

Année: 2023

Thèse N°: 058

# LES DROGUES VÉGÉTALES À ACTION HORMONALE THESE

*Présentée et soutenue publiquement le : / /2023*

PAR

**Madame Iman EL FEKAK**

*Pour l'Obtention du Diplôme de*

**Docteur en Pharmacie**

**Mots Clés** : Phytothérapie clinique; Endobiogénie; Troubles endocriniens;  
Plantes médicinales

**Membres du Jury** :

**Monsieur Jaouad EL HARTI**

**Président du jury**

Professeur de Chimie Thérapeutique

**Monsieur Rachid NEJJARI**

**Directeur de thèse**

Professeur de Pharmacognosie

**Madame Imane ZAKARIYA**

**Co-Directeur de thèse**

Professeur de Pharmacognosie

**Monsieur Abdelhak CHERGUI**

**Juge**

Professeur de Botanique, Biologie et Physiologie Végétales

**Monsieur El Amine AJAL**

**Juge**

Professeur de Botanique, Biologie et Physiologie Végétales

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فَالسُّلْبُ بَحَائِلُ الْعَالَمِ لَنَا الْإِمَامُ عَلِيٌّ  
إِنِّي أَنَا الْعِلْمُ الْحَكِيمُ

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ



### **DOYENS HONORAIRES :**

1962 \_ 1969: Professeur Abdelmalek FARAJ  
1969 \_ 1974: Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 \_ 1981: Professeur Bachir LAZRAK  
1981 \_ 1989: Professeur Taieb CHKILI  
1989 \_ 1997: Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 \_ 2003: Professeur Abdelmajid BELMAHI  
2003 \_ 2013: Professeur Najia HAJJAJ – HASSOUNI  
2013 \_ 2022: Professeur Mohamed ADNIAOUI

### **ORGANISATION DECANALE :**

- **Doyen**  
*Professeur Brahim LEKEHAL*
- **Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et Etudiantines**  
*Professeur Amal THIMOU*
- **Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération**  
*Professeur Taoufiq DAKKA*
- **Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie**  
*Professeur Younes RAHALI*
- **Secrétaire Général**  
*Mr. Mohamed KARRA*

### **SERVICES ADMINISTRATIFS :**

- **Chef du Service des Affaires Administratives**  
*Mr. Abdellah KHALED*
- **Chef du Service des Affaires Etudiantines, Statistiques et Suivi des Lauréats**  
*Mr. Azzeddine BOULAAJOUL*
- **Chef du Service de la Recherche, Coopération, Partenariat et des Stages**  
*Mr. Najib MOUNIR*
- **Chef du service des Finances**  
*Mr. Rachid BENNIS*
- **Chef du Service Informatique**  
*Mr. Abdelhakim EL MESSAOUDI*

## 1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

### PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

#### Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz  
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi  
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine Interne – [Clinique Royale](#)  
Anesthésie -Réanimation  
Pathologie Chirurgicale

#### Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed  
Janvier et Novembre 1990  
Pr. KHARBACH Aïcha

Médecine Interne  
  
Gynécologie -Obstétrique

#### Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZAD Rachid  
Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. SOULAYMANI Rachida

Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique [Méd. Chef Maternité des Orangers Rabat](#)  
Pharmacologie [Doyen de la Fac. Phar. Abulcassis Rabat](#)  
Pharmacologie- [Dir. Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance](#)

#### Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOUADA Adil  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale [Doyen de FMPT](#)  
Anesthésie Réanimation  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Anatomie  
Microbiologie

#### Mars 1994

Pr. BEN RAIS Nozha  
Pr. CAOUI Malika  
Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
Pr. EL AMRANI Sabah  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. SENOUCI Karima

Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques [Doyen de la FMPA](#)  
Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale – [Directeur du CHIS Rabat](#)  
Immunologie  
Chirurgie pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Dermatologie

### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHERKAoui Lalla Ouafae  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

Urologie [Inspecteur du SSM](#)  
Pédiatrie  
Traumatologie – Orthopédie  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

### **Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAoui Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. EL MESNAoui Abbes  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia  
Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Urologie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

### **Décembre 1996**

Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Chirurgie Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Néphrologie  
Cardiologie [Directeur HMI Mohammed V Rabat](#)

### **Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. KADDOURI Nouredine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAoui CHAFIQ  
Pr. TOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique  
Neurologie  
Cardiologie  
Chirurgie pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Psychiatrie [Directeur Hôp. Ar-razi Salé](#)  
Gynécologie Obstétrique

### **Novembre 1998**

Pr. BENOMAR ALI  
Pr. BOUGTAB Abdesslam  
Pr. ER-RIHANI Hassan  
Pr. BENKIRANE Majid\*

Neurologie [Doyen de la Fac. Méd. Abulcassis Rabat](#)  
Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie

### **Janvier 2000**

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUAMAR Hassan  
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr Sououd  
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine

Pneumo-phtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie

Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
 Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
 Pr. EL FTOUH Mustapha  
 Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
 Pr. TACHINANTE Rajae  
 Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Chirurgie Générale  
 Chirurgie Générale  
 Pneumo-phtisiologie  
 Neurochirurgie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Médecine Interne

### **Novembre 2000**

Pr. AIDI Saadia  
 Pr. AJANA Fatima Zohra  
 Pr. BENAMR Said  
 Pr. CHERTI Mohammed  
 Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
 Pr. EL HASSANI Amine  
 Pr. EL KHADER Khalid  
 Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
 Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae

Neurologie  
 Gastro-Entérologie  
 Chirurgie Générale  
 Cardiologie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Pédiatrie  
 Urologie  
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
 Pédiatrie

### **Décembre 2001**

Pr. BALKHI Hicham\*  
 Pr. BENABDELJLIL Maria  
 Pr. BENAMAR Loubna  
 Pr. BENELBARHDADI Imane  
 Pr. BENNANI Rajae  
 Pr. BENOUACHANE Thami  
 Pr. BEZZA Ahmed\*  
 Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
 Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
 Pr. CHAT Latifa  
 Pr. EL HIJRI Ahmed  
 Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
 Pr. EL MADHI Tarik  
 Pr. EL OUNANI Mohamed  
 Pr. ETTAIR Said  
 Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
 Pr. HRORA Abdelmalek  
 Pr. KABIRI EL Hassane\*  
 Pr. LAMRANI Moulay Omar  
 Pr. LEKEHAL Brahim  
 Pr. MEDARHRI Jalil  
 Pr. MOHSINE Raouf  
 Pr. NOUINI Yassine  
 Pr. SABBABH Farid  
 Pr. SEFIANI Yasser  
 Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Anesthésie-Réanimation  
 Neurologie  
 Néphrologie  
 Gastro-Entérologie  
 Cardiologie  
 Pédiatrie  
 Rhumatologie  
 Anatomie  
 Radiologie  
 Radiologie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Neuro-Chirurgie  
 Chirurgie-Pédiatrique Directeur Hôp. d'Enfants Rabat  
 Chirurgie Générale  
 Pédiatrie -  
 Neuro-Chirurgie  
 Chirurgie Générale Directeur Hôpital Ibn Sina Rabat  
 Chirurgie Thoracique  
 Traumatologie orthopédie  
 Chirurgie Vasculaire Périphérique – Doyen de la FMPR  
 Chirurgie Générale  
 Chirurgie Générale  
 Urologie  
 Chirurgie Générale  
 Chirurgie Vasculaire Périphérique  
 Pédiatrie

### **Décembre 2002**

Pr. AMEUR Ahmed\*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*  
Pr. BAMOU Youssef\*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya  
Pr. CHOHO Abdelkrim\*  
Pr. CHKIRATE Bouchra  
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. KRIOULE Yamina  
Pr. OUJILAL Abdelilah  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

### **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. MOUGHIL Said  
Pr. OUBAAZ Abdelbarre\*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

### **Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina  
Pr. BENYASS Aatif\*

Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie [Directeur HMI Moulay Ismail-Meknès](#)  
Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie pédiatrique  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Pédiatrie  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie [V-D chargé Aff Acad. Est.](#)  
Chirurgie Générale [Directeur de l' ERPPLM](#)

Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Neurologie  
Traumatologie orthopédie [Directeur HM Avicenne-Marrakech](#)  
Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie orthopédie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Chirurgie Générale  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Rhumatologie [Directeur Hôp. Al Ayachi Salé](#)  
Pédiatrie  
Cardiologie

Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
 Pr. HESSISSEN Leila  
 Pr. JIDAL Mohamed\*  
 Pr. LAAROUSSI Mohamed  
 Pr. LYAGOUBI Mohammed  
 Pr. ZERAIDI Najia

