

FACULTE DE PHARMACIE DE LYON

---

**TRAVAUX PRATIQUES  
DE  
PHARMACOGNOSIE**

**3ème ANNEE**

**F. BALTASSAT - A. CHABOUD - A. ROUGNY**

**1993 - 1994**

## COMPTE-RENDU

Tous les compte-rendus de manipulation sont présentés selon le même plan.

### INTRODUCTION

Indiquez dans ce paragraphe le but des manipulations à effectuer. *(mettre en évidence tel ou tel...)*

### PRINCIPE

Donnez les moyens retenus pour atteindre ce but.

### CONDITIONS OPERATOIRES

Précisez les différents paramètres de chaque manipulation.

### RESULTATS

Donnez les résultats de manière précise et claire.

### INTERPRETATION DES RESULTATS

Commentez les différents résultats des analyses qualitatives et quantitatives et dégagez leur signification.

### CONCLUSION

En fonction des résultats obtenus et de leur signification donnez une appréciation globale sur les produits analysés.

## CONSIGNES GÉNÉRALES A L'USAGE DES ÉTUDIANTS

- Apporter une paire de ciseaux.
- Aucun changement de groupe de T.P. ne sera accepté s'il ne s'accompagne d'une permutation.
- Le fascicule doit être lu avant le début de la séance. Il est conseillé de suivre le plan indiqué pour chaque manipulation.
- Conformément à la législation en vigueur et pour des raisons évidentes de sécurité il est interdit de fumer dans la salle de T.P.
  
- Aucun SOLVANT ne doit être manipulé à proximité d'une flamme vive ou même d'une source de chaleur.
- Ne pas pipeter directement dans les flacons de réactifs.
- Ne jamais jeter dans l'évier les solvants mais les verser dans les bidons réservés à cet usage.
- Tous les flacons doivent être rebouchés après usage.
- Les plus grandes précautions doivent être observées dans la manipulation des ACIDES ET BASES en particulier au moment de leur dilution (port des lunettes).
  
- Chaque poste a SON MATÉRIEL. Il doit le conserver.
- Les chauffe-ballons ne doivent pas :
  - .chauffer à vide
  - .être mouillés (robinets d'alimentation des réfrigérants trop ouverts d'où risque de fuite).
- Signaler les objets cassés en vue de leur remplacement.
  
- Le matériel doit être nettoyé en fin de manipulation. Une attention particulière sera apportée aux rodages et aux robinets (ampoule à décanter) à graisser en fin de séance et aux capillaires gradués qui doivent être rincés à l'alcool. Penser à fermer la circulation d'eau dans les réfrigérants.
  
- L'état de la paillasse sera vérifié par un enseignant au terme de la séance.
  
- Chaque étudiant rend un COMPTE-RENDU en fin de manipulation en y faisant clairement figurer son nom, son numéro de groupe, le numéro ou la lettre identifiant ses échantillons.

**Attention :** Pour la Pharmacopée française (10ème édition) le terme "alcool" désigne l'éthanol à 95 %, le terme "éthanol" désigne l'éthanol à 99,5 %.

## REALISATION D'UNE CHROMATOGRAPHIE COUCHE MINCE

La chromatographie couche mince s'effectue sur des feuilles d'aluminium 10 x 10 cm; recouvertes d'une couche uniforme de gel de silice. Les manipuler avec beaucoup de précaution afin de ne pas détériorer le support; en particulier ne pas poser les doigts sur la couche de silice.

Vérifier le niveau de solvant (1 cm) dans les cuves, et le compléter éventuellement.

Pour éviter les effets de bord, les dépôts ne sont pas effectués à moins de 1 cm des côtés de la plaque.

La migration doit être effectuée dans le sens indiqué par la flèche figurant sur le chromatogramme.

Chaque dépôt est fait en bas de la plaque, à 1,5 cm du bord inférieur (car il y a 1 cm de solvant dans la cuve) à l'aplomb du repère du haut de la plaque sous forme d'un disque de 4 à 5 mm de diamètre sans altérer la couche. Effectuer les dépôts en plusieurs fois en laissant sécher avant chaque nouveau dépôt. Marquer en haut de la plaque, au crayon à papier les initiales et les quantités de produits à déposer. Les plaques seront ensuite placées dans les cuves.

- Ne pas tracer la ligne de dépôts au crayon.
- Ne laisser les cuves ouvertes que pendant le minimum de temps, et vérifier l'étanchéité (graisser au besoin). En effet, une bonne saturation permet une migration rapide du solvant et une bonne séparation des produits.
- Ne pas ouvrir les cuves en cours de migration.

Lorsque le solvant a atteint une hauteur de 8 cm environ, sortir la plaque et marquer immédiatement le front du solvant par une ligne au crayon (les solvants organiques sont volatils).

Laisser évaporer le solvant sous la hotte (en vérifiant qu'elle fonctionne).

Pratiquer les révélations indiquées en entourant au crayon (pour chaque révélation) les taches observées.

Calculer les Rf et faire un dessin du chromatogramme en notant toutes les indications en particulier l'intensité et la couleur des taches.

## **RAPPELS SUR L'EXAMEN DE PREPARATIONS AU MICROSCOPE.**

(d'après les B.P.L., 1990, Faculté de Pharmacie de Lyon).

### **Réalisation de la préparation :**

Placer une goutte d'eau sur la lame.

Déposer une FAIBLE QUANTITE de l'échantillon à examiner.

Recouvrir de la lamelle. La préparation doit être la plus fine possible; appuyer sur la lamelle pour chasser l'air si nécessaire.

### **Observation :**

ASSURER VOUS avant tout de LA **PROPRETE** DES OCULAIRES ET DES OBJECTIFS; commencer donc toujours votre examen microscopique par les essuyer avec un chiffon sec et terminer avec un chiffon humecté de méthanol.

. Placer votre préparation, bien centrée sur la platine porte-objet.

. POUR UNE PREMIERE OBSERVATION, UTILISER TOUJOURS L'OBJECTIF DE PLUS FAIBLE GROSSISSEMENT.

. Régler l'éclairage ; jouer sur le diaphragme si nécessaire.

. Changement d'objectif : **avant tout changement d'objectif**, METTRE AU POINT LA PARTIE INTERESSANTE DE L'OBJET AU CENTRE DU CHAMP en déplaçant la platine. Changer d'objectif.

. Amener lentement la préparation le plus près possible de l'objectif avec le bouton de mise au point. CONTROLER CETTE MANOEUVRE A VUE, EN VOUS PENCHANT DE COTE, ET NON AVEC LES YEUX RIVES A L'OCULAIRE.

. Regarder dans votre microscope et baisser lentement la platine jusqu'à obtenir une image correcte. Augmenter l'éclairage, ouvrir le diaphragme si nécessaire.

**DROGUES ETUDIÉES AUX TRAVAUX PRATIQUES****Drogues à alcaloïdes tropanoliques :****Solanacées****Drogues à alcaloïdes indoliques :****Ergot de Seigle****Drogue à hétérosides cardiotoniques :****Digitale****Drogue à hétérosides cyanogénétiques :****Laurier-cerise****Drogues à hétérosides anthracéniques :****Aloès, Rhubarbe, Bourdaine  
Cascara, Séné****Drogues à polyosides :****Amidons.**

**PREMIERE SEANCE**

PREMIERE SEANCE

REACTIFS NECESSAIRES

**DROGUES A ALCALOIDES TROPANOLIQUES**

Acetone

Dichlorométhane

Méthanol

Ethanol

**SOLANACEES PARASYMPATHOLYTIQUES**

Acide sulfurique N

Acide sulfurique 0,1 N

Acide nitrique fumant

Ammosulfure concentré

**A - Caractérisation des alcaloïdes**

Solution alcoolique à 1% de KOH p/v

Solution méthanolique à 0,2% de scopolamine p/v

Solution méthanolique à 0,20% d'hyoscyamine p/v

Reactif de Dragendorff (iodobismuthate de potassium)

Solvants pour chromatographie (acétone-ess-méthanol-90-7-3, v/v)

**B - Caractérisation du scopoléto.**

Papier pH

MATIERES PREMIERES

Poudre de Belladone (Crude)

Poudre de Datura (Crude)

Poudre de Jasmin

**PREMIERE SEANCE****REACTIFS NECESSAIRES**

Acétone

Dichlorométhane

Méthanol

Ethanol

Acide sulfurique N

Acide sulfurique 0,1 N

Acide nitrique fumant

Ammoniaque concentrée

Solution alcoolique à 3 % de KOH p/v

Solution méthanolique à 0,20 % de scopolamine p/v

Solution méthanolique à 0,20 % d'hyoscyamine p/v

Réactif de Dragendorff (Iodobismuthate de Potassium)

Solvants pour chromatographie (acétone-eau-ammoniaque : 90-7-3, v/v)

Papier pH

**MATIERES PREMIERES**

Poudre de Belladone (Chimie)

Poudre de Datura (Chimie)

Poudre de Jusquiame.



**PREMIERE SEANCE****Matériel en commun**

**Evaporateur rotatif sous vide**  
**Bain-marie**  
**Graisse**  
**Etuve**  
**1 cuve à chromatographie couche mince**  
**1 pulvérisateur**

**Matériel nécessaire par poste**

**1 ballon évaporation 500 ml + valet caoutchouc**  
**1 erlen 100 ml polypropylène**  
**2 erlens 100 ml verre**  
**1 éprouvette 50 ml polypropylène**  
**1 bécher 150 ml verre**  
**3 capsules porcelaine diamètre 8 cm**  
**2 ampoules à décantation 125 ml + support**  
**1 pince en bois**  
**3 tubes essais 20 ml verre + portoir**  
**1 pipette graduée 10 ml**  
**1 pipette graduée 5 ml**  
**1 capillaire gradué 5  $\mu$ l**  
**1 poire à prélèvement 5 ml**  
**1 büchner**  
**1 fiole à vide**  
**1 agitateur en verre.**

**PREMIERE SEANCE****PLAN DE LA MANIPULATION**

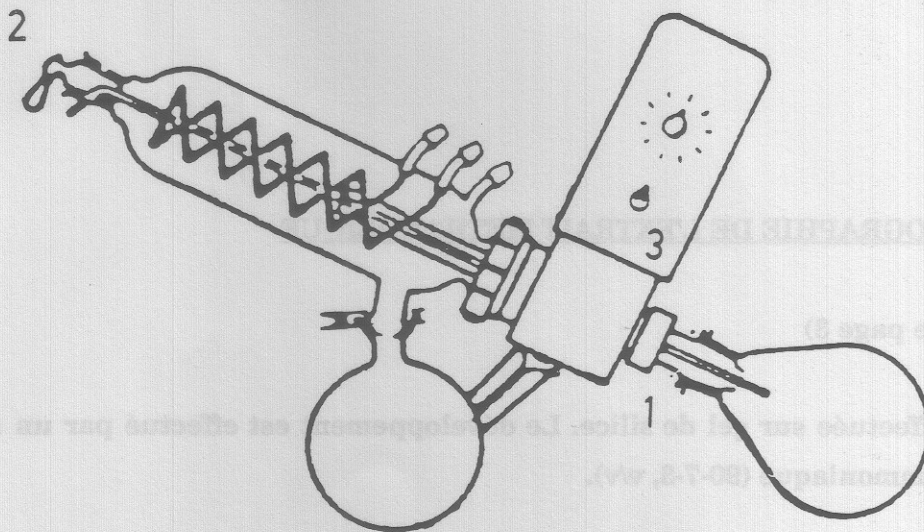
1. Mettre en route l'extraction des alcaloïdes
2. Mettre en route la chromatographie
3. Caractériser les esters de l'acide tropique
4. Caractériser le scopolétol.

**CONSIGNES PARTICULIERES**

- Bien rincer les capillaires gradués à l'alcool, sitôt après usage, pour éviter qu'ils ne se bouchent.
- A la fin de la séance, les placer dans un béccher rempli d'alcool.

**SOLANACEES PARASYMPATHOLYTIQUES**

(Belladone - Datura - Jusquiame)

**1. EXTRACTION DES ALCALOIDES****Préparer tout d'abord un extrait d'alcaloïdes totaux :****6g de poudre de Belladone (ou de Jusquiame ou de Datura) sont agités dans un erlenmeyer avec 30 ml d'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> environ 0,1 N pendant 2 minutes.****Filtrer sur büchner.****Ajouter, sous la hotte, quelques ml d'ammoniaque concentrée au filtrat jusqu'à pH alcalin (10-11)****Agiter, vérifier le pH, puis transvaser la solution dans une ampoule à décanter.****Ajouter 45 ml de dichlorométhane. Agiter avec précaution pour ne pas obtenir d'émulsion.****Recueillir la phase organique dans le ballon d'évaporation.****Le solvant est évaporé sous vide à l'évaporateur rotatif, ce qui permet d'évaporer à basse pression donc à température réduite (bain-marie de 30° à 50°C).**

**Distiller sous vide dans l'évaporateur rotatif la totalité de la solution à évaporer.**

**Pour cela :**

- **fixer le ballon à l'évaporateur en fixant 1**
- **fermer le robinet 2**
- **installer la circulation d'eau du réfrigérant**
- **établir le chauffage du bain-marie**
- **débloquer l'ensemble du système en tournant la poignée noire et soulever le levier de façon à ce que le ballon plonge partiellement dans le bain-marie**
- **rebloquer l'appareil en tournant en sens inverse sur la poignée noire (un quart de tour)**
- **faire tourner le ballon en agissant sur 3 (régler sur la graduation 4-5)**
- **brancher la trompe à eau (ouvrir l'eau au maximum). Distiller jusqu'à ce qu'il ne reste plus de liquide dans le ballon.**

**Pour arrêter la distillation :**

- **arrêter la rotation en agissant sur 3**
- **remonter le ballon hors du bain-marie**
- **ouvrir 2 (avec précaution) pour casser le vide**
- **dévisser 1**
- **fermer les robinets d'eau (en fin d'utilisation de l'appareil).**

Le résidu est repris par 0,5 ml de méthanol. Cette solution servira à la chromatographie d'une part, à la caractérisation des alcaloïdes par réaction colorée d'autre part.

## **II. CHROMATOGRAPHIE DE L'EXTRAIT METHANOLIQUE**

(voir protocole page 3)

La CCM est effectuée sur gel de silice. Le développement est effectué par un mélange acétone-eau-ammoniaque (90-7-3, v/v).

**- Déposer :**

- 10  $\mu$ l de chaque solution méthanolique (Belladone, Datura, Jusquiame) obtenue précédemment
- 5  $\mu$ l de chaque solution témoin (Atropine et Scopolamine) à 0,2 % dans le méthanol
- Après une migration de solvant de 8 cm environ retirer la plaque
- Noter la position du front du solvant
- Laisser évaporer le solvant sous la hotte
- Placer la plaque à l'étuve à 100°C pendant 10 mn
- Pulvériser le réactif à l'iodobismuthate de potassium jusqu'à l'apparition de taches rouges ou orangées sur fond jaune.

Les solutions témoins montrent des taches de Rf 0,30 à 0,35 pour l'atropine et de 0,8 à 0,9 pour la scopolamine.

Observer les taches obtenues, pour les trois extraits étudiés.

Noter leur Rf\*, leur coloration et leur intensité.

### III. CARACTERISATION DES ESTERS DE L'ACIDE TROPIQUE : REACTION DE VITALI-MORIN

La solution méthanolique obtenue au paragraphe 1 est placée dans une capsule.

Rincer le ballon avec 2 ou 3 ml de méthanol qui seront ajoutés dans la capsule.

Evaporer à sec au bain-marie (situé sous une hotte).

Ajouter au résidu 20 gouttes d'acide nitrique fumant, évaporer de nouveau à sec (sous la hotte).

Reprendre par 10 ml d'acétone et ajouter goutte à goutte une solution alcoolique de potasse à 3 %. Il apparait une coloration violet foncé.

Cette réaction est donnée par les esters de l'acide tropique (hyoscyamine, scopolamine, atropine) mais non par l'acide tropique lui-même.

\* Le Rf est défini par la formule :

$$\text{Rf} : \frac{\text{Distance parcourue par la substance}}{\text{Distance parcourue par le front}}$$

#### IV. CARACTERISATION DU SCOPOLETOL

La Belladone est riche en cette coumarine. Le Datura et la Jusquiame le sont moins. On a donc un moyen de différencier ces drogues.

Traiter 1 g de poudre de Belladone (ou 1 g de poudre de Datura) et 1 g d'échantillon inconnu (A, B, C, D, E, F) respectivement chacune dans un erlenmeyer avec 10 ml d' $H_2SO_4$  N. Agiter.

Filtrer sur büchner.

Transvaser dans une ampoule à décanter, ajouter 5 ml de dichlorométhane et agiter.

Récupérer la phase organique dans une capsule de porcelaine.

Evaporer au bain-marie tiède (sous la hotte).

Reprendre le résidu par 10 ml d'eau chaude, verser dans un tube à essai.

Ajouter 1 ml d'ammoniaque concentrée, sous la hotte.

Il apparaît une fluorescence bleu vert pour la Belladone (plus intense en U.V, 365 nm) et rien pour le Datura.

N.B. le dichlorométhane a une densité supérieure à 1.

Attention : la lampe U.V. possède 2 longueurs d'onde différentes.

**DEUXIEME SEANCE**

**DROGUES A ALCALOIDES INDOLIQUES**

**ERGOT DE SEIGLE**

**A - Extraction et caractérisation des pigments anthraquinoniques.**

**B -Extraction, caractérisation et dosage des alcaloïdes totaux.**

**DEUXIEME SEANCE****REACTIFS NECESSAIRES**

**Ether éthylique**

**Ether de pétrole**

**Dichlorométhane**

**Acétone**

**Acide sulfurique 5 % (v/v)**

**Paradiméthylaminobenzaldéhyde sulfurique (PDAB)**

**Acide tartrique en solution à 1 % (p/v)**

**Ammoniaque au 1/10e**

**Carbonate disodique 10 % (p/v)**

**Tartrate d'ergotamine à 0,01 % (p/v) dans l'acide tartrique**

**MATIERES PREMIERES**

**Ergot de seigle.**



**DEUXIEME SEANCE****Matériel en commun**

Bain marie

Evaporateur rotatif sous vide

Photomètre + 1 cuve

Graisse

Parafilm.

