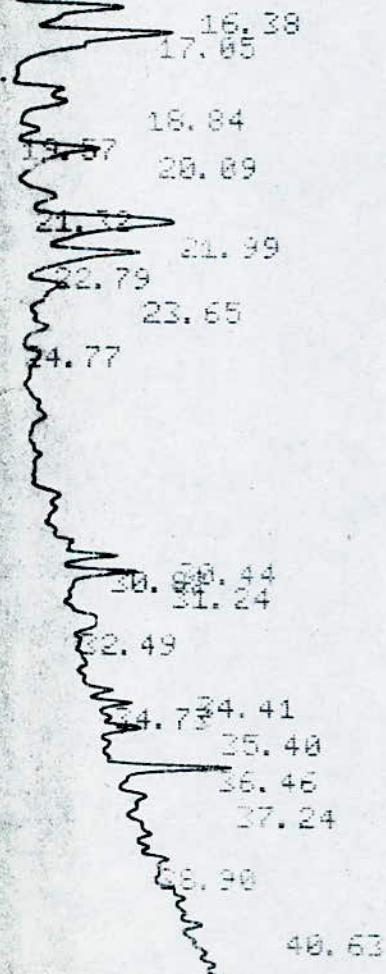
CHANNEL A INJECT 14/12/87 13:59:03



14/12/87

FILE 1. METHOD 0. RUN 4

ANALYST: PSA(1)=0



PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	0.47	2.49	15741	03
2	3.814	2.87	127622	01
3	7.898	5.08	264259	01
4	2.378	6.61	79569	03
5	23.816	11.2	796897	01
6	5.678	11.93	189976	01
7	7.387	14.06	247185	02
8	31.883	14.36	1066804	03
9	0.849	16.38	28396	01
10	1.68	17.05	56211	01
11	1.023	18.84	34216	01
12	0.918	20.09	30704	03
13	0.464	21.32	15534	02
14	2.833	21.99	94806	02
15	1.502	22.79	50250	02
16	0.53	23.65	17741	03
17	0.593	24.41	19850	02
18	0.445	26.45	14897	02
19	0.61	27.24	20420	03
20	0.368	28.90	12309	01
21	0.75	30.44	25102	01
22	1.064	30.82	35608	02
23	1.913	37.24	64004	02
24	1.133	40.63	37918	03

TOTAL 100.

3346019

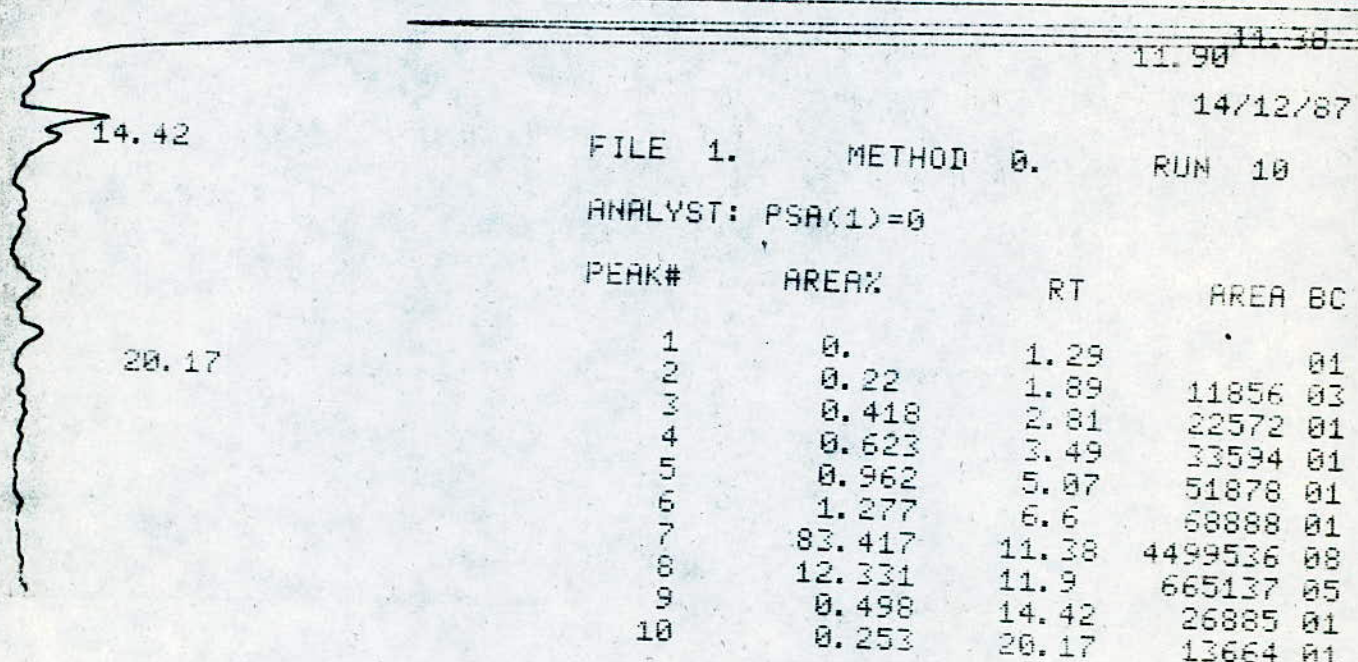
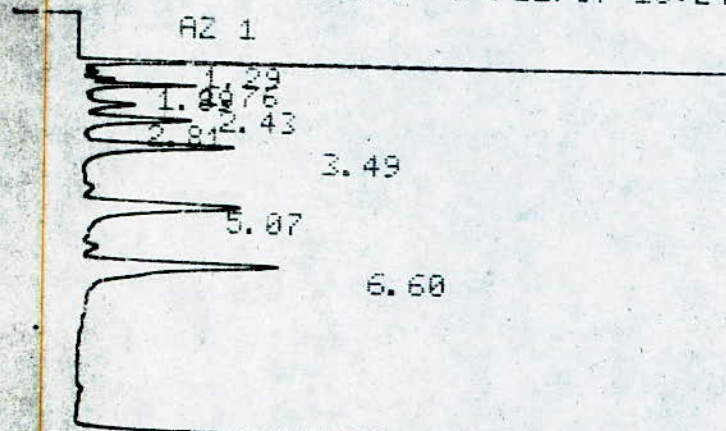
Fig: 9

CHROMATOGRAMME DE L'HUILE ESSENTIELLE
DE GH 1986 SUR COLONNE CAPILLAIRE

CHANNEL A INJECT 14/12/87 16:23:58

NO DATA, CHANNEL A

CHANNEL A INJECT 14/12/87 16:24:04



14/12/87

FILE 1. METHOD 0. RUN 10

ANALYST: PSA(1)=0

PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	0.	1.29		01
2	0.22	1.89	11856	03
3	0.418	2.81	22572	01
4	0.623	3.49	33594	01
5	0.962	5.07	51878	01
6	1.277	6.6	68888	01
7	83.417	11.38	4499536	08
8	12.331	11.9	665137	05
9	0.498	14.42	26885	01
10	0.253	20.17	13664	01
TOTAL	100.		5394010	

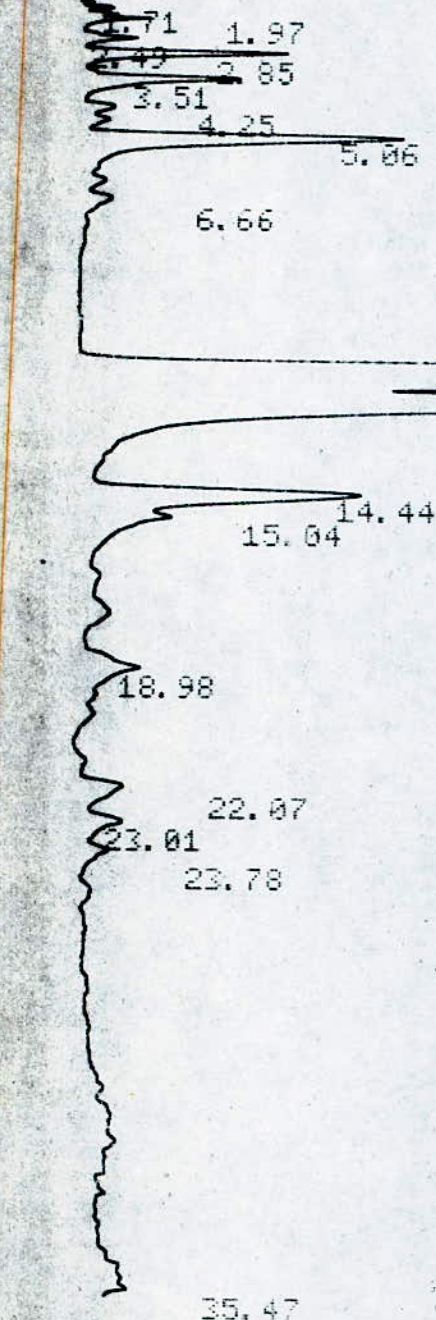
CIRO CHROMOGRAMME DE L'huile ESSENTIELLE
DE GI 1987 SUR COLONNE CAPILLAIRE

FIG; 10

RT=
16.

CHANNEL A INJECT 14/12/87 15:38:25

AZ 1



14/12/87

FILE 1. METHOD 0. RUN 7

ANALYST: P53(1)=0

PEAK#	AREA	RT	AREA BC
1	0.212	2.49	10230 02
2	0.908	2.85	43862 02
3	0.932	3.51	45015 03
4	0.289	4.25	13988 02
5	2.483	5.06	119988 03
6	71.367	11.35	3448782 08
7	19.33	11.95	934113 05
8	2.653	14.44	128441 02
9	0.396	15.04	19126 03
10	0.596	18.98	28823 01
11	0.506	22.07	24475 02
12	0.323	23.01	15594 03

TOTAL 100. 4832437

Fig: 11 CHROMATOGRAMME DE L'ETHANOL
SUR COLONNE OV 17

CHANNEL A INJECT 24/12/19 16:31:25



24/12/19 16:31:25 CH= "A" PS= 1.

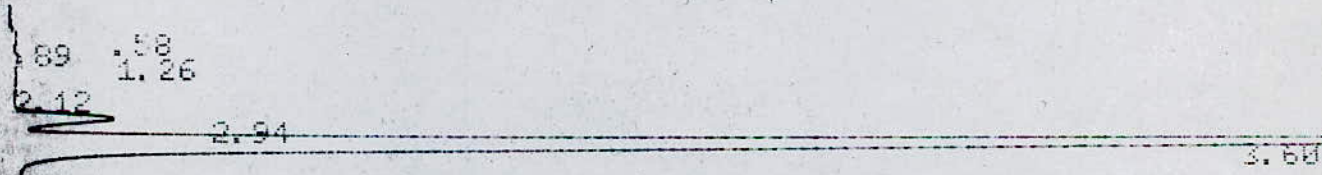
FILE	1.	METHOD	0.	RUN	6	INDEX	6
PEAK#		AREA%	RT		AREA	BC	
1		0.007	0.75		83	02	
2		99.993	0.8		1218428	03	
TOTAL		100.			1218511		

CHROMATOGRAMME DE α - PINENE

SUR COLONNE OV 17

1005PT EVAL:
 PI= 13.

CHANNEL A INJECT 05/11/87 14:41:23



05/11/87 14:41:23 CH= "A" PS= 1.

FILE	1.	METHOD	0.	RUN	6	INDEX	6
PEAK#		AREA%	RT		AREA	BC	
1		0.109	0.58		3495	02	
2		0.06	0.89		1930	02	
3		0.343	1.26		11047	02	
4		0.052	2.12		1685	02	
5		4.897	2.94		157636	02	
6		94.539	3.6		3043103	03	
TOTAL		100.			3218896		

1005PT EVAL:
PT= 12.

CITROLOGRAMME DU COMPLEXE
SUR COLONNE OV 17

Fig: 12

CHANNEL A INJECT 05/11/87 14:30:53



05/11/87 14:30:53 CH= "A" PS= 1.

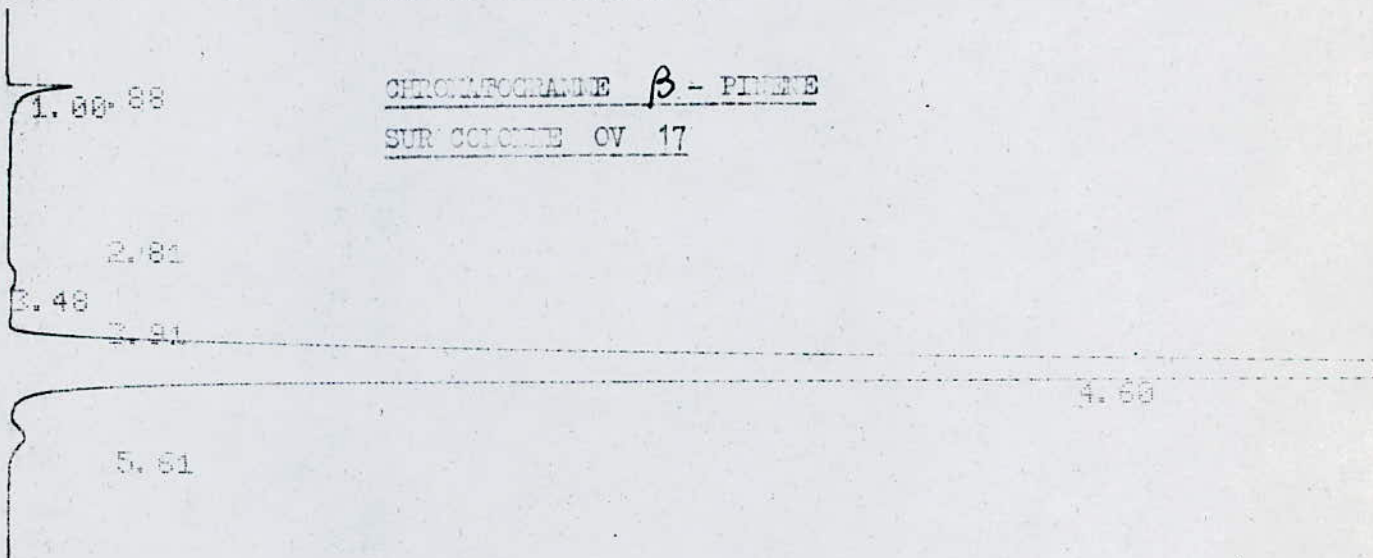
FILE 1. METHOD 0. RUN 5 INDEX 5

PEAK#	AREA%	RT	AREA BC
1	0.002	0.81	81 02
2	0.004	0.89	136 02
3	1.686	1.01	59977 03
4	98.308	4.03	3497849 01

TOTAL 100. 3558043

AT= 64

CHANNEL A INJECT 02/11/87 13:22:28



CITROLOGRAMME β - PINENE
SUR COLONNE OV 17

02/11/87 13:22:28 CH= "A" PS= 1.

FILE 1. METHOD 0. RUN 1 INDEX 1

PEAK#	AREA%	RT	AREA BC
1	0.016	0.88	611 02
2	1.25	1.	47862 03
3	0.011	2.01	419 02
4	0.349	3.48	12355 02
5	0.116	3.91	4452 02
6	97.38	4.6	3728264 02
7	0.878	5.61	33617 03

TOTAL 100. 3828590

1013PT EVAL:

RT= 64

PT= 34.

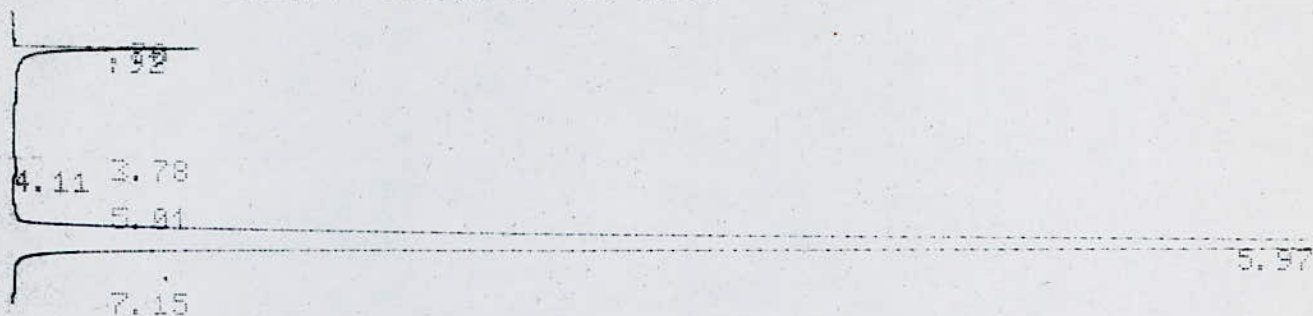
PT EVAL:

PT= 12.

Fig: 13

CHROMATOGRAMME DU P - CYMENESUR COLONNE CV 17

CHANNEL A INJECT 26/11/87 09:40:47



26/11/87 09:40:47

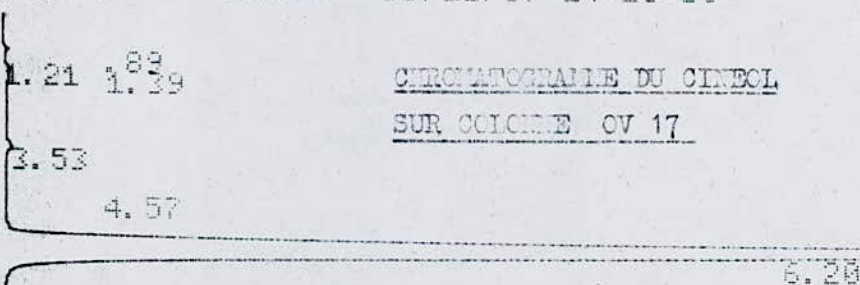
CH= "A" PS= 1.

FILE 1. METHOD 0. RUN 8 INDEX 8

PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	0.016	0.7	587	01
2	2.709	0.92	98293	01
3	0.052	3.78	1887	02
4	0.139	4.11	5051	03
5	0.039	5.01	1397	02
6	97.03	5.97	3526484	08
7	0.015	7.15	554	05

TOTAL 100. 3628253

CHANNEL A INJECT 05/11/87 14:18:30

CHROMATOGRAMME DU CINEOLSUR COLONNE CV 17

05/11/87 14:18:30

CH= "A" PS= 1.