#### **AVRIL 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
 Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
 Pr. BENCHEIKH Razika  
 Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
 Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
 Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
 Pr. DOGHMI Nawal  
 Pr. FELLAT Ibtissam  
 Pr. FAROUDY Mamoun  
 Pr. HARMOUCHE Hicham  
 Pr. IDRIS LAHLOU Amine\*  
 Pr. JROUNDI Laila  
 Pr. KARMOUNI Tariq  
 Pr. KILI Amina  
 Pr. KISRA Hassan  
 Pr. KISRA Mounir  
 Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
 Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
 Pr. MANSOURI Hamid\*  
 Pr. OUANASS Abderrazzak  
 Pr. SAFI Soumaya\*  
 Pr. SOUALHI Mouna  
 Pr. TELLAL Saida\*  
 Pr. ZAHRAOUI Rachida

#### **Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
 Pr. ACHACHI Leila  
 Pr. AMHAJJI Larbi\*  
 Pr. AOUI Sarra  
 Pr. BAITE Abdelouahed\*  
 Pr. BALOUCH Lhousaine\*  
 Pr. BENZIANE Hamid\*  
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
 Pr. CHERKAOUI Naoual\*  
 Pr. EL BEKKALI Youssef\*  
 Pr. EL ABSI Mohamed  
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
 Pr. EL OMARI Fatima  
 Pr. GHARIB Noureddine

Biophysique  
 Pédiatrie  
 Radiologie  
 Chirurgie Cardio-vasculaire  
 Parasitologie  
 Gynécologie Obstétrique

Rhumatologie  
 Hématologie  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Chirurgie - Pédiatrique  
 Chirurgie Cardio – Vasculaire. [Directeur Hôpital Ibn Sina Marr.](#)  
 Gynécologie Obstétrique  
 Cardiologie  
 Cardiologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Médecine Interne  
 Microbiologie  
 Radiologie  
 Urologie  
 Pédiatrie  
 Psychiatrie  
 Chirurgie – Pédiatrique  
 Pharmacie Galénique  
 Parasitologie  
 Radiothérapie  
 Psychiatrie  
 Endocrinologie  
 Pneumo – Phtisiologie  
 Biochimie  
 Pneumo – Phtisiologie

Réanimation Médicale  
 Pneumo phtisiologie  
 Traumatologie orthopédie  
 Parasitologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Biochimie-Chimie  
 Pharmacie clinique  
 Ophtalmologie  
 Pharmacie galénique  
 Chirurgie cardio-vasculaire  
 Chirurgie Générale  
 Anesthésie Réanimation  
 Psychiatrie  
 Chirurgie plastique et réparatrice



Pr. HADADI Khalid\*  
 Pr. ICHOU Mohamed\*  
 Pr. ISMAILI Nadia  
 Pr. KEBDANI Tayeb  
 Pr. LOUZI Lhoussain\*  
 Pr. MADANI Naoufel  
 Pr. MARC Karima  
 Pr. MASRAR Azlarab  
 Pr. OUZZIF Ez zohra\*  
 Pr. SEFFAR Myriame  
 Pr. SEKHSOKH Yessine\*  
 Pr. SIFAT Hassan\*  
 Pr. TACHFOUTI Samira  
 Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
 Pr. TANANE Mansour\*  
 Pr. TLIGUI Houssain  
 Pr. TOUATI Zakia

### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali\*  
 Pr. AGADR Aomar\*  
 Pr. AIT ALI Abdelmounaim\*  
 Pr. AKHADDAR Ali\*  
 Pr. ALLALI Nazik  
 Pr. AMINE Bouchra  
 Pr. ARKHA Yassir  
 Pr. BELYAMANI Lahcen\*  
 Pr. BJIJOU Younes  
 Pr. BOUHSAIN Sanae\*  
 Pr. BOUI Mohammed\*  
 Pr. BOUNAIM Ahmed\*  
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha\*  
 Pr. CHTATA Hassan Toufik\*  
 Pr. DOGHMI Kamal\*  
 Pr. EL MALKI Hadj Omar  
 Pr. EL OUENNASS Mostapha\*  
 Pr. ENNIBI Khalid\*  
 Pr. FATHI Khalid  
 Pr. HASSIKOU Hasna\*  
 Pr. KABBAJ Nawal  
 Pr. KABIRI Meryem  
 Pr. KARBOUBI Lamya  
 Pr. LAMSAOURI Jamal\*  
 Pr. MARMADE Lahcen  
 Pr. MESKINI Toufik  
 Pr. MSSROURI Rahal

Radiothérapie  
 Oncologie médicale  
 Dermatologie  
 Radiothérapie  
 Microbiologie  
 Réanimation Médicale  
 Pneumo phtisiologie  
 Hématologie biologique  
 Biochimie-Chimie  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Radiothérapie  
 Ophtalmologie  
 Chirurgie Générale  
 Traumatologie-orthopédie  
 Parasitologie  
 Cardiologie

Médecine interne  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Générale  
 Neuro-chirurgie  
 Radiologie  
 Rhumatologie  
 Neuro-chirurgie [Directeur Hôp. des Spécialités Rabat](#)  
 Anesthésie Réanimation [Directeur de la Clinique Royale](#)  
 Anatomie [Dir. Délégué de la Fondation Ch.Kh.Ibn Zaid](#)  
 Biochimie-Chimie  
 Dermatologie  
 Chirurgie Générale  
 Traumatologie-orthopédie  
 Chirurgie Vasculaire Périphérique  
 Hématologie clinique  
 Chirurgie Générale  
 Microbiologie  
 Médecine interne  
 Gynécologie obstétrique  
 Rhumatologie  
 Gastro-Entérologie  
 Pédiatrie  
 Pédiatrie  
 Chimie Thérapeutique  
 Chirurgie Cardio-vasculaire  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Générale

Pr. NASSAR Ittimade  
Pr. OUKERRAJ Latifa  
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani\*

### **Mars 2010**

Pr. FILALI Karim\*  
Pr. CHEMSI Mohamed\*

Radiologie  
Cardiologie  
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie-Réanimation *Directeur ERSSM*  
Médecine Aéronautique

### **Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. CHADLI Mariama\*  
Pr. DAMI Abdellah\*  
Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
Pr. EL HAFIDI Naima  
Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*  
Pr. EL MAZOUZ Samir  
Pr. EL SAYEGH Hachem  
Pr. ERRABIH Ikram  
Pr. LAMALMI Najat  
Pr. MOSADIK Ahlam  
Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Physiologie  
Microbiologie  
Biochimie- Chimie  
Chirurgie pédiatrique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Plastique et Réparatrice  
Urologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Anatomie Pathologique

### **Décembre 2010**

Pr. ZNATI Kaoutar

Anatomie Pathologique

### **Mai 2012**

Pr. AMRANI Abdelouahed  
Pr. ABOUELALAA Khalil\*  
Pr. BENCHEBBA Driss\*  
Pr. DRISSI Mohamed\*  
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna  
Pr. EL OUAZZANI Hanane\*  
Pr. ER-RAJI Mounir  
Pr. JAHID Ahmed

Chirurgie pédiatrique  
Anesthésie Réanimation  
Traumatologie-orthopédie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Pneumophtisiologie  
Chirurgie pédiatrique  
Anatomie Pathologique

### **Février 2013**

Pr. AHID Samir  
Pr. AIT EL CADI Mina  
Pr. AMRANI HANCHI Laila  
Pr. AMOR Mourad  
Pr. AWAB Almahdi  
Pr. BELAYACHI Jihane  
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain  
Pr. BENCHEKROUN Laila  
Pr. BENKIRANE Souad

Pharmacologie *Doyen de la Faculté de Pharmacie de l'UM6SS*  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie-Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie

|                                       |                                                                    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Pr. BENSGHIR Mustapha*                | Anesthésie Réanimation                                             |
| Pr. BENYAHIA Mohammed*                | Néphrologie                                                        |
| Pr. BOUATIA Mustapha                  | Chimie Analytique et Bromatologie                                  |
| Pr. BOUABID Ahmed Salim*              | Traumatologie orthopédie                                           |
| Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba              | Anatomie                                                           |
| Pr. CHAIB Ali*                        | Cardiologie <i>Président de la Ligue N. de L. contre les M. CV</i> |
| Pr. DENDANE Tarek                     | Réanimation Médicale                                               |
| Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali | Anesthésie Réanimation                                             |
| Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa       | Radiologie                                                         |
| Pr. ELFATEMI NIZARE                   | Neuro-chirurgie                                                    |
| Pr. EL GUERROUJ Hasnae                | Médecine Nucléaire                                                 |
| Pr. EL HARTI Jaouad                   | Chimie Thérapeutique                                               |
| Pr. EL JAOUDI Rachid*                 | Toxicologie                                                        |
| Pr. EL KABABRI Maria                  | Pédiatrie                                                          |
| Pr. EL KHANNOUSSI Basma               | Anatomie Pathologique                                              |
| Pr. EL KHLOUFI Samir                  | Anatomie                                                           |
| Pr. EL KORAICHI Alae                  | Anesthésie Réanimation                                             |
| Pr. EN-NOUALI Hassane*                | Radiologie                                                         |
| Pr. ERRGUIG Laila                     | Physiologie                                                        |
| Pr. FIKRI Meryem                      | Radiologie                                                         |
| Pr. GHFIR Imade                       | Médecine Nucléaire                                                 |
| Pr. IMANE Zineb                       | Pédiatrie                                                          |
| Pr. IRAQI Hind                        | Endocrinologie et maladies métaboliques                            |
| Pr. KABBAJ Hakima                     | Microbiologie                                                      |
| Pr. KADIRI Mohamed*                   | Psychiatrie                                                        |
| Pr. LATIB Rachida                     | Radiologie                                                         |
| Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra         | Médecine Interne                                                   |
| Pr. MEDDAH Bouchra                    | Pharmacologie                                                      |
| Pr. MELHAOUI Adyl                     | Neuro-chirurgie                                                    |
| Pr. MRABTI Hind                       | Oncologie Médicale                                                 |
| Pr. NEJJARI Rachid                    | Pharmacognosie                                                     |
| Pr. OUBEJJA Houda                     | Chirurgie Pédiatrique                                              |
| Pr. OUKABLI Mohamed*                  | Anatomie Pathologique                                              |
| Pr. RAHALI Younes                     | Pharmacie Galénique <i>Vice-Doyen à la Pharmacie</i>               |
| Pr. RATBI Ilham                       | Génétique                                                          |
| Pr. RAHMANI Mounia                    | Neurologie                                                         |
| Pr. REDA Karim*                       | Ophtalmologie                                                      |
| Pr. REGRAGUI Wafa                     | Neurologie                                                         |
| Pr. RKAIN Hanan                       | Physiologie                                                        |
| Pr. ROSTOM Samira                     | Rhumatologie                                                       |
| Pr. ROUAS Lamiaa                      | Anatomie Pathologique                                              |
| Pr. ROUIBAA Fedoua*                   | Gastro-Entérologie                                                 |
| Pr. SALIHOUN Mouna                    | Gastro-Entérologie                                                 |
| Pr. SAYAH Rochde                      | Chirurgie Cardio-Vasculaire                                        |
| Pr. SEDDIK Hassan*                    | Gastro-Entérologie                                                 |
| Pr. ZERHOUNI Hicham                   | Chirurgie pédiatrique                                              |
| Pr. ZINE Ali*                         | Traumatologie orthopédie                                           |

**AVRIL 2013**

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM\*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

**MAI 2013**

Pr. BOUSLIMAN Yassir\*

Toxicologie

**JUIN 2013**

Pr. BENALI Bennaceur

Médecine du Travail

**MARS 2014**

Pr. ACHIR Abdellah

Pr. BENCHAKROUN Mohammed\*

Pr. BOUCHIKH

Pr. EL KABBAJ Driss\*

Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira\*

Pr. HARDIZI Houyam

Pr. HASSANI Amale\*

Pr. HERRAK Laila

Pr. JEAIDI Anass\*

Pr. KOUACH Jaouad\*

Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar

Pr. SEKKACH Youssef\*

Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Chirurgie Thoracique

Traumatologie- Orthopédie

Mohammed Chirurgie Thoracique

Néphrologie

Biochimie-Chimie

Histologie- Embryologie-Cytogénétique

Pédiatrie

Pneumologie

Hématologie Biologique

Génécologie-Obstétrique

CHIRURGIE CARDIO-VASCULAIRE

Médecine Interne

Génécologie-Obstétrique

**DECEMBRE 2014**

Pr. ABILKASSEM Rachid\*

Pr. AIT BOUGHIMA Fadila

Pr. BEKKALI Hicham\*

Pr. BOUABDELLAH Mounya

Pr. DERRAJI Soufiane\*

Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali

Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim\*

Pr. EL MARJANY Mohammed\*

Pr. FEJJAL Nawfal

Pr. JAHIDI Mohamed\*

Pr. LAKHAL Zouhair\*

Pr. OUDGHIRI NEZHA

Pr. RAMI Mohamed

Pr. SABIR Maria

Pr. SBAI IDRISSE Karim\*

Pédiatrie

Médecine Légale

Anesthésie-Réanimation

Biochimie-Chimie

Pharmacie Clinique

Anatomie

Anesthésie-Réanimation

Radiothérapie

Chirurgie Réparatrice et Plastique

OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE

Cardiologie

Anesthésie-Réanimation

Chirurgie pédiatrique

Psychiatrie

Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène

**AOÛT 2015**

Pr. MEZIANE Meryem

Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie

Rhumatologie

### **JANVIER 2016**

Pr. BENKABBOU Amine  
Pr. EL ASRI Fouad\*  
Pr. ERRAMI Nouredine\*

Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
Oto-Rhino-Laryngologie

### **JUIN 2017**

Pr. ABI Rachid\*  
Pr. ASFALOU Ilyasse\*  
Pr. BOUAITI El Arbi\*  
Pr. BOUTAYEB Saber  
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim  
Pr. HAFIDI Jawad  
Pr. MAJBAR Mohammed Anas  
Pr. OURAINI Saloua\*  
Pr. RAZINE Rachid  
Pr. SOUADKA Amine  
Pr. ZRARA Abdelhamid\*

Microbiologie  
Cardiologie  
Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène  
Oncologie Médicale  
Oncologie Médicale  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène  
Chirurgie Générale  
Immunologie

### **PROFESSEURS AGREGES :**

#### **MAI 2018**

Pr. AMMOURI Wafa  
Pr. BENTALHA Aziza  
Pr. EL AHMADI Brahim  
Pr. EL HARRECH Youness\*  
Pr. EL KACEMI Hanan  
Pr. EL MAJJAOUI Sanaa  
Pr. FATIHI Jamal\*  
Pr. GHANNAM Abdel-Ilah  
Pr. JROUNDI Imane  
Pr. MOATASSIM BILLAH Nabil  
Pr. TADILI Sidi Jawad  
Pr. TANZ Rachid\*

Médecine interne  
Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Urologie  
Radiothérapie  
Radiothérapie  
Médecine Interne  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine préventive, santé publique et Hygiène  
Radiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Oncologie Médicale

#### **NOVEMBRE 2018**

Pr. AMELLAL Mina  
Pr. SOULY Karim  
Pr. TAHRI Rajae

Anatomie  
Microbiologie  
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

## **NOVEMBRE 2019**

Pr. AATIF Taoufiq\*  
Pr. ACHBOUK Abdelhafid\*  
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid  
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah\*  
Pr. BASSIR Rida Allah  
Pr. BOUATTAR Tarik  
Pr. BOUFETTAL Monsef  
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed\*  
Pr. BOUZELMAT Hicham\*  
Pr. BOUKHRIS Jalal\*  
Pr. CHAFRY Bouchaib\*  
Pr. CHAHDI Hafsa\*  
Pr. CHERIF EL ASRI ABAD\*  
Pr. DAMIRI Amal\*  
Pr. DOGHMI Nawfal\*  
Pr. EL LALAOUI Sidi-Yassir  
Pr. EL ANNAZ Hicham\*  
Pr. EL HASSANI Moulay El Mehdi\*  
Pr. EL HJOUJI Abderrahman\*  
Pr. EL KAOUI Hakim\*  
Pr. EL WALI Abderrahman\*  
Pr. EN-NAFAA Issam\*  
Pr. HAMAMA Jalal\*  
Pr. HEMMAOUI Bouchaib\*  
Pr. HJIRA Naouafal\*  
Pr. JIRA Mohamed\*  
Pr. JNIE NE Asmaa  
Pr. LARAQUI Hicham\*  
Pr. MAHFOUD Tarik\*  
Pr. MEZIANE Mohammed\*  
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes\*  
Pr. MOUZARI Yassine\*  
Pr. NAOUI Hafida\*  
Pr. OBTEL MAJDOULINE  
Pr. OURRAI ABDELHAKIM\*  
Pr. SAOUAB RACHIDA\*  
Pr. SBITTI YASSIR\*  
Pr. ZADDOUG OMAR\*  
Pr. ZIDOUH SAAD\*

Néphrologie  
Chirurgie réparatrice et plastique  
Radiothérapie  
Gynécologie-Obstétrique  
Anatomie  
Néphrologie  
Anatomie  
Chirurgie-Générale  
Cardiologie  
Traumatologie-Orthopédie  
Traumatologie-Orthopédie  
Anatomie Pathologique  
Neuro-chirurgie  
Anatomie Pathologique  
Anesthésie-Réanimation  
Pharmacie-Galénique  
Virologie  
Gynécologie-Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Anesthésie-Réanimation  
Radiologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Dermatologie  
Médecine interne  
Physiologie  
Chirurgie-Générale  
Oncologie Médicale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Parasitologie-Mycologie  
Médecine préventive, santé publique et Hygiène  
Pédiatrie  
Radiologie  
Oncologie Médicale  
Traumatologie-Orthopédie  
Anesthésie-Réanimation