**Matériel nécessaire par poste**

1 erlen 150 ml de polypropylène

1 erlen 100 ml en verre

1 éprouvette 10 ml polypropylène

1 éprouvette 50 ml polypropylène

1 éprouvette 100 ml polypropylène

1 ballon évaporation 500 ml

2 valets caoutchouc

1 entonnoir diamètre 9 cm verre

1 ampoule décantation 250 ml + portoir

10 tubes à essais 10 ml verre + portoir

1 agitateur verre

1 pipette graduée de 20 ml

2 pipettes 1 ml graduées

1 pipette 2 ml 2 traits

1 poire prélèvement 2 ml

**2 postes :**

Cartouche papier filtre pour Soxhlet 27 x 80

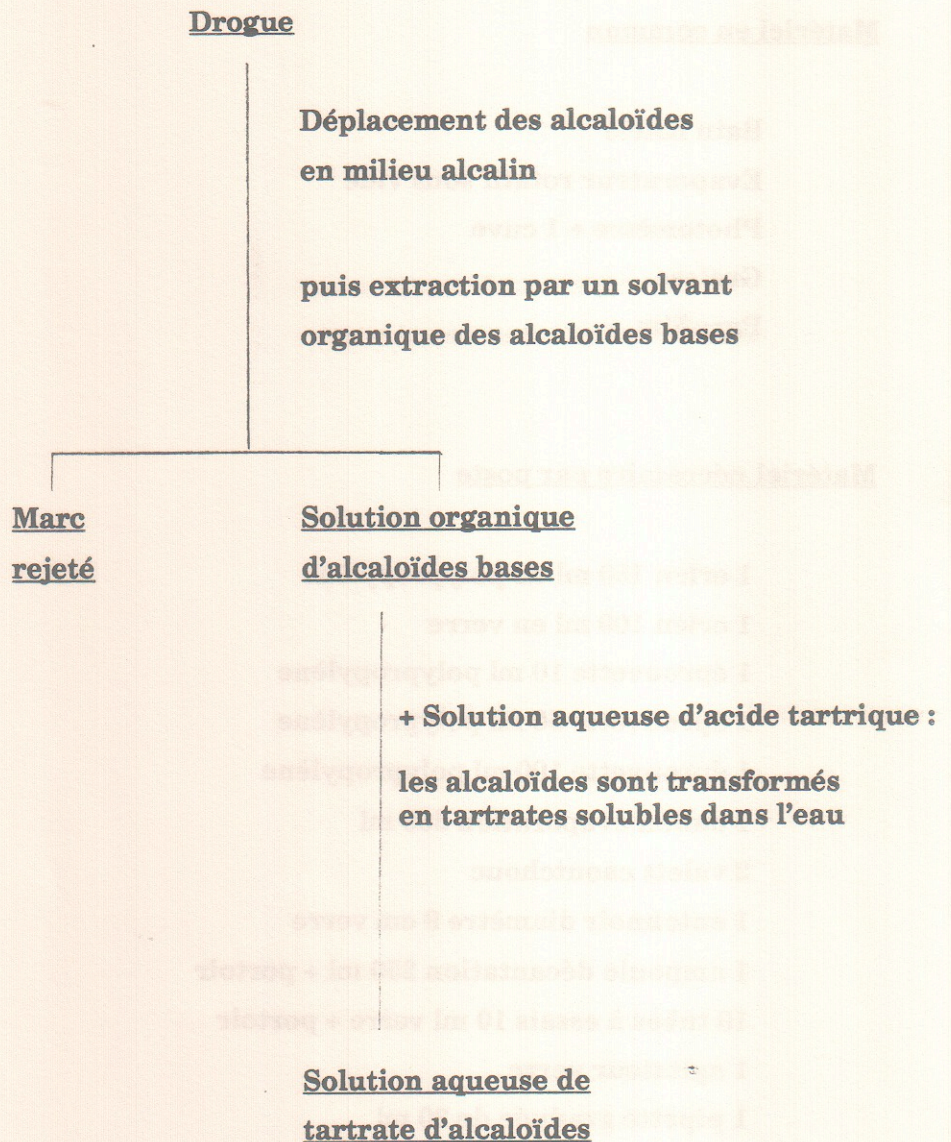
1 boîte de Pétri diamètre 12 cm verre

1 ballon 500 ml rodage 24/29 verre

1 chauffe-ballon (ou bain-marie)

1 extracteur de Soxhlet + son réfrigérant.

1 ballon jaugé 100 ml

**PRINCIPE D'EXTRACTION DES ALCALOÏDES DE L'ERGOT DE SEIGLE**

**DEUXIEME SEANCE****PLAN DU TRAVAIL**

- Mettre d'abord en route l'extraction des alcaloïdes totaux de l'ergot de seigle en commençant au PARAGRAPHE d (TRES LONG).
- Effectuer la mise en évidence des pigments
- Mettre également en route le déplacement des alcaloïdes (paragrapes a, b et c)
- Commencer le compte-rendu et établir la courbe d'étalonnage.

**CONSIGNES PARTICULIERES**

**Pour l'extraction des alcaloïdes de l'ergot :**

- bien graisser les deux rodages du Soxhlet.
- le réfrigérant doit être très froid
- le dichlorométhane doit être maintenu à petite ébullition
- ne pas oublier de faire chauffer le colorimètre.

**ATTENTION : EN FIN D'OPERATION, ATTENDRE LE REFROIDISSEMENT AVANT D'OUVRIR L'APPAREIL.**

## ERGOT DE SEIGLE

La drogue officinale est constituée par le sclérote, forme de résistance de ce champignon parasite du seigle. Elle figure sur la liste I. Elle possède des propriétés ocytociques, vasoconstrictrices et sympatholytiques dues à des alcaloïdes.

### A - EXTRACTION ET CARACTERISATION DES PIGMENTS ANTHRAQUINONIQUES

Le principe de la mise en évidence des pigments anthraquinoniques figure page 33.

Dans un erlenmeyer, placer 1 g de poudre d'ergot et l'imbiber de quelques gouttes d'acide sulfurique dilué à 5 % puis ajouter 10 ml de d'éther éthylique. Le solvant se colore en beige rosé.

Décantier l'éther dans un tube à essai et agiter le avec 2 ml d'une solution aqueuse de carbonate disodique à 10 %, celle-ci prend une teinte violacée.

### B - EXTRACTION, CARACTERISATION ET DOSAGE DES ALCALOÏDES TOTAUX

Les PARAGRAPHES a, b et c SONT A FAIRE EN DEBUT DE SEANCE POUR LE GROUPE SUIVANT.

a) Dégraissage de la poudre : On opérera sur 5 g de poudre.

Dans un erlenmeyer, ajouter 20 ml d'éther de pétrole. Bien agiter et laisser décanter 10mn. Eliminer l'éther de pétrole. Renouveler l'opération pour bien dégraisser la poudre.

b) Séchage de la poudre :

Transvaser la poudre dégraissée dans une boîte de Pétri et effectuer le séchage à une température inférieure à 40°C sous la hotte.

c) Déplacement des alcaloïdes :

Ajouter alors du dichlorométhane en quantité suffisante pour former une pâte semi-liquide. Alcaliniser avec 5 ml d' $\text{NH}_4\text{OH}$  diluée au 1/10e. Bien mélanger et couvrir avec le couvercle de la boîte de Pétri.

**d) Extraction des alcaloïdes :**

Elle s'effectue par épuisement au dichlorométhane dans un appareil à extraction continue type Soxhlet. Introduire la poudre dans une cartouche.

Faire glisser cette cartouche remplie, jusqu'au bas de l'allonge d'un Soxhlet. Installer l'allonge au-dessus d'un ballon contenant 130 ml de dichlorométhane et disposé dans un chauffe-ballon. Installer le réfrigérant au-dessus de l'allonge et mettre en route la circulation de l'eau. Régler le thermostat sur la position 5-6 et laisser l'extraction se poursuivre pendant 1 h.30. Vérifier que les siphonnements se font régulièrement toutes les 8 mn environ.

Filtrer ensuite à travers un filtre à plis le liquide organique, laver le ballon et filtrer avec assez de dichlorométhane pour obtenir un volume final d'environ 130 ml et rajouter 20 ml d'acétone.

**e) Transformation en tartrates d'alcaloïdes :**

Verser dans une ampoule à décanter, agiter (sans émulsionner) avec 20 ml d'acide tartrique en solution à 1%. Transvaser la phase aqueuse dans une deuxième ampoule à décanter. Recommencer cette opération 3 fois avec 10 ml à chaque fois d'acide tartrique en solution à 1%. Vérifier qu'il ne reste plus de solvant organique dans l'ampoule contenant la phase aqueuse puis verser cette dernière dans un ballon d'évaporation.

N.B. : le dichlorométhane a une densité supérieure à 1.

**f) Elimination des solvants organiques :**

Eliminer le reste des solvants <sup>véritablement</sup> dissous dans un évaporateur rotatif à 20°-30°C (voir manipulation n° 1). Transvaser dans un ballon jaugé et compléter à 100 ml ml avec de l'acide tartrique en solution à 1 %.

**g) Dosage colorimétrique des alcaloïdes totaux**

On utilise la coloration bleu-violacé obtenue avec la paradiméthylaminobenzaldéhyde en milieu sulfurique concentré.

On évalue la coloration obtenue par comparaison avec une gamme d'étalonnage effectuée à partir d'une solution aqueuse de tartrate d'ergotamine à 0,01 %.

A 1 ml de la solution aqueuse obtenue de tartrate d'ergotamine, ajouter 2 ml de réactif au paradiméthyl-aminobenzaldéhyde (PDAB) et laisser reposer 5 mn.

**ATTENTION** : Les mesures de réactif au PDAB doivent être faites en utilisant une propipette (réactif en milieu sulfurique concentré).

Opérer de la même manière avec les solutions étalons selon le tableau suivant :

| Solutions utilisées                       | Témoin blanc | 1      | 2      | 3      | 4   |
|---|--------------|--------|--------|--------|-----|
| Solution de tartrate d'ergotamine à 0,01% | 0ml          | 0,33ml | 0,50ml | 0,66ml | 1ml |
| Acide tartrique 1%                        | 1ml          | 0,66ml | 0,50ml | 0,33ml | 0ml |
| Réactif PDAB                              | 2ml          | 2ml    | 2ml    | 2ml    | 2ml |

0‰  
 0,33‰  
 0,5‰  
 0,66‰  
 0,1‰  
 p/v = g/ml

Faire le dosage colorimétrique à 550 nm. Lire en densité optique.

N.B.: La coloration de l'échantillon à doser ne doit pas différer de plus de 20 % de celle de la solution étalon concentrée, sinon diluer avec la solution aqueuse d'acide tartrique à 1 %.

**h) Résultats et discussion**

- Calculer la quantité d'alcaloïde contenue dans chaque tube de la gamme sachant que la coloration obtenue avec 1 ml de solution aqueuse de tartrate d'ergotamine à 0,01 % équivaut à celle que donne 0,0001 g d'alcaloïdes totaux calculés en ergotamine.

0,1 · 10<sup>-3</sup> g p/v → g/ml

- Etablir la courbe d'étalonnage D.O. = f (c)

- En déduire le pourcentage d'alcaloïdes totaux de la drogue exprimé en ergotamine.

Sachant que la Pharmacopée française demande un taux supérieur à 0,15 g % en ergotamine, en tirer des conclusions sur la valeur de l'ergot étudié.

**TROISIEME SEANCE****I. DROGUES A HETEROSIDES****HETEROSIDES CARDIOTONIQUES**

**A - Extraction des hétérosides de la Digitale.**

**B - Réactions de caractérisation**

- des désoxy-2-sucres et en particulier du digitoxose
- du cycle lactonique insaturé de la génine.

**C - Etude microscopique de la poudre de feuille de Digitale pourpre et de sa falsification.**

**HETEROSIDES CYANOGENETIQUES**

**Caractérisation du prunasoside du Laurier-cerise.**

**II EXAMEN MICROSCOPIQUE DES GRAINS DE POLLEN**

**Etude microscopique de poudres de plantes fleuries.**

- Aubépine
- Bruyère
- Lavande
- Matricaire
- Mélilot
- Souci

**TROISIEME SEANCE****REACTIFS NECESSAIRES**

**Chloroforme**

**Dichlorométhane**

**Xylène**

**Alcool à 50 % v/v**

**Ethanol à 95%**

**Mélange chloroforme-alcool (1-1, v/v)**

**Réactif de Keller (acide acétique + sel ferrique)**

**Réactif de Killiani (acide sulfurique + sel ferrique)**

**Réactif de Baljet (acide picrique à 1 % dans l'alcool à 50 % p/v)**

**Réactif de Kedde (acide dinitro 3-5 benzoïque à 1 % dans l'alcool p/v)**

**Réactif de Raymond-Marthoud(m-dinitro benzène à 1 % dans l'alcool p/v)**

**Réactif picrosodé**

**Lessive de soude diluée au 1/5 dans l'alcool**

**Solution d'acétate basique de plomb**

**MATIERES PREMIERES**

**Poudre de Digitale laineuse (chimie)**

**Poudre de Bouillon blanc (micro)**

**Feuille de Laurier-cerise (fraîche)**

**Poudre de Digitale pourpre (micro).**



**TROISIEME SEANCE****Matériel en commun**

**Bain-marie**

**Microscope**

**Graisse**

**Propipette**

**Matériel nécessaire par poste**

**2 erlens 150 ml polypropylène**

**1 éprouvette 50 ml polypropylène**

**1 entonnoir diamètre 6 cm polypropylène**

**2 capsules porcelaine diamètre 8 cm**

**1 ampoule décantation 125 ml + portoir**

**6 tubes à essais de 20 ml + portoir**

**1 tube gradué 10 ml**

**1 bouchon liège pour tube à essais**

**1 pince en bois**

**1 pipette 5 ml graduée**

**4 pipettes 2 ml graduées.**

**PLAN DE TRAVAIL**

**1 - Mettre en train dès le début de la séance l'extraction des hétérosides de la Digitale.**

**2 - Hétérosides cyanogénétiques.**

**3- Examens microscopiques des différentes poudres.**

## DROGUES A HETEROSIDES

Les hétérosides sont des composés largement répandus chez les végétaux et constituent les principes actifs de beaucoup de plantes médicinales. Ils sont de nature très diverse étant donné la structure variée des génines : alcools, nitriles, alcools phénols, stérols, triterpènes, thiols, etc...

Certaines familles en sont particulièrement riches : les Scrophulariacées et Apocynacées avec les hétérosides cardiotoniques, les Brassicacées avec les hétérosides sulfurés, etc... Tous les organes des plantes peuvent en contenir : racines, écorces, feuilles, graines. . .

Aux Travaux Pratiques on pratiquera quelques essais de caractérisation des hétérosides sur la Digitale (hétérosides cardiotoniques) et sur le Laurier-cerise (hétéroside cyanogénétique).

### I. HETEROSIDES CARDIOTONIQUES

#### A. EXTRACTION DES HETEROSIDES DE LA DIGITALE LAINEUSE

Le PARAGRAPHE a) EST A FAIRE EN DEBUT DE SEANCE POUR LE GROUPE SUIVANT.

a) Mettre dans un erlenmeyer 2 g de poudre de Digitale laineuse, 40 ml d'alcool à 50 % et 20 ml de soluté d'acétate basique de plomb (qui précipite les pigments). Laisser macérer une nuit.

b) Filtrer sur un filtre à plis dans une ampoule à décanter.

Epuiser par 2 fois 30 ml de dichlorométhane (attention : une émulsion peut se former)

Recueillir les phases organiques dans un erlenmeyer. Agiter pour homogénéiser.

Répartir également la solution dans 2 capsules. Evaporer à sec au bain-marie.

N.B. le dichlorométhane a une densité supérieure à 1.

## B - REACTIONS DE CARACTERISATION

### 1 - Des désoxy-2-sucres et en particulier du digitoxose

#### - Réaction de Keller-Killiani :

Reprendre le résidu d'une capsule par 3 ml de réactif de Keller (acide acétique + sel ferrique). Transvaser dans un tube à essais. Avec une pipette graduée faire arriver au fond du tube 3 ml de réactif de Killiani (acide sulfurique + sel ferrique), puis remonter la pipette lentement, sans mélanger.

On obtient un anneau brun-violet et la phase acétique se colore lentement en vert.

### 2 - Du cycle lactonique de la génine

Reprendre le résidu de l'autre capsule par 6 ml du mélange chloroforme-alcool (1-1, v/v) Transvaser dans un tube jaugé de 6 ml. Compléter si nécessaire au trait de jauge avec un peu du mélange ayant servi à rincer la capsule.

Répartir la solution en trois parties égales dans 3 tubes à essais.

#### - Réactions colorées :

- Dans le tube n° 1 : ajouter 0,5 ml d'acide picrique à 1 % dans l'alcool à 50 % (réactif de Baljet), puis II gouttes de lessive de soude diluée au 1/5e dans l'alcool. Il se forme une coloration rouge orangé stable.

- Dans le tube n° 2 : ajouter 0,5 ml d'acide dinitro 3-5 benzoïque à 1 % dans l'alcool (réactif de Kedde), puis II gouttes de lessive de soude au 1/5e dans l'alcool. Il se forme une coloration rouge pourpre stable.

- Dans le tube n° 3 : ajouter 0,5 ml de m-dinitrobenzène à 1 % dans l'alcool (réactif de Raymond-Marthoud) puis II gouttes de lessive de soude au 1/5e dans l'alcool. Il se forme une coloration violet fugace.