FILE 1. METHOD 0. RUN 4 INDEX 4

PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	0.036	0.89	985	01
2	0.002	1.21	58	02
3	0.292	1.39	8077	03
4	0.338	3.53	9333	01
5	0.022	4.57	615	01
6	99.31	6.2	2742890	01

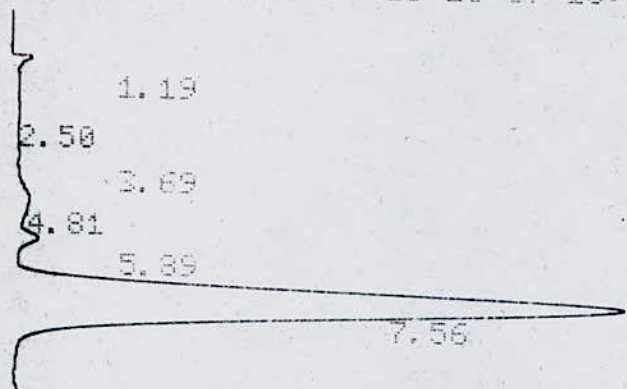
TOTAL 100. 2761958

CHROMATOGRAMME DU α TERPINEOL

AT= 64 SUR COLONNE OV 17

Fig: 14

CHANNEL A INJECT 26:10:87 16:40:26



26:10:87 16:40:26 CH= "A" PS= 1.

FILE 0. METHOD 0. RUN 2 INDEX 2

PEAK#	AREAZ	RT	AREA	BC
1	1.114	1.19	31778	02
2	1.418	2.5	48475	02
3	0.56	3.69	15973	02
4	3.089	4.81	88155	02
5	2.16	5.89	61652	02
6	91.659	7.56	2615787	03

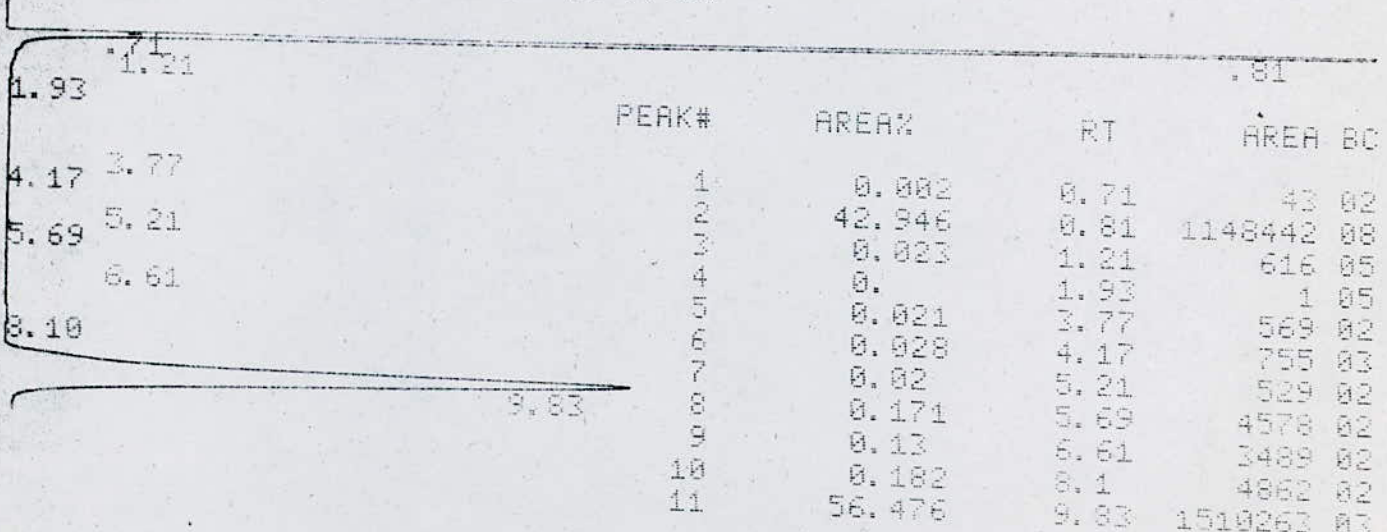
TOTAL 100. 2853828

1012PT EVAL:

PT= 121.
PT EVAL:
PT= 12.

CHROMATOGRAMME DU BORNEOL
SUR COLONNE OV 17

CHANNEL A INJECT 18/11/87 12:07:30



PEAK#	AREAZ	RT	AREA	BC
1	0.002	0.71	43	02
2	42.946	0.81	1148442	08
3	0.023	1.21	616	05
4	0.	1.93	1	05
5	0.021	3.77	569	02
6	0.028	4.17	755	03
7	0.02	5.21	529	02
8	0.171	5.69	4578	02
9	0.13	6.61	3489	02
10	0.182	8.1	4862	02
11	56.476	9.83	1510262	03

TOTAL 100. 2674147

PT= 19.
 PT EVAL:
 PT= 15.
 1005PT EVAL:
 PT= 12.

CHROMATOGRAMME DU NERAL
SUR COLONNE OV 17

Fig: 15

CHANNEL A	INJECT	DATE	PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
		12/11/87	1	0.029	0.73	484	02
			2	0.003	0.85	49	03
			3	3.339	1.01	56624	01
			4	0.024	2.61	404	01
			5	0.009	3.11	159	01
			6	0.039	3.89	660	01
			7	0.491	5.51	8333	02
			8	0.139	6.5	2364	02
			9	0.382	8.5	6472	02
			10	0.309	9.01	5242	02
			11	0.787	10.2	13345	02
			12	1.374	10.79	23296	02
			13	1.242	11.67	21059	02
			14	1.06	11.99	17970	02
			15	49.501	12.65	839390	02
			16	30.385	13.51	515244	02
			17	1.974	14.63	33470	02
			18	2.607	15.22	44205	02
			19	3.932	16.25	66670	02
			20	2.324	17.37	39406	02
			21	0.051	18.23	861	03
TOTAL				100.		1695707	

PT EVAL:
 PT= 12.

CHANNEL A INJECT 05/11/87 13:47:30

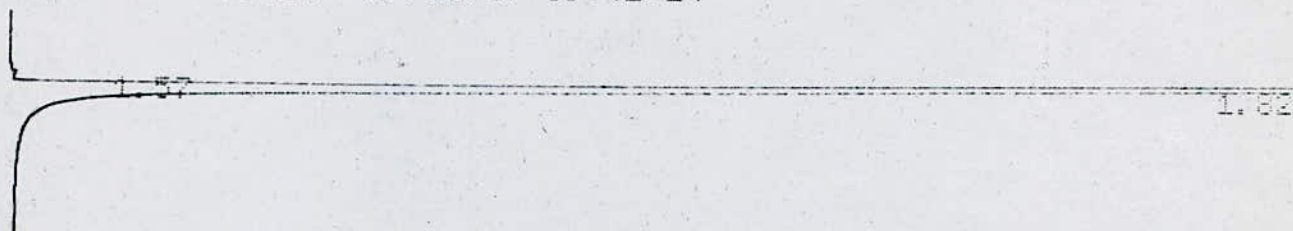
CHROMATOGRAMME DU CAMPHRE
SUR COLONNE OV 17

CHANNEL A	INJECT	DATE	PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
		05/11/87	1	44.618	0.91	1007040	01
			2	0.177	4.25	3996	01
			3	0.041	6.15	921	01
			4	0.294	8.41	6641	02
			5	1.05	9.17	23691	02
			6	53.5	10.42	1207513	03
			7	0.186	12.37	4200	01
			8	0.013	13.99	284	01
			9	0.115	15.37	2604	01
			10	0.006	20.65	142	03
TOTAL				100.		2257032	

CHROMATOGRAMME DE L'ETHANOL
SUR COLONNE CAPILLAIRE

Fig: 16

CHANNEL A INJECT 19/12/87 09:42:14

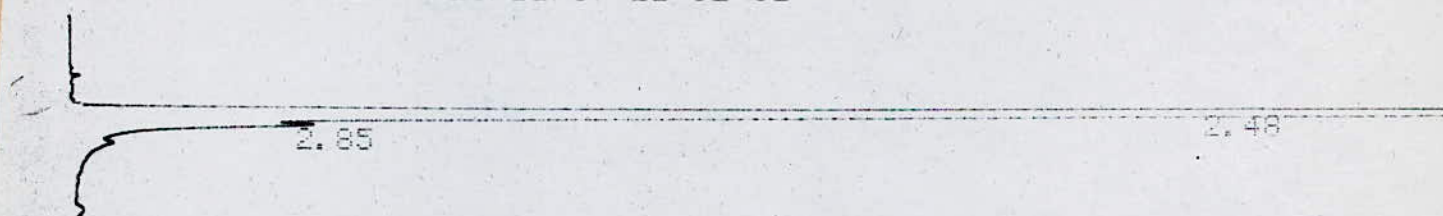


19/12/87 09:42:14 CH= "A" PS= 1.

FILE	1.	METHOD	0.	RUN	2	INDEX	2
PEAK#		AREA%		RT		AREA	BC
1		0.022		1.57		455	01
2		99.978		1.82		2023795	01
TOTAL		100.				2024250	

CHROMATOGRAMME DE α -PINENE
SUR COLONNE CAPILLAIRE

CHANNEL A INJECT 16/12/87 11:51:52

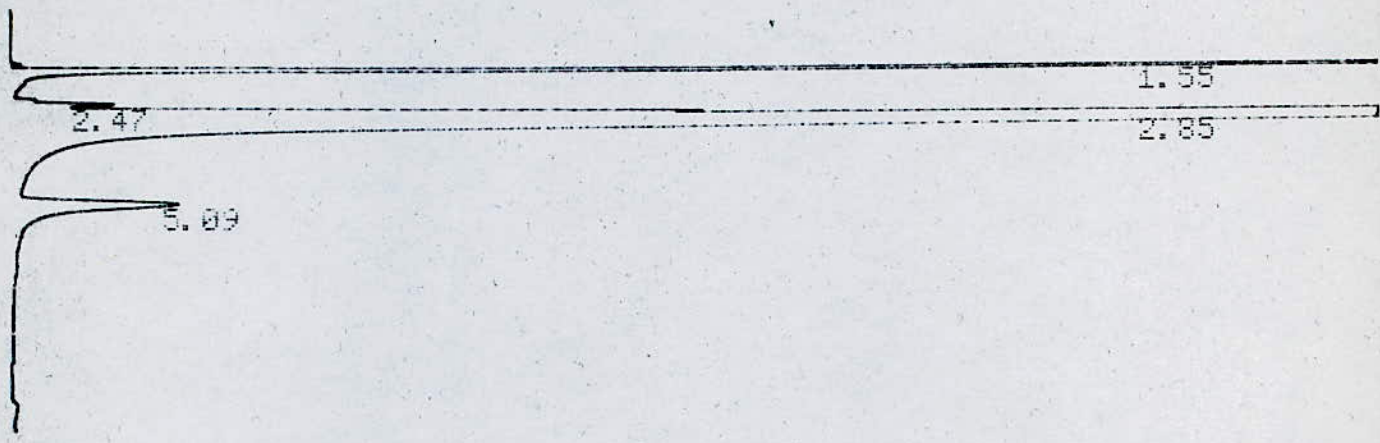


16/12/87 11:51:52 CH= "A" PS= 1.

FILE	1.	METHOD	0.	RUN	0	INDEX	0
PEAK#		AREA%		RT		AREA	BC
1		99.453		2.48		1668836	08
2		0.547		2.85		9173	05
TOTAL		100.				1678009	

Fig: 17 CHROMATOGRAMME DU CAMPHENE
SUR COLONNE CAPILLAIRE

CHANNEL A INJECT 16/12/87 11:14:27



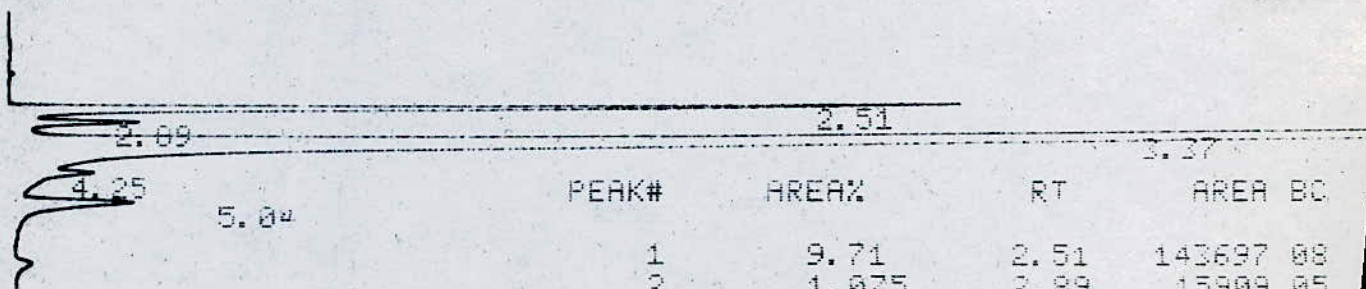
16/12/87 11:14:27 CH= "A" PS= .1.

FILE 1. METHOD 0. RUN 6 INDEX 6

PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	13.309	1.55	410354	01
2	0.468	2.47	14426	02
3	84.581	2.85	2607797	03
4	1.642	5.09	50632	01
TOTAL	100.		3083209	

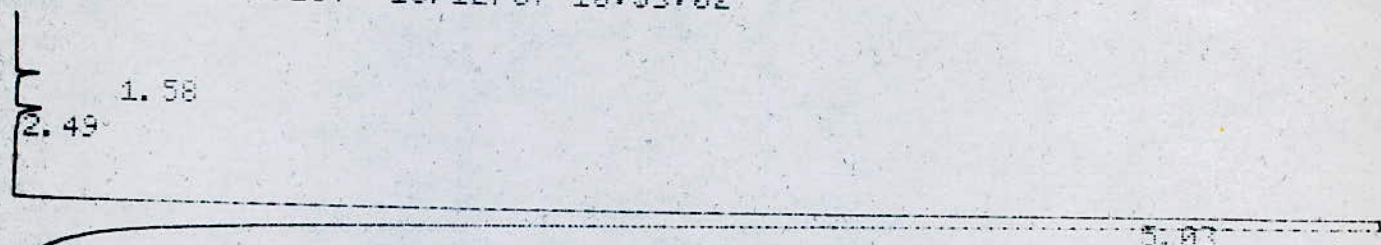
CHROMATOGRAMME DU β -PINENE
SUR COLONNE CAPILLAIRE

CHANNEL A INJECT 16/12/87 12:00:21



PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	9.71	2.51	143697	08
2	1.075	2.09	15909	05
3	86.709	3.37	1283167	01
4	0.505	4.25	7478	01
5	2.001	5.04	29611	01
TOTAL	100.		1479862	

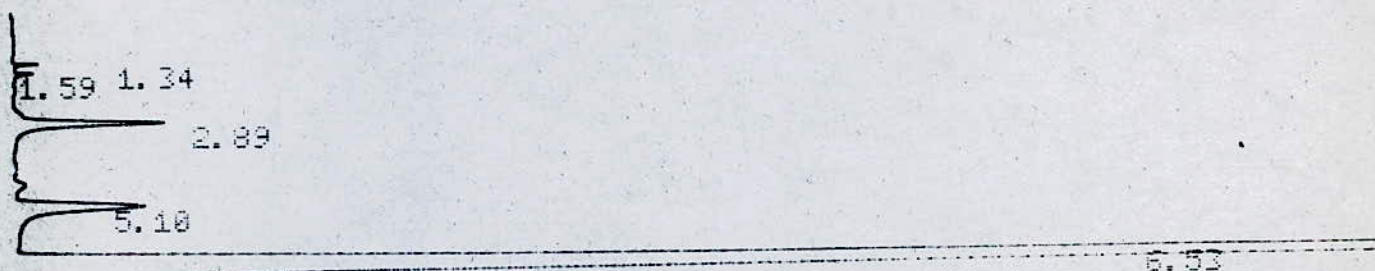
CHANNEL A INJECT 16/12/87 10:53:02



PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	0.109	1.58	1397	01
2	0.254	2.49	3251	01
3	99.636	5.03	1273443	01
TOTAL	100.		1278091	

CHROMATOGRAMME DU P - CYMENE
SUR COLONNE CAPILLAIRE

CHANNEL A INJECT 16/12/87 11:33:37



PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	0.093	1.34	1271	01
2	0.081	1.59	1116	01
3	2.039	2.89	27956	01
4	2.824	5.1	38713	01
5	94.963	6.53	1302020	01
TOTAL	100.		1371076	

CHANNEL A INJECT 16/12/87 09:29:31

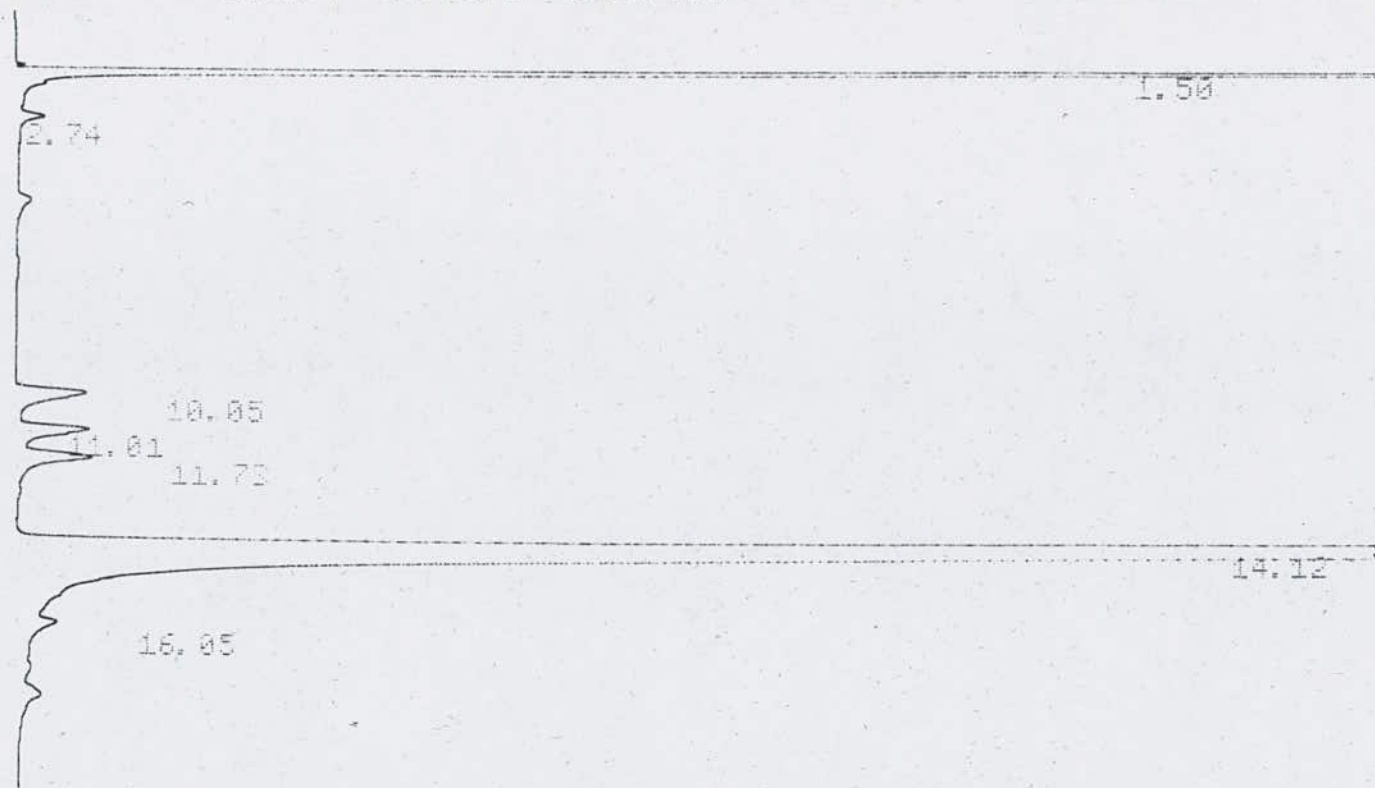


Fig: 19

STATIONARITE DU CATHRE
SUR COLONNE CAPILLAIRE

16/12/87 09:29:31 CH= "A" PS= 1.