## **NOVEMBRE 2020**

Pr. LALYA ISSAM\*

Radiothérapie

**SEPTEMBRE 2021**

|                                    |                                           |
|------------------------------------|-------------------------------------------|
| Pr. ABABOU Karim*                  | Chirurgie Réparatrice et Plastique        |
| Pr. ALAOUI SLIMANI Khaoula*        | Oncologie Médicale                        |
| Pr. ATOUF OUAFA                    | Immunologie                               |
| Pr. BAKALI Youness                 | Chirurgie Générale                        |
| Pr. BAMOUS Mehdi*                  | CHIRURGIE CARDIO-VASCULAIRE               |
| Pr. BELBACHIR Siham                | Psychiatrie                               |
| Pr. BELKOUCH Ahmed*                | Médecine des Urgences et des Catastrophes |
| Pr. BENNIS Azzelarab*              | Traumatologie-Orthopédie                  |
| Pr. CHAFAI ELALAOUI Siham          | Génétique                                 |
| Pr. DOUMIRI Mouhssine              | Anesthésie-Réanimation                    |
| Pr. EDDERAI Meryem*                | Radiologie                                |
| Pr. EL KTAIBI Abderrahim*          | Anatomie Pathologique                     |
| Pr. EL MAAROUFI Hicham*            | Hématologie Clinique                      |
| Pr. EL OMRI Naoual*                | Médecine Interne                          |
| Pr. EL QATNI Mohamed*              | Médecine Interne                          |
| Pr. FAHRY Aicha*                   | Pharmacie Galénique                       |
| Pr. IBRAHIM RAGAB MOUNTASSER Dina* | Néphrologie                               |
| Pr. IKEN Maryem*                   | Parasitologie                             |
| Pr. JAAFARI Abdelhamid*            | Anesthésie-Réanimation                    |
| Pr. KHALFI Lahcen*                 | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale |
| Pr. KHEYI Jamal*                   | Cardiologie                               |
| Pr. KHIBRI Hajar                   | Médecine Interne                          |
| Pr. LAAMRANI Fatima Zahrae         | Radiologie                                |
| Pr. LABOUDI Fouad                  | Psychiatrie                               |
| Pr. LAHKIM Mohamed*                | Radiologie                                |
| Pr. MEKAOUI Nour                   | Pédiatrie                                 |
| Pr. MOJEMMI Brahim                 | Chimie Analytique                         |
| Pr. OUDRHIRI Mohammed Yassaad      | Neurochirurgie                            |
| Pr. SATTE AMAL*                    | Neurologie                                |
| Pr. SOUHI Hicham*                  | Pneumo-phtisiologie                       |
| Pr. TADLAOUI Yasmina*              | Pharmacie Clinique                        |
| Pr. TAGAJDID Mohamed Rida*         | Virologie                                 |
| Pr. ZAHID Hafid*                   | Hématologie                               |
| Pr. ZAJJARI Yassir*                | Néphrologie                               |
| Pr. ZAKARYA Imane*                 | Pharmacognosie                            |

---

**(\*) Enseignants Chercheurs Militaires**

## 2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

### **PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :**

|                                |                                                                 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Pr. ABOUDRAR Saadia            | Physiologie                                                     |
| Pr. ALAMI OUHABI Naima         | Biochimie-Chimie                                                |
| Pr. ALAOUI KATIM               | Pharmacologie                                                   |
| Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma | Histologie-Embryologie                                          |
| Pr. ANSAR M'hammed             | Chimie Organique et Pharmacie Chimique                          |
| Pr. BARKIYOU Malika            | Histologie-Embryologie                                          |
| Pr. BOUHOUCHE Ahmed            | Génétique Humaine                                               |
| Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz        | Applications Pharmaceutiques                                    |
| Pr. DAKKA Taoufiq              | Physiologie <i>Vice-Doyen chargé de la Rech. et de la Coop.</i> |
| Pr. FAOUZI Moulay El Abbès     | Pharmacologie                                                   |
| Pr. IBRAHIMI Azeddine          | Biologie moléculaire/Biotechnologie                             |
| Pr. RIDHA Ahlam                | Chimie                                                          |
| Pr. TOUATI Driss               | Pharmacognosie                                                  |
| Pr. ZAHIDI Ahmed               | Pharmacologie                                                   |

### **PROFESSEURS HABILITES :**

|                                 |                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------------|
| Pr. AANNIZ Tarik                | Microbiologie et Biologie moléculaire        |
| Pr. BENZEID Hanane              | Chimie                                       |
| Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia | Biochimie-Chimie                             |
| Pr. CHERGUI Abdelhak            | Botanique, Biologie et physiologie végétales |
| Pr. DOUKALI Anass               | Chimie Analytique                            |
| Pr. EL BAKKALI Mustapha         | Physiologie                                  |
| Pr. EL JASTIMI Jamila           | Chimie                                       |
| Pr. KHANFRI Jamal Eddine        | Histologie-Embryologie                       |
| Pr. LAZRAK Fatima               | Chimie                                       |
| Pr. LYAHYAI Jaber               | Génétique                                    |
| Pr. OUADGHIRI Mouna             | Microbiologie et Biologie                    |
| Pr. RAMLI Youssef               | Chimie Organique Pharmaco-Chimie             |
| Pr. SERRAGUI Samira             | Pharmacologie                                |
| Pr. TAZI Ahnini                 | Génétique ( <i>mis en disponibilité</i> )    |
| Pr. YAGOUBI Maamar              | Eau, Environnement                           |

---

Mise à jour le 20/02/2023  
KHALED Abdellah  
Chef du Service des Affaires Administratives  
FMPR

*Le Doyen*





---

## *Dédicaces*

---



*A Allah  
Tout puissant  
Qui m'a inspiré et guidé dans le bon chemin  
Je vous dois ce que je suis devenue  
Louanges et remerciements  
Pour votre clémence et miséricorde*

*A mes chers parents,  
Fatiha REGASSE et Hassan EL FEKAK*

*Je suis infiniment reconnaissante pour votre soutien,  
votre amour, vos sacrifices, votre patience et votre disponibilité,  
qui m'ont permis de poursuivre mes études dans les meilleures  
conditions. Votre présence à mes côtés dans les bons et les mauvais  
moments m'a permis de devenir la personne que je suis aujourd'hui.  
Que Dieu vous bénisse et vous accorde une vie longue et heureuse.*

*A mes sœurs et frères*

*Je vous suis reconnaissante de m'avoir soutenue,  
aidée et encouragée tout au long de ces années.  
Merci d'avoir été toujours présents quand j'avais besoin de vous.*

*A mes chères amies Khadija Edderkaoui,  
Maroua El Ghomri et Rania Bototo*

*En pensant aux moments que nous avons partagés ensemble, je réalise  
que vous m'avez donné ce qu'il y a de plus précieux : votre amitié.  
J'espère que cette amitié durera éternellement.*

*A ma famille*

*Merci pour votre disponibilité, votre amour et votre soutien,  
vous trouverez dans ce travail l'expression de mon affection.  
Que Dieu vous bénisse et vous garde en bonne santé.*

*A toute personne qui a contribué  
de près ou de loin à la réalisation de ce travail*



---

# *Remerciements*

---



*A notre maître et Président du jury de thèse  
Monsieur le professeur EL HARTI Jaouad  
Professeur de chimie thérapeutique*

*Je vous remercie de l'honneur que vous m'avez accordé en acceptant  
la présidence de mon jury.*

*Votre modestie, vos qualités humaines et professionnelles  
sont pour moi un bon exemple à suivre.*

*Veillez trouver ici, Professeur, l'expression  
de mes sincères remerciements.*

*A notre maître et Rapporteur de thèse  
Monsieur le Professeur NEJJARI Rachid  
Professeur de Pharmacognosie*

*Je vous remercie pour la confiance que vous  
m'avez accordé en acceptant d'encadrer ce travail doctoral.  
Je vous suis infiniment reconnaissante pour votre patience,  
votre compréhension, votre sympathie, et votre aide.*

*Veillez accepter, cher professeur,  
mes vifs remerciements et ma profonde gratitude.*

*A ma co-encadrante Madame IMANE ZAKARIYA  
Professeur assistante de Pharmacognosie*

*Je vous suis profondément reconnaissante pour votre disponibilité et votre  
accueil toujours chaleureux,*

*Vos enseignements et conseils m'ont guidé tout au long de ce travail.*

*Je vous présente mes remerciements les plus sincères*

*A Notre maître et juge de thèse  
Monsieur le Professeur CHERGUI Abdelhak  
Professeur de Botanique, Biologie et Physiologie Végétales*

*Je suis extrêmement reconnaissante que vous ayez accepté  
de faire partie de mon jury. Votre intérêt pour ce travail est très apprécié.*

*Professeur, je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude.*

*A Notre maître et juge de thèse  
Monsieur le Professeur AJAL El Amine  
Professeur de Botanique, Biologie et Physiologie Végétales*