## C. ETUDE MICROSCOPIQUE DE LA POUDRE DE DIGITALE POURPRE ET DE LA POUDRE DE BOUILLON BLANC (FALSIFICATION EVENTUELLE)

#### - Digitale pourpre

Poudre vert pâle à odeur faible et à saveur amère. Epiderme supérieur formé de grosses cellules légèrement épaissies pratiquement sans stomate. Epiderme inférieur formé de cellules sinueuses plus petites à parois minces. Les poils caractéristiques sont deux types :

- Poils tecteurs nombreux souvent articulés à angle droit, unisériés comportant généralement 3 à 5 cellules, à cellule terminale recouverte d'une cuticule parfois lisse, le plus souvent finement verruqueuse.

- Poils globuleux plus rares à pied unicellulaire (ou parfois multicellulaire) dont la tête est uni ou bi-cellulaire.

- Bouillon blanc :

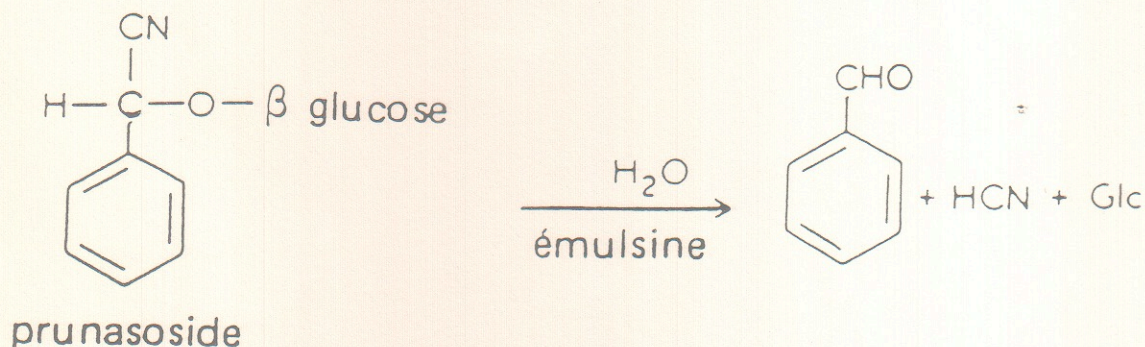
Poudre vert grisâtre.

Très nombreux poils tecteurs caractéristiques ramifiés en candélabre.

## II - HETEROSIDES CYANOGENETIQUES

On étudiera le prunasoside de la feuille de Laurier-cerise *Prunus lauro-cerasus* (Rosacées).

Le prunasoside s'hydrolyse facilement par action des enzymes présentes dans la feuille elle-même, et se décompose en donnant finalement de l'aldéhyde benzoïque et de l'acide cyanhydrique volatil que l'on peut mettre en évidence par la formation d'un isopurpurate de sodium rouge. L'addition d'un solvant organique favorise l'hydrolyse.



Déchirer un morceau de feuille de Laurier-cerise en petits fragments que l'on place au fond d'un tube à essais.

Ajouter 0,5 ml d'eau environ et quelques gouttes de xylène.

Placer à l'ouverture du tube en la coinçant à l'aide d'un bouchon une bande de papier picrosodé (papier filtre à tremper dans le réactif) de façon à ce qu'une partie se trouve à l'intérieur et une autre à l'air libre.

Maintenir le tube dans un endroit suffisamment chaud pour permettre l'action des enzymes (30° à 50°C : bain- marie des évaporateurs rotatifs).  
Observer la coloration rouge qui se développe sur le papier à l'intérieur du tube.

### III - ETUDE MICROSCOPIQUE DE POUDRES DE PLANTES FLEURIES

Aubépine, Bruyère, Lavande, Matricaire, Mélilot, Souci.  
(voir pages 44 et 45).

**QUATRIEME SEANCE****DROGUES A HETEROSIDES ANTHRACENIQUES****A. REACTIONS DE CARACTERISATION****a) Caractérisation des formes oxydées dans la poudre de Rhubarbe**

- les anthraquinones libres
- les anthraquinones combinées sous forme d'anthracénosides

**b) Caractérisation des formes réduites dans la poudre d'Aloès**

- c) Analyse par chromatographie circulaire sur papier des poudres de Séné - Bourdaine**  
- Cascara - Rhubarbe - Rhapontic - Aloès.

**B. EXAMEN MICROSCOPIQUE des poudres de Bourdaine - Rhubarbe - Séné.**

**QUATRIEME SEANCE****REACTIFS NECESSAIRES**

**Toluène**

**Méthanol**

**Ethanol**

**Ethanol à 70 % v/v**

**Solvant de Partridge (Butanol-acide acétique-eau : 4-1-5, v/v) (phase aqueuse - phase organique)**

**Acide sulfurique N**

**Borate de sodium**

**Borate de sodium à 4 % p/v**

**Potasse alcoolique à 5 % p/v**

**Ammoniaque diluée au 1/2**

**Talc**

**MATIERES PREMIERES**

**Poudre de Rhubarbe (chimie - micro)**

**Poudre d'Aloès (chimie)**

**Poudre de Bourdaine (chimie-micro)**

**Poudre de Cascara (chimie)**

**Poudre de Séné (chimie-micro)**

**Poudre de Rhapontic (chimie).**



**QUATRIEME SEANCE****Matériel en commun**

**Papier pour chromatographie circulaire Whatman n° 1**

**Graisse**

**Ciseaux**

**Parafilm**

**Lampe U.V.**

**Microscope**

**Matériel nécessaire par poste**

**2 erlens 250 ml verre**

**1 erlen 100 ml verre**

**1 éprouvette 50 ml polypropylène**

**1 éprouvette 100 ml polypropylène**

**1 bécher 150 ml verre**

**3 entonnoirs diamètre 6 cm (2 polypropylène, 1 verre)**

**6 tubes à essais 20 ml verre + portoir**

**1 pipette 1 ml graduée**

**2 pipettes 5 ml graduées**

**1 pipette 10 ml graduée**

**1 capillaire gradué 10  $\mu$ l**

**1 agitateur en verre**

**1 propipette**

**1 pince en bois**

**1 bec bunsen**

**1 cristalliseur + couvercle diamètre 18 cm verre**

**1 cristalliseur diamètre 10 cm verre**

**1 couvercle de boîte de Pétri verre diamètre 10 cm**

## PLAN DE TRAVAIL

- Préparer les solutions à examiner, puis le chromatogramme.
- Mettre en route d'abord la chromatographie circulaire sur papier.
- Effectuer ensuite les réactions de caractérisation.

## CONSIGNES PARTICULIERES

- Bien rincer les capillaires gradués à l'éthanol, sitôt après usage, pour éviter qu'ils ne se bouchent.
- A la fin de la séance, les placer dans un béccher rempli d'éthanol.

## DROGUES A HETEROSIDES ANTHRACENIQUES

Les drogues à anthracénosides ont des propriétés purgatives dues à la présence de ces constituants. Les génines des anthracénosides sont :

- soit sous forme oxydée : anthraquinones (chrysophanol, émodol)
- soit sous forme réduite : anthranols, anthrones (chrysophanol-anthrone)

Pour la mise en évidence des principes actifs on utilise essentiellement la réaction de Borntraëger, c'est-à-dire une coloration rouge en milieu alcalin. Cette réaction est positive avec les génines anthraquinoniques. Les hétérosides doivent donc, dans tous les cas, être hydrolysés au préalable. Avec les formes réduites la réaction est lente et n'apparaît souvent qu'après chauffage et agitation à l'air.

Aux travaux pratiques on mettra en évidence

- les anthraquinones par la réaction de Borntraëger : les génines existant à l'état libre dans la poudre seront, dans un premier temps, mises en évidence, puis les anthracénosides seront hydrolysés et les génines ainsi libérées, caractérisées dans un deuxième temps.
- les dérivés réduits présents dans l'aloès par exemple, par des réactions particulières (fluorescence en milieu boraté: réaction de Schouteten).

Enfin, on effectuera la chromatographie circulaire des extraits des différentes drogues à anthracénosides.

## A - REACTIONS DE CARACTERISATION

### a) Caractérisation des formes oxydées ex. : la Rhubarbe

#### - caractérisation des anthraquinones libres

Dans un tube à essais, placer 0,14 g de poudre de Rhubarbe (une pincée) et 2 ml de toluène. Agiter et laisser en contact 15 mn. Laisser décanter et recueillir le toluène dans un autre tube. Ajouter 1 ml de  $\text{NH}_4\text{OH}$  dilué au 1/2. Agiter. Laisser décanter, la couche aqueuse se colore en rose.

#### - caractérisation des anthraquinones combinées sous forme d'anthracénosides:

A l'ébullition l'acide sulfurique hydrolyse les hétérosides d'anthraquinones. Les génines libérées sont caractérisées par la réaction de Borntraëger.

Le résidu de poudre préalablement épuisé par le toluène est placé dans un tube à essais. Ajouter 5 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  N. Faire bouillir avec précaution 3 mn dans le bain-marie (sous la hotte) Filtrer à chaud et sur le filtrat ajouter, après refroidissement, un égal volume de toluène. Agiter, laisser en contact 15 mn. Prélever à l'aide d'une pipette la phase organique surnageante, la transvaser dans un autre tube à essais. Ajouter 1 ml d'ammoniaque diluée au 1/2. Agiter et observer la coloration rose de la couche aqueuse inférieure caractéristique de la présence des génines anthraquinoniques.

### b) Caractérisation des formes réduites ex : l'Aloès.

Les dérivés anthracéniques représentent les principes actifs des Aloès officinaux.

L'aloïne (ou barbaloïne) est l'anthracénoside le plus important. C'est un C-hétéroside.

L'Aloès du Cap en contient 15 à 20 %, l'Aloès des Barbades 20 à 30 %.

#### Réaction d'identité de l'aloïne (réaction de Schouteten) :

Agiter 1 g de poudre d'Aloès dans 200 ml d'eau tiède : refroidir sous un filet d'eau. Agiter avec 5 g de talc, filtrer.

Prélever 50 ml du filtrat dans un erlenmeyer et ajouter 1 g de borate de sodium. Chauffer en agitant jusqu'à dissolution. Verser 1 ml de cette solution dans un tube à essais rempli de 10 ml d'eau.

Observer une fluorescence verte surtout nette en lumière U.V. (365 nm).

### **c) Chromatographie circulaire sur papier**

Cette technique permet de caractériser les dérivés anthracéniques des différentes drogues étudiées. Dans le cas de la Rhubarbe on peut mettre en évidence l'addition, dans un but de falsification, de poudre de Rhapontic à celle de Rhubarbe. Les constituants chimiques des plantes seront séparés par chromatographie à l'aide du solvant de Partridge (butanol-acide acétique-eau 4-1-5, v/v : phase supérieure).

#### **Préparation du chromatogramme**

Découper un disque de 12 cm de diamètre dans du papier Whatman puis le diviser en 6 secteurs.

1) Déterminer le centre du disque que l'on perce d'un orifice par lequel on introduira ensuite une mèche quand les dépôts seront effectués. Cette mèche est constituée par un triangle isocèle de papier filtre ( de 7 cm de hauteur et 5 cm de base environ) enroulé dans le sens de la hauteur. Elle devra dépasser la partie supérieure du disque d'1 cm environ.

2) Déterminer la bissectrice de chacun des secteurs et marquer sur cette ligne un point à 1,5 cm du centre. Le dépôt de la solution à examiner sera fait sur ce point.

3) Après avoir déposé les taches, disposer la mèche dans l'orifice central et placer le disque horizontalement sur une boîte cylindrique en verre. Le solvant arrive par le centre au moyen de la mèche plongeant dans la phase mobile et gagne la périphérie. Les différents constituants sont identifiés par leur Rf, leurs couleurs et des réactions colorées avec différents réactifs.

#### **Préparation des solutions à examiner**

- Aloès :

Placer 0,3 g de poudre dans 10 ml de méthanol. Porter à ébullition au bain-marie. Agiter. Filtrer.

**- Rhubarbe - Rhapontic**

Placer 0,5 g de poudre et 2,5 ml d'éthanol à 70 % dans un tube à essai. Porter à ébullition au bain-marie. Agiter. Filtrer.

**- Séné - Bourdaine - Cascara**

Placer 0,5 g de poudre et 5 ml d'éthanol 70 % dans un tube à essai. Porter à ébullition au bain-marie. Agiter. Filtrer.

**Réalisation du chromatogramme**

- Déposer 10 µl de chaque extrait.

- Disposer la mèche dans l'orifice central du disque et placer le horizontalement sur le bécher situé au centre de la cuve.

La mèche plonge dans le solvant et permet sa migration vers la périphérie du disque.

La migration est arrêtée à 0,5 cm du bord du disque.

- Les chromatogrammes sont séchés sous la hotte.

**Révélation**

**- Rhubarbe - Rhapontic**

Observer en U.V. (365 nm) le chromatogramme et entourer d'un trait de crayon les taches dont on note la couleur. Calculer les Rf.

Les dérivés anthracéniques montrent une fluorescence orangée. Le Rhapontic est bien caractérisé par son intense fluorescence bleue due au rhaponticoside (Rf = 0,30).

En présence de potasse alcoolique, les dérivés anthracéniques donnent des colorations rosées variées (rose violacé pour les génines, rose saumon pour les hétérosides).

Découper un 1/2 secteur correspondant à la Rhubarbe et un 1/2 secteur correspondant au Rhapontic et les immerger dans la potasse alcoolique à 5 %. Observer les colorations. Interpréter (présence, quantité, nature des taches).

N.B. Le rhaponticoside n'est pas un dérivé anthracénique. C'est le glucoside du trihydroxy-3,5,3'-méthoxy-4'-stilbène.

**- Aloès**

En lumière U.V. à 365 nm les dérivés anthracéniques présentent une fluorescence rouge. Noter les Rf de l'aloïne (importante tache rouge brique et éventuellement de l'aloé-émodol (tache rouge orangé peu intense).

En présence de borate de sodium, la fluorescence de l'aloïne devient vert-jaune : plonger un demi secteur découpé dans la solution de borate de sodium à 4 %, placée dans une boîte de Pétri. Sécher sur un papier filtre. Observer en U.V. le changement de fluorescence.

On peut différencier les hétérosides à anthranols (aloïne) et les anthraquinones (aloé-émodol) de l'Aloès par la coloration en présence d'alcalin (jaune pour l'aloïne, rose pour l'aloé-émodol) : plonger un demi secteur d'Aloès dans la potasse alcoolique à 5 % : observer les colorations.

**- Séné - Bourdaine - Cascara**

- En U.V. (à 365 nm) des bandes apparaissent brun jaune.

Les chromatogrammes de la Bourdaine et du Cascara ne doivent présenter aucune bande de fluorescence intense jaune ou bleu, ce qui correspondrait à d'autres espèces de *Rhamnus non officinales*.

- Plonger un demi secteur de chaque extrait dans une solution de potasse alcoolique à 5 %. Observer dans le visible. Les taches correspondant aux dérivés anthracéniques apparaissent colorées en brun rouge intense.

**. Séné :**

Bandes jaune devenant brun-rouge avec le temps et correspondant aux différents sennosides.

**. Bourdaine :**

Bandes brun rouge correspondant aux glucofrangulines.

**. Cascara :**

Bandes brun rouge correspondant aux cascariosides et brun jaune à la barbaloïne.

## **B - ETUDE MICROSCOPIQUE**

Monter une très petite pincée de poudre dans l'eau. Chercher d'abord les éléments caractéristiques au faible grossissement (cf protocole page 4 ) Dessiner les éléments.

### **a) Poudre de Rhubarbe :**

Couleur ocre.

Mâcles très volumineux bien visibles même au faible grossissement (60  $\mu$  de diamètre environ).

Amidon en grains de 15  $\mu$  de diamètre environ, groupés par 2 ou 3, ou isolés.

Fragments de vaisseaux rayés ou réticulés.

Débris de suber et de parenchyme.

Falsification :

Poudre de Rhapontic : caractères microscopiques très voisins de ceux de la Rhubarbe de Chine. La falsification est décelée par l'étude physico-chimique.

### **b) Poudre de Bourdaine :**

Poudre brun-jaune.

Longues fibres cristalligènes, accompagnées de prismes d'oxalate de Ca réguliers.

### **c) Poudre de Séné :**

Poudre verte. Poils tecteurs, unicellulaires, légèrement recourbés, effilés, à extrémité inférieure renflée (en ampoule) à parois épaisses et verruqueuses.

Fibres péricycliques cristalligènes en paquets.



**CINQUIEME SEANCE****EXAMEN MICROSCOPIQUE****GRAINS D'AMIDONS**

A - Etude microscopique des différents grains d'amidon.

B - Etude d'un mélange de différents amidons.

**GRAINS DE POLLEN**

Etude microscopique de poudre de plantes fleuries.

**POUDRES DE PLANTES**

Etude microscopique des éléments caractéristiques des poudres de plantes (vues au cours des manipulations).

## CINQUIEME SEANCE

### MATIERES PREMIERES

- Amidon de riz
- Maïs
- Blé
- Manioc
- Pomme de terre
- Légumineuses

#### **Poudres de :**

- Aubépine
- Bruyère
- Lavande
- Matricaire
- Mélilot
- Souci
  
- Digitale
- Bouillon blanc
- Bourdaine
- Rhubarbe
- Séné

### MATERIEL

**Microscope.**

**Lames et lamelles (possibilité de les acheter au laboratoire).**

## AMIDONS

De nombreuses plantes contiennent de l'amidon.

Parmi les plus importantes, citons :

- les Graminées (on désigne sous le nom de céréales les graminées dont le grain mûr est utilisé comme aliment en raison de sa richesse en amidon).
- les Solanacées (Pomme de terre),
- les Euphorbiacées (Manioc dont la fécule après traitement est appelée tapioca),
- les Légumineuses (Soja, Haricot).

L'amidon est stocké dans les graines ou dans les tubercules de ces différentes plantes.