FILE 1. METHOD 0. RUN 1 INDEX 1

PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	45.186	1.50	1677200	01
2	0.167	2.74	5824	01
3	0.71	10.05	26372	01
4	0.575	11.01	21343	01
5	0.574	11.73	21304	01
6	52.636	14.12	1953761	01
7	0.162	16.05	5802	01

TOTAL 100. 3711806

CHANNEL A INJECT 16/12/87 14:17:18

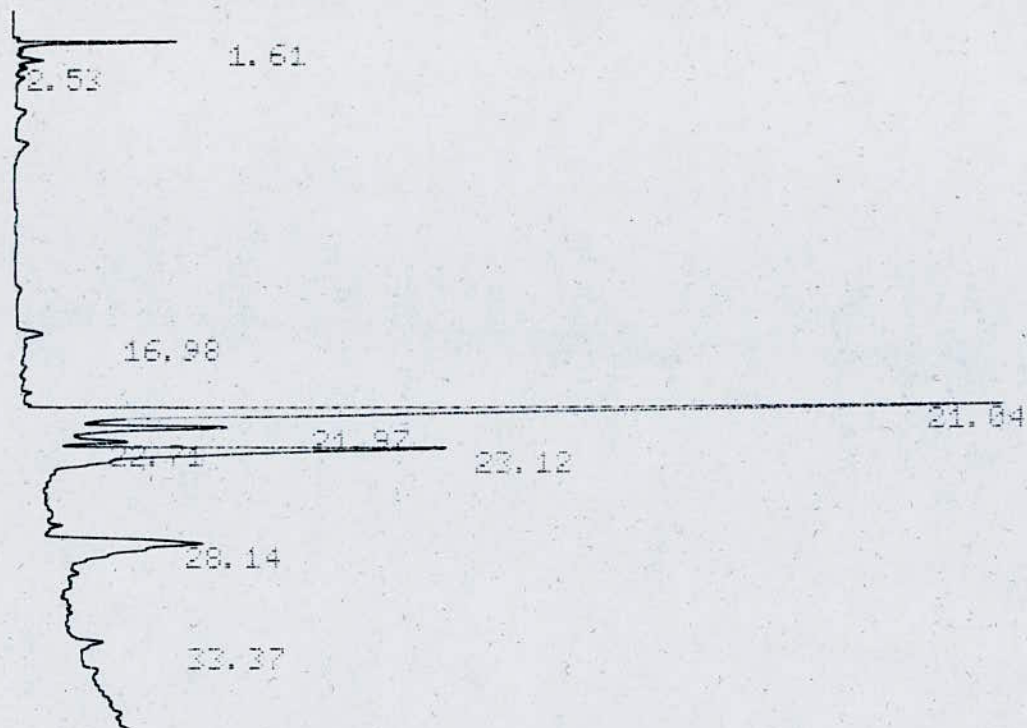


Fig: 20

CHROMATOGRAMME DU RECAL
SUR CALIBRE CALTHAIRE

16/12/87 14:17:18 CH= "A" PS= 1.

FILE 1. METHOD 0. RUN 12 INDEX 12

PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	2.366	1.61	18623	01
2	0.536	2.53	5005	01
3	1.211	16.98	9534	01
4	48.54	21.04	382068	01
5	6.197	21.97	48778	01
6	1.875	22.71	14757	02
7	19.9	23.12	156634	03
8	18.129	28.14	142692	01
9	1.146	33.37	9023	01

TOTAL 100 382114

CHANNEL A

INJECT 16/12/87 13:36:42



ME: 21

CHROMATOGRAMME DU α -PHTHENEOL
SUR COLONNE CAPILLAIRE

16/12/87 13:36:42

CH= "A" PS= 1.

FILE 1. METHOD 0. RUN 11 INDEX 11

PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	0.398	2.52	5981	01
2	1.26	5.21	18942	01
3	1.784	17.57	26810	01
4	0.254	19.64	3815	01
5	0.144	21.29	2161	01
6	96.161	21.85	1445440	01
TOTAL	100.		1503149	

CHANNEL A INJECT 16/12/87 15:53:12

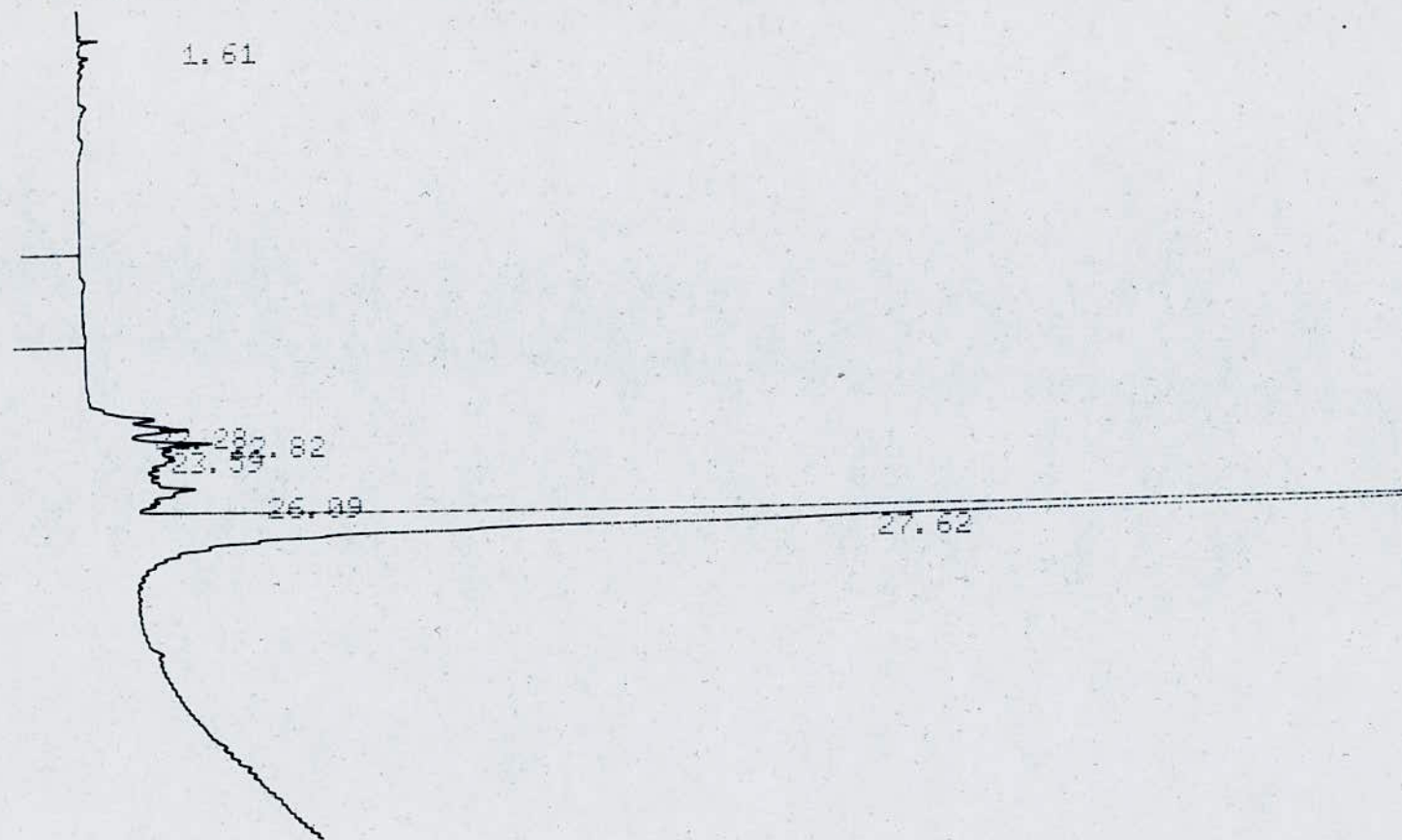


FIG: 22

CHROMATOGRAMME DU GERANIAL
SUR COLONNE CAPILLAIRE

16/12/87 15:53:12 CH= "A" PS= 1.

FILE 1: METHOD 0. RUN 14 INDEX 14

PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	0.088	1.61	1698	01
2	2.086	22.28	38286	02
3	3.149	22.82	57802	02
4	8.278	23.59	151953	02
5	5.616	26.89	103090	02
6	88.783	27.62	1482782	03

CHROMATOGRAMME DE L'HUILE ESSENTIELLE

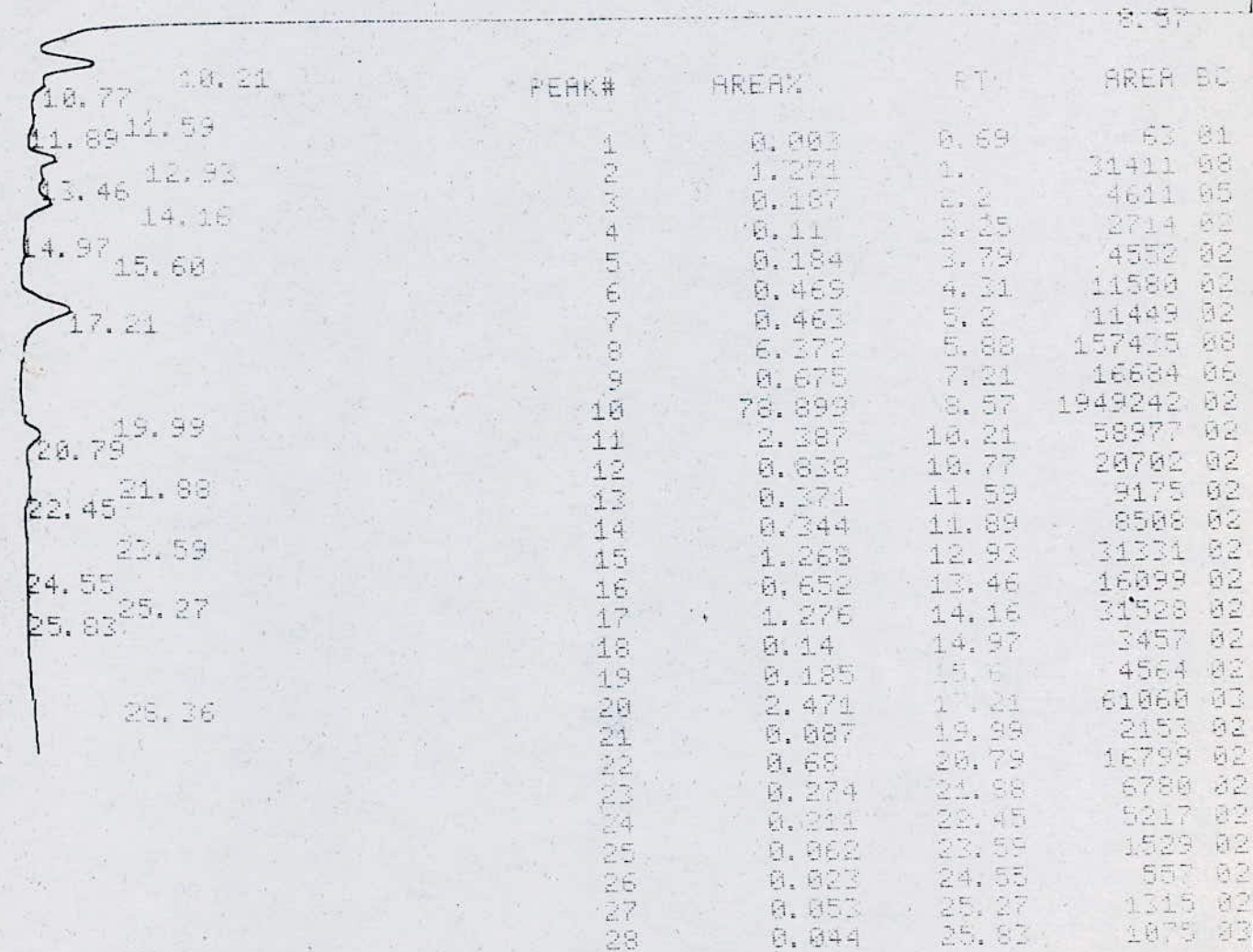
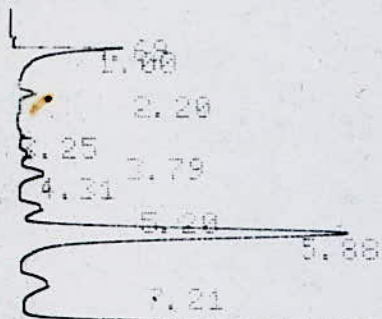
DE CH DEC 1986 + CAMPHRE + P-CYMENTHENE + LINAL

Fig: 23

SUR OV 17

1023PT EVAL:
PT= 12.
1024

CHANNEL A INJECT 01:33:00



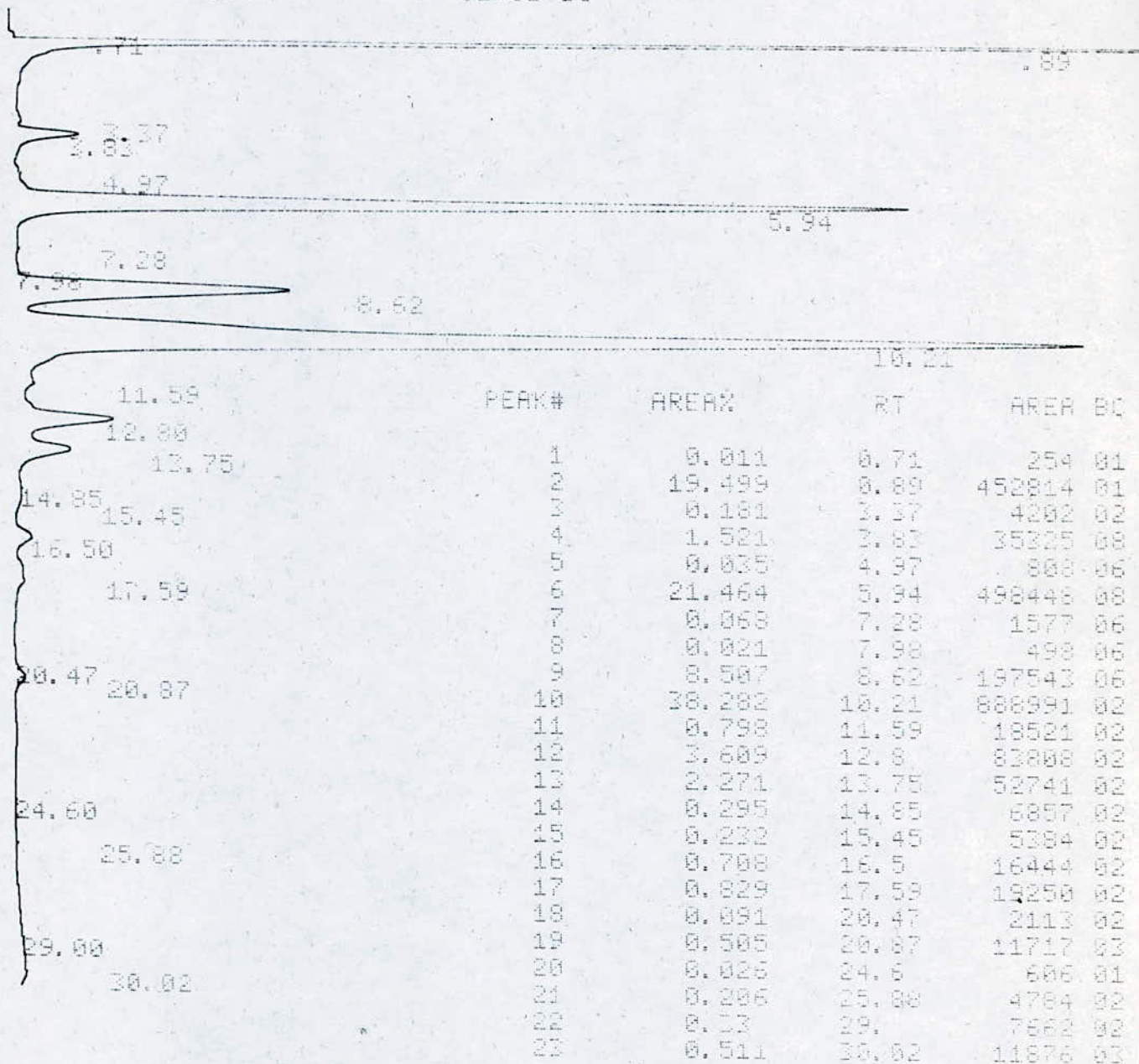
TOTAL 100. 2478567

Fig: 24

CHROMATOGRAMME DE L'HUILE ESSENTIELLE
DE B B A DRC + I-CYMBRE + MERAL + BORNEOL
 SUR CV 17

1022PT EVAL:
 PT= 12.
 < 1022PT EVAL:
 PT= 12.