*Pour avoir accepté de juger ma thèse, pour l'intérêt porté à ce travail, et pour  
l'honneur que vous me faites de siéger parmi les membres de mon jury, veuillez  
trouver ici l'expression de mes  
sincères remerciements.*



---

## *Liste des abréviations*

---



## LISTE DES ABRÉVIATIONS

|                |                                                                |
|----------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>ACTH</b>    | : Corticostimuline                                             |
| <b>AG</b>      | : Acide glycyrrhizique                                         |
| <b>AG</b>      | : Appareil de Golgi                                            |
| <b>AMPc</b>    | : Adénosine monophosphate cyclique                             |
| <b>ANP</b>     | : Peptide natriurétique auriculaire                            |
| <b>AR</b>      | : Récepteur aux androgènes                                     |
| <b>CA</b>      | : Catécholamine                                                |
| <b>CRH</b>     | : Corticolibérine                                              |
| <b>D.H.E.A</b> | : Déhydroépiandrostérone                                       |
| <b>EPS</b>     | : Extraits Fluides Glycérinés De Plantes Fraîches Standardisés |
| <b>ER</b>      | : Récepteur aux œstrogènes                                     |
| <b>FSH</b>     | : Hormone folliculostimulante                                  |
| <b>GC</b>      | : Glucocorticoïdes                                             |
| <b>GH</b>      | : Hormone de croissance                                        |
| <b>GHIH</b>    | : Somatostatine                                                |
| <b>GHRH</b>    | : Somatolibérine                                               |
| <b>GnRH</b>    | : Gonadolibérine                                               |
| <b>GPCR</b>    | : Récepteur couplé aux protéines G                             |
| <b>GR</b>      | : Récepteur des glucocorticoïdes                               |
| <b>LH</b>      | : Hormone lutéinisante                                         |
| <b>MC</b>      | : Minéralocorticoïdes                                          |
| <b>OT</b>      | : Ocytocine                                                    |
| <b>PIF</b>     | : Inhibine de la prolactine                                    |
| <b>PO</b>      | : Phytoœstrogène                                               |
| <b>PP</b>      | : Polypeptide pancréatique                                     |
| <b>PR</b>      | : Récepteur aux progestérones                                  |



|              |                                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------|
| <b>PRL</b>   | : Prolactine                                          |
| <b>PTH</b>   | : Parathormone                                        |
| <b>REG</b>   | : Réticulum Endoplasmique Rugueux                     |
| <b>SE</b>    | : Système endocrinien                                 |
| <b>SERMs</b> | : Modulateurs Sélectifs Des Récepteurs Aux Œstrogènes |
| <b>SIPF</b>  | : Suspensions Intégrales De Plantes Fraîches          |
| <b>SN</b>    | : Système nerveux                                     |
| <b>TRH</b>   | : Thyréolibérine                                      |
| <b>TSH</b>   | : Thyréostimuline                                     |



---

## *Liste des illustrations*

---



## LISTE DES FIGURES

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figure 1:</b> Communication endocrine des hormones.....                                   | 4  |
| <b>Figure 2 :</b> Schéma des trois types d'hormones.....                                     | 6  |
| <b>Figure 3 :</b> Mécanisme d'action des hormones.....                                       | 8  |
| <b>Figure 4 :</b> Schéma du système endocrinien.....                                         | 10 |
| <b>Figure 5 :</b> Schéma de l'hypothalamus et de l'hypophyse.....                            | 11 |
| <b>Figure 6 :</b> La glande thyroïde et les parathyroïdes.....                               | 14 |
| <b>Figure 7 :</b> Les glandes surrénales.....                                                | 16 |
| <b>Figure 8 :</b> Les gélules de poudre de Millepertuis dosées à 250 mg.....                 | 31 |
| <b>Figure 9 :</b> Les gélules d'extrait sec de gingembre.....                                | 32 |
| <b>Figure 10 :</b> Comprimés à base d'un mélange de poudres de plantes, Rhubarbe, Mauve..... | 33 |
| <b>Figure 11 :</b> les comprimés d'extrait sec de gingembre.....                             | 33 |
| <b>Figure 12 :</b> Capsules à l'huile de nigelle.....                                        | 34 |
| <b>Figure 13 :</b> Des microsphères en gélules.....                                          | 35 |
| <b>Figure 14:</b> Comparaison structurale de l'estradiol et de certains phytoœstrogènes..... | 56 |
| <b>Figure 15:</b> Les principales sources de phytoœstrogènes.....                            | 57 |
| <b>Figure 16:</b> Structures de quelques phytoœstrogènes.....                                | 58 |
| <b>Figure 17:</b> Soja (Glycine max.).....                                                   | 60 |
| <b>Figure 18:</b> Trèfle rouge (Trifolium pratense).....                                     | 62 |
| <b>Figure 19:</b> Luzerne (Medicago sativa).....                                             | 64 |
| <b>Figure 20:</b> Graines du Lin (Linum usitatissimum.....                                   | 67 |
| <b>Figure 21:</b> Cônes de Houblon (Humulus lupulus).....                                    | 69 |
| <b>Figure 22 :</b> Feuilles de sauge (Salvia officinalis).....                               | 72 |
| <b>Figure 23:</b> Sommités fleuries de gattilier.....                                        | 75 |
| <b>Figure 24:</b> Parties aériennes d'Alchémille.....                                        | 78 |
| <b>Figure 25:</b> Racine de Panax ginseng.....                                               | 80 |
| <b>Figure 26:</b> Réglisse.....                                                              | 82 |
| <b>Figure 27:</b> Fenugrec.....                                                              | 85 |
| <b>Figure 28:</b> Galega officinalis.....                                                    | 88 |
| <b>Figure 29 :</b> fruit de fenouil.....                                                     | 91 |

## LISTE DES TABLEAUX

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tableau 1:</b> Tableau récapitulatif des différentes hormones et leurs effets ..... | 22 |
| <b>Tableau 2:</b> Les principales sources de phytoœstrogènes .....                     | 57 |



---

# *Sommaire*

---



# SOMMAIRE

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCTION .....                                        | 1  |
| CHAPITRE I : SYSTÈME ENDOCRINIEN ET SES HORMONES.....     | 3  |
| I. Définition .....                                       | 3  |
| II. Les Hormones .....                                    | 3  |
| 1. Définition.....                                        | 3  |
| 2. Chimie Des Hormones .....                              | 4  |
| A. Les Hormones Peptidiques .....                         | 4  |
| B. Les Hormones Stéroïdiennes Ou Hormones Stéroïdes ..... | 5  |
| C. Les Hormones Monoamines .....                          | 5  |
| 3. Mécanisme De L'action Hormonale .....                  | 7  |
| III. Régulation Du Système Endocrinien.....               | 9  |
| IV. Les Glandes Endocrines Et Leurs Hormones.....         | 10 |
| 1. Epiphyse Ou Glande Pinéale .....                       | 10 |
| 2. Hypophyse Ou Glande Pituitaire .....                   | 11 |
| A. Anatomie .....                                         | 11 |
| B. Les Hormones Adénohypophysaires Et Leurs Rôles .....   | 11 |
| C. Les Hormones Neurohypophysaires .....                  | 13 |
| D. Vasopressine Ou Hormone Antidiurétique (ADH) .....     | 13 |
| E. Ocytocine (OT) .....                                   | 13 |
| 3. Hypothalamus .....                                     | 13 |
| 4. La Thyroïde.....                                       | 14 |
| A. Anatomie .....                                         | 14 |
| B. Les Hormones Thyroïdiennes.....                        | 15 |
| C. La Calcitonine.....                                    | 15 |
| 5. Les Parathyroïdes.....                                 | 15 |
| 6. La Surrénale .....                                     | 16 |
| A. Anatomie .....                                         | 16 |
| B. La Corticosurrénale : .....                            | 16 |
| C. La Médullosurrénale .....                              | 17 |
| 7. Le Pancréas .....                                      | 18 |