Si l'on broie ces graines ou ces tubercules, on obtient, après élimination des enveloppes, les farines. Elles se composent d'amidon, de lipides et de protides.

Si l'on entraîne par l'eau, l'amidon seul, on obtient les fécules (dénomination générale) ou amidons (terme réservé aux substances provenant des céréales).

Sont inscrits à la Pharmacopée les amidons de Blé, de Maïs et de Riz, l'amidon de Pomme de terre appelé également fécule.

Les amidons ont des propriétés émoullientes et rentrent dans la composition de préparations dermatologiques (glycérés, pâtes, pommades). Ils sont également utilisés comme excipient pour la préparation de poudres, gélules et comprimés.

### ETUDE MICROSCOPIQUE DES DIFFERENTS GRAINS D'AMIDON

Monter quelques grains d'amidon dans une goutte d'eau (en couche mince et bien étalée). Observer au microscope. Dessiner les grains en tenant compte de leur taille respective.

#### Amidon de Riz (*Oriza sativa*, Graminées)

Grains polyédriques souvent agglomérés, très petits (5  $\mu$  environ).



#### Amidon de Maïs (*Zea mays*, Graminées)

Grains isolés ou groupés par 2 ou 3, de forme polyédrique

Taille moyenne : 15  $\mu$ . Hile central fissuré. Pas de stries visibles.



**Amidon de Blé (*Triticum sativum*, Graminées) :**

Grains isolés. En forme de disque. En appuyant légèrement sur la lamelle on provoque un fendillement des grains sur les bords. Leur taille est variable de 2 à 10  $\mu$  pour les petits grains qui sont les plus nombreux, à 30  $\mu$  pour les plus gros. Hile et stries sont peu visibles.

**Amidon de Manioc (*Manihot utilisima*, Euphorbiacées)**

Grains isolés ou agglomérés par 2 ou 3, de forme presque sphérique avec souvent une ou deux troncatures plus ou moins importantes correspondant à des faces de contact avec d'autres grains. Hile central étoilé, stries peu visibles. Taille : de 25 à 30  $\mu$ .

plutôt cristallin

**Amidon de Légumineuses**

Grains isolés, de forme elliptique, allongés, de 40 à 50  $\mu$ . Hile linéaire central allongé dans le sens du grand axe. Stries en général bien visibles.

**Amidon de Pomme de terre (*Solanum tuberosum*, Solanacées)**

Grains isolés de forme ovoïde et de taille très variable (de 10 à 100  $\mu$ ). Hile ponctiforme excentrique bien visible, situé dans la partie amincie. Stries d'accroissement très nettes.



par trois - et six

**DETERMINATION DE LA COMPOSITION D'UN MELANGE D'AMIDONS**

(échantillon marqué d'un chiffre). Les échantillons contiennent 2 ou 3 amidons (en parties égales).

## GRAINS DE POLLEN

L'examen microscopique des grains de pollen est un élément important pour l'identification des poudres réalisées à partir de fleurs ou sommités fleuries.

Un grain de pollen mûr est entouré d'une double enveloppe

- à l'intérieur une couche cellulosique, l'intine
- à l'extérieur une couche cutinisée, l'exine.

L'exine est interrompue en un ou plusieurs points par des pores qui sont les pores germinatifs permettant le passage du tube pollinique.

Les grains de pollens varient d'une espèce à une autre

- par leur taille (de 8 à 200  $\mu$ )
- par leur forme (sphérique, ovoïde, tétraédrique...)
- par les ornements de l'exine qui peut être lisse ou porter des pointes plus ou moins fines, des verrues, des crêtes ...
- par le nombre de pores germinatifs
- par leur disposition : ils peuvent être isolés ou groupés en tétrades (les quatre microspores restant unies).

## ETUDE MICROSCOPIQUE DE QUELQUES POUDRES DE PLANTES FLEURIES

### - AUBEPINE - *Crataegus oxyacantha* L. (Rosacées)

- Poils tecteurs unicellulaires rectilignes ou tordus, à paroi épaisse
- Cellules de l'épiderme contenant de nombreuses mâcles d'oxalate de calcium
- Grains de pollens de forme triangulaire à angles arrondis. Exine lisse présentant 3 pores de germination.

### - BRUYERE - *Erica vulgaris* L. (Ericacées)

- Fragments d'épiderme des sépales portant des poils tecteurs courts unicellulaires
- Cellules à parois sinueuses provenant de l'épiderme des anthères
- Grains de pollen à exine lisse, groupés en tétrade (généralement, trois grains seulement sont visibles).

- **LAVANDE** - *Lavandula vera* D.C. (Labiées)
  - Poils tecteurs bifurqués à 1 ou plusieurs étages plus ou moins violacés
  - Poils sécréteurs à pied court et tête quadri ou octocellulaire
  - Grains de pollens à exine ponctuée présentant six pores en fente.
- **MATRICAIRE** - *Matricaria chamomilla* L. (Composées)
  - Cellules épidermiques du réceptacle (polygonales ou rectangulaires) disposées radialement autour du point d'insertion des fleurs.
  - Grains de pollen arrondis à triangulaires, à paroi échinulée, présentant 3 pores de germination.
- **MELILOT** - *Melilotus officinalis* Lamk. (Légumineuses)
  - Cellules épidermiques portant des poils tecteurs bi-cellulaires échinulés et courbés à angle droit ainsi que quelques poils sécréteurs.
  - Grains de pollen ovoïdes à deux pores.
- **SOUCI** - *Calendula officinalis* (Composées)
  - Cellules de l'épiderme interne, rectangulaires à parois sinueuses
  - Poils tecteurs pluricellulaires mono ou bisériés
  - Grains de pollen finement échinulé à 3 pores de germination.

**RECONNAISSANCE DE DROGUES****I. PLANTES ETUDIEES AU COURS DE L'ENSEIGNEMENT MAGISTRAL****DROGUES A ALCALOIDES****Alcaloïdes non hétérocycliques****Alcaloïdes hétérocycliques**

- " dérivés de la pipéridine
- " dérivés du tropane
- " dérivés de la quinoléine
- " dérivés l'isoquinoléine
- " dérivés de l'indole
- " dérivés de l'imidazole

**DROGUES A HETEROSIDES****Hétérosides cardiotoniques****Hétérosides anthracéniques****II. DROGUES DE GRANDE CONSOMMATION**

**Drogues les plus vendues à l'Officine (BEZANGER-BEAUQUESNE : Les plantes dans la thérapeutique moderne. Maloine, Paris, 1986)**

**III. DROGUES POUVANT ETRE SOURCES DE CONFUSION.**

**BIBLIOGRAPHIE****OUVRAGES****- Matière médicale (3 tomes)****R.R. PARIS, H. MOYSE, Masson, 1965-1981.****- Abrégé de Matière médicale****Pharmacognosie****M. PARIS, M. HURABIELLE, Masson, 1981-1986.****- Les plantes dans la thérapeutique moderne****L. BEZANGER-BEAUQUESNE, M. PINKAS, M. TORCK, Maloine 1986.****- Plantes médicinales des régions tempérées****L. BEZANGER-BEAUQUESNE, M. PINKAS, M. TORCK, F. TROTTIN, Maloine 1980.****- Eléments de Phytochimie et de Pharmacognosie****J. BRUNETON; Technique et Documentation, Lavoisier 1987.****- Pharmacognosie - Phytochimie. Plantes médicinales.****J. BRUNETON, Technique et Documentation, Lavoisier 1993.**



## TABLE DES MATIERES

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>-</b> | <b>DROGUES ETUDIEES AUX TRAVAUX PRATIQUES</b>   | <b>5</b> |
| <b>-</b> | PREMIERE SEANCE : Drogues à alcaloïdes - Solanacées   | 6        |
| <b>-</b> | DEUXIEME SEANCE : Drogues à alcaloïdes - Ergot de seigle  | 14       |
| <b>-</b> | TROISIEME SEANCE : Drogues à hétérosides (cardiotoniques ou cyanogénétiques) - Les grains de pollen | 22       |
| <b>-</b> | QUATRIEME SEANCE : Drogues à hétérosides anthracéniques   | 30       |
| <b>-</b> | CINQUIEME SEANCE : Les grains d'amidons - Les grains de pollen<br>Les poudres de plantes            | 40       |
| <b>-</b> | Bibliographie   |          |

### . RECONNAISSANCE DE DROGUES

|   |    |
|---|----|
| . Plantes étudiées au cours de l'enseignement magistral ..... | 5  |
| . Drogues de grande consommation .....                        | 58 |
| Drogues sources de confusion .....                            | 65 |
| Table alphabétique des noms latins .....                      | 66 |
| Table alphabétique des noms français .....                    | 69 |

*quis exam...* {  
*• principe des médicaments*  
*• sans doc.*  
*• une reconnaissance*  
*• une manip*

DROGUES A ALCALOIDESALCALOIDES NON HETEROCYCLIQUES**- COLCHIQUE - *Colchicum autumnale* L. (Liliacées)**

Pharmacopée française. Liste I.

P.e.(\*) : graine, bulbe et fleur.

Graines brun foncé, subglobuleuses, 2 mm de diamètre, très dures.

Odeur nulle. Saveur amère. Bulbe : ovoïde de 3 à 5 cm de haut sur 2 à 3 cm de diamètre, il a une face arrondie et une face plane présentant une gouttière. Souvent en tranches minces, réniformes, la surface extérieure est brune, la partie intérieure est blanchâtre.

Odeur nulle, saveur amère.

Utilisée pour ses propriétés antigoutteuses.

**- PEYOTL - *Echinocactus williamsii* Lem (Cactacées)**

Pharmacopée française. Stupéfiants.

P.e. : tige.

Petite cactacée globuleuse à racine développée dont la tige charnue atteint au plus 20 cm de hauteur sur 5 à 10 cm de diamètre. Grisâtre à la base, vert cendré à sa partie supérieure, elle porte des côtes sur lesquelles des protubérances sont garnies de poils. Déprimée au sommet.

Inodore. Saveur nauséuse.

Utilisé depuis des temps immémoriaux au Mexique comme stimulant et tonique, mais il possède des propriétés stupéfiantes.

ALCALOIDES HETEROCYCLIQUES**- DERIVES DE LA PIPERIDINE****- NOIX D'AREC - *Areca catechu* L. (Palmiers)**

Pharmacopée française.

P.e. : graine dite noix d'Arec.

Graine brun cannelle, dure et lourde, mesurant environ 2 cm de longueur et d'épaisseur, ovoïde, arrondie à base aplatie et déprimée au centre.

(\*) : Partie employée.

Odeur butyrique quand on casse la graine. Saveur astringente et légèrement amère.

Utilisée dans la préparation de masticatoire (associée au Bétel) dans les pays d'origine (ce masticatoire serait cancérigène). L'arécoline a des propriétés parasymphomimétiques et anthelminthiques.

**- LOBELIE - *Lobelia inflata* L. (Lobéliacées)**

Pharmacopée française - Liste II.

P.e. : tige fleurie.

Tige rameuse, poilue, violacée vers la base. Feuilles isolée, épaisses, lancéolées, pubescentes, irrégulièrement crênelées, mesurant environ 5 cm. Fleurs bleu pâle. Calice vésiculeux restant adhérent au fruit, capsule biloculaire.

Odeur faible, irritante. Saveur âcre et brûlante.

Utilisée comme stimulant du centre respiratoire (médicament d'urgence des défaillances respiratoires).

**- GRENADIER - *Punica granatum* L. (Punicacées)**

Pharmacopée française.

P.e. : écorce de la racine.

Fragments irréguliers, cassés en biseaux, gris-jaunâtre, parfois brun-rougeâtre, fissurés sur la face externe, lisses sur la face interne, où adhèrent souvent des fragments de bois jaunâtre.

Pas d'odeur; saveur astringente et un peu amère.

La drogue craque sous la dent.

Anthelminthique (toenicide notamment).

**- GRANDE CIGUE - *Conium maculatum* L. (Ombellifères)**

Pharmacopée française. Liste I.

P.e. : fruit.

Diakène ovoïde grisâtre, petit, 3,5 à 2,5 mm avec un court pédoncule oblique.

Odeur désagréable dite de "souris". Saveur amère et nauséabonde.

Utilisée pour ses propriétés analgésiques, (contre certaines névralgies notamment) mais action inconstante et toxicité importante.

## DERIVES DU TROPANE

### - BELLADONE - *Atropa belladonna* (Solanacées)

Pharmacopée française. Liste I.

P.e. : feuille, fruit, racine.

Feuille isolée, entière, à limbe ovale aigu au sommet, atténué à la base, mesurant 5 à 25 cm de longueur sur 3 à 12 cm de largeur, mince, vert terne.

Odeur vireuse. Saveur désagréable, faiblement amère.

Baie subglobuleuse bleu-noirâtre, à calice persistant. Odeur vireuse.

Racine à surface externe gris-jaunâtre, striée longitudinalement, à section blanchâtre non fibreuse. Odeur vireuse.

Utilisée pour les propriétés parasympholytiques des alcaloïdes.

### - DATURA - (Stramoine) *Datura stramonium* L. (Solanacées)

Pharmacopée française. Liste I.

P.e. : feuille et graine.

Feuille grande, 15 à 20 cm de longueur sur 7 à 8 cm de largeur, à pétiole long, limbe ovale, asymétrique à la base, à lobes sinueux, dentés, de couleur vert sombre au-dessus, vert plus pâle au-dessous. La nervation pennée est très visible sur la face inférieure.

Odeur vireuse, Saveur amère et désagréable.

Graines réniformes, 4-5 mm de long situées dans une capsule épineuse. Le tégument est noirâtre, à surface réticulée et ponctuée. Odeur nulle. Saveur huileuse puis âcre et nauséuse.

Utilisé pour les propriétés parasympholytiques des alcaloïdes.

### - JUSQUIAME NOIRE - *Hyoscyamus niger* L. (Solanacées)

Pharmacopée française. Liste I.

P.e. : feuille, graine.

Grande feuille (25 cm) vert grisâtre, partagée en lobes triangulaires inégaux par des découpures profondes, dentée sur les bords, molle et très pubescente, avec une nervure très saillante.

Odeur vireuse. Saveur désagréable, fade.

Utilisée comme la Belladone.

- **COCALIER** - *Erythroxylon coca* Lamk. (Linacées)

Pharmacopée française. Stupéfiants.

P.e. : feuille.

Feuilles entières, brièvement pétiolées, minces, vert jaunâtre, de forme ovale, mesurant 3 à 7 cm de long sur 1,5 à 4 cm de large. Elles présentent une zone médiane elliptique dite area, limitée par deux lignes plus pâles donnant l'illusion de deux nervures parallèles à la nervure centrale (visibles par transparence).

Odeur légèrement aromatique Saveur un peu amère.

Stimulant très anciennement employé en Amérique du Sud, sert principalement à l'extraction de la cocaïne.

DERIVES DE LA QUINOLEINE

- **QUINQUINA ROUGE** - *Cinchona succirubra* Pav. ex Kl. (Rubiacees)

Pharmacopée française.

P.e. : écorce de tronc et des branches.

Ecorces épaisses de 2 à 6 mm, plates ou roulées. Surface externe gris brunâtre ou brun rougeâtre pouvant porter des lichens ou des mousses. Elle est rugueuse, fissurée en long et crevassée en travers.

Cassure courte, jaune brun.

Odeur faible. Saveur amère et astringente.

Utilisé pour les propriétés de ses alcaloïdes, en particulier la quinine, fébrifuge et antipaludéen et la quinidine, anfibrillant.

- **QUINQUINA JAUNE** - *Cinchona calisaya* Wedd. (Rubiacees)

Pharmacopée française

P.e. : écorce de tronc.

Fragments plats, rectangulaires, souvent sans suber.

Surface externe, marquée de sillons séparés par des crêtes, est brunâtre ou fauve.

Surface interne jaune fauve et striée.

Cassure fibreuse.

Saveur très amère, peu astringente.

Utilisé pour l'extraction des alcaloïdes.

**- QUINQUINA GRIS - *Cinchona officinalis* L. (Rubiaceés)**

Pharmacopée française.

P.e. : écorce.

Ecorce enroulée en tuyaux de 0,5 à 2 cm de diamètre. Surface externe gris-brun, crevassée transversalement, portant des lichens. Face interne brun cuivré.

Cassure nette.

Saveur astringente, peu amère.

Utilisé surtout pour la préparation des boissons apéritives.

**DERIVES DE L'ISOQUINOLEINE**

**- PAVOT - *Papaver somniferum* L. var. *album* et *nigrum***

Pharmacopée française. Liste I (capsules).

P.e. : capsule, feuille et latex.

Capsules de forme assez variable, plutôt sphériques, déprimées à la base et au sommet, couronnées par un disque stigmatique de 8 à 12 lobes courts, rayonnants.

A l'état sec odeur presque nulle. Saveur un peu amère.

Les feuilles sont pennatiséquées ou dentées, de 10 cm de long, cordées auriculées, de couleur vert glauque..

L'opium provient de la coagulation du latex. C'est une pâte ferme homogène ou à grain fin, de couleur variant du brun marron au brun rougeâtre ou noirâtre.

Odeur vireuse, saveur amère.

Utilisé pour l'extraction des alcaloïdes (morphine, etc...).

**- CHELIDOINE - *Chelidonium majus* L. (Papavéracées)**

Pharmacopée française.

P.e. : plante.

Feuilles profondément pennatiséquées, molles, vert glauque en dessous.

Lorsqu'on casse la plante, il s'en écoule un latex orangé.

Odeur nulle. Saveur âcre et caustique.

Le latex est utilisé contre les cors et les verrues. La chélideine a des propriétés antispasmodiques.

- IPECACUANHA - *Cephaelis ipecacuanha* A. Rich. = *Uragoga ipecacuanha* Baill. (Ipeca annelé mineur) (Rubiacées)

Pharmacopée française.

P.e. : racine.