CHANNEL A INJECT 02:53:36



TOTAL

100.

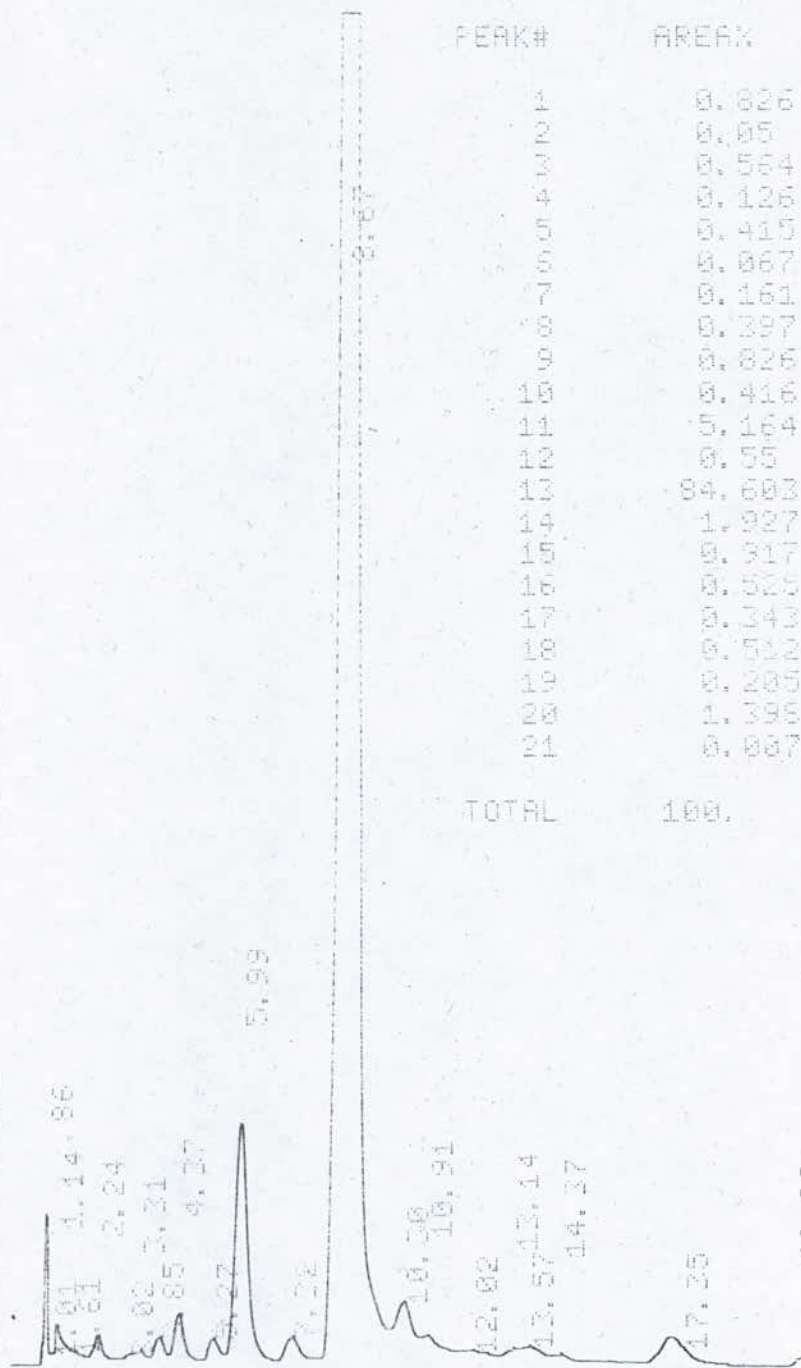
2322223

Fig: 25

CHROMATOGRAMME DE L'HUILE ESSENTIELLE
DE CH 1296 + CINEOL
DU 17

1030FT EVAL:
 PT= 179.
 PT EVAL:
 PT= 12.

CHANNEL B INJECT 03:35:11



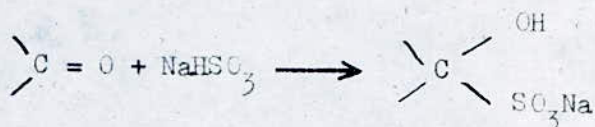
PEAK#	AREA%	RT	AREA	BO
1	0.826	0.86	19626	02
2	0.95	1.01	1158	02
3	0.564	1.14	12995	02
4	0.126	1.61	2912	02
5	0.415	2.24	9576	02
6	0.067	3.02	1552	02
7	0.161	3.31	3705	02
8	0.397	3.87	9135	02
9	0.826	4.37	19624	02
10	0.416	5.27	9598	02
11	5.164	5.99	118972	02
12	0.55	7.32	12662	02
13	84.682	8.67	1949164	02
14	1.927	10.3	44401	02
15	9.917	10.91	21128	02
16	9.585	12.02	12098	02
17	9.243	12.14	7968	02
18	9.512	12.57	11791	02
19	9.285	14.27	4716	02
20	1.398	17.35	32225	08
21	0.087	20.2	164	07
TOTAL	100.		2202883	

20.26

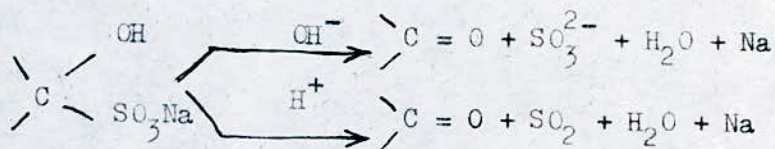
chromatogrammes des huiles de Bordj Bou Arreridj.

Ne disposons pas d'étalon, dont le temps de rétention est identique à celui de ce pic nous avons tenté à l'identifier par voie chimique.

En se basant sur les données bibliographiques (11), citant la thuyone et son diastereoisomère l'isothuyone parmi les constituants majoritaires des huiles essentielles du genre *Artemisia*, nous avons supposé qu'il s'agit probablement de ces composés. Ceux sont des cétones terpéniques, dérivées du camphane. Notons au passage que la thuyone est un poison puissant du système nerveux (37). Pour l'isoler de l'huile essentielle de Ghardaïa, nous avons utilisé la propriété des cétones de former des produits cristallins avec le bisulfite de sodium selon la réaction



Ces produits traités en milieu acide ou basique se décomposent en libérant la cétone.



Ces réactions sont utilisées en chimie organique pour isoler les cétones mélangées à d'autres composés (38).

Nous avons traité l'huile essentielle de Ghardaïa 1986 par une solution aqueuse saturée de bisulfite de sodium. Dix jours après nous avons observé la formation des cristaux incolores. Les cristaux isolés, rincés à l'éthanol, puis à l'éther ont été traités par une solution

aqueuse de soude. La phase organique recueillie a été chromatographiée sur la colonne OV.17. Le chromatogramme présente deux pics dont les temps de rétention correspondant effectivement à ceux du camphre et du constituant non identifié (un seul pic dans le chromatogramme sur OV.17) (fig.26).

Nous avons ensuite examiné le chromatogramme de l'huile résiduelle, et constaté une diminution du pourcentage relatif du pic principal.(fig.27).

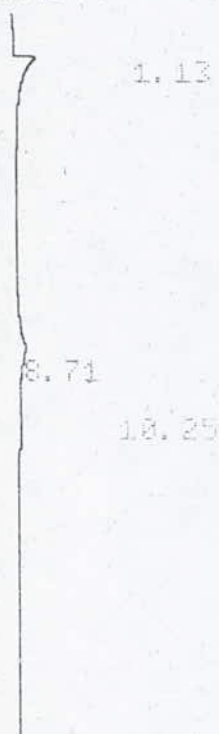
La quantité du mélange du camphre et du constituant non identifié étant insuffisante nous n'avons pas pu procéder à une séparation ultérieure qui aurait pu permettre éventuellement l'identification de ce composé par la mesure de ces constantes physiques ou spectrales.

Pour cerner encore mieux le problème d'identification du constituant principal de l'huile de Ghardaïa, nous avons réussi à identifier les composés dont les pics dans le chromatogramme de l'huile se trouvent immédiatement avant et après le pic du constituant majoritaire(fig.28). Il s'agit de la fenchone et du camphre. Ces deux composés et la thuyone sont des isomères de squelette, de formule brute $C_{10}H_{16}O$ et de masse moléculaire égale à 152,24. Leur températures d'ébullition sont les suivantes :

fenchone : 193°C
 thuyone : 201°C
 camphre : 209°C (39).

A notre avis il est fort probable que ces composés aient des temps de rétention évoluant dans l'ordre de leurs température d'ébullition. Nous considérons ces faits comme un appui à l'hypothèse que le constituant principal de l'huile de Ghardaïa soit la thuyone.

CHANNEL A INJECT 04:04:21



04:04:21 CH= "R" PS= 1.

FILE 1. METHOD 8. RUN 6 INDEX 6

PEAK#	AREA	RT	AREA	BC
1	48.18	1.13	10349	01
2	42.653	8.71	9164	02
3	9.157	18.25	1967	03

TOTAL 100. 21480

Fig: 27

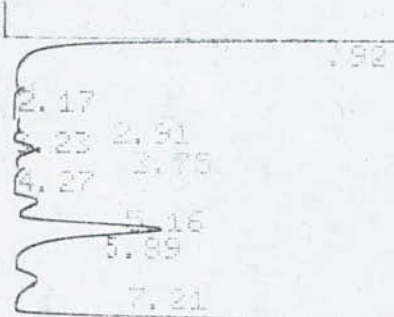
SING AROGRASIE DE L'UILE ESSENTIELLE

REMBOLLES DE CH DEC 1986

JUN CV 17

PT= 12.
AT= 16
CS= 0.5

CHANNEL A INJECT 00:51:38



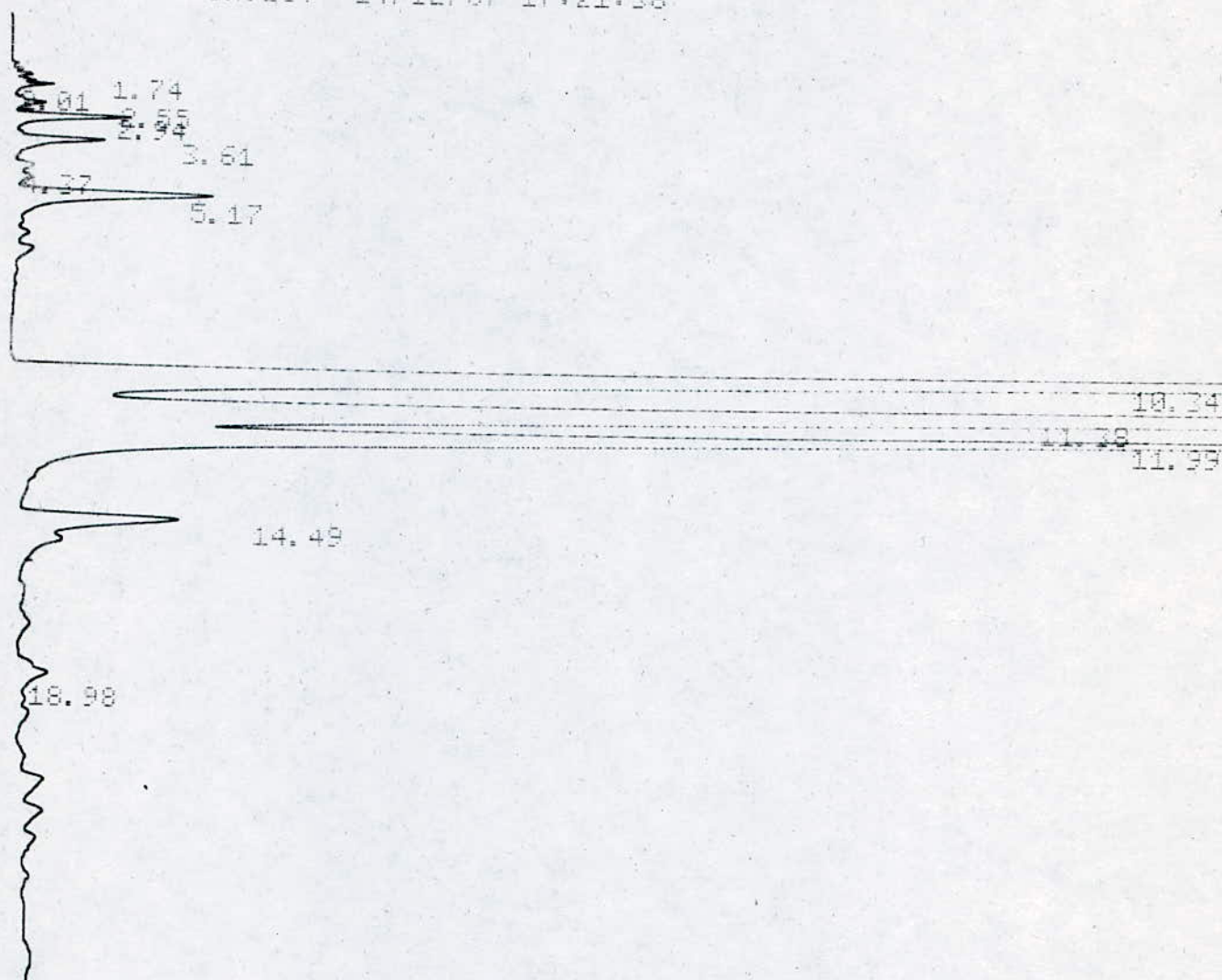
RT	PEAK#	AREA%	RT	AREA	GC
0.92			0.92	56752	01
2.17	1	2.382	2.17	1871	01
2.91	2	0.876	2.91	1016	02
3.75	3	0.841	3.75	1665	02
5.16	4	0.668	4.27	9112	02
5.89	5	0.378	5.16	3191	03
7.21	6	0.138	5.89	11953	02
10.15	7	0.485	7.21	82998	02
11.83	8	3.269	10.15	16110	02
12.36	9	0.654	8.55	1990142	02
13.73	10	88.777	10.15	122637	02
14.21	11	4.978	11.83	14673	02
14.89	12	0.596	12.36	9469	02
17.29	13	0.384	13.73	18484	02
20.21	14	0.747	14.21	36367	02
20.69	15	1.233	14.89	11019	02
21.75	16	0.447	15.43	2271	02
22.36	17	0.133	17.29	2980	02
24.26	18	0.162	20.21	40695	03
24.39	19	1.774	20.69	1197	02
25.64	20	0.849	21.75	11042	02
	21	0.469	22.36	5728	02
	22	0.232	24.26	4497	02
	23	0.182	24.39	1512	02
	24	0.661	25.64	941	02
	25	0.838			
	26	0.227			

TOTAL 100. 10-81742

Fig: 28

CIRCUMFERENCE DE L'UNITÉ STRUCTURELLE
DE CH + MÉTHODE SUR COLONNE CAPILLAIRE

CHANNEL A INJECT 14/12/87 17:21:38



14/12/87 17:21:38

CH= "A" PS= 1.

FILE 1. METHOD 0. RUN 11. INDEX 11

ANALYST: PSA(1)=0

PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC
1	0.568	2.94	24921	01
2	0.412	3.61	18088	01
3	1.796	5.17	76768	03
4	34.724	10.34	1522843	01
5	47.266	11.38	2072972	03
6	13.343	11.99	585178	05
7	1.501	14.49	65816	01
8	0.388	18.98	17016	01

TOTAL 100. 4365604

II.2.3. Résultats et Discussion :

Les résultats d'identification des constituants principaux des huiles essentielles sont présentés dans le tableau 4.








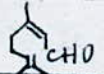
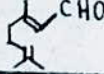
Constituant	Formule chimique	Pourcentage relatif dans l'huile essentielle*			
		BBA Oct.	BBA Déc.	GH Déc.86	GH Déc.87
ethanol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	0,109	0,004	0,002	0,009
α - pinène		0,440	1,488	0,085	0,284
Camphène		4,084	8,319	0,441	0,808
β -pinène		0,358	0,484	0,354	1,302
p-cypène**		8,300	7,898	0,962	2,483
cineol 1,8**		1,229	2,378	1,277	< 0,212
α -terpinoel		0,161	0,317	0,809	0,545
non identifié		23,787	28,280	85,792	76,839
borneol		9,555	10,265	0,000	0,000
camphre		37,374	28,515	2,607	9,541
neral		1,912	0,918	0,327	0,707
geranial		2,053	0,216	1,986	0,719

Tableau 4 : principaux constituants des huiles essentielles d'*Artemisia Harba-Alba Asso*, de période et des lieux de végétation différents.

* les pourcentages relatifs sont ceux des chromatogrammes obtenus sur OV.17.

** les pourcentages relatifs sont ceux des chromatogrammes obtenus sur colonne capillaire.

Les résultats du tableau 4 montrent que l'huile essentielle d'*Artemisia herba-Alba* Asso, quelque soit la période et le lieu de végétation, est constituée principalement des dérivés de camphane (camphre, camphène, bornéol) et de thuyone (thuyone).

Les dérivés du pinane (α pinène, β -pinène) se trouvent en faible proportion. Ces constatations sont en accord avec les résultats cités dans la littérature (11).

D'autre part l'allure des chromatogrammes des huiles essentielles extraites de la plante d'une même région (Bordj Bou Arreridj), cueillie à des périodes différentes : Août(24), Octobre et Décembre 1986 est presque identique. Ceci est une indication de la faible variation de la composition quantitative de l'huile essentielle au cours de l'évolution végétative de la plante.

Par contre la variation de la composition quantitative de l'huile essentielle en fonction du lieu de développement de la plante est très importante. Ainsi le constituant principal de l'huile de Bordj Bou - Arreridj est le camphre, alors que celui de l'huile de Ghardaïa est probablement la thuyone.

A notre avis les variations observées sont dues apparemment au fait que dans ces deux régions de notre pays le climat et éventuellement la nature du sol sont très différents.

APPROCHE A L'ETUDE DES EXTRAITS PAR SOLVANTS ORGANIQUES

D'ARTEMISIA HERBA-ALBA ASSO.

Approche à l'étude des extraits
par solvants organique
d'*Artemisia herba-Alba-Asso*.

Nous avons entamé cette partie de notre travail afin d'obtenir une idée de la sélectivité des solvants organiques vis-à-vis de certaines classes de composés. que contient l'*Artemisia herba-alba Asso*. Ce n'est qu'un essai préliminaire, mais ses résultats peuvent servir de base d'une étude approfondie de la composition chimique des extraits, laquelle viserait éventuellement l'isolation d'un des principes actives de la plante.