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| A. Anatomie .....                                                                       | 18        |
| B. L'insuline.....                                                                      | 18        |
| C. Le Glucagon .....                                                                    | 19        |
| D. La Somatostatine .....                                                               | 19        |
| E. Le Polypeptide Pancréatique (PP) .....                                               | 19        |
| 8. L'Ovaire .....                                                                       | 19        |
| 9. Testicules .....                                                                     | 20        |
| 10. Autres Organes.....                                                                 | 21        |
| <b>CHAPITRE II : RAPPEL SUR LA PHYTOTHÉRAPIE ET FONDLEMENTS DE L'ENDOBIOGÉNIE .....</b> | <b>24</b> |
| <b>I. Définitions Et Concepts De Base .....</b>                                         | <b>24</b> |
| 1. Phytothérapie.....                                                                   | 24        |
| 2. Drogue Végétale.....                                                                 | 25        |
| 3. Principe Actif (PA) .....                                                            | 26        |
| 4. Plante Médicinale (PM) .....                                                         | 26        |
| 5. Médicaments A Base De Plantes .....                                                  | 26        |
| 6. Phytothérapie Clinique .....                                                         | 27        |
| 7. Théorie De L'endobiogénie.....                                                       | 28        |
| A. Définition Et Principe .....                                                         | 28        |
| B. Système Endocrinien En Endobiogénie.....                                             | 29        |
| 8. Notion De Totum .....                                                                | 29        |
| <b>II. Formes D'administration Phytogaleniques.....</b>                                 | <b>30</b> |
| A. Les Formes Solides :.....                                                            | 30        |
| 1- Les Gélules .....                                                                    | 30        |
| 2- Les Comprimés .....                                                                  | 32        |
| 3- Les Capsules À Enveloppe Molle .....                                                 | 34        |
| 4- Les Phytomicrosphères .....                                                          | 35        |
| B. Les Formes Liquides .....                                                            | 36        |
| 1- Les Extraits Aqueux :.....                                                           | 36        |
| A. Tisanes .....                                                                        | 36        |
| B. Hydrolats.....                                                                       | 39        |
| 2- Les Extraits Alcooliques.....                                                        | 39        |
| A. Teintures Classiques.....                                                            | 39        |
| B. Teintures-Mères.....                                                                 | 40        |

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| C. Alcoolatures .....                                                           | 40 |
| D. Alcoolats .....                                                              | 41 |
| E. Les Suspensions Intégrales De Plantes Fraîches Ou SIPF.....                  | 41 |
| 3- Les Extraits Fluides.....                                                    | 42 |
| A. Les Macérats Glycérinés.....                                                 | 43 |
| B. Les Extraits Fluides Glycérinés De Plantes Fraîches Standardisés (EPS) ..... | 43 |
| C. Les Huiles Médicinales.....                                                  | 44 |
| C. Les Formes Utilisées En Usage Externes .....                                 | 44 |
| 1- Pommades .....                                                               | 44 |
| 2- Liniments.....                                                               | 45 |
| 3- Autres Formes Utilisées En Usage Externes .....                              | 45 |
| III. Avantages De La Phytothérapie .....                                        | 45 |
| IV. Limites Et Précaution D'emploi .....                                        | 46 |
| 1- Effets Indésirables .....                                                    | 46 |
| 2- Intoxications.....                                                           | 48 |
| 3- Contaminations Par Des Substances Non Végétales .....                        | 49 |
| 4- Risque D'interactions Entre Plantes Médicinales Et Médicaments.....          | 52 |
| 5- Contre-Indications Et Précautions D'emploi Des Plantes Médicinales .....     | 52 |
| CHAPITRE III : LES DROGUES VÉGÉTALES À ACTION HORMONALE .....                   | 55 |
| I. Plantes A Activité Œstrogène Like.....                                       | 55 |
| Les Phytoœstrogènes .....                                                       | 55 |
| □ Définition.....                                                               | 55 |
| □ Classification Et Principales Sources.....                                    | 56 |
| □ Mécanisme D'action .....                                                      | 58 |
| 1) Soja .....                                                                   | 60 |
| 2) Trèfle Des Prés.....                                                         | 62 |
| 3) Luzerne.....                                                                 | 64 |
| 4) Lin Cultivé .....                                                            | 67 |
| 5) Houblon .....                                                                | 69 |
| 6) Sauge Officinale.....                                                        | 72 |
| II. Plantes A Activité Progestérone Like .....                                  | 75 |
| 1- Gattilier .....                                                              | 75 |
| 2- Alchémille.....                                                              | 78 |



|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| <b>III. Plantes A Activité Cortisone Like .....</b> | <b>80</b>  |
| <b>1-Ginseng.....</b>                               | <b>80</b>  |
| <b>2-Reglisse.....</b>                              | <b>82</b>  |
| <b>IV. Plantes A Activité Insuline Like .....</b>   | <b>85</b>  |
| <b>1-Fenugrec .....</b>                             | <b>85</b>  |
| <b>2-Galéga.....</b>                                | <b>88</b>  |
| <b>V. Plantes A Activité Prolactine Like .....</b>  | <b>90</b>  |
| <b>1-Fenugrec .....</b>                             | <b>90</b>  |
| <b>2-Fenouil Commun Ou Fenouil Doux' .....</b>      | <b>91</b>  |
| <b>CONCLUSION GENERALE .....</b>                    | <b>94</b>  |
| <b>RESUMES.....</b>                                 | <b>96</b>  |
| <b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>                          | <b>100</b> |



---

# *Introduction*

---



Depuis l'antiquité, l'Homme a cherché à traiter ses maladies en utilisant des produits de la nature dont différentes plantes qui poussaient dans son entourage. Etant donné qu'à l'époque on ne disposait pas d'informations suffisantes, ni sur les raisons des maladies, ni sur quelle plante et comment elle pouvait être utilisée comme remède, tout était basé sur l'expérience. Avec le temps, on a appris à discerner les propriétés des plantes, leurs vertus, et leur toxicité. Ainsi, l'usage des plantes a progressivement abandonné le cadre empirique pour se fonder sur des faits explicatifs.

Aujourd'hui encore, l'Homme continue à chercher à soigner son corps et calmer ses maux par l'extraction de ses médicaments des plantes médicinales de la nature.

On parle de phytothérapie pour désigner la médecine par les plantes, selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS) elle est considérée comme le traitement médical le plus utilisé au monde.

L'objet de cette thèse sera donc de mettre en évidence l'utilisation des drogues végétales dans le traitement et la prévention des pathologies liées à un dérèglement endocrinien, pour finalement réaliser un répertoire de plantes à usage hormonal.

Nous rappellerons dans le premier chapitre l'anatomie du système endocrinien, sa physiologie, ses hormones et leurs fonctions.

Dans le deuxième chapitre nous définirons la phytothérapie, ses notions de base, notamment la notion de l'endobiogénie, les avantages et limites qui l'entourent, ainsi que les formes phytogaléniques.

Enfin dans le troisième chapitre nous citerons les principales plantes ou drogues végétales qui ont une action hormonale présentées sous forme de monographies.

# **CHAPITRE I : SYSTÈME ENDOCRINIEN ET SES HORMONES.**

## **I. Définition**

Le système endocrinien est l'un des 2 grands systèmes de régulation, il travaille en étroite collaboration (synergie) avec le système nerveux pour contrôler les activités physiologiques de l'organisme. Le système endocrinien intervient dans la croissance, la nutrition, l'utilisation d'énergie, la balance hydro-électrolytique, la reproduction et la réponse au stress[1]. Le système endocrinien fonctionne en sécrétant des substances chimiques appelées hormones, par des organes ou des ensembles de cellules spécialisés : les glandes endocrines.

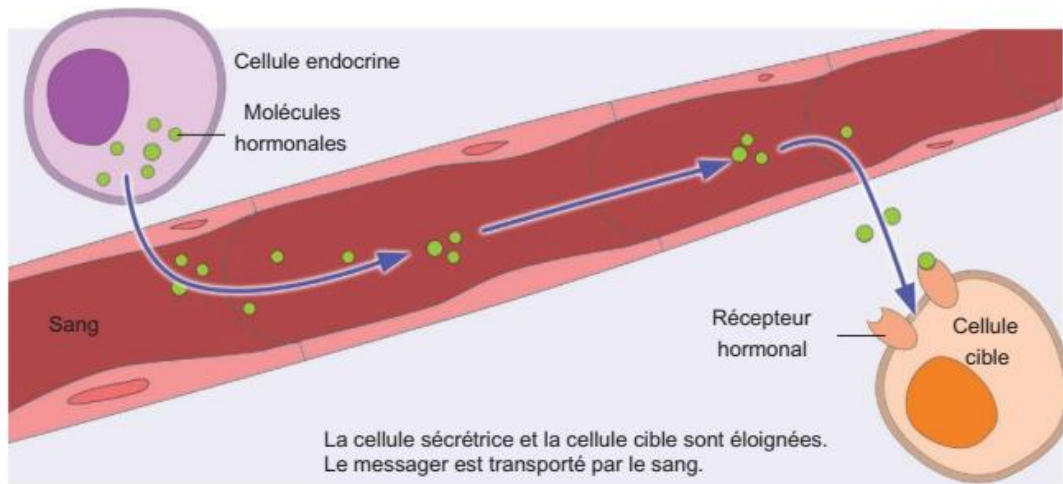
Les glandes endocrines sont également appelées glandes sans canal parce que les hormones sécrétées par ces derniers sont libérées directement dans le sang sans aucun conduit ; elles se distinguent des glandes exocrines qui libèrent leurs sécrétions par des conduits.[2] Ainsi, une glande endocrine peut avoir une structure bien définie spécialisée uniquement dans la sécrétion des hormones, on parle d'une véritable glande endocrine telle que la thyroïde, les surrénales, l'hypophyse. Certains organes possèdent à la fois la fonction endocrine et la fonction exocrine, ils sont dits des glandes mixtes, ce sont le pancréas, les gonades, et l'hypothalamus [3]. Enfin certaines structures, parmi leurs multiples fonctions, produisent des hormones, ce sont le placenta, les reins, le tube digestif, le cœur.[4]