L'ipéca annelé est dit mineur à cause du faible diamètre de ses racines (2 à 4 mm). Petites racines tomenteuses, brun foncé, allongées ou fragmentées, présentant des renflements circulaires ou anneaux nombreux, entourant complètement la racine et séparés par des étranglements plus ou moins profonds. La section transversale montre une région corticale gris noirâtre adhérent peu au corps ligneux, petit, blanc jaunâtre, dur.

Odeur nauséuse. Saveur âcre et amère.

Utilisé pour les propriétés de ses alcaloïdes surtout l'émétine, émétique et antidysentérique (amoebicide).

#### DERIVES DE L'INDOLE

- ERGOT DE SEIGLE - *Claviceps purpurea* Tul. (Champignons ascomycètes)

Pharmacopée française. Liste I.

P.e. : sclérote de *Claviceps purpurea* Tul., champignon parasite du seigle.

Corps violet subcylindrique plus ou moins arqué mesurant 1 à 4 cm de longueur et 2 à 7 mm de diamètre. Cassure nette, blanchâtre, bordée d'un liseré violet à la périphérie.

Odeur désagréable. Saveur nauséabonde et légèrement amère.

Utilisé pour ses propriétés ocytociques, vaso-constrictives et sympa-tholytiques.

- RAUWOLFIA - *Rauwolfia serpentina* Benth. (Apocynacées)

Pharmacopée française. Liste I.

P.e. : racine.

Morceaux légers, cylindriques ou légèrement effilés, 5 à 15 cm de longueur sur 0,5 à 2 cm de diamètre. Surface extérieure jaune grisâtre finement ridée en long. Cassure courte. Section avec zone corticale mince brune et bois jaune pâle.

Inodore. Saveur très amère.

Utilisé pour les propriétés hypotensives des alcaloïdes (résérpine, etc...)

- **YOHIMBE** - *Pausinystalia yohimbe* (K. Shum) Pierre (ex. Beille) (Rubiaceés)

P.e. : écorce du tronc.

Ecorce de 5 à 10 mm d'épaisseur, légèrement cintrée. Surface externe brun rouge, avec présence de lichens, portant des crevasses et des sillons formant un quadrillage régulier caractéristique.

Face interne brun fauve, satinée. Cassure esquilleuse.

Saveur astringente et amère.

Utilisé pour l'extraction de la yohimbine, à propriétés sympatholytique (alpha 2 bloquant), vasodilatatrice et hypotensive.

- **PERVENCHE OFFICINALE** - *Vinca minor* L. (Apocynacées)

Pharmacopée française.

P.e. : feuille.

Feuille elliptique, lancéolée, coriace, à bords entiers. Couleur vert grisâtre, luisante.

Inodore. Saveur amère.

Utilisée comme tonique-astringent. Sert à l'extraction des alcaloïdes totaux et de la vincamine, vasodilatateur cérébral et périphérique.

- **PERVENCHE TROPICALE** - *Vinca rosea* L. (Apocynacées)

Inscrit à la Pharmacopée française Xème édition.

P.e. : plante entière.

Feuille opposée, entière, ovale, mesurant de 3 à 8 cm de long, sur 1,5 à 5 cm de large. Fleurs roses, violacées.

Les principes actifs sont des alcaloïdes cytotoxiques, vincalécoblastine, leurocristine, et leurosidine....

- **FEVE DE CALABAR** - *Physostigma venenosum* Balf. (Légumineuses)

Pharmacopée française. Liste I.

P.e. : graine.

Les "fèves", elliptiques légèrement réniformes mesurant 2,5 à 3 cm de long sur 12 à 15 mm de largeur. Tégument brun chocolat brillant, coriace, rugueux. Sur la face convexe, sillon plus clair. Très dures.

Inodore, sans saveur.

Utilisée en Afrique centrale comme poison d'épreuve. Sert à l'extraction de l'ésérine, alcaloïde parasymphomimétique.



**- VOMIQUIER - *Strychnos nux vomica* L. (Loganiacées)**

Pharmacopée française. Liste I.

P.e. : écorce, graine dite "noix vomique".

Graine : disque à bords renflés.

Mesure 20 à 25 mm de diamètre sur 5 mm d'épaisseur. Teinte gris clair à gris verdâtre, aspect satiné dû à un duvet de poils soyeux.

Inodore. Saveur très amère.

Utilisé quelquefois comme stimulant de la digestion et apéritif.

Sert à l'extraction de la strychnine.

**- FEVE DE SAINT IGNACE - *Strychnos ignatii* Berg. (Loganiacées)**

Pharmacopée française. Liste I.

P.e. : graine.

Grossièrement ovoïdes, mesurant 20 à 30 mm de long sur 15 à 20 mm de large, les graines sont déformées et anguleuses par suite de la compression dans le fruit.

Très dures, surface terne, gris brunâtre, aspect de cailloux.

Inodore. Saveur très amère.

Utilisée très rarement, mêmes propriétés que la noix vomique.

**DERIVES DE L'IMIDAZOLE**

**- JABORANDI - *Pilocarpus jaborandi* Holmes (Rutacées)**

Pharmacopée française.

P.e. : feuille.

Feuilles composées imparipennées mais le plus souvent mondées et séparées du rachis dans la drogue. Folioles ovales lancéolées mesurant 2,5 cm de longueur sur 1,5 à 2,5 cm de largeur. Limbe profondément émarginé au sommet et rétréci asymétriquement à la base.

Odeur faible. Saveur amère et légèrement aromatique.

Utilisé pour les propriétés parasymphomimétiques de l'alcaloïde principal: la pilocarpine.

## DROGUES A HETEROSIDES

### HETEROSIDES CARDIOTONIQUES

#### - DIGITALE POURPRE - *Digitalis purpurea* L. (Scrophulariacées)

Pharmacopée française. Liste I.

P.e. : Feuille et fleur.

Feuille ovale, oblongue, subaiguë au sommet, atténuée à la base en un pétiole ailé. Longueur 10 à 30 cm sur 4 à 10 cm de large. Limbe grossièrement et irrégulièrement crénelé sur les bords. Face supérieure vert foncé glabre, face inférieure plus pâle, recouverte d'une pubescence dense, parcourue par un réseau de nervures proéminentes et blanchâtres.

Odeur aromatique faible rappelant celle du thé. Saveur très amère.

#### - DIGITALE LAINEUSE - *Digitalis lanata* Ehrh. (Scrophulariacées)

Pharmacopée française. Liste I.

P.e.: feuille.

Feuille vert assez foncé, glabre, ovale lancéolée, de 10 à 30 cm de long sur 1 à 4 cm de large.

Limbe longuement atténué en pétiole chez les feuilles de base, alors que les feuilles supérieures sont sessiles. Nervures secondaires formant un angle très aigu avec la nervure médiane. Pas de réseau saillant à la face inférieure. Saveur très amère.

Utilisée pour l'extraction des lanatosides et de la digoxine.

#### - STROPHANTUS - *Strophantus gratus* Baill. (Apocynacées)

Pharmacopée française. Liste I.

P.e. : graine.

Graine fusiforme à base arrondie et sommet pointu, aplatie, à bords assez aigus, mesurant environ 2 cm de long sur 2 à 3 mm d'épaisseur.

Couleur jaune fauve.

Les graines sont pourvues d'une aigrette qui manque souvent dans les échantillons.

Inodore. Saveur amère et désagréable.

Utilisée pour l'extraction de l'ouabaine.

- **SCILLE** - *Urginea scilla* Steinh. (Liliacées)

Pharmacopée française. Liste II.

P.e. : écailles du bulbe (squames).

Lanières brun rougeâtres, plates ou recourbées, de consistance cornée.

Odeur nulle.

Utilisée pour ses propriétés cardiotoniques et diurétiques.

**HETEROSIDES ANTHRACENIQUES**

- **ALOES** - *Aloe* (Liliacées)

Pharmacopée française.

P.e. : suc épaissi provenant des feuilles de diverses espèces d'Aloès.

Masses brun foncé à reflets verdâtres, à cassure conchoïdale, brillante. Poudre jaune verdâtre. Odeur forte. Saveur très amère.

Utilisées pour leurs propriétés eupeptiques et cholagogues à très faibles doses, purgatives à doses plus fortes.

- **RHUBARBE** - *Rheum palmatum* L. (Polygonacées)

Pharmacopée française.

P.e. : souche rhizomateuse.

Fragments cylindriques ou plans convexes, ou rondelles (8 à 12 cm de diamètre sur 4 à 5 mm d'épaisseur), surface externe jaune fauve, marquée dans la drogue mondée de stries blanchâtres, formant un réseau plus ou moins net. Sur la section transversale, une ligne brune correspondant au cambium délimite la zone externe libéro-ligneuse blanchâtre, suivie par la zone médullaire jaunâtre, elle-même marquée à sa périphérie par des faisceaux surnuméraires formant des systèmes étoilés.

Odeur agréable. Saveur légèrement amère et astringente.

Utilisée pour ses propriétés purgatives.

- **BOURDAINE** - *Rhamnus frangula* L. (Rhamnacées)

Pharmacopée française.

P.e. : écorce de la tige.

Fragments cintrés en tuyaux d'une épaisseur de 1 mm. Surface externe gris brun, ridée en long et couverte de nombreuses lenticelles blan-châtres, étirés transversalement. Surface interne brun fauve, lisse.

Cassure courte, grenue dans la zone externe, fibreuse dans la zone interne.

Inodore. Saveur amère et légèrement astringente.

Utilisée comme purgatif (action due aux rhamnosides, frangulosides, etc..).

- CASCARA - *Rhamnus purshiana* D.C. (Rhamnacées)

Pharmacopée française.

P.e. : écorce de la tige dite "*Cascara sagrada*".

Morceaux plus ou moins cintrés de 2 à 4 mm d'épaisseur presque lisses avec un suber épais gris brunâtre, portant des lenticelles plus claires.

Face interne rouge brun foncé.

Odeur nauséuse. Saveur amère persistante.

Action purgative due aux cascarosides.

- NERPRUN - *Rhamnus cathartica* L. (Rhamnacées)

Pharmacopée française.

P.e. : fruit frais.

Les "baies", en réalité drupes, sont globuleuses de la grosseur d'un pois, noires et luisantes à l'état frais, dures et ridées par dessiccation.

Odeur faible désagréable. Saveur douceâtre puis amère.

Utilisé comme purgatif et diurétique.

- SENE - *Cassia angustifolia* Vahl. et *acutifolia* Del. (Légumineuses)

Pharmacopée française.

P.e. : foliole et follicule.

Folioles courtement pétiolées à limbe entier vert jaune, de forme allongée et lancéolée, mince et fragile, long de 3-5cm sur 7-8mm.

Follicules oblongues avec un côté ventral, légèrement incurvé et un côté dorsal arqué, jaune brunâtre, longueur 5-6cm, largeur 15-17mm.

Odeur particulière. Saveur faible, d'abord mucilagineuse puis âcre.

Utilisé comme purgatif.

DROGUES DE GRANDE CONSOMMATION**- ANIS VERT - *Pimpinella anisum* L. (Ombellifères)**

Pharmacopée française.

P.e. : fruit.

Fruits vert grisâtre, ovoïdes, rétrécis au sommet, mesurant 5 mm, hérissés de poils rudes.

Odeur aromatique, agréable. Saveur chaude et douce.

Utilisé comme stomachique, carminatif et pour l'obtention de l'huile essentielle riche en anéthol.

**- AUBEPINE - *Crataegus oxyacantha* L. *Crataegus monogyna* L. (Rosacées)**

Pharmacopée française.

P.e. : sommité fleurie.

Corymbe de fleurs formées d'un calice à 5 sépales courts, verts, d'une corolle à 5 pétales libres blanc-rosé.

Petites feuilles à 3 ou 5 lobes aigus ou obtus.

Odeur fine disparaissant après séchage. Saveur très légèrement sucrée.

Les principes actifs sont probablement les constituants flavoniques et triterpéniques.

L'aubépine est utilisée dans les troubles de l'érythisme cardiaque de l'adulte, dans le traitement symptomatique des états neurotoniques des adultes et des enfants notamment en cas de troubles mineurs du sommeil.

**- BADIANE DE CHINE - *Illicium verum* Hook. (Magnoliacées)**

Pharmacopée française.

P.e. : fruit.

Fruit multiple composé habituellement de huit follicules caréniformes, rugueux, longs de 12 à 15 mm, bruns, disposés en étoile autour d'un pédoncule central.

Odeur aromatique anisée. Saveur sucrée.

Utilisée pour son huile essentielle riche en anéthol.

**- BIGARADIER - *Citrus aurantium* L. var. *amara* (Rutacées)**

Pharmacopée française.

P.e. : feuille, fleur et fruit.

Feuilles vertes, coriaces, grandes, 5 à 6 cm de longueur sur 3 à 4 cm de largeur.

Limbe marqué de ponctuations et articulé à la base sur un pétiole long de 10 à 12 mm et dilaté en aile de 6 à 7 mm de largeur.

Odeur aromatique. Saveur amère.

Les fleurs ont un calice gamosépale court charnu à 5 dents aiguës, corolle beaucoup plus longue, à pétales obtus, épais, blancs sur les deux faces. Odeur suave. Saveur mucilagineuse.

Ecorce en rubans étroits vert brunâtre. Odeur aromatique. Saveur très amère.

Utilisé comme sédatif léger et aromatisant.

- **BOLDO** - *Peumus boldus* Mol. (Monimiacées)

Pharmacopée française.

P.e. : feuille.

Feuilles vert grisâtre, pétiolées, ovales, mesurant 4 à 6 cm de long sur 3 à 4 cm de large, de consistance rigide.

Odeur aromatique camphrée, saveur aromatique.

Utilisé pour ses propriétés cholagogues.

- **BOUILLON BLANC** - *Verbascum thapsus* L. (Scrophulariacées)

Pharmacopée française.

P.e. : fleur mondée, feuille.

Corolle jaune pâle de 2 cm de diamètre environ.

Feuilles de grande taille, ovales, épaisses et pubescentes.

Inodore. Saveur mucilagineuse.

Utilisé pour ses propriétés émoullientes et pectorales.

- **CAMOMILLE ROMAINE** - *Anthemis nobilis* L. (Composées)

Pharmacopée française.

P.e. : capitule floral de la plante cultivée.

Capitules hémisphériques pourvus d'un involucre formé de 2 à 3 rangées d'écailles serrées. Ligules blanches. Petites paillettes transparentes insérées sur le réceptacle.

Odeur particulière. Saveur amère et aromatique.

Utilisée comme stomachique et antispasmodique.

- **CHIENDENT OFFICINAL=PETIT CHIENDENT** - *Agropyrum repens* Beauv. (Graminées)

Pharmacopée française.

P.e. : rhizome.

Rhizomes jaunes, très longs, épais de 1 à 2 mm, striés longitudinalement. Noeuds portant des traces d'écailles foliacées et quelques racines grêles.

Odeur nulle. Saveur mucilagineuse et douceâtre.

Utilisé pour ses propriétés diurétiques.

- **COQUELICOT** - *Papaver rhoeas* L. (Papavéracées)

Pharmacopée française.

P.e. : pétale.

Pétales rouge violacé, à onglet taché de noir.

Odeur faible. Saveur un peu amère.

Utilisé pour ses propriétés pectorales, légèrement sédatives.

- **ESPECES PECTORALES**

Mélanges à parties égales de fleurs de Bouillon blanc, Mauve, Coquelicot, Guimauve, Pied-de-Chat, Tussilage, Violette.

- **EUCALYPTUS** - *Eucalyptus globulus* Labill. (Myrtacées)

Pharmacopée française.

P.e. : feuille. Les feuilles sont polymorphes, jeunes elles sont sessiles, ovales, minces. Agées (seules officinales) elles sont pétiolées, falciformes, longues (25 à 30 cm de long sur 2 à 5 cm de large), coriaces, vert grisâtre.

Odeur forte, balsamique. Saveur aromatique, résineuse.

Utilisé pour l'huile essentielle à propriétés balsamiques et antiseptiques.

- **GUIMAUVE** - *Althaea officinalis* L. (Malvacées)

Pharmacopée française.

P.e. : racine, fleur et feuille.

Racine en forme de bâtons coniques, blanc à surface marquée de sillons longitudinaux.

Fleurs à calice tomenteux et corolle blanc rosé. Feuilles pétiolées, ovales, à trois ou cinq lobes inégalement dentés sur les bords. Les deux faces sont grises, tomenteuses.

Odeur faible. Saveur mucilagineuse.

Utilisée pour ses propriétés émollientes.

- **HARPAGOPHYTUM** - *Harpagophytum procumbens* D.C. (Pédialacées)

Pharmacopée française.

P.e. : racine tubérisée.

La drogue se présente en rondelles de section jaune grisâtre (de 2 à 3 cm de diamètre) préparée à partir des racines secondaires nettement plus riches en principes actifs.

Saveur très amère.

Les principes actifs sont des iridoïdes (harpagoside surtout)

Utilisé pour ses propriétés antiinflammatoires.

- **MAUVE** - *Malva sylvestris* L. (Malvacées)

Pharmacopée française.

P.e. : fleur.

Calice gamosépale à 5 lobes triangulaires. Corolle formée de 5 pièces, 3 à 4 fois plus longues que le calice, de teinte bleu violacé.

Odeur faible. Saveur mucilagineuse.

Utilisée pour ses propriétés émollientes et béchiques.

- **MENTHE POIVREE** - *Mentha piperita* L. (Labiées)

Pharmacopée française.

P.e. : tige fleurie fraîche et feuille mondée sèche.

Tige quadrangulaire rougeâtre, portant des feuilles opposées, pétiolées, longues de 5 à 8 cm, à limbe lancéolé, bordé de dents aigus, inflorescences en épis courts, obtus, de fleurs purpurines.

Odeur aromatique très fine. Saveur fraîche.

Utilisée pour ses propriétés stomachiques et aromatiques.

N.B.: Bien d'autres espèces de Menthes sont officinales : *aquatica* L., *arvensis* L., *crispa* L., *rotundifolia* Huds, etc....