I. TECHNIQUES D'ISOLEMENT ET D'ANALYSE UTILISEES :

I.1. Extraction par solvant :

L'extraction est l'une des plus anciennes opérations chimiques, que l'homme à utilisé.

Préparer du café ou du thé, par exemple, implique l'extraction de la cafeine et d'ingrédients de saveur et d'arômes par l'eau chaude. De même les solvants organiques sont communement utilisés pour extraire à partir des produits naturel s leurs principes actifs ou arômes (40).

Le principe de l'extraction des végétaux par solvants est simple : le solvant pénètre le tissu végétal et dissout les substances organiques.

Le choix du solvant pour l'extraction est important, un bon solvant doit extraire aisement l'ensemble des constituants de la plante désirés. Il doit posséder donc une bonne pénétration cellulaire et être sélectif. Il doit être chimiquement inerte à l'égard des constituants extraits, peu altérable, non inflammable et non toxique (41).

Etant donné que l'extraction est liée à la diffusion du solvant dans le tissu végétal, elle dépend de la surface et du temps de contact entre le solvant et la matière végétale.

En chimie des substances naturelles l'extraction est très souvent réalisée dans l'appareil de soxlet, lequel assure un passage continu du solvant à travers la matière végétale. Une méthode d'extraction plus simple consiste à chauffer à reflux le solide avec le solvant qui extrait la substance désirée. Mais lorsque la substance craint la chaleur les méthodes d'extraction préconisées sont la macération et la percolation.

La percolation consiste à placer le solide à extraire dans un récipient ayant une sortie et de le couvrir de solvant. Après un certain

temps de contact, le solvant chargé en substance est évacué du récipient par petites portions et en même temps des portions du solvant frais sont introduites. L'opération continue jusqu'à épuisement du solide (pharmacopée française 1972).

La macération consiste à tremper les parties du végétal à extraire dans un solvant approprié pendant très longtemps; une demi journée à quinze jours (42). Le solvant est ensuite séparé par décantation.

Nous avons choisi la macération, étant donné que cette technique d'extraction est efficace et facile à réaliser.

I.2. Spectroscopie infrarouge : (43,44).

Le principe de la spectroscopie infrarouge est l'interaction des ondes électromagnétiques de longueurs $2,5\mu$ à 15μ (de 4000 à 650cm^{-1}) avec la matière. Une molécule qui absorbe l'énergie fournie par une radiation électromagnétique peut subir plusieurs types d'excitation et chacun d'eux exige une quantité discrète d'énergie. En conséquence une radiation de fréquence particulière et bien définie est absorbée pour chaque transition. Ainsi lorsqu'une molécule absorbe un rayonnement électromagnétique dans le domaine de l'infra-rouge, ce dernier provoque l'augmentation de l'amplitude des mouvements vibrationnels de deux types : celles dites de valence, dans l'axe joignant les atomes et celles de déformation. Le retour de la molécule à l'état fondamental libère cette énergie sous forme de chaleur.

Chaque catégorie d'atomes présente une masse différente et chaque type de liaison possède une constante de force caractéristique et spécifique qui est pratiquement indépendante des autres atomes liés à ceux qui forment cette liaison. Il en résulte qu'une combinaison particulière des masses atomiques et des constantes de force constituent un résonateur, qui vibrera à fréquence donnée, lorsque la molécule absorbera l'énergie

électromagnétique incidente.

Ceci se traduit en apparition des bandes d'absorption au cours de l'enregistrement du spectre.

Un spectre infrarouge représente la variation de la transmission en fonction du nombre d'ondes, la transmission étant définie comme le rapport d'intensité du faisceau transmis et celle du faisceau incident, exprimée en %.

Les spectres infra rouges peuvent être obtenus à partir des composés gazeux, solides, liquides purs ou en solution. L'échantillon à analyser doit être sec car l'eau absorbe beaucoup dans la région 3710 à 1330 cm^{-1} .

Le spectre d'un échantillon solide peut être déterminé en pastille de KBr. L'échantillon de Bromure de potassium dans des proportions bien déterminées sont mélangés et broyés finement. La poudre obtenu est mise sous pression pour en préparer une pastille très fine et bien transparente. La pastille est en fait une "solution" à l'état solide du produit dans KBr. Comme ce dernier n'absorbe pas dans le domaine de l'infra rouge, le spectre enregistré est celui du produit analysé.

L'interprétation d'un spectre infra rouge consiste à attribuer chaque absorption d'énergie à la présence de caractéristiques structurales particulières dans la molécule. Les données fournies par les spectres d'absorption, bien que fort utiles, ne sont pas toujours suffisantes pour permettre une détermination correcte et complète de la structure des molécules étudiées. Elles sont en fait utilisées la plupart des cas conjointement avec des résultats d'origine purement chimique.

II. PARTIE EXPERIMENTALE :

II.1. Maceration :

Nous avons soumis à la macération des échantillons d'*Artemisia herba-alba* Asso, cueillie en Décembre 1986 dans les régions respectivement de Bordj Bou Arreridj Bousâada et Ghardaïa. Les résultats des travaux antérieurs nous ont orienté dans le choix des solvants. Ainsi nous avons utilisé l'ether de pétrole (Teb 40-60°C), le chloroforme et l'éthanol.

10g de chacun des échantillons grossièrement broyés sont trempés dans l'ether de pétrole. Dix jours après, le solvant est séparé de la plante par décantation. Le même échantillon de la plante est macéré pendant 10 jours dans le chloroforme, puis dans l'éthanol.

Les solvants récupérés sont évaporés à la température ambiante.

II.2. Analyse par spectroscopie infrarouge :

Nous avons analysé les extraits obtenus par leur solvants respectifs en pastilles de KBr, à l'aide d'un appareil PERKIN ELMER.

Les spectres obtenus sont montrés au figures 29 à 37.

II.3. Résultats et interprétation :

Pour faciliter l'interprétation des spectres infra rouges, nous avons regroupé les résultats d'analyse dans le tableau suivant.

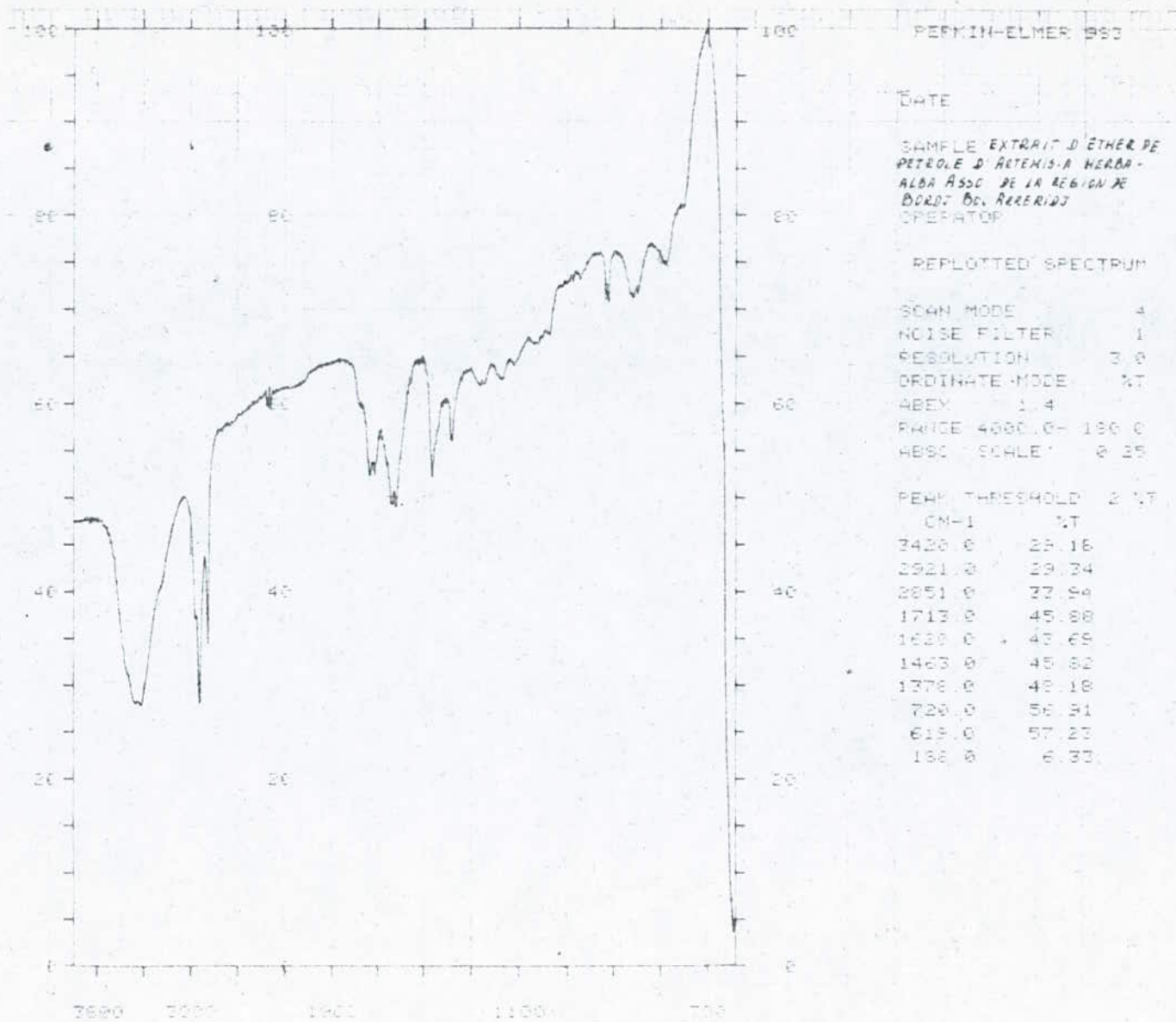
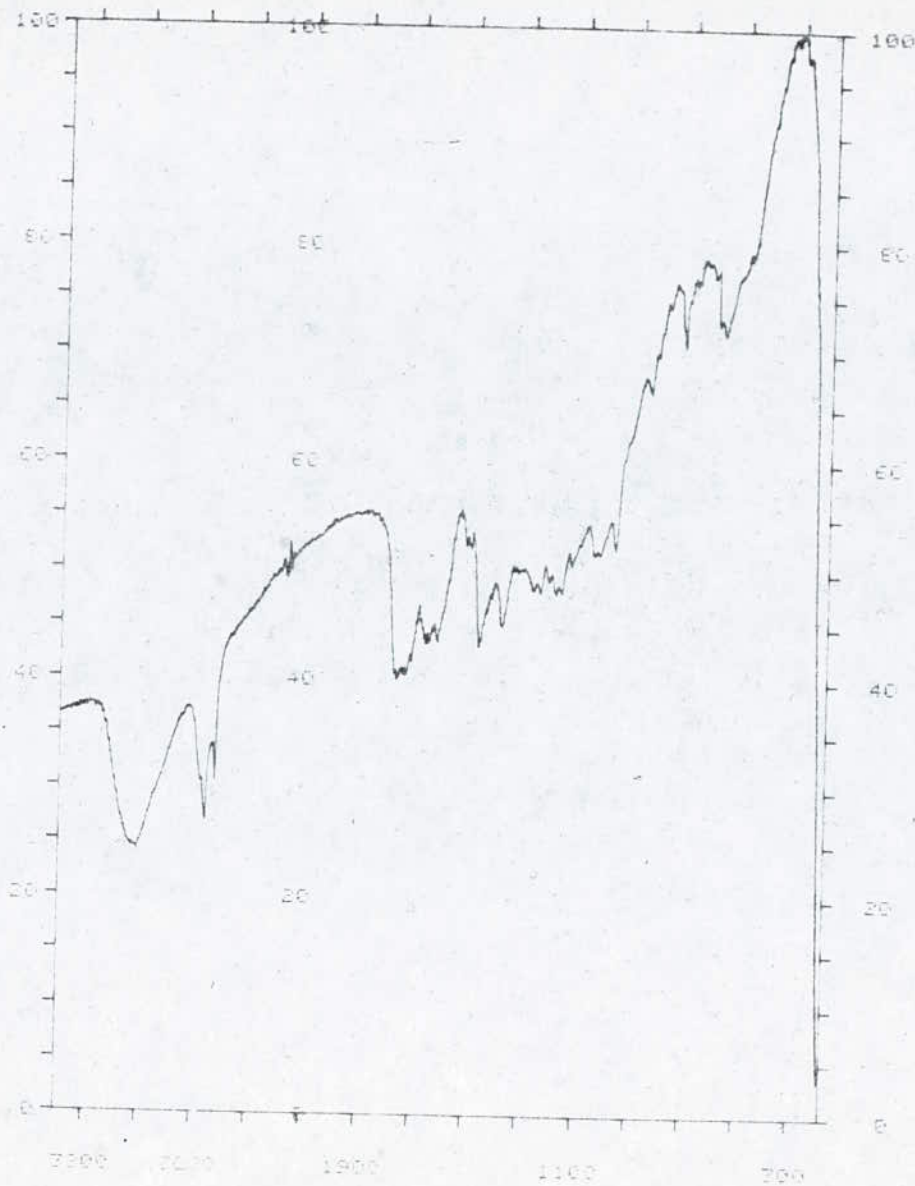


Figure 29.



PERKIN-ELMER 903

DATE

SAMPLE EXTRAIT DE CHLOROFORME
D'ARTENISIA HERBA-ALBA ASSO
DE LA REGION DE BORDO DU ALLE
OPERATOR RDT

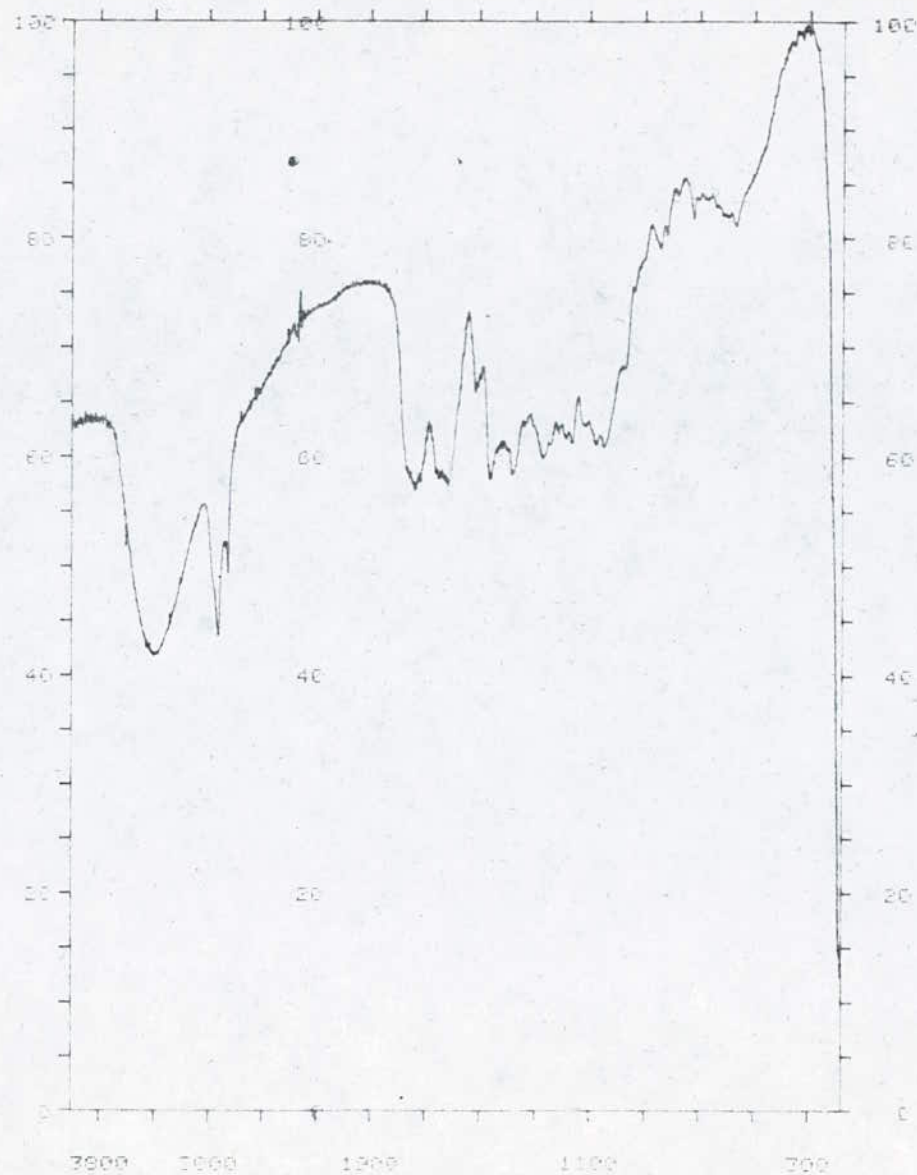
REPLOTTED SPECTRUM

SCAN MODE 4
NOISE FILTER 1.1
RESOLUTION 5.0
ORDINATE MODE %T
ABEX 1.0
RANGE 4000.0-100.0
ABSC. SCALE 0.25

PEAK THRESHOLD 0.17

CM-1	%T
3417.0	29.73
2919.0	31.73
2851.0	34.40
1709.0	40.77
1609.0	42.81
1453.0	42.75
1370.0	47.86
721.0	53.84
574.0	58.67