## **II. Les hormones**

### **1. Définition**

Les hormones sont des messagers chimiques sécrétés en faible quantité dans le sang par des glandes ou par des cellules endocrines suite à un signal approprié. Ces messagers et en fonction de leur solubilité seront ensuite véhiculés par le sang sous leur forme libre ou associées à des protéines de transport (albumine ou protéines spécifiques) dans tout l'organisme vers leurs cellules-cibles où elles exercent leurs effets et qui sont situées à distance du lieu de leur sécrétion. (Figure 1)[5] Seules les cellules-cibles d'une hormone particulière possèdent des récepteurs spécifiques capables de se lier à celle-ci. [6]

Bien qu'il existe de nombreuses hormones différentes dans le corps humain, elles peuvent être divisées en trois classes en fonction de leur structure chimique : les hormones dérivées des lipides (ou hormones stéroïdes), des acides aminés et du peptide (peptide et protéines). C'est sur cette propriété va dépendre le mode d'action de l'hormone. [7]



**Figure 1:**Communication endocrine des hormones

## 2. Chimie des hormones

La réponse physiologique finale dépend de l'hydrosolubilité des hormones et donc de leurs natures chimiques. Alors que les hormones peptidiques et les catécholamines sont hydrosolubles, les hormones stéroïdes et les hormones thyroïdiennes sont liposolubles. [8]

### a. Les hormones peptidiques

La majorité des hormones sont des peptides, ce sont des chaînes plus ou moins longues d'acides aminés dont le nombre varie entre trois et plusieurs centaines d'acides aminés, et qui sont organisés en simples chaînes ou en deux sous unités réunies par des ponts disulfures (insuline) ou par des liaisons faibles (hormones glycoprotéiques hypophysaires). Les hormones peptidique (Figure2A) sont synthétisées par les ribosomes du réticulum endoplasmique granuleux (REG) sous forme de pré-pro hormones, qui soumises à l'activité enzymatique du REG, se clivent et libèrent des pro-hormones. Toujours inactives, ces pro hormones migrent dans des vésicules de transport vers l'appareil de golgi (AG) pour subir dans des granules

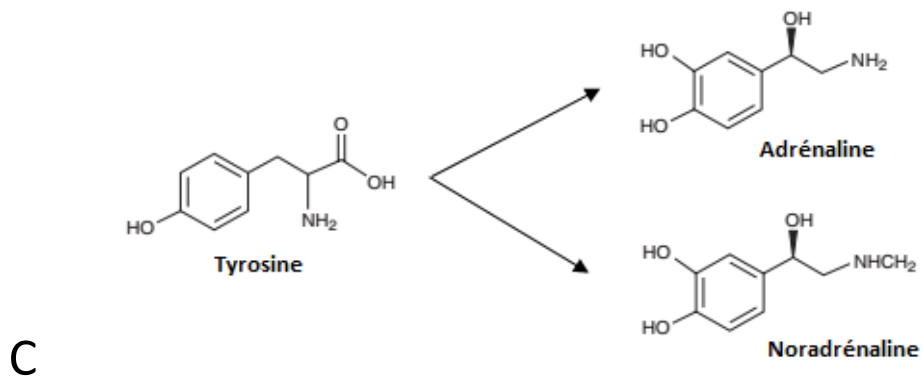
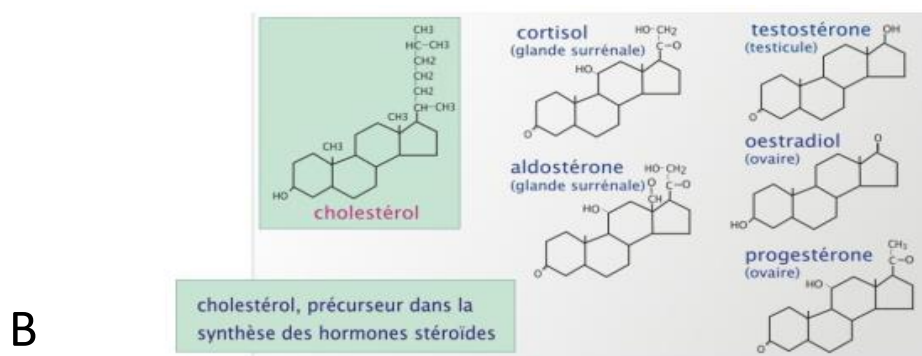
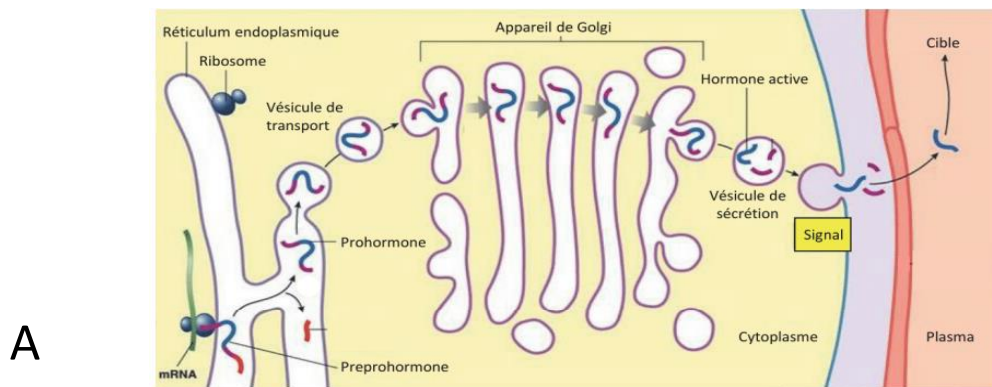
sécrétoires (bourgeonnement de l'AG) une maturation enzymatique en une hormone définitive et active. En cas de stimulation adéquate, les vésicules sécrétoires fusionnent avec la membrane plasmique et libèrent leur contenu par exocytose dans le sang qui transporte l'hormone vers ses cellules cibles.

### **b. Les hormones stéroïdiennes ou hormones stéroïdes**

Les hormones stéroïdiennes sont des lipides dérivés du cholestérol. (Figure 2B)[9] Elles sont synthétisées dans le cytosol à 2 niveaux : dans la mitochondrie où le cholestérol est transformé en prégnénolone puis dans le réticulum endoplasmique lisse où il est converti par des réactions enzymatiques en série propres à chaque glande en une hormone stéroïde. Une fois produite l'hormone stéroïde diffuse à travers la membrane de la cellule productrice et se fait transporter par le sang vers sa cellule cible. Les hormones stéroïdes sont principalement par la corticosurrénale et les gonades.

### **c. Les hormones monoamines**

Il s'agit des catécholamines (adrénaline, noradrénaline, et mélatonine) et des hormones thyroïdiennes (thyroxine T4 et Triiodothyronine T3). Ce sont des molécules relativement petites qui sont toutes dérivées d'un acide aminé : la tyrosine. (Figure 2C) Elles sont transférées par le sang vers leurs cellules cibles où elles se fixent à des récepteurs spécifiques : bien que les catécholamines agissent sur des récepteurs membranaires (comme les hormones peptidiques), les hormones thyroïdes se fixent de la même façon que les hormones stéroïdes sur des récepteurs intracellulaires.