- **OLIVIER** - *Olea europea* L. (Oléacées)

Pharmacopée française.

P.e. : feuille.

Feuilles ovales, lancéolées, atténuées en court pétiole, mesurant 8 à 10 cm de long sur 1,5 à 2 cm de large. Bords enroulés au dessous. Couleur vert grisâtre, luisantes.

Odeur faible et saveur amère.



Les principes actifs sont probablement des dérivés triterpéniques et un hétéroside (oleuropeoside)

Utilisé pour ses propriétés hypotensives et hypoglycémiantes.

**- PIED DE CHAT - *Antennaria dioica* Gaertn (Composées)**

Pharmacopée française.

P.e. : capitule.

Capitule hémisphérique, à bractées extérieures roses chez les capitules femelles et blanches chez les capitules mâles.

Odeur plus marquée chez les capitules femelles. Saveur mucilagineuse.

**- REGLISSE - *Glycyrrhiza glabra* L. (Légumineuses)**

Pharmacopée française.

P.e. : racine et rhizome.

Bâtons droits flexibles de 15 à 30 cm de long sur 5 à 20 mm de diamètre, en général. Surface externe gris brun marquée de sillons longitudinaux. Cassure fibreuse, jaune vif.

Odeur faible. Saveur sucrée caractéristique.

Utilisée comme édulcorant, comme antispasmodique et antiulcèreux.

Attention : Risque d'hypertension en cas de consommation excessive.

**- ROMARIN - *Rosmarinus officinalis* L. (Labiées)**

Pharmacopée française

P.e. : Sommité fleurie.

Tige ligneuse. Feuilles persistantes opposées, linéaires, coriaces, enroulées sur les bords, face supérieure glabre, vert-sombre, face inférieure blanche tomenteuse. Fleurs bleu violacées pâles,

Odeur caractéristique. Saveur aromatique.

Les principes actifs sont de nombreux acides phénols (acide rosmarinique) une huile essentielle riche en carbures terpéniques.

Le romarin est utilisé traditionnellement comme cholérétique et dans le traitement symptomatique des troubles digestifs.

**- SAUGE - *Salvia officinalis* L. (Labiées)**

P.e. : Tige feuillée.

Sous-arbrisseau touffu de 0,5 à 0,80 m, très ramifié. Feuilles oblongues, lancéolées, à bords denticulés, mesurant 4 à 8 cm de long sur 1 à 3 cm de large, épaisses, rugueuses au toucher, de couleur gris-verdâtre.

Fleurs bleu violacées, groupées par 3 en faux verticille.

Odeur forte et aromatique.

Saveur aromatique et amère.

Les feuilles de sauge renferment des flavonoïdes, de l'acide rosmarinique et une huile essentielle riche en thuyone.

Elles sont utilisées dans le traitement symptomatique des troubles digestifs.

- **TILLEUL** - *Tilia sylvestris* Desf. (Tiliacées)

Pharmacopée française.

P.e. : inflorescence et bractée des inflorescences. Aubier.

- Fleurs en cyme dont le pédoncule est soudé dans sa partie inférieure à une longue bractée membraneuse, presque incolore ou vert jaunâtre.

Odeur douce et aromatique. Saveur sucrée, un peu mucilagineuse.

Utilisé pour ses propriétés sédatives légères du système nerveux central.

- Aubier : baguettes ou copeaux vert chamois à structure lamellaire. Saveur mucilagineuse un peu amère.

Utilisé comme cholérétique.

- **TUSSILAGE** - *Tussilago farfara* L. (Composées)

Pharmacopée française.q

P.e. : capitule floral.

Capitule pourvu d'un involucre renflé à la base composé de bractées lancéolées garnies intérieurement d'un duvet abondant. Ligules jaune doré disposées en plusieurs rangs.

Odeur agréable de cire. Saveur mucilagineuse, faiblement amère.

- **VERVEINE ODORANTE** - *Lippia citriodora* H.K.B. (Verbénacées)

Pharmacopée française.

P.e. : feuille sèche.

Feuille vert pâle, simple, rude au toucher, brièvement pétiolée, limbe lancéolé environ 4 fois plus long que large, s'enroulant sur la face supérieure.

Odeur caractéristique agréable, après froissement. Saveur légèrement aromatique.

Utilisée comme stomachique.

**- VIOLETTE - *Viola odorata* L. (Violacées)**

**Pharmacopée française.**

**P.e. : fleur.**

**Fleurs isolées, violettes.**

**Odeur fine disparaissant peu à peu dans la drogue sèche. Saveur mucilagineuse.**

**Utilisée pour ses propriétés émoullientes et en parfumerie.**

DROGUES POUVANT ETRE SOURCE DE CONFUSION

- MUSCADE - *Myristica fragrans* Houtt. (Myristicacées)

Pharmacopée française.

P.e. : graine.

Amande gris rougeâtre, recouverte de poussière calcaire, ovoïde, arrondie, mesurant 2,5 cm de long en moyenne sur 1,5 cm de large.

Odeur forte aromatique. Saveur épicée.

Utilisée comme épice.

Ne pas confondre avec la Noix d'Arec.

- KOLATIER - *Cola nitida* Schott et Endl. (Sterculiarées)

Pharmacopée française.

P.e. : graine privée de son tégument : noix de kola.

Graines oblongues, déformées par compression dans le fruit. Dures.

Couleur brun acajou foncé.

Odeur nulle. Saveur astringente.

Utilisé comme stimulant.

Ne pas confondre avec la Fève de Saint Ignace.

- MOUTARDE NOIRE - *Brassica nigra* Koch (Crucifères)

Pharmacopée française.

P.e. : graine.

Graines noires, sphériques, très petites 1/2 à 1 mm de diamètre, s'écrasant facilement sous l'ongle.

Odeur nulle (mais après écrasement dans l'eau, forte odeur d'allyl-sévenol).

Saveur amère, puis brûlante.

Utilisée pour ses propriétés réversives et la fabrication de condiments.

Ne pas confondre avec les semences de Colchique.

## TABLE APHABETIQUE DES NOMS LATINS

|   |    |
|---|----|
| <i>Agropyrum repens</i> Beauv. . . . .                                | 59 |
| <i>Aloe divers</i> . . . . .  | 56 |
| <i>Anthemis nobilis</i> L. . . . .                                    | 59 |
| <i>Althaea officinalis</i> L. . . . .                                 | 60 |
| <i>Antennaria dioica</i> Gaertn . . . . .                             | 62 |
| <i>Arecha catechu</i> L. . . . .                                      | 47 |
| <i>Atropa belladonna</i> L. . . . .                                   | 49 |
| <br>  |    |
| <i>Brassica nigra</i> Koch . . . . .                                  | 65 |
| <br>  |    |
| <i>Cassia angustifolia</i> Vahl. et <i>C. auctifolia</i> Del. . . . . | 57 |
| <i>Cephaelis ipecacuanha</i> A. Rich. . . . .                         | 52 |
| <i>Chelidonium majus</i> L. . . . .                                   | 51 |
| <i>Cinchona calisaya</i> . . . . .                                    | 50 |
| <i>Cinchona officinalis</i> L. . . . .                                | 51 |
| <i>Cinchona succirubra</i> Pav. ex Kl. . . . .                        | 50 |
| <i>Citrus aurantium</i> L. var <i>amara</i> . . . . .                 | 58 |
| <i>Claviceps purpurea</i> Tul. . . . .                                | 52 |
| <i>Cola nitida</i> Schott et Endl. . . . .                            | 65 |
| <i>Colchicum autumnale</i> L. . . . .                                 | 47 |
| <i>Conium maculatum</i> L. . . . .                                    | 48 |
| <i>Crataegus monogyna</i> L. . . . .                                  | 58 |
| <i>Crataegus oxyacanta</i> L. . . . .                                 | 58 |
| <br>  |    |
| <i>Datura stramonium</i> L. . . . .                                   | 49 |
| <i>Digitalis lanata</i> Ehrh. . . . .                                 | 55 |
| <i>Digitalis purpurea</i> L. . . . .                                  | 55 |
| <br>  |    |
| <i>Echinocactus williamsii</i> Lem. . . . .                           | 47 |
| <i>Erythroxylon coca</i> Lamk. . . . .                                | 50 |
| <i>Eucalyptus globulus</i> Labill. . . . .                            | 60 |
| <br>  |    |
| <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. . . . .                                  | 62 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Harpagophytum procumbens D.C.</b> . . . . .                   | 61 |
| <b>Hyoscyamus niger L.</b> . . . . .                             | 49 |
| <b>Illicium verum Hook.</b> . . . . .                            | 58 |
| <b>Lippia citriodora H.B.K.</b> . . . . .                        | 63 |
| <b>Lobelia inflata L.</b> . . . . .                              | 48 |
| <b>Malva sylvestris L.</b> . . . . .                             | 61 |
| <b>Mentha piperita L.</b> . . . . .                              | 61 |
| <b>Myristica fragrans Houtt</b> . . . . .                        | 65 |
| <b>Olea europea L.</b> . . . . .                                 | 61 |
| <b>Papaver rhoeas L.</b> . . . . .                               | 60 |
| <b>Papaver somniferum L.</b> . . . . .                           | 51 |
| <b>Pausinystalia yohimbe (K Shum) Pierre ex Baille</b> . . . . . | 53 |
| <b>Peumus boldus Mol.</b> . . . . .                              | 59 |
| <b>Physostigma venenosum Balf.</b> . . . . .                     | 53 |
| <b>Pilocarpus jaborandi</b> . . . . .                            | 54 |
| <b>Pimpinella anisum L.</b> . . . . .                            | 58 |
| <b>Punica granatum L.</b> . . . . .                              | 48 |
| <b>Rauwolfia serpentina Benth.</b> . . . . .                     | 52 |
| <b>Rhamnus cathartica L.</b> . . . . .                           | 57 |
| <b>Rhamnus frangula L.</b> . . . . .                             | 56 |
| <b>Rhamnus purshiana D.C.</b> . . . . .                          | 57 |
| <b>Rheum palmatum L.</b> . . . . .                               | 56 |
| <b>Rosmarinus officinalis L.</b> . . . . .                       | 62 |
| <b>Salvia officinalis L.</b> . . . . .                           | 62 |
| <b>Strophantus gratus Baill.</b> . . . . .                       | 55 |
| <b>Strychnos ignatii Berg.</b> . . . . .                         | 54 |
| <b>Strychnos nux vomica L.</b> . . . . .                         | 54 |
| <b>Tilia sylvestris Desf.</b> . . . . .                          | 63 |
| <b>Tussilago farfara L.</b> . . . . .                            | 63 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Uragoga ipecacuanha Baill.</b> . . . . . | <b>52</b> |
| <b>Urginea scilla Steinh.</b> . . . . .     | <b>56</b> |
| <b>Verbascum thapsus L.</b> . . . . .       | <b>59</b> |
| <b>Vinca minor L.</b> . . . . .             | <b>53</b> |
| <b>Vinca rosea L.</b> . . . . .             | <b>53</b> |
| <b>Viola odorata L.</b> . . . . .           | <b>64</b> |





|                             |  |    |
|-----------------------------|--|----|
| <b>Ipecacuanha</b>          | . aspect corallo. caractéristique . . . . .                                | 52 |
| <b>Jaborandi</b>            | . petits points noirs, lalbe. de. marges . . . . .                         | 54 |
| <b>Jusquiame noire</b>      | . aspect tortueux, pas jaune, rub. par. droit . . . . .                    | 49 |
| <b>Kolatie</b>              | . aspect lisse, brun. rouge. 2-3 cm. D., cassé . . . . .                   | 65 |
| <b>Lobélie</b>              | . H. les parties. petites, ridet. / . blanc. jaune / vert. jaune . . . . . | 48 |
| <b>Mauve</b>                | . arbt. très. joli. fleur. blanc, calice. jaune . . . . .                  | 61 |
| <b>Menthe poivrée</b>       | . . . . .  | 61 |
| <b>Moutarde noire</b>       | . grains. noirs. vitamines. brillant . . . . .                             | 65 |
| <b>Muscade</b>              | . . . . .  | 65 |
| <b>Nerprun</b>              | → . comme. bois. griseux . . . . .   | 57 |
| <b>Noix d'Arec</b>          | → . enf. + . dessin à la surf. . . . .                                     | 47 |
| <b>Olivier</b>              | → . la. que. plus. jaune. que. chez. soi . . . . .                         | 61 |
| <b>Pavot</b>                | → . grains. très. petits, blancs "blutés" . . . . .                        | 51 |
| <b>Pervenche officinale</b> | . aspect normis vert. rose. (feuille + tige) . . . . .                     | 53 |
| <b>Pervenche tropicale</b>  | . . . . .  | 53 |
| <b>Peyotl</b>               | . . . . .  | 47 |
| <b>Pied de chat</b>         | . . . . .  | 62 |
| <b>Quinquina gris</b>       | . finement divisé, teneur. grisâtre. uniforme . . . . .                    | 51 |
| <b>Quinquina jaune</b>      | . brun. foncé, plaque. blanche, comme: . . . . .                           | 50 |
| <b>Quinquina rouge</b>      | . brun. foncé, grande. plaque. grise, comme. que. fibreuse . . . . .       | 50 |
| <b>Rauwolfia</b>            | . ressemble. à. noix, jaune. crème . . . . .                               | 52 |
| <b>Réglisse</b>             | . . . . .  | 62 |
| <b>Romarin</b>              | . . . . .  | 62 |
| <b>Rhubarbe</b>             | . racine, résine. blanc. brun. "racine. d'opossum" . . . . .               | 56 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Sauge</b> .....   | .62 |
| <b>Scille</b> → <i>desquamata</i> .....  | .56 |
| <b>Sénés</b> <i>foliis ovatis, vert. clavis. P. mammos. caudata + P. fruit = ligum</i> ..... | .57 |
| <b>Strophantus</b> <i>ca. s. p. s. la. p. l. s. s. , long. v. o. l. e. .</i> .....           | .55 |
| <b>Tilleul</b> .....   | .63 |
| <b>Tussilage</b> .....   | .63 |
| <b>Verveine</b> .....  | .63 |
| <b>Violette</b> <i>tricolor (jaune, violet, blanc, vert.)</i> .....                          | .64 |
| <b>Vomiquier</b> → <i>longum</i> .....   | .54 |
| <b>Yohimbe</b> <i>corce finement divisée, brun. veloute</i> .....                            | .53 |
| <i>↳ étroit et long</i> <i>↳ pousse au fond.</i>   |     |

I  
 Non - analyse de ~~l'ac~~ cotons de l'ac triquique.  
 puis extraction par ~~parage~~ - ilic acide \* purification de la  
 solution obtenue par précipitation puis entraînement par  
 - solvant organique ~~de sa~~  
 \* rigueur  $\Theta$  <sup>et identification</sup> des constituants par ~~analyse~~  $\Theta$   $\pi$   $\Theta$   $\pi$   
 - présence de biomères ~~aboy~~ + ~~scyo~~.  
 \* ~~non~~ analyse recherche et - marqueur chimique de la lillodan  
 dans ce genre.

II  
 - extraction et caractérisation de pigments autres qu'annexes de poudre  
 d'égrot de nigelle.  
 - dosage et caractérisation des alcalos de l'égrot de nigelle.  
 • purification de la poudre par triage  
 • extraction par dilution avec - ilic alcalin et épuisement de  
 la poudre de ~~reste~~ par - solvant organique.  
 • transformé - tartrate et alcalos <sup>hydro</sup> solubles.  
 • rx de caractérisation et dosage des alcalos.  
 • dosage colorimétrique à l'aide d'une gamme étalon.

III  
 • analyse des hétéros de la digitale laineuse  
<sup>hydroalcalique</sup>  
 • purification par ~~polypyrrol~~ ~~de~~ précipitation des pigments, ~~et~~ entraînement  
 par - solvant organique, ~~de sa~~  
 • transformé - - résidu sec repris par divers solvants pour  
 des rx de caractérisations. de la partie sucre et gémme des  
 hétéros.  
 • à côté : rx d'identification de l'ac anhydrique  
 dosage par rx ~~de sa~~ sur les HZ du laurier amine.

- IV \* caractérisation des formes amygdalées de la poudre de rhubarbe après un traitement hydrolyse acide. (gémme ou lactose?). après extraction de solvant organique.
- \* caractérisation des formes réduites de la poudre d'aloès après extraction organique.
- \* détermination des constituants chimiques de # poudres de plante s'adressant à des applications.

- extraction alcoolique = alcool.
- séparation par chromatographie circulaire sur papier. de la racine des constituants.
- ~~identification~~ identification (physique<sup>(UV)</sup> et chimique<sup>(IR)</sup>)

Nom : TONTHAT Pierre  
Date : 30 / 11 / 93 Note :  
Groupe : 8

M, 5

COMPTE-RENDU DE LA MANIPULATION N° 1  
SOLANACEES PARASYMPATHOLYTIQUES

Introduction

0,5

Plus en évidence d'alkaloïdes esters dans différentes parties de solanacées mydriastiques.  
Identification de ces alkaloïdes.  
Examen d'une poudre par caractérisation et un marqueur chimique de la belladone.

= extraire, séparer, caractériser

Principe

1

- Extraction  
- Purification par passage en milieu acide et par filtration
- Purification  
- Extraction des alkaloïdes par alcalinisation et entraînement par un solvant organique.
- Concentration par évaporation à basse pression.
- Chromatographie en couche mince, avec des témoins, marque de différentes réaction de caractérisation.  
(Vitali Morin - scopolétol).