Fig 30



PERKIN-ELMER 993

DATE

SAMPLE EXTRAT D'ETHANOL
D'ARTEMISIA HERBA-ALBA ROSE.
DE LA REGION DE BORDJ BOU
OPERATOR ARGENIST

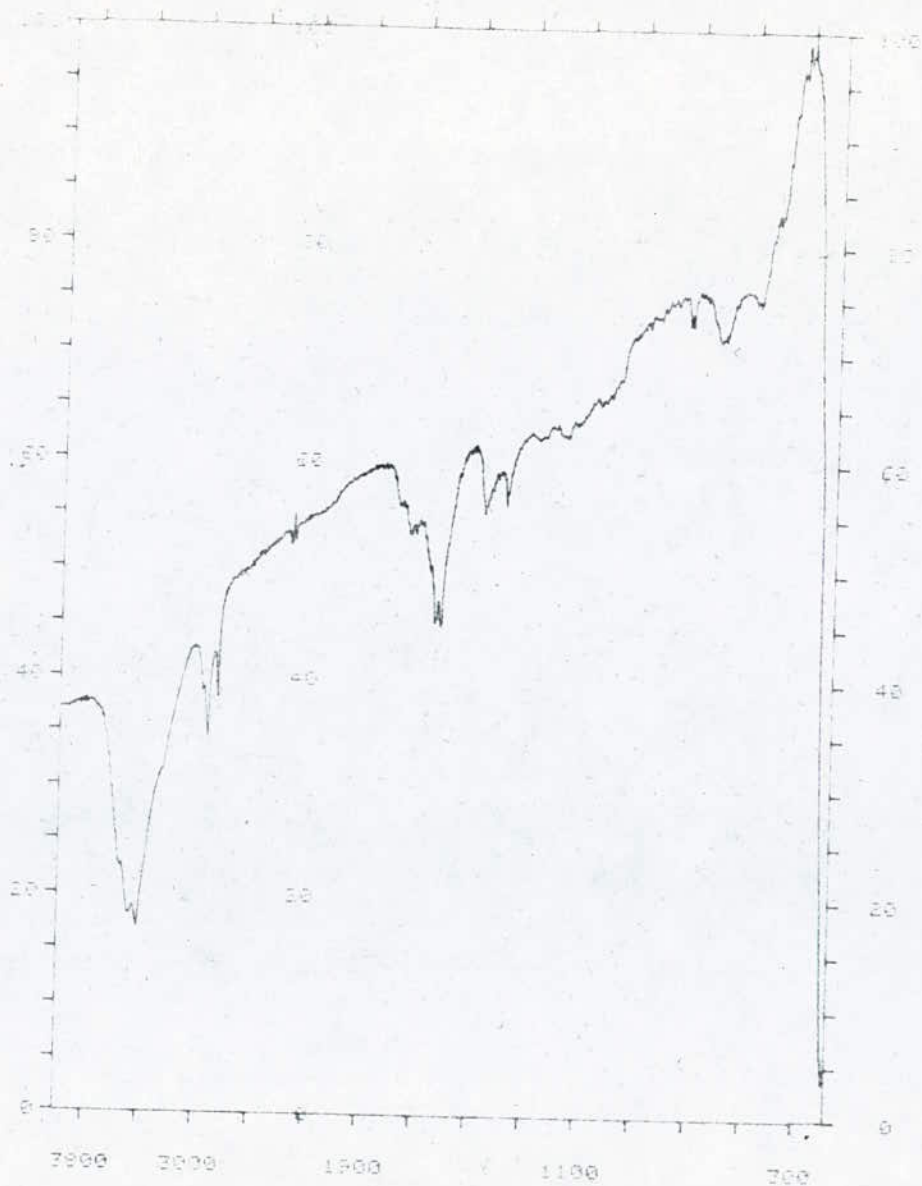
REPLOTTED SPECTRUM

SCAN MODE 4
NOISE FILTER 1
RESOLUTION 3.0
ORDINATE MODE XT
AER 1.0
RANGE 4000.0-100.0
ABSC. SCALE 0.25

PEAK THRESHOLD 0.1%	
CM-1	INT
3406.0	29.75
2923.0	30.92
2851.0	34.93
2314.0	51.18
1737.0	40.50
1614.0	40.05
1463.0	41.00
1378.0	41.55
1269.0	40.57
1046.0	40.00
966.0	37.96

FIG. 31

FIG. 32



PERKIN-ELMER 521

DATE

SAMPLE EXTRAIT D'ETHER DE
PETROLE D'ARTEMISIA HERBA ALBA RUS
DE LA REGION DE BULGARIE

OPERATOR

REPLOTTED SPECTRUM

SCAN MODE 4
VOICE FILTER 1
RESOLUTION 3.0
COORDINATE MODE %T
ABEN 1.5
RANGE 4000.0-100.0
ASC SCALE 0.25

PEAK THRESHOLD 2.0%T

CM-1	%T
3416.0	23.32
3321.0	37.38
3249.0	39.95
1613.0	44.61
1467.0	51.32
1118.0	59.75
1000.0	67.31

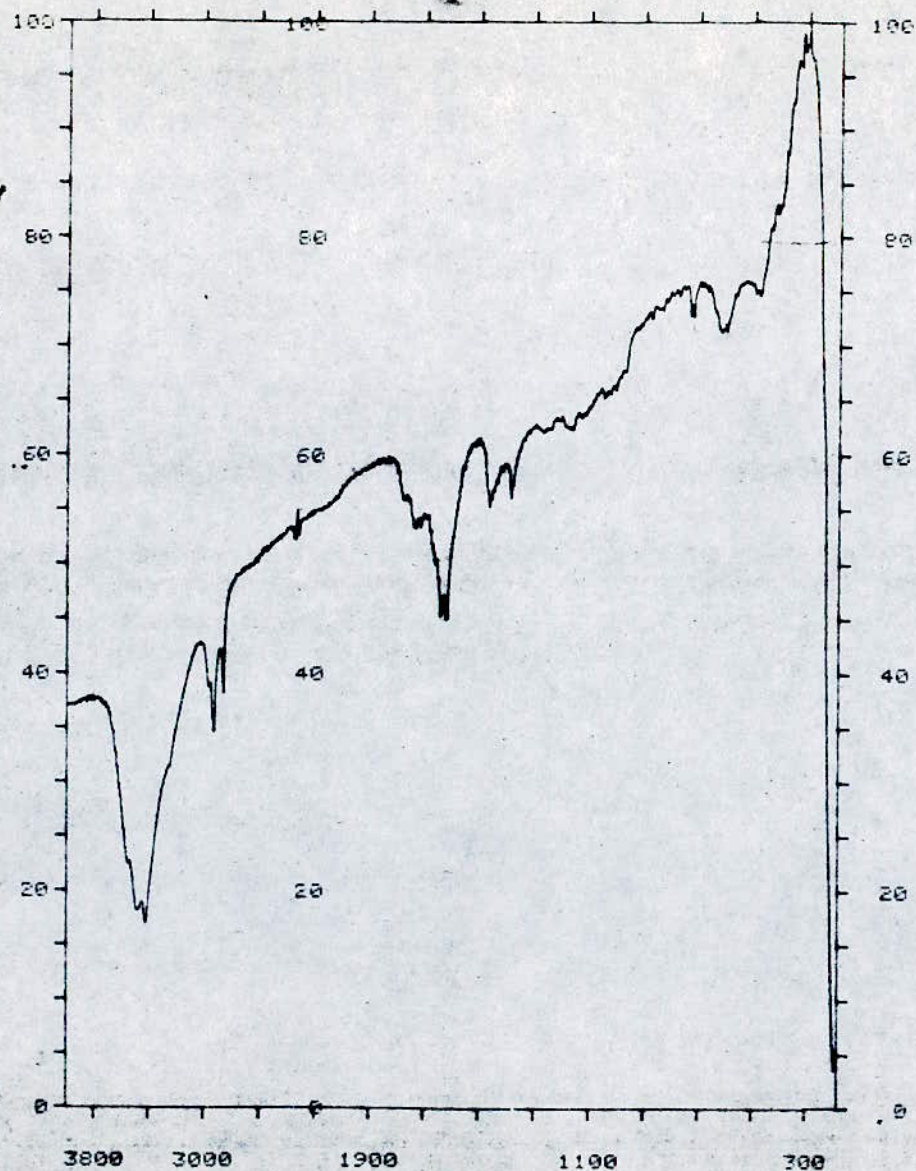


FIG. 32

PERKIN-ELMER 983

DATE

SAMPLE EXTRAIT D'ETHER DE
 PETROLE D'ARTEMISIA HERBA-ALBA
 DE LA REGION DE BOUSARAA

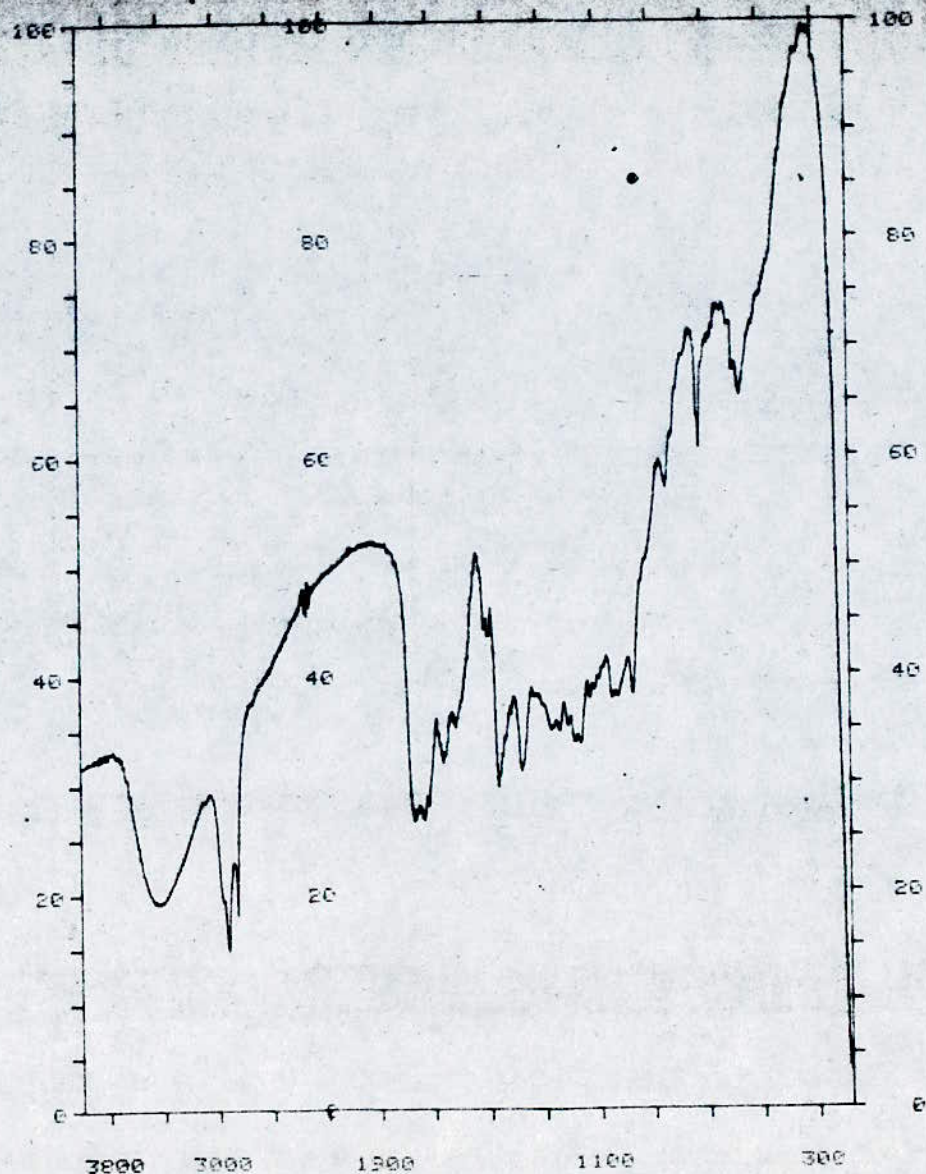
OPERATOR

REPLOTTED SPECTRUM

SCAN MODE 4
 NOISE FILTER 1
 RESOLUTION 3.0
 ORDINATE MODE %T
 ABEX 1.5
 RANGE 4000.0-100.0
 ABSC. SCALE 0.25

PEAK THRESHOLD 2 %T

CM-1	%T
3416.0	23.32
2921.0	37.30
2849.0	39.96
1619.0	44.61
1463.0	51.22
618.0	60.79
189.0	8.31



PERKIN-ELMER 983

DATE

SAMPLE EXTRAIT DE CHLOROFORME
D'ARTEMISIA HERBA-ALBA ASSO
DE LA REGION DE BOUSARDA

OPERATOR

REPLOTTED SPECTRUM

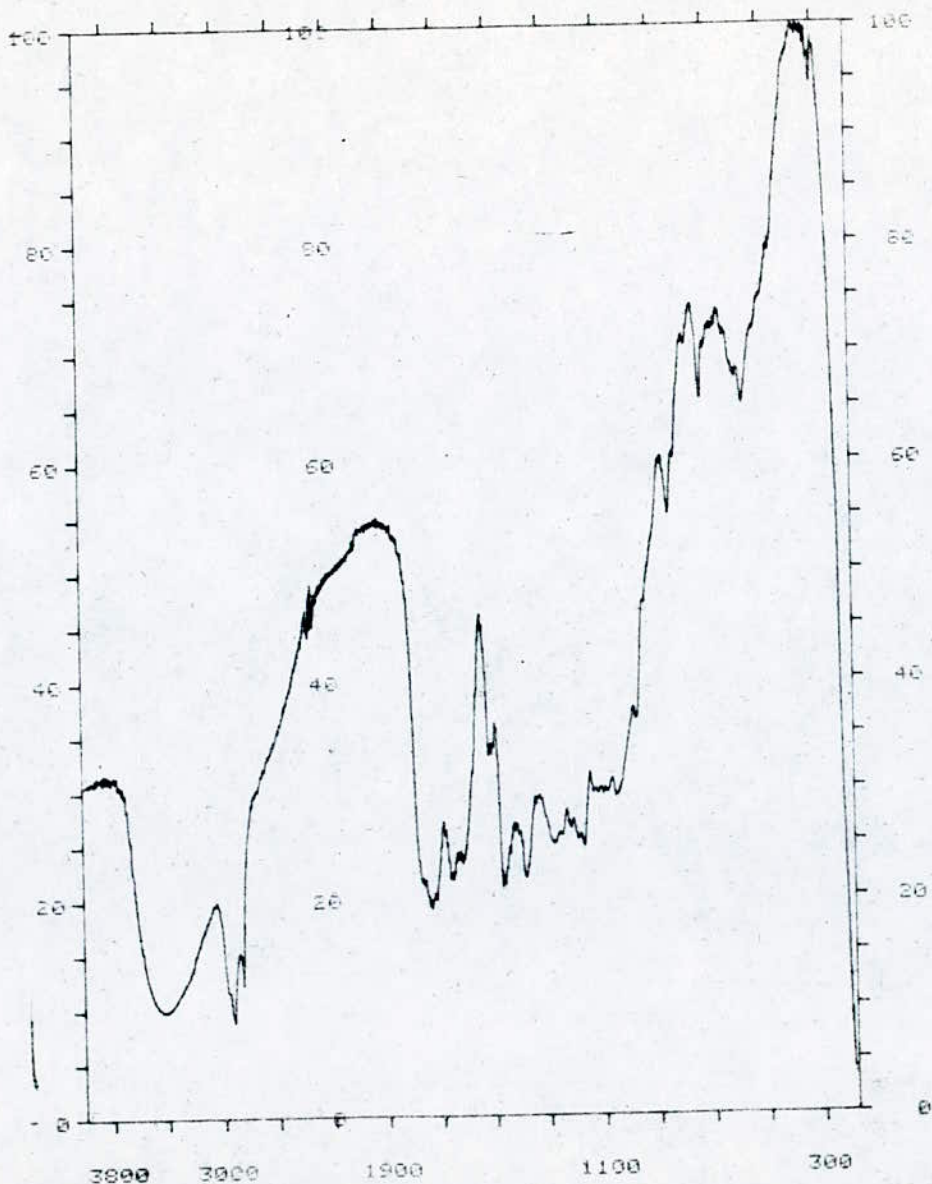
SCAN MODE 4
NOISE FILTER 1
RESOLUTION 3.0
ORDINATE MODE %T
ABEX 1.6
RANGE 4000.0- 100.0
ABSC. SCALE 0.25

PEAK THRESHOLD 2 %T

CM-1	%T
3421.0	23.33
2917.0	19.88
2850.0	22.60
1769.0	26.65
1660.0	32.15
1463.0	30.75
1378.0	31.68
1163.0	33.24
1047.0	35.83
720.0	49.18
570.0	50.43

FIG. 33

FIG. 34



FERKIN-ELMER 393

DATE

SAMPLE EXTRAIT D'ETHANOL
D'ARTEMISIA HERBA-ALBA ASSO
DE LA REGION DE BOUSARDA

OPERATOR

REPLOTTED SPECTRUM

SCAN MODE 4
NOISE FILTER 1
RESOLUTION 3.0
ORDINATE MODE %T
ABEX 2.5
RANGE 4000.0- 100.0
ABSC. SCALE 0.25

PEAK THRESHOLD 2 %T

CM-1	%T
3425.0	26.81
2921.0	25.64
2851.0	29.22
1731.0	34.99
1650.0	36.84
1463.0	36.38
1377.0	36.97
1163.0	38.79
844.0	53.51
722.0	57.40
568.0	57.21