**Figure 2 : Schéma des trois types d'hormones**

**A** : hormones peptidiques. **B** : hormones stéroïdiennes. **C** : hormones monoamines

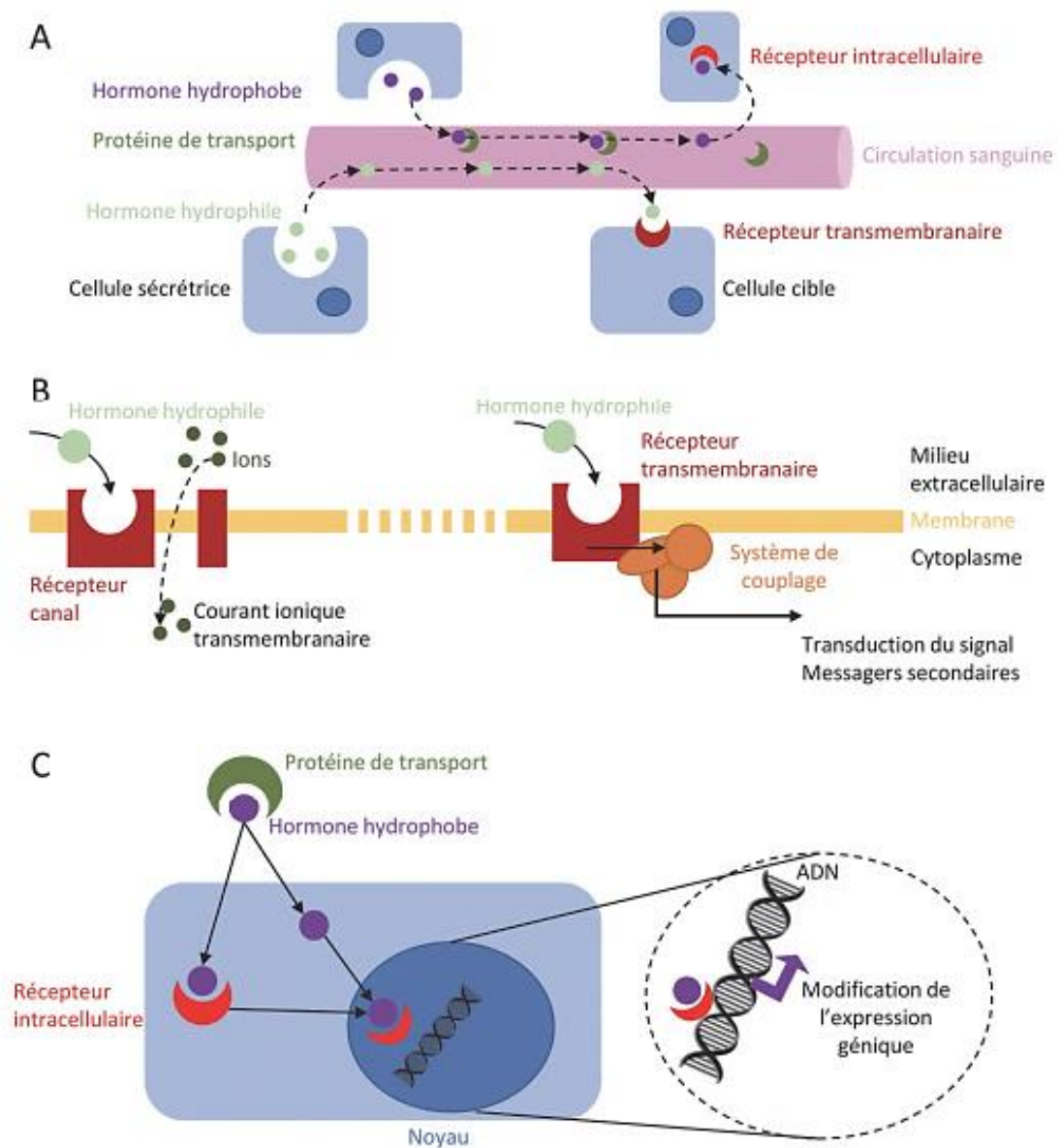
### 3. Mécanisme de l'action hormonale

Afin d'inciter une cellule cible à exercer son effet physiologique, une hormone doit se lier à des récepteurs présentés par la cellule, soit au niveau de la membrane plasmique (hormones hydrophiles) : récepteurs hormonaux membranaires, soit à l'intérieur de la cellule (hormones hydrophobes) : récepteurs hormonaux intracellulaires. (Figure 3A)[10]

**Les récepteurs hormonaux membranaires** sont des glycoprotéines transmembranaires dont le rôle est de transférer le message hormonal après fixation de l'hormone peptidique vers l'intérieur de la cellule cible, ce transfert est appelé mécanisme de transduction. (Figure 3B)[10] Ainsi il permet de reproduire et d'amplifier le signal en intracellulaire via des seconds messagers. Les récepteurs de la membrane cellulaire peuvent être regroupés en trois classes principales sur la base des systèmes de transducteur et d'effecteur qui médient leur action dans la cellule : les récepteurs couplés à la protéine G (GPCR) le plus grand groupe de récepteurs membranaires, il utilise des protéines liant le nucléotide de guanine (protéines G) pour se coupler à des systèmes effecteurs intracellulaires spécifiques ( adénylcyclases et les phospholipases c)-, les récepteurs catalytiques se caractérisent par une activité effectrice ou enzymatique intrinsèque à la protéine réceptrice (tyrosine kinase ou à guanylcyclase), la stimulation de ces systèmes effecteurs conduit à la formation d'un médiateur hormonal intracellulaire ou second messenger ( l'adénosine monophosphate cyclique (AMPC), le calcium ...)qui va activer une cascade de réactions de phosphorylations de protéines préexistantes dans la cellule ce qui génère la réponse cellulaire et donc l'effet endocrinien recherché. Enfin les récepteurs liés aux canaux qui fonctionnent comme des canaux ioniques ligand-dépendants, leur stimulation entraîne l'ouverture du canal associé, qui crée un courant ionique conduisant à la modification de la composition ionique intracellulaire et donc une réponse cellulaire.[11]

**Les récepteurs hormonaux intracellulaires** constituent un groupe de protéines qui non seulement se lient à des hormones spécifiques, mais agissent également comme facteurs de transcription qui influencent la transcription de certains gènes, mais pas d'autres. (Figure 3C)[10] Situés dans le cytosol (hormones stéroïdes) ou dans le noyau (hormones thyroïdiennes), les récepteurs intracellulaires agissent après formation d'un complexe avec l'hormone en se liant à des séquences nucléotidiques spécifiques dans l'ADN connus comme les éléments de la réponse hormonale. Cette liaison et en combinaison avec d'autres protéines régulatrices influencera le taux de transcription du gène cible. En fin de compte, c'est la protéine produite par transcription et traduction du gène qui est responsable de la réponse cellulaire.[12]





**Figure 3 : Mécanisme d'action des hormones**

**A** : Représentation du mode d'action des hormones selon leur nature chimique. **B** : action des hormones hydrophiles sr les récepteurs membranaires. **C** : action des hormones lipophiles sur les récepteurs intracellulaires.

### III. Régulation du système endocrinien

La fonction principale du SE est de maintenir l'équilibre physiologique interne de l'organisme malgré les contraintes extérieures, cette fonction est assurée par la sécrétion d'hormones par les glandes endocrines qui peuvent être stimulées par trois mécanismes : **stimuli nerveux, stimuli hormonaux et stimuli humoraux.**

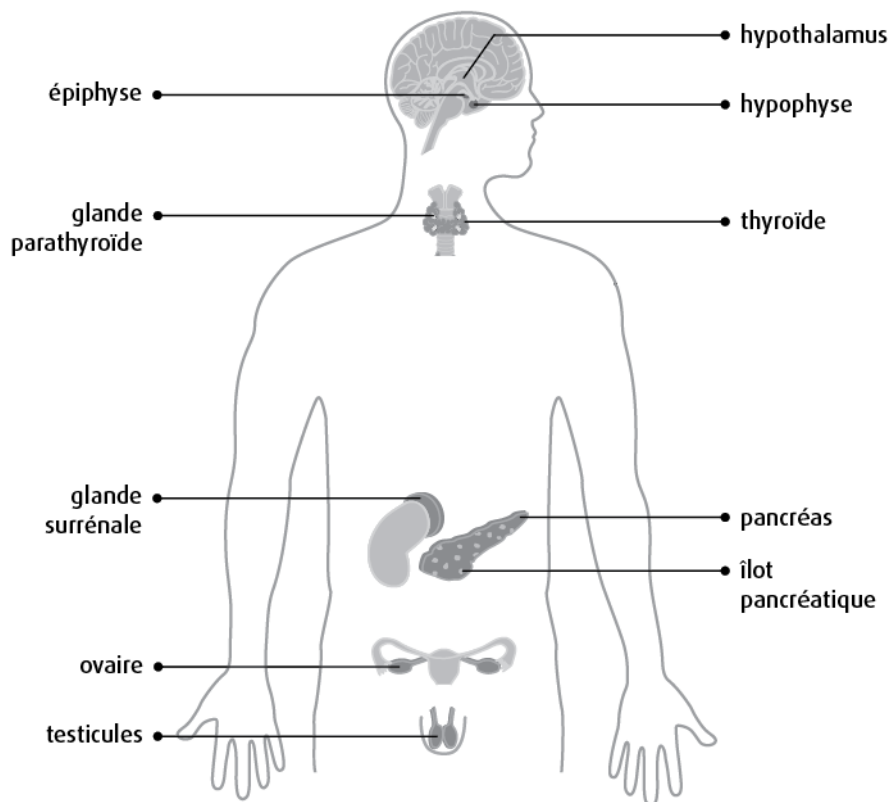
**Stimuli nerveux :** Le système nerveux intervient dans la régulation du système endocrinien, lors d'un stress important ; Ainsi le SN autonome sympathique contrôle de façon directe la libération des catécholamines au niveau de la médullosurrénale, de même la neurohypophyse dans le SN central est responsable de la sécrétion de la vasopressine et l'hormone ocytocique.

**Stimuli humoraux :** C'est le mode de régulation le plus simple, il correspond au contrôle de la libération des hormones en réponse à des variations de concentration de certains ions ou nutriments dans le sang. Ainsi une augmentation des niveaux de glucose sanguin déclenche la libération pancréatique de l'insuline. L'insuline fait baisser les niveaux de glucose sanguin, ce qui signale au pancréas d'arrêter de produire de l'insuline dans une boucle