1

Conditions opératoires

1. Caractérisation des esters de l'acide tropique

- Prise d'essai 6 g de poudre de Jusquiame.
- Réactifs et méthodes (à partir de l'extrait méthanolique obtenu de l'extraction)
  - évaporer à sec
  - le résidu alkaloïdique est repris par 20 gttes de HNO<sub>3</sub> fumant.
  - évaporer à sec sans la hôte.
  - reprendre par 10 ml d'acétone et ajouter goutte à goutte une solution alcoolique de KOH à 3% (P/V)
  - observer la coloration

0,5

2. Caractérisation du scopolétol

- Prise d'essais 1 gramme de l'échantillon D, et 1 gramme de poudre de Datuna (témoin)
- Réactifs et méthodes
  - traiter la poudre par 10 ml d'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (N). agiter et filtrer sur la hôte
  - ajouter 5 ml de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>. agiter, dans l'ampoule à décanter.
  - récupérer la phase organique et évaporer à sec au bain marie.
  - reprendre le résidu par 10 ml d'eau chaude
  - ajouter 1 ml de NH<sub>4</sub>OH concentré à l'extrait séché
  - observer la solution, avec un témoin positif et négatif sous UV à 365 nm.

2

K

### 3. Chromatographie

- Solutions à tester (nature et quantité déposée) pour les poudres de Belladonna, Datina, Jusquiame  
 6g poudre + 30 ml  $H_2SO_4$  (0,1N). Agiter, filtrer sur buchner. Alcaliniser à pH=11 par du  $NH_4OH$  concentré sur le filtrat. Transvaser dans une ampoule à décanter, ajouter 45 ml de  $CH_2Cl_2$  recueillir la phase organique et réaliser une évaporation sans résidu à basse pression. reprendre le fond par du méthanol. digest de 10pl sur le gel de silice.

- Solutions témoins atropine et de scopolamine

• Concentration : 0,20 % (p/v)

• Quantité déposée :

Solution d'Atropine : 5  $\mu$ l

Solution de Scopolamine : 5  $\mu$ l

- Système chromatographique

• Adsorbant : gel de silice

• Solvant : acétone - eau - ammoniacale (30-7-3 ; v/v)

• Révélation par le réactif de Dragendorff (iodobismuthate de potassium)

### Résultats

#### 1. Caractérisation des esters de l'acide tropique

colorations obtenues : Belladonna : noir violacé  
 Datina : jaune violacé  
 Jusquiame : jaune

#### 2. Caractérisation du scopolétole

Essai témoin négatif (datina)

Echantillon inconnu : D

L'observation sous UV de l'échantillon, entre un témoin positif (belladonna) et négatif (datina), montre une fluorescence légère indiquant la présence de scopolétole (fluorescence tirant sur le vert).  
 la poudre D contient donc de la belladonna.

### 3. Chromatographie

Joindre le calque du chromatogramme

### Interprétation des résultats

Dans l'ordre Belladonna, Datina, Jusquiame, on note une diminution de la coloration violacée dans la caractérisation des esters de l'acide tropique, et donc une diminution significative de la quantité dans les différentes poudres. De plus, en CCN, au vu de la taille des tâches, la composition change: pour une quantité presque constante de scopolamine, on a une diminution de la quantité d'atropine.

### Conclusion

Une tâche dont le Rf est de 0,55 apparaît entre la scopolamine et l'atropine de la Belladonna: il s'agit peut-être d'un alcaloïde inconnu, ou d'un produit qui, même la réaction orange des alcaloïdes, ou encore d'une falsification de la poudre de belladonna.

Ces essais par comparaison apportent, en plus de la caractérisation des alcaloïdes esters des solanacées mydriatiques, une idée plus ou moins précise sur la quantité et sur les pourcentages des différents alcaloïdes contenus dans les poudres.

D'autre part, la caractérisation du marqueur scopolétole est importante pour identifier la belladonna (seule on continue dans un mélange) ou détecter une falsification (Borofane).

C'est copie de l'analyse

1

2

0,5

0,5

0,5

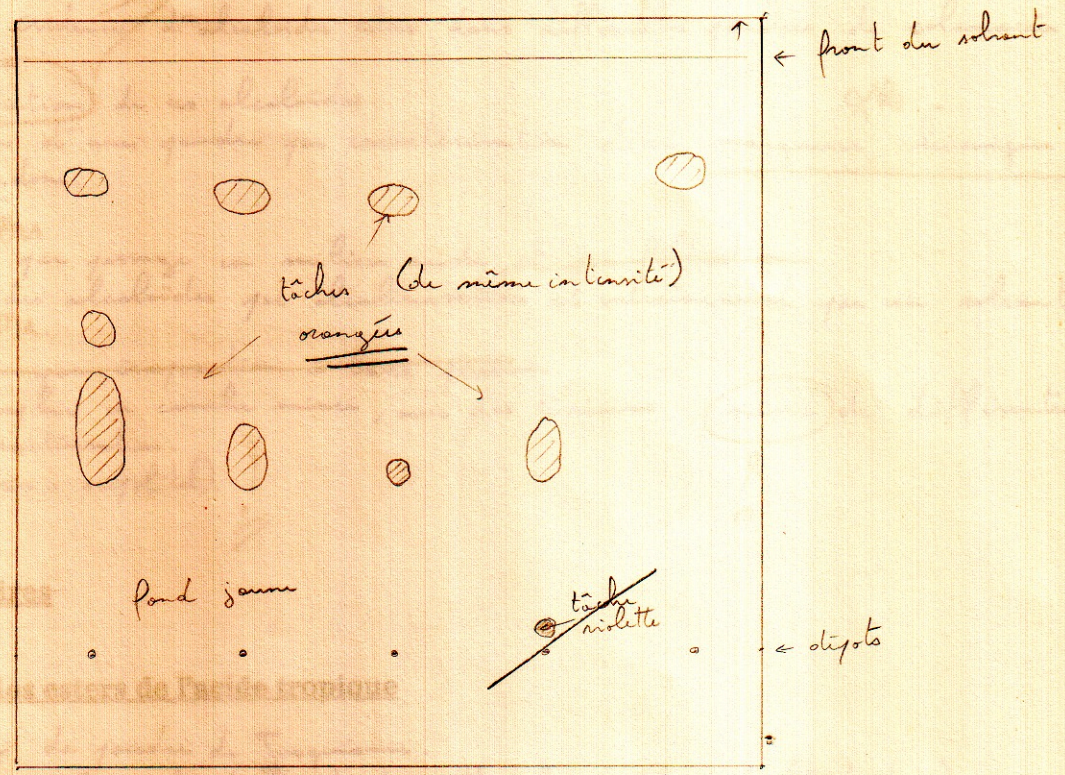
6,5

de peu

Nom : TONT HA  
 Date : 27/11/53  
 Note :  
 Groupe : 1

COMPTE-RENDU DE LA MANIPULATION N° 1  
 SOLANACEES PARASYMPTOMATIQUES

Belladone      Datura      Jusquiame  
 timon d'atropine 0,2%      timon de scopolamine 0,2%



Rf

|             | → scopolamine | → atropine | → jusquiame | → datura |
|-------------|---------------|------------|-------------|----------|
| Belladone   | 0,80          | 0,55       | 0,35        |          |
| Datura      | 0,78          |            | 0,33        |          |
| Jusquiame   | 0,77          |            | 0,30        |          |
| atropine    |               |            | 0,35        | 0,05     |
| scopolamine | 0,83          |            |             |          |

AA

Nom : TONTHAT Pierre.

Date : 14/12/93 Note :

Groupe : 8

COMPTE RENDU DE LA MANIPULATION N° 2

ERGOT DE SEIGLE

Introduction

- Rien en évidence de pigments anthraquinoniques dans la poudre d'ergot de seigle
- Dosage par méthode colorimétrique des alcaloïdes de cette poudre. (et caractérisation implicite).

Principe des manipulations effectuées

- Pour les pigments : . extraction par un solvant organique en milieu acide.  
 . caractérisation des pigments par une réaction de coloration.
- Pour le dosage : . purification de la poudre par désaigreur dans un solvant organique.  
 . alcalinisation du milieu pour avoir les alcaloïdes sous forme moléculaire.  
 . extraction des alcaloïdes par épuisement du mélange par un solvant organique et purification par filtration  
 . transformation en tartrates d'alcaloïdes solubles dans l'eau.  
 . dosage colorimétrique des alcaloïdes totaux en comparant avec une gamme - étalon.

Conditions opératoires

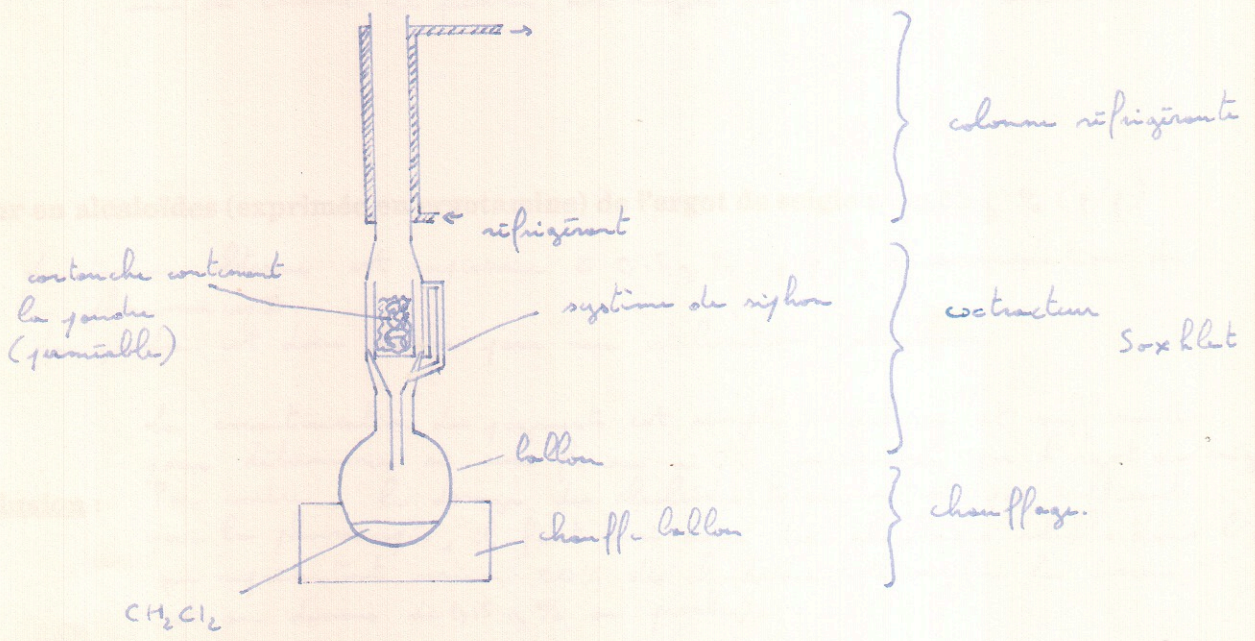
**1. Caractérisation**

- extraction : 1g de poudre + qq gouttes de  $H_2SO_4$  dilué à 5% (v/v) + 10 ml éther éthylique. décanter et isoler la phase étherée.
- réaction : ajouter 2ml d'une solution aqueuse de  $Na_2CO_3$  à 10% (p/v).

**2. Dosage des alcaloïdes**

Prise d'essai : 5g de poudre d'ergot de seigle.

**Schéma de l'appareil d'extraction**





## Réactifs et méthodes :

- digestion: 5g poudre + 2x (20 ml éther de pétrole, agiter, décant, éliminer éther.)  
séchage: dans une boîte de Pétri. à température inférieure à 40°C, sous la hotte  
dissolution: ajout  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  en QSP obtenir une pâte semi molle + 5 ml  $\text{NH}_4\text{OH}$  dilué au 1/10  
extraction: dans le Soxhlet avec 150 ml  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ , durée 1h30, thermostat 5-6.  
passer le produit d'extraction sur filtre à pli, + 20 ml d'acétone.  
transformation en tartrate: mélange + 20 ml solution tartrique à 1% (p/v). décant  
et récupérer la phase aqueuse. refaire 3x avec 10 ml de solution tartrique.  
dosage: 1 ml échantillon + 2 ml PDAB. même densité optique en spectrophotomètre  
comparé avec une gamme étalon avec différentes dilutions d'une  
solution de tartrate d'ergotamine à 0,01% (p/v).

## - Résultats

### . Réactions d'identité :

pour les pigments: coloration de la phase éthérée: beige  
de bicarbonate: non ridet.

pour les alcaloïdes: coloration bleu violacé avec le PDAB.

- . Quantité d'alcaloïdes contenu dans la gamme étalon:  
blanc (0 mg) 1 (0,033 mg) 2 (0,05 mg) 3 (0,066 mg) 4 (0,1 mg). pour 1 ml.  
DO 0 0,115 0,210 0,270 0,425

### . Pourcentage d'alcaloïdes totaux dans la solution tartrique

DO = 0,48, ce qui donne 0,115 mg pour 1 ml, donc  $0,115 \times 100$  pour 100 ml  
(pas de dilution nécessaire).  $\rightarrow 0,115 \text{ g} \% \text{ (p/v)}$ .

### . Teneur en alcaloïdes (exprimée en ergotamine) de l'ergot de seigle utilisé :

on a 0,115 g pour la prise d'un échantillon de 5g donc 0,23 g pour 100g de poudre d'ergot.  
 $\rightarrow 0,23 \text{ g} \% \text{ (p/p)}$

## - Interprétation des résultats

### . Réaction d'identité :

#### Nature des principes mis en évidence :

La première caractérisation met en évidence la présence de pigments de nature anthraquinonique de l'ergot de seigle.

La seconde caractérisation (en réalité faite par le dosage colorimétrique) met en évidence la présence du noyau indol dans les alcaloïdes.

### . Teneur en alcaloïdes (exprimée en ergotamine) de l'ergot de seigle : 0,23 g % (p/p)

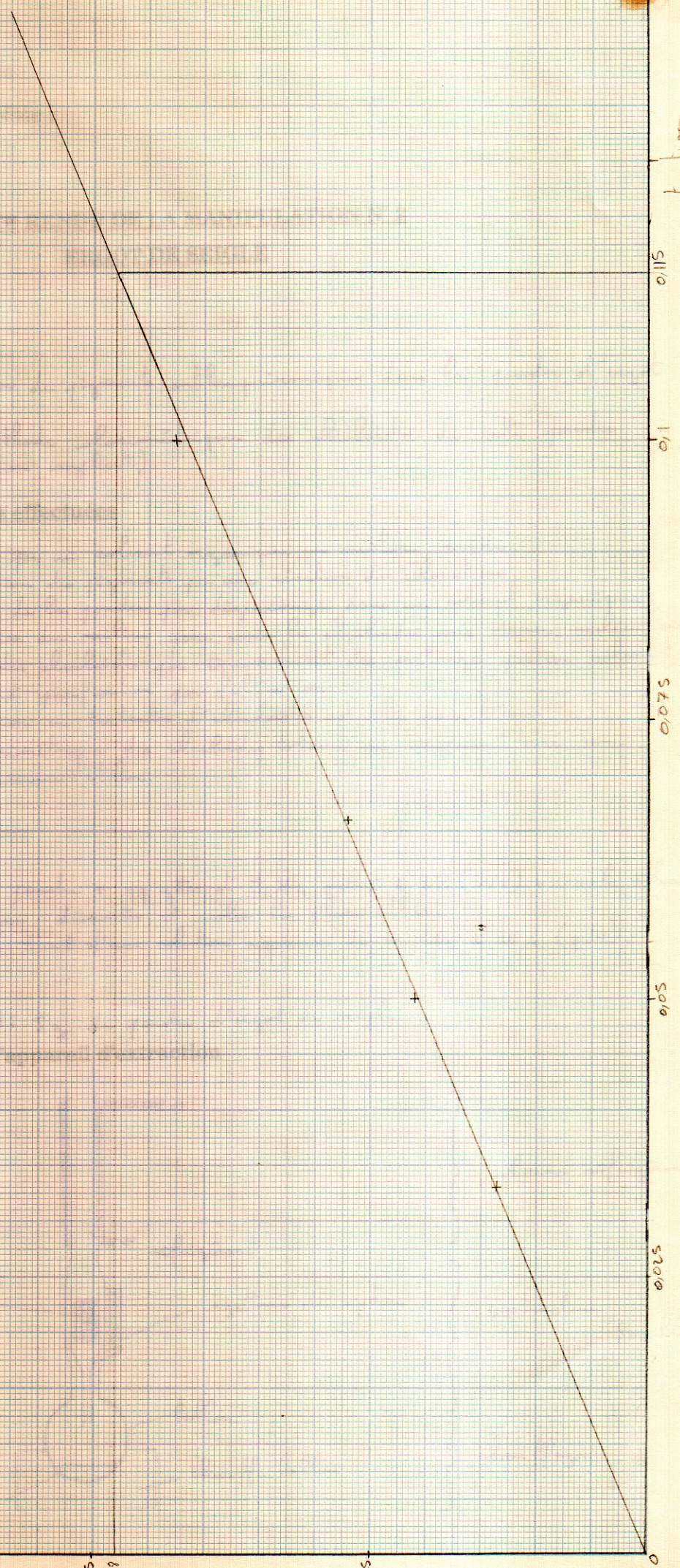
La teneur obtenue est supérieure à 0,15 g % (p/p), recommandation de la pharmacopée.  
La poudre est donc bonne pour une utilisation galénique.

La caractérisation des pigments est simple à réaliser et suffisante pour déterminer si une farine a été contaminée par l'ergot de seigle. Par contre, le dosage des alcaloïdes totaux n'est pas suffisant pour la pharmacopée, il faut aussi doser les alcaloïdes solubles dans l'eau qui représentent environ 20% des alcaloïdes totaux (si la teneur est au dessus de 0,15 g % on prend).

## - Conclusion :

↑ Densité optique

Courbe d'étalonnage  
densité optique en fonction de la  
concentration en ergotamine



concentration en ergotamine (en % p/v)

*P. Rabard*

NOM : TONTATH Pierre

Date : 26/10/53 Note

Groupe : 8

**COMPTE RENDU DE LA MANIPULATION N° 3**

**HETEROSIDES CARDIOTONIQUES**

**HETEROSIDES CYANOGENETIQUES**

**Introduction**

Caractérisation des hétérosides cardiotoniques de la digitale laineuse et des hétérosides cyanogénétiques du Laurier-cerise. Etude de quelques plantes.