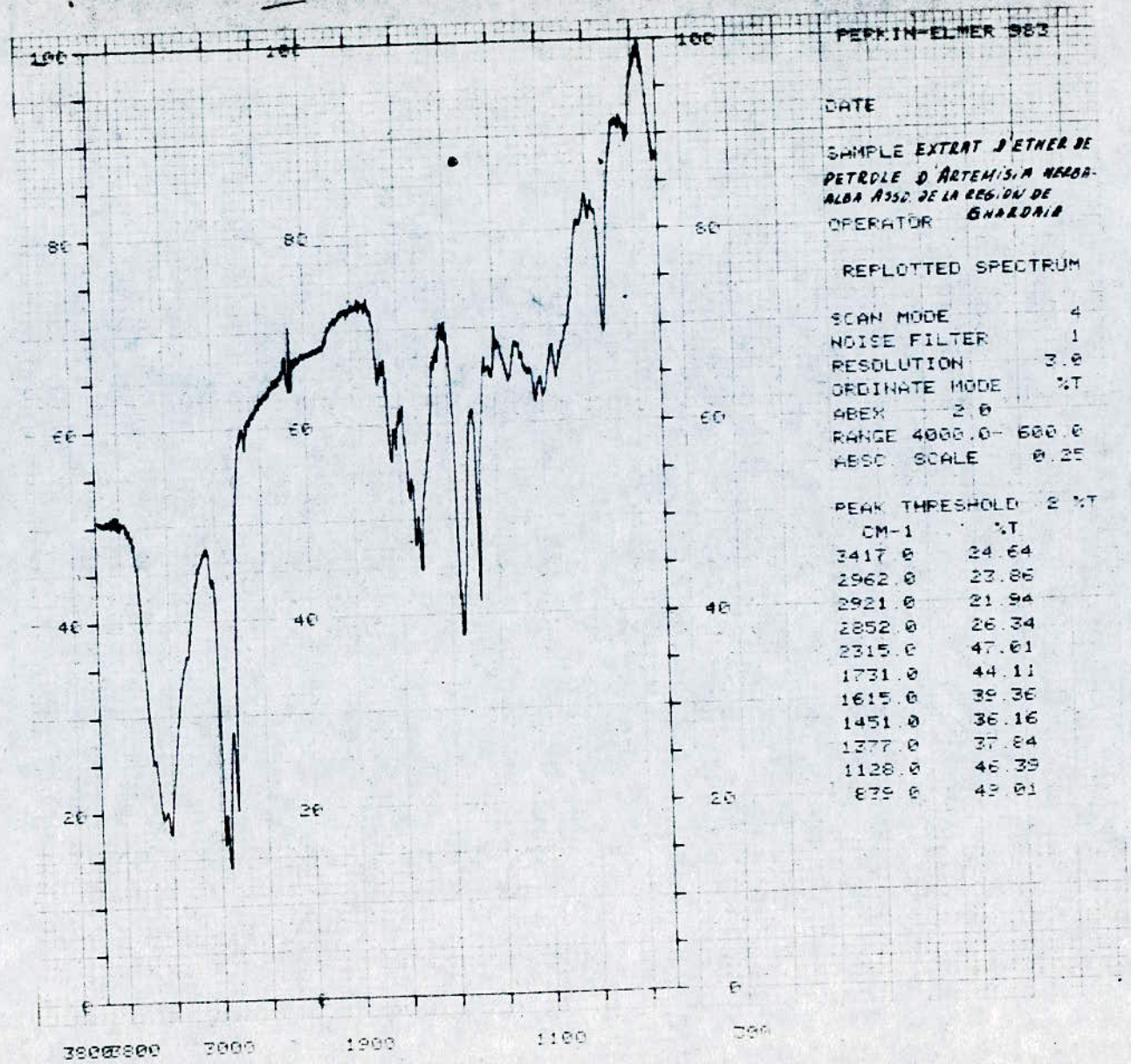
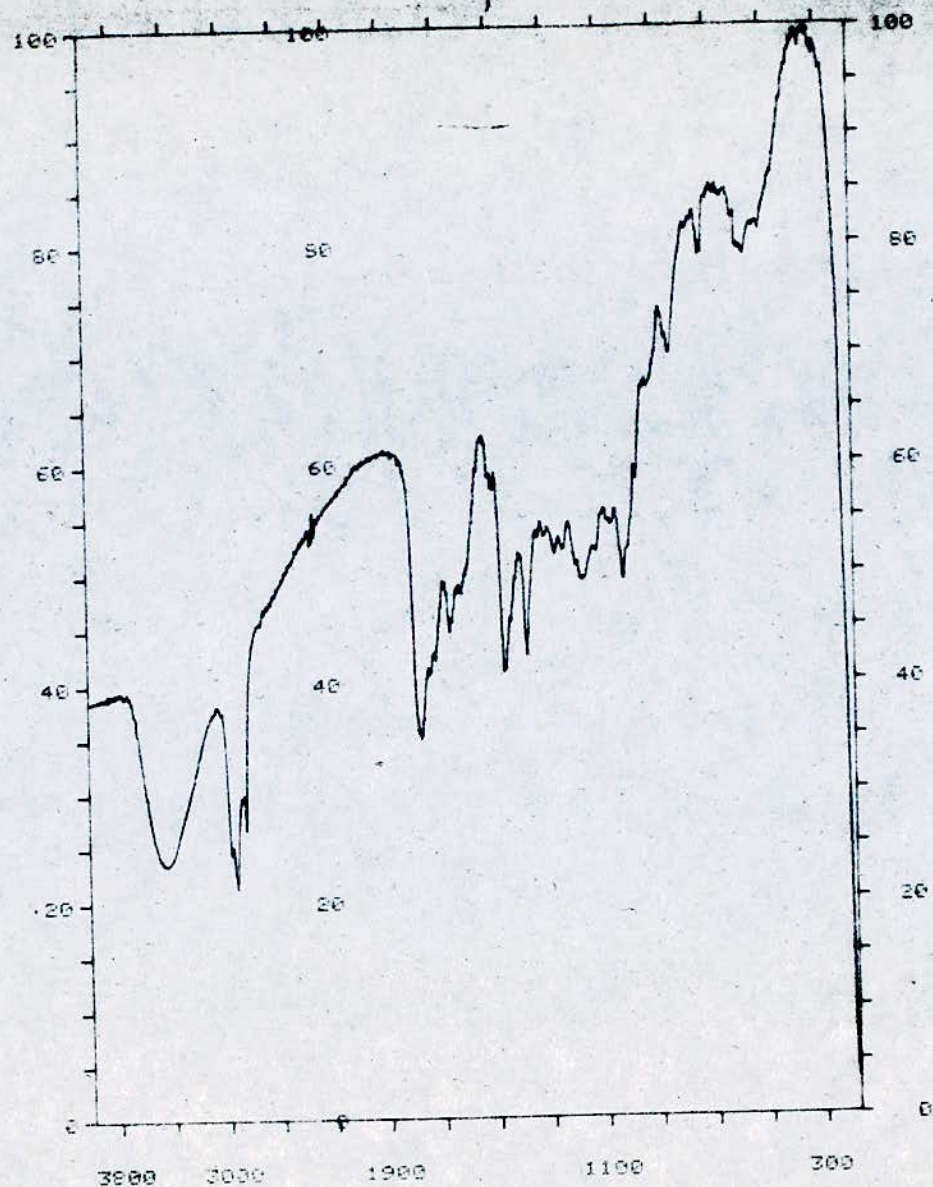


FIG. 35



PERKIN-ELMER 983

DATE

SAMPLE EXTRAT DE CHLORO-
FORME D'ARTENIDIA MORBA -
ALBA ASSO DE LA REGION DE
OPERATOR *GARRAIA*

REPLOTTED SPECTRUM

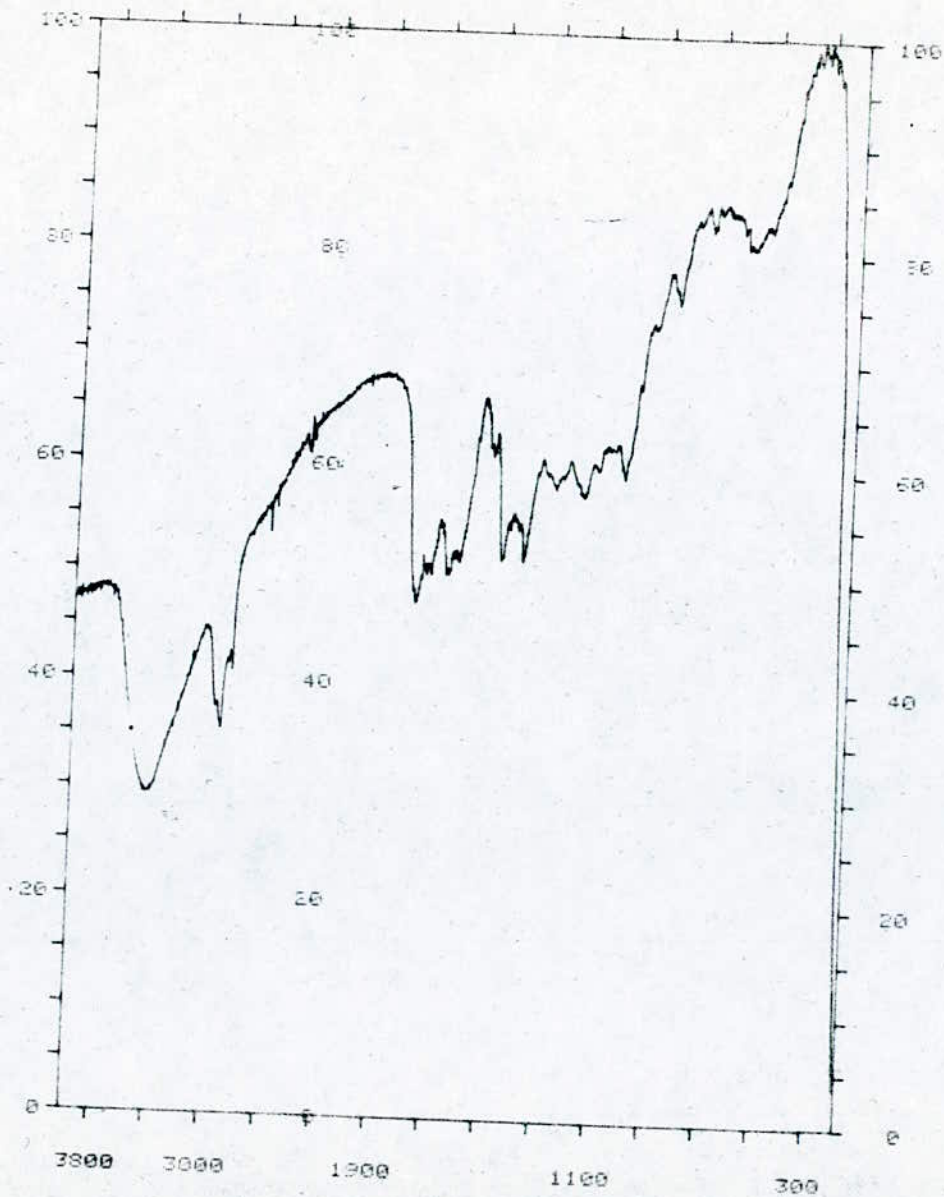
SCAN MODE 4
NOISE FILTER 1
RESOLUTION 3.0
ORDINATE MODE %T
ABEX 1.5
RANGE 4000.0- 100.0
ABSC. SCALE 0.25

PEAK THRESHOLD 2 %T

CM-1	%T
3430.0	30.15
2919.0	28.29
2851.0	32.86
1769.0	39.35
1561.0	46.38
1462.0	43.77
1378.0	44.64
1170.0	43.51
1020.0	49.61
843.0	62.52
731.0	67.87
568.0	67.87

FIG 36

FIG. 37



PERKIN-ELMER 593

DATE

SAMPLE EXTRAIT D'ETHANOL
D'ARTEMISIA HERBA ALBA 1950
DE LA REGION DE GHARDIA
OPERATOR

REPLOTTED SPECTRUM

SCAN MODE 4
NOISE FILTER 1
RESOLUTION 3.0
ORDINATE MODE %T
ABEX 1.4
RANGE 4000.0-100.0
ABSC. SCALE 0.25

PEAK THRESHOLD	2 %T
CM-1	%T
3444.0	30.56
2923.0	34.99
1766.0	43.06
1550.0	44.82
1463.0	45.66
1334.0	45.59
1170.0	45.51
597.0	52.98
183.0	6.73

S O L V A N T	ETHER DE PETROLE			CHLOROFORME			ETHANOL		
	BBA	BOU	GH	BBA	BOU	GH	BBA	BOU	GH
Echantillon									
Groupement fonctionnel									
- OH	3420	3416	3417	3417	3421	3430	3400	3429	3444
C - H ν as	2921	2921	2921	2919	2917	2919	2923	2921	2923
- CH ₂ ⁻ ; CH ₃ ^ν s	2851	2849	2852	2851	2850	2851	2851	2851	
γ - lactone	-	-	-	1769	1769	1769	-	-	1766
C = O aldéhyde, cétone, ester, acide	1713	-	1731	-	-	-	1737	1731	-
ν C = C double liaison	-	-	-	1660	1650	1661	-	1650	1650
cycle aromatique	1620	1619	1615	-	-	-	1614	-	-
-CH ₂ -C-H δ s	1463	1463	1451	1463	1463	1462	1463	1463	1463
- CH ₃ ρ	1378	1378	1377	1378	1377	1378	1378	1377	1384
C - O lactone, ester, alcool			1128		1163 1047	1170 1020	1269 1046		
-CH ₂ ⁻ n \geq 4	720			721	722	731		722	

Tableau 5 : Principales bandes d'absorption des spectres infrarouges des extraits par solvants d'Artemisia herba-alba Asso.

En examinant les spectres infrarouges des extraits par les solvants utilisés et en se référant aux tests phytochimiques préliminaires effectués antérieurement (24) nous constatons que l'*Artemisia herba-alba* Asso contient des γ -lactones, des esters, des dérivés hydroxylés et carbonylés des hydrocarbures aromatiques et aliphatiques (saturés et non saturés).

Nous remarquons d'autre part une certaine sélectivité des solvants utilisés vis-à-vis de différentes classes de composés, que contient la plante. Ainsi l'ether de pétrole a apparemment une affinité prononcée vis-à-vis des hydrocarbures aliphatiques, aromatiques (bandes d'absorption autour de $1615-1620\text{cm}^{-1}$) et les alcools libres (bande aigue autour de 3400cm^{-1}). Par contre les alcools associés (bandes larges autour de 3400cm^{-1}), les γ -lactones, (bande forte dans la région $1760-1770\text{cm}^{-1}$) et les hydrocarbures non saturés (bande autour de 1650cm^{-1}) sont préférentiellement extraits par le chloroforme et par l'ethanol. Nous observons aussi la présence des esters et des dérivés carbonylés dans les extraits etheropetroliques et ethanologique de la plante.

Les spectres infrarouges des extraits par un même solvant, de la plante provenant de différentes régions ont presque la même allure; à l'exception du spectre d'extrait ethanologique de la plante de la région de Ghardaïa, dans lequel apparait la bande d'absorption du groupement γ -lactone que nous retrouvons aussi dans le spectre d'extrait chloroformique. Ceci pourrait être éventuellement une indication que la plante de la région de Ghardaïa est assez riche en γ -lactones.

Evidement l'examination des spectres infrarouges des mélanges aussi complexes que les extraits par solvants de la plante ne peut être qu'une approche qualitative de leur composition chimique que jugeons néanmoins indispensable avant d'envisager son étude approfondie (45,46).

ESSAI D'EVALUATION DE L'ACTIVITE MICROBIOLOGIQUE

D'ARTEMISIA HERBA-ALBA- ASSO.

Essai d'évaluation de l'activité microbiologique d'*Artemisia herba-alba-asso*

74

L'un des grands problèmes liés à l'utilisation des agents chimiothérapeutiques est l'augmentation de la résistance des micro-organismes à ces agents.

Des antibiotiques autre fois efficaces pour soigner les maladies infectieuses ont perdu toute valeur thérapeutique avec l'apparition des populations microbiennes résistantes. Cette résistance est un phénomène biologique fondamental, c'est pourquoi il faut mettre au point de nouveaux agents chimiothérapeutiques pour remplacer ceux qui sont devenus inefficaces. C'est dans ce sens que YASHPHE et SEGAL (3) orientent leurs travaux vers l'étude de l'activité microbiologique de l'huile essentielle et d'extrait méthanolique d'*Artemisia herba-alba* Asso de Moyen Orient. Ils constatent que l'huile essentielle présente une certaine activité et réussissent à isoler le principe actif de l'huile; le santolina alcool.

Nous avons de notre part étendu cette étude sur les huiles essentielles de la plante provenant de différentes régions d'Algérie et sur les extraits étheropétrolique, chloroformique et éthanolique du végétal.

I. RAPPELS THEORIQUES (47):

I.1. Les microorganismes et l'organisme humain :

Les microorganismes : organismes vivants de taille microscopique, constituent la flore normale de l'organisme humain. Ils se nourrissent à partir des secretions et des déchets de l'organisme sans que ce dernier soit dérangé. L'organisme humain profite aussi de cette symbiose, car beaucoup de microorganismes synthétisent par exemple, les principales vitamines du groupe B, ainsi que les vitamines E et K ou bien participent à la digestion. La présence de microbes tend à écarter aussi les microorganismes pathogènes et de cette manière jouent le rôle de protecteurs contre la maladie.

Cependant lorsque les conditions y sont favorables, certains microorganismes, faisant partie de la flore normale de l'organisme humain peuvent se multiplier et former un foyer infectueux. Parfois d'autres types de microorganismes peuvent envahir l'organisme et lui nuire en causant une altération de ses fonctions : c'est la maladie.

I.2. Les agents antimicrobiens :

Beaucoup de substances chimiques peuvent inhiber ou détruire les microorganismes. Ce phénomène est appelé bactériostase et la substance chimie bactériostatique ou chimiotherapeutique.

Les produits bactériostatiques varient des métaux lourds, comme Ag et Cu, aux molécules organiques complexes. Ces derniers proviennent des microorganismes, des plantes ou sont synthétisés au laboratoire. En général les substances chimiques naturelles sont appelées antibiotiques.

Pour qu'une substance soit efficace comme agent chimiothérapeutique, elle doit présenter une toxicité sélective; elle doit inhiber ou détruire le microorganisme sans nuire à l'organisme humain. Elle doit aussi pénétrer les cellules humaines sans modifier leurs mécanismes naturels de défense. Une autre exigence est sa stabilité; elle doit se conserver relativement longtemps, sans perdre de façon significative son pouvoir antimicrobien.

Les antibiotiques ne sont pas tous des agents chimiothérapeutiques. En effet une activité microbicide in vitro n'est pas une garantie d'une efficacité in vivo. La mise au point de nouveaux produits doit tenir compte de toutes ces caractéristiques.

1.3. Méthodes d'évaluation de l'activité microbiologique des composés chimiques :

Les microorganismes ne réagissent pas tous de la même façon aux antibiotiques et de plus la sensibilité d'un microorganisme à un antibiotique peut varier.

D'autre part certains antibiotiques ont un large spectre d'activité, d'autres sont plus spécifiques et ont une activité restreinte.

Il s'impose donc une évaluation de l'activité microbiologique des composés chimiques en vue de leur utilisation comme agents thérapeutiques.

Deux méthodes sont communément utilisées pour cela : la méthode de dilution en tubes et la méthode d'antibiogramme.

La première méthode détermine la plus petite quantité d'agent, nécessaire pour inhiber la croissance du microorganisme in vitro; c'est la concentration minimale inhibitrice.

La méthode de l'antibiogramme consiste à placer sur la surface d'une gélose nutritive ensemencée par une culture de microorganisme, des disques de papier imprégnés d'antibiotique de concentration connue. Après inhibition, ils apparaissent autour des disques des zones visibles ne contenant plus de microorganismes, appelées des zones stériles ou zones d'inhibition. La grandeur du diamètre de ces zones permet l'évaluation de l'activité microbiologique du composé vis-à-vis du microorganisme en question. Naturellement, lorsque l'agent chimique n'est pas bactériostatique les zones stériles ne se forment pas.