**Principe des manipulations effectuées**

- pour la digitale :
- extraction des hétérosides par un solvant polaire.
  - purification par précipitation des pigments puis par passage dans un solvant organique apolaire
  - concentration par évaporation du solvant
  - identification des constituants (nuclé + génine) de l'hétéroside de la digitale grâce à des réactions spécifiques.
- pour le Laurier cerise :
- réaction d'identification de l'acide cyanhydrique suite à l'hydrolyse enzymatique de l'hétéroside.

**Conditions opératoires**

**1. Hétérosides de la Digitale**

- extraction : macération pendant une nuit dans 40 ml d'alcool-eau (1-1) (V/V) et 20 ml de solution d'acétate de Pb laïque.
- purification : filtration sur filtre plissé et régénération des hétérosides du mélange par décoloration avec 2 x 30 ml de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> pur.
- concentration : évaporation à sec au bain-marie. régénération en 2 échantillons : l'un repris par le réactif de Keller (3ml) l'autre par 6 ml d'un mélange alcool - HCl<sub>3</sub> (1-1) (V/V).
- identification : - ajout au premier 3ml réactif de Killiani, dépôt en fond, sans mélange  
- régénération pour le second en 3 échantillons de 2 ml.
  - + 0,5 ml réactif de Baljet + 2 gtt<sup>s</sup> Larrive de soude au 1/5c
  - " " " Kadelé " " dans EtOH
  - " " " Raymond-Narthon " "

**2. Hétérosides du Laurier-cerise**

identification : par incultation de morceaux de feuilles dans l'eau (0,5 ml) + des traces de sucre, bain marie 30 à 50°C  
révélation de HCN par un papier imprégné de réactif picrorodé.

- réactifs :
- Keller : CH<sub>3</sub>COOH + sel ferrique.
  - Killiani : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + sel ferrique.
  - Baljet : ac picrique 1% dans l'alcool à 50% P/V.
  - Kadelé : ac diméthyl 3,5 benzéique à 1% dans alcool P/V.
  - Raymond-Narthon : ac diméthyl benzéique à 1% dans alcool P/V.

## Résultats

| Végétal utilisé | Réactifs utilisés | Principe mis en évidence                       | Résultat (couleur, intensité de la réaction)           |
|-----------------|-------------------|--|--|
| Digitale        | Keller / Killiani | mise en évidence du 2 désosy-mère              | anneau violet entre les phases. vert glauque au dessus |
|                 | Baljet            | caractérisation du cycle lactone de la génine. | orange stable  |
|                 | Kedde             |  | jaune ridé stable                                      |
|                 | Raymond-Narband   |  | violet vivant en brun.                                 |
| Laurier-cerise  | réactif picrosodi | mise en évidence de la libération d'HCN        | rouge foncé intense.                                   |

### - Interprétation des résultats

#### 1. Digitale

La réaction de Keller Killiani, montrant la présence d'un 2 désosy-mère, est positive.

Les réactions de caractérisation du cycle lactonique sont positives.

La présence en même temps de ces deux molécules dans l'extrait indique qu'il y a presque sûrement un hétéroside cardiotonique (son digitosose est un 2 désosy-mère, et la partie génine possède un noyau lactone)

#### 2. Laurier-cerise

Le découpage et l'incubation de la feuille dans l'eau a permis une réaction enzymatique libérant HCN (volatil), qui était complexé avec une molécule dans les conditions normales. (composé de molécules)

Bien que l'on a pu caractériser le sucre (ici le  $\beta$  glucose), on peut affirmer qu'il s'agit d'un hétéroside cyanogénétique du Laurier cerise: le picrosodi.

### - Examens microscopiques :

#### 1. Poudres de Digitale et de Bouillon blanc

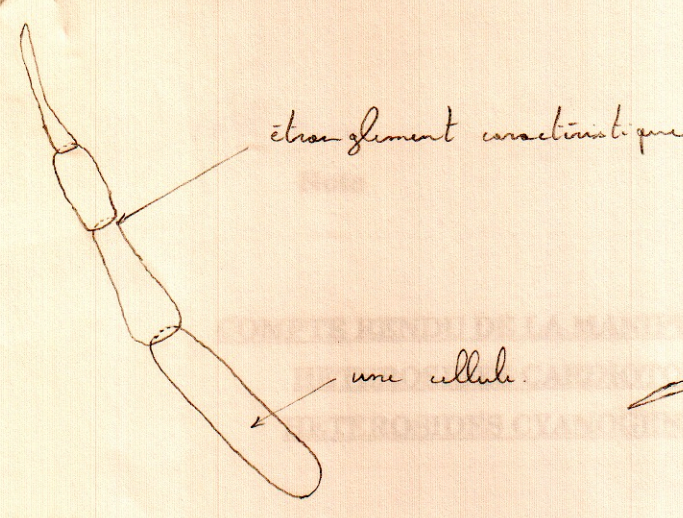
#### 2. Poudres de plantes fleuries (grains de pollen)

(utiliser le verso de la feuille)

### - Conclusion

Bien que ces réactions sont efficaces pour caractériser les hétérosides cardiotoniques et cyanogénétiques, ils ne sont pas suffisants:

- un examen macroscopique est nécessaire pour les feuilles de Laurier cerise (on aurait pu mettre en évidence l'amygdalose de l'amandier par la même réaction d'identification).
- un examen microscopique des poudres dont on a tiré l'extrait hétérosidique est aussi nécessaire pour savoir de quelle digitale il provient, car l'hétéroside peut être commun à plusieurs espèces.

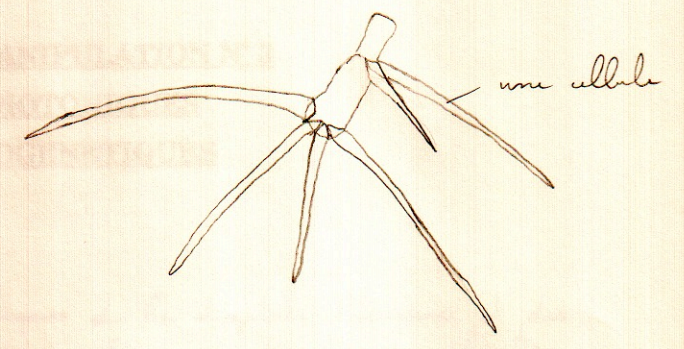


étrangement caractéristique

une cellule.

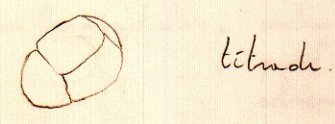
poil tectum de digitale pourpre

ramifications  
en cordelette.



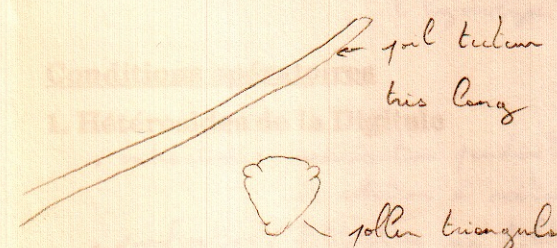
une cellule

poils tectum de canillon blanc



tétrade.

pollen de bruyère



poil tectum  
très long



pollen triangulaire  
à 3 pores de germination

pollen d'aulnaie

(poil tectum  
ramifié)



pollen de larande



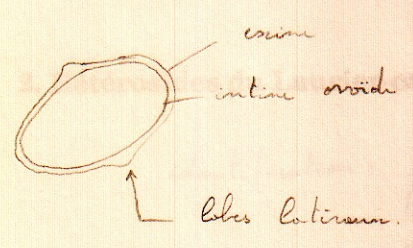
pore en fente

(pollen)

pollen à saïne  
hérissé, forme  
plus ou moins  
triangulaire



pollen de matricaire



saïne  
intine asside

lobes latéraux.

pollen de millet



pollen à saïne  
très hérissé  
et plus gros que  
celui de matricaire

pollen de sauci

SB

NOM : TONTHAT Pim

Date : 16/11/93

Note

Groupe : 8

COMPTE RENDU DE LA MANIPULATION N° 4

PLANTES A ANTHRACENOSIDES

Introduction

mise en évidence de composés anthracéniques dans diverses parties de plantes. étude de ces parties en microscopie optique.

Principe

- détermination de la nature des composés par extraction à partir des parties puis par des réactions de caractérisation (Borntraeeger et Schouteten).
- détermination des constituants chimiques de différentes parties : Séné, Rhubarbe, Rhapontic, Bourdaine et Cascara, par :
  - extraction dans un solvant organique polaire hydrophile.
  - séparation des constituants par une chromatographie circulaire sur papier.
  - réactions et réactions de caractérisations.

Conditions opératoires

**1. Réaction de Borntraeeger**

→ pour 0,14 g de poudre de Rhubarbe  
• (hydrolyse acide facultative par 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (N), à ébullition pendant 3 minutes puis filtration à chaud). • macération dans 2 ml de toluène pendant 15 min. • reprise la phase organique par 1 ml NH<sub>4</sub>OH dilué au 1/2.

**2. Réaction de Schouteten**

→ pour l'Aloès  
• digestion dans 200 ml d'eau tiède de 1g de poudre, puis laisser refroidir  
• ajouter 5 g de talc, agiter et filtrer. • dissoudre à chaud 1g de borate de Na dans 50 ml de filtrat obtenu. • mélanger 1 ml de la solution avec 10 ml d'eau, et observer sous UV à 365 nm.

**3. Chromatographies**

- Solutions à examiner

|           |  |
|-----------|--|
| Aloès     | 0,3 g de poudre dans 10 ml de méthanol         |
| Rhubarbe  | 0,5 g de poudre dans 2,5 ml d'EtOH à 70% (v/v) |
| Rhapontic | idem   |
| Séné      | 0,5 g de poudre dans 5 ml d'EtOH à 70% (v/v)   |
| Bourdaine | idem   |
| Cascara   | idem   |

porter à ébullition au bain-marie. agiter et filtrer. dépôt de 10 µl sur le papier de chromatographie.

- Système solvant de Partridge : Butanol - acide acétique - eau (4,1,5) (v/v) (phase aqueuse/organique)

- Support Papier pour chromatographie circulaire Whatman n°1.

- Techniques de révélation

- UV à 365 nm
- immerger 1/2 rectangle dans la potasse alcoolique à 5% (p/v)
- immerger 1/2 rectangle dans une solution de borate de Na à 4% (p/v), sécher, et observation sous UV à 365 nm, uniquement pour l'Aloès.

| nom          | n°<br>tâche | Rf   | coloration sous UV       | coloration après KOH alcoolique.   |
|--------------|-------------|------|--------------------------|--|
| Rhinorhizine | 1           | 0,35 | brun-rouge               | brun-rosâtre → gémine possible   |
|              | 2           | 0,82 | violet clair             | jaune  |
|              | 3           | 0,67 | verdâtre                 | rose saumon → hétéroside   |
|              | 4           | 0,45 | bleu                     | jaune  |
|              | 5           | 0,33 | bleu vert                | brun   |
|              | 6           | 0,16 | vert                     | jaune  |
|              |             |      |                          | il y a eu possible confusion dans la préparation des solutions à cause d'un mélange des poudres. |
| Rhapontic    | 1           | 0,35 | jaune                    | rose violet intense → gémine en grande quantité  |
|              | 2           | 0,73 | bleu clair               | beige léger  |
|              | 3           | 0,71 | jaune                    | rose saumon → hétéroside   |
|              | 4           | 0,60 | violet                   | brun   |
|              | 5           | 0,46 | bleu                     | brun   |
|              | 6           | 0,23 | bleu → le rhaponticoside | brun   |
|              | 7           | 0,16 | bleu.                    | brun   |
| Séné         | 1           | 0,32 | brun                     | rose → hétéroside ou gémine libre  |
|              | 2           | 0,74 | bleu foncé               | incolor  |
|              | 3           | 0,55 | vert                     | rose → hétéroside ou gémine libre  |
|              | 4           | 0,38 | brun                     | jaune  |
|              | 5           | 0,23 | vert                     | incolor  |
|              | 6           | 0,07 | vert                     | incolor  |
| Bourdaire    | 1           | 0,32 | jaune                    | rose violacé → gémine  |
|              | 2           | 0,87 | rouge                    | rose saumon léger → hétéroside   |
|              | 3           | 0,60 | vert                     | rose saumon léger → hétéroside   |
|              | 4           | 0,46 | orange                   | rose rosâtre → gémine  |
|              | 5           | 0,33 | brun                     | brun   |

|         | n° | Rf   | coloration sous UV | coloration après KOH alcoolique. |   |
|---------|----|------|--------------------|----------------------------------|---|
| Cocaine | 1  | 0,53 | vert clair         | rose violacé → gémine            |   |
|         | 2  | 0,77 | rouge              | rose saumon léger → hétéroside   |   |
|         | 3  | 0,53 | verdâtre           | rose → gémine ou hétéroside      |   |
|         | 4  | 0,35 | rouge              | orange                           |   |
|         | 5  | 0,20 | vert               | brun                             |   |
|         |    |      |                    |                                  | coloration par borate de Na, sans UV  |
| Alco    | 1  | 0,37 | vert               | rose léger                       | bleu violet   |
|         | 2  | 0,77 | rouge brique       | jaune intense                    | vert jaune plus   |
|         | 3  | 0,43 | vert               | in color                         | → la tâche 2 correspond à l'aloine<br>la première est celle de l'aloë-émodol. |




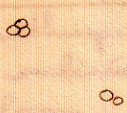
titres de poudre de plantes

examinées au microscope photonique

(montage dans l'eau, grossissement 40)

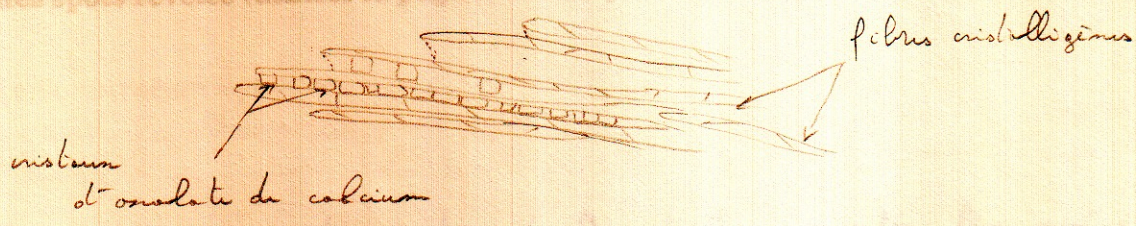
Résultats

1. réactions de caractérisation

| Végétal utilisé | Réactif                                       | Produits mis en évidence  | Résultats (couleur, intensité de la réaction)          |
|-----------------|---|---|--|
| Rhubarbe        | Rhubarbe                                      |  | maîche d'oxalate de calcium                            |
| Rhubarbe        | Bernsteinpapier après hydrolyse par $H_2SO_4$ |  | grain d'amidon isolé (peuvent être groupés par 2 ou 3) |
| Aloès           | Schmetzen                                     |   |  |

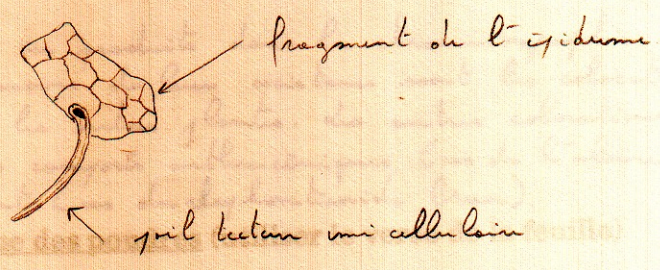
2. Chromatographie  
Bain d'eau

Nature et fil des spots révélés (utiliser la page ci-contre pour votre réponse)



Interprétation des résultats

Sine



Conclusion

## Résultats

### 1. réactions de caractérisation

| Végétal utilisé | Réactif utilisé                            | Produits mis en évidence                           | Résultats (couleur intensité de la réaction)                          |
|-----------------|--|--|---|
| Rhubarbe        | Borntraeüger                               | anthraquinones libres                              | rose intense dans la phase aqueuse                                    |
| Rhubarbe        | Borntraeüger après hydrolyse par $H_2SO_4$ | anthraquinones combinées sous forme d'hétérosides. | rose léger, il y a eu une mauvaise hydrolyse pendant la manipulation. |
| Aloès           | Schouteten                                 | aloïne   | fluorescence verte à 365 nm   |

### 2. Chromatographie

Nature et Rf des spots révélés (utiliser la page ci-contre pour votre réponse)

#### - Interprétation des résultats

La réaction de Borntraeüger montre bien qu'il existe un composé type anthraquinone dans la Rhubarbe. Celui-ci est à l'état libre, ou bien (sans réserve de la caractérisation des ions par le réactif de Schiff ou la liqueur de Fehling), à l'état d'hétérosides.

La réaction de Schouteten montre que ces anthraquinones peuvent exister sous la forme réduite (anthrones / anthronols) comme dans le cas de l'Aloès.

On retrouve ces produits dans la chromatographie par les différentes révélations; les témoins de leur existence sont les colorations roses communes à la Rhubarbe et les autres plantes. Des autres colorations brunes, jaunes, oranges sont peut-être des composés anthracéniques (cas de l'aloïne jaune) ou d'autres de nature différente (cas du rhaphantrioside brun).

#### - Examen microscopique des poudres (utiliser le verso de la feuille)

#### - Conclusion

On ne trouve pas qu'un seul composé anthracénique dans une plante mais plusieurs, sous différentes formes (liés ou non), sous différents états (oxydés ou réduits). La chromatographie circulaire sur papier permet d'analyser ce mélange dans une plante, et avoir une idée sur les quantités relatives, et surtout de comparer ces mélanges en cas de falsification (poudre de Rhubarbe et de Rhaphantrie, qui sont très ressemblantes en microscopie).