I.4. Conditions influençant l'action antimicrobienne :

Plusieurs facteurs influencent le taux d'inhibition ou de destruction des microorganismes, Parmi les plus importants nous citons les facteurs suivants :

- la concentration ou l'intensité de l'agent antimicrobien - son augmentation accroît le taux de destruction des microorganismes.
- le nombre de microorganismes et le temps de traitement - la destruction d'une population de microorganismes demande du temps; plus les microorganismes sont nombreux, plus longtemps ils doivent être traités pour être détruits.
- la température - une faible augmentation de la température peut accroître beaucoup l'efficacité d'un agent antimicrobien. Ceci peut être expliqué par le fait que le processus de diffusion de ce dernier est accéléré avec l'élévation de la température. D'autre part, l'agent chimique endommage les microorganismes par des réaction chimiques. A une température élevée la vitesse de ces réactions augmente.

- la nature des espèces microbiennes - les microorganismes ne sont pas tous sensibles de la même façon aux agents chimiques - certains sont résistants, d'autres sont sensibles.

I.5. Pouvoir pathogène naturel des microorganismes testés (47,48):

I.5.1. Escherichia Coli :

C'est un microorganisme Gram-négatif, résident habituel de l'intestin. Il peut provoquer des infections intestinales; chez le nouveau-né certaines souches sont à l'origine des gastro-entérites épidémiques. Il peut être aussi la cause des infections extra-intestinales variées : urinaires, génitales, hépatobiliaires, méningites de nouveau-né.

I.5.2. Staphylococcus aureus :

C'est un microorganisme Gram-positif. C'est sur lui que ALEXANDER FLEMING a testé pour la première fois la pénicilline. Il est répandu habituellement sur la peau, dans le nez et le nasopharynx, dans la salive et à la surface des dents, dans l'oropharynx.

Il est à l'origine des infections des voies respiratoires, de la pneumonie et des intoxications alimentaires. Ce microorganisme produit un enzyme : le leucocydine, lequel est en mesure de détruire les leucocytes.

Le staphylococcus aureus devient très pathogène lorsque la résistance de l'organisme humain diminue considérablement à cause d'un traumatisme. Il se multiplie alors et provoque la maladie.

1.3.3. Streptococcus hemolyticus :

C'est un microorganisme Gram-positif, faisant partie de la flore normale d'organisme humain. Répandu dans la cavité buccale et dans l'oropharyus il est à l'origine des diverses infections (pharyngite, amygdalite) et leurs complications (le rhumatisme articulaire aigu) ainsi que d'endocardite. Ce microorganisme est utilisé dans l'industrie de préparation de médicaments, employés pour dissoudre les caillots sanguins.

II. PARTIE EXPERIMENTALE :

Nous avons testé l'activité microbiologique de quatre échantillons de l'huile essentielle : BBA Oct, BBA Dec. GH Déc.86, GH Déc.87 et des extraits etheropetrolique, chloroformique et ethanologique d'Artemisia herba-alba Asso, cueillie en mois de Décembre 1986 dans les régions de Bordj Bou Arreridj, Boussâada et Ghardaïa.

Nous disposons de trois souches microbiennes. Escherichia coli et Staphylococcus aureus (isolées et identifiées à l'Institut Pasteur -Alger) et streptococcus hemolyticus (isolé et identifié au Laboratoire Central d'Analyse de l'Hopital Parnet Alger).

Pour évaluer l'activité microbiologique des produits, nous avons appliqué la méthode de l'antibiogramme.

II.1. Mode opératoire :

Les colonies des microorganismes respectifs sont prélevées à l'aide d'une anse en platine, en semencées dans des bouillons de culture

appropriées (DIFCO) et incubées pendant 24 h.

La gelose nutritive fondue et répartie uniformément dans des boîtes de petrie estensemencée ensuite à l'aide d'un écouvillon de chacun des microorganismes.

Les disques de diamètre 6mm, de papier Whatman n°1 sont stérilisés pendant 2h à température 160°C et sur chaque disque sont déposés 2,5mg du produit (huile essentielle ou extrait).

Les disques sont séchés et déposés à la surface de la gelose nutritive contaminée. Après incubation à 37°C pendant 24h, le diamètre des zones d'inhibition est mesuré.

II.2. Resultats :

Les résultats des essais d'évaluation de l'activité micro-biologique de l'huile essentielle et des extraits par solvants d'Artemisia herba-alba Asso sont représentés dans le tableau 6.

Les valeurs du diamètre des zones d'inhibition sont la moyenne arithmétique des diamètres mesurés à la suite des quatre expériences réalisées.

Le diamètre du disque en papier (6mm) est inclu dans le diamètre de la zone d'inhibition. La valeur de 6mm indique que l'échantillon ne présente pas d'activité vis-à-vis du microorganisme correspondant.

MICROORGANISME ECHANTILLON	DIAMETRE DE LA ZONE D'INHIBITION, MM		
	ESCHERICHIA COLI	STAPHYLOCOCCUS AUREUS	STREPTOCOCCUS HEMOLYTICUS
L'huile de référence (5)	11	14	-
Huile BBA Oct.	6,0	9,0	13,0
Huile BBA Déc.	6,0	9,5	8,0
Huile GH Déc.86	6,0	6,0	6,0
Huile GH Déc.87	6,0	6,0	11,0
BBA _{EP}	6,0	7,5	8,0
BBA _{CH}	6,0	11,0	15,0
BBA _{ET}	6,0	12,0	14,5
BOU _{EP}	6,0	7,5	6,0
BOU _{CH}	6,0	11,0	8,0
BOU _{ET}	6,0	10,0	12,0
GH _{EP}	6,0	7,5	6,0
GH _{CH}	6,0	8,5	17,0
GH _{ET}	6,0	14,0	17,0

TABEAU 6 : DIAMETRES DES ZONES D'INHIBITION.

III. DISCUSSION:

Nous constatons que les produits testés affectent les micro-organismes gram-positifs : le staphylococcus aureus et streptococcus hemolyticus, ce dernier étant le plus sensible. Par contre l'Eschirichia coli, un coccobacille gram-négatif présente une forte résistance.

Rappelons que l'huile essentielle et l'extrait méthanolique de la plante étudiés par YASHPAE et SEGAL sont bacteriostatiques vis-à-vis d'une autre espèce de ce microorganisme. En effet, ils trouvent des diamètres de zones d'inhibition de 13mm et 11mm respectivement.

De plus il est fort probable (car les auteurs ne précisent pas) que l'échantillon d'Artemisia herba-alba Asso que cette équipe a étudié soit différent des autres du point de vue composition chimique plutôt quantitative que qualitative.

Notre supposition est apparemment confirmée par l'activité microbiologique que présente l'huile essentielle des échantillons de la plante, provenant de différentes régions de notre pays. Nous observons une certaine activité de l'huile de la plante de Bordj Bou Arreridj, alors que celle de Ghardaïa n'est pas bactériostatique.

Nous remarquons de même une différence d'activité microbiologique des extraits par solvants; l'extrait ethanologique de la plante de Ghardaïa et l'extrait chloroformique de la plante de Bordj Bou Arreridj sont les plus actifs. Par contre pour les extraits etheropetroliques nous n'avons observé qu'une très faible activité.

Rappelons encore, que les résultats de l'étude de la composition chimique des huiles essentielles et celle des extraits par solvants ont montré qu'elle varie selon le lieu de végétation de la plante.

Evidement nous pouvons envisager un lien entre l'activité microbologique des produits que nous avons extrait de la plante, et leur composition chimique, tout en étant très prudents, tant que cette dernière ne soit complètement élucidé et que les composés responsables de la bactériostase; les principes actifs ne soient isolés et identifiés.

III . O N C L U S I O N .

CONCLUSION.

Le travail que nous avons entrepris porte sur l'extraction, l'étude de la composition chimique et de l'activité microbiologique de l'huile essentielle et des extraits par solvants d'*Artemisia herba-alba* Asso.

Pour accéder à l'huile essentielle nous avons utilisé la méthode d'extraction par l'entraînement à la vapeur d'eau des parties aériennes de la plante et d'extrait etheropetrolique pour un des échantillons.

Nous avons constaté une variation du rendement de l'extraction en fonction du lieu de végétation et du temps de conservation de la plante.

En effet, la plante fraîche de la région de Ghardaïa a fourni un rendement de 1,04% en huile, alors que la même plante après une année de conservation n'a donné que 0,32%.

La plante de la région de Bousâada s'est avérée très pauvre en huile essentielle.

Nous avons alors pris pour hypothèse, que les conditions climatiques et probablement la nature du sol, influent sur la quantité de l'huile essentielle de la plante.

L'analyse de l'huile essentielle par chromatographie en phase gazeuse effectuée en programmation de température, sur colonne classique OV.17 et sur colonne capillaire PEG-20M nous a permis d'identifier ses principaux constituants. Ceux sont les dérivées du camphane (^{camphre} camphène, borneol), le cineol-1,8 et vraisemblablement la thuyone α et β . Les dérivées du pinane (α -pinène et β -pinène) se trouvent en faible proportion.

Nous avons constaté que la composition chimique qualitative de l'huile ne varie pas en fonction de la période de végétation de la plante. Par contre le lieu de végétation fait varier sensiblement la proportion des constituants dans l'huile essentielle. Ainsi l'huile essentielle de l'*Artemisia herba-alba* Asso, provenant de la région de Bordj Bou Arreridj est constituée principalement de camphre, borneol, cineol-1,8, et probablement de thuyone, alors que celle de la région de Ghardaïa, contient un seul constituant en grande proportion.

Ne disposant pas d'étalon de ce composé, nous avons tenté de l'isoler et de l'identifier par voie chimique ayant constaté que c'est une cétone et en se basant sur les données bibliographiques à notre avis il s'agit probablement de la thuyone.

Evidement des recherches ultérieures s'imposent pour l'identification de la plante de Ghardaïa comme source naturelle de ce produit peut éventuellement être envisagée.

Nous nous sommes ensuite intéressés à l'extraction par solvants organiques de la plante dans le but d'examiner la sélectivité des solvants vis-à-vis des classes de composés chimiques qu'elle contient.

L'examination des spectres infrarouges des extraits etheropetrolique, chloroformique et ethanologique nous a permis de constater, que les lactones (parmi lesquels certains constituent les principes actifs) sont extraits par le chloroforme et l'ethanol. Apparemment la plante de la région de Ghardaïa est assez riche en ces composés.

Dans le but d'établir une relation entre la composition chimique et l'activité microbiologique de l'huile essentielle et des extraits par solvants, nous avons soumis ces produits à des testes microbiologiques.

La méthode d'antibiogramme, pour l'évaluation de l'activité microbiologique, nous a permis de constater que les extraits chloroformique et ethanologique de la plante, en particulier celle de la région de Ghardaïa, sont bactériostatiques vis-à-vis des microorganismes Gram-positifs. *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus hemolyticus*. L'activité antibiotique de l'huile essentielle est faible et varie selon le lieu de végétation de la plante. A notre avis les extraits chloroformique et ethanologique de la plante méritent une étude approfondie dans le but d'y rechercher les principes actifs d'*Artemisia herba-alba* Asso.

B I B L I O G R A P H I E .

1. PARIS, R.R., MOYSE H., Matière médicale, édition Masson et Cie, tome III, 411 (1971).
2. FOURNIER, P., Le livre des plantes médicales et vénéneuses de France, tome I (1977).
3. YASHPHE J., SEGAL R., BREUER A., ERDRICH, NAFTALI G., Antibacterial activity of Artemisia herba-alba, Journal of pharmaceutical sciences, 68,7, 924-5 (1979).
4. DURVELLE J.P., Fabrication des essences et des parfums, 3ème édition, 114 (1929).
5. GILDMEISTER E., HOFFMANN F., Die Aetherischen öle, 2è édition, tome III, 700-702 (1919).
6. OTTO M.P., L'industrie des parfums d'après les théories de la chimie moderne, 2è ed., Paris, Dunod (1924).
7. FAHMY I.R., AHMED Z.E., ABDEL F.M., Egypt pharm bull, 42,1 (1960).
8. GORYAEV M.I., GIMADDINOV, Zh.K. DOUL AKAD. Nauk SSSR, 156, 1459. (1964).
9. ISHIBASHI K., KATSUHARA J., HASHIMOTO K., KOBAYASHI M., KOGYO KAGAKU ZASSHI, 68, 1224. (1965).
10. TSUBAKI N., NISHIMURA K., HIRCSAY., Bull. chem., Soc. Japon, 39, 312 (1966).
11. BANTHORPE D.V., BAXENDALE D., GATFORD C., WILLIAMS R., Monoterpenes of some Artemisia and tanacetum species Grown in England, Planta medica, 20, 147-152. (1974).
12. GOMIS J.D., MARCO A.J., LEINARES J.R.P., PARAREDA J.S., SENDRA J.M., SEOANE E., Sesquiterpenes lactones. Waxes and volatile compounds from Artemisia herba-alba subsp. valentina, Phytochemistry, 18, 1523 (1979).

- 89
13. KHAFAGY S.M., GHARBO S.A., SARGT M., Phytochemical investigation of *Artemisia herba-alba*, *Planta medica*, 20,90-96(1971).
 14. SEGAL R., SOKOLOFF S., HARAN B., ZAITSCHEK D.V., LICHTENDERG D., New sesquiterpenes lactones from *Artemisia herba-alba*, *Phytochemistry*, 16,1237-1241 (1977).
 15. SEGAL R., FEVERSTEIN I., DUDDEK H., KAISER M., DANIN A., The sesquiterpenes lactones from two populations of *Artemisia herba-alba*, *Phytochemistry* 22,1, 129-131, (1983).
 16. SEGAL R., EDEN L., DANIN A., KAISER M., DUDDEK H., Sesquiterpenes lactones from a further populations of *Artemisia herba-alba*, *Phytochemistry*, 23, 12, 2954-2956 (1984).
 17. SEGAL R., COHEN D., SOKOLOFF S., ZAITSCHEK D.V., A new florone from *Artemisia herba-alba*, *LLOYDIA* 36(1), 103-105,(1973).
 18. GORDON M.M. VAN DERVEER D., ZALKOWL H., New germacranolides from *Artemisia herba-alba* . *Journal of natural Products*, 44, 432-440, (1981).
 19. ZALKOW L.H., GORDON M.M., A phytochemical investigation of *Artemisia herba-alba*, *Journal of natural products*. 42, 681(1979).
 20. ZALKOW L.H., GORDON M.M., DICKINSON C., GELBAUM .L.T., A phytochemical investigation of two *Artemisia* species from the SINAI Desert, *Planta Medica*, 39, 265 (1980).
 21. ANDO M., TAKASER K., Studies in the syntheses of sesquiterpenes lactones, *Tetrahedron*, 33, 2785-89 (1977)
 22. KELSEY R.O., SHAFIZADEH F., Sesquiterpenes lactones and systematics of the Genus *Artemisia*, *Phytochemistry*, 18, 1591-1611(1979).

23. SALEH A.M., EL-NEGOUY S.I., ABD-ALLAH M.F., ABOU-ZAID M.M., DELLAMONICA G., CHOPIN J., Flavonoid glycosides of *Artemisia monosperma* and *Artemisia herba-alba*, *Phytochemistry*, 24 (1) 201-203 (1985).
24. BOUTEKEDJIRET C., Contribution à l'étude chimique d'*Artemisia herba-alba* Asso, Projet de fin d'études, Département Génie chimique E.N.P. Alger (1986).
25. BENSEGUINI A., JAG M., Variabilité flavonoïque de l'*Artemisia herba-alba* et son incidence sur la reconnaissance des propriétés pharmacodynamiques. Thèse de Magister Université de Constantine, Thèse de Magister (1986).
26. TEISSEIR P., Recueil des monographies et méthode d'analyse des huiles essentielles, 3-4 (1982).
27. FLUEK, in chemical plant taxonomy, Ed.T.W. Swain, Acad. Press.LONDON 167 (1963).
28. TEISSEIRE, Influence des méthodes physiochimiques modernes sur les huiles essentielles, Recherche 53 pp.13-32 (1965).
29. NAVES Y.R., Qu'est ce qu'une huile essentielle, Industrie chimique Belge. Recherche.1. 1165-1176 (1964).
30. RIJKENS F., Parfums, savons, Recherche, 12, pp.2,72 (1969).
31. TEISSEIR, Application de la chromatographie gazeuse à la parfumerie. Recherche (12) 54-73 (1962).
32. BENCHABANE O., Contribution à l'étude chimiotaxinomique de *cupressus du preziana a camus*. Thèse de Magister, I.N.A. (1979).
33. GUENTHER E., Essentiel oil, tome I et IV. édition R.E. KAIEGER (1972).

34. NAVES, Au sujet des huiles essentielles nouvelles et commerciales.
Riv Italia E.P.P.O.S.57. Recherche (10 548-553 (1975).
35. TRANCHANT J., Manuel pratique de chromatographie en phase gazeuse,
3ème ed. Masson, 1,3 (1982).
36. Chimie analytique : Revue des laboratoires. 175 Mars (1972).
37. IVANOV D., Chimie organique, E.D. NAUKA I. ISROUSTVO, Sofia, 659(1967).
- 38 YANKOV et col., Chimie organique, Volume 1 edition Technika, Sofia, 378-79
(1982).
39. GUENTCHEV M. et coll., Petite encyclopédie chimique, Technica, Sofia
(1984).
40. FLAMANT E., BILODEAU J., Chimie organique moderne, Edition Le Griffon
d'Argile INC, Quebec, 327-328 (1984).
41. NAVES Y.R., Technologie et chimie des parfums naturels, édition Masson
et Cie, (1974).
42. MESSEGUE M., Mon herbier de santé , ed. Robert Laffont, Paris, 13(1983)
43. ALLINGER N., Chimie organique, Vol.1. 213-217 (1984).
44. DYER J.R., Spectroscopie d'absorption appliquée aux composés organiques,
ed. Dunod, Paris (3) 28-29 (1967).
45. SZYMANSKI H.A., A systematic approach to the interpretation of IR
spectra, HERTILLON PRESS (1967).
- 46.. BOEVA R. et coll., Guide pratique de chimie organique, BxTI, BOURGASS,
161-171 (1980).
47. PELCZAR M.J.J.r., Cahn E.C.S., Elements de microbiologie, les editions
H.R.W.ITEE Montreal (1982).
48. LARPENT J.P., GOURGAUD M., Element de microbiologie, Herman N, Paris, 215(1985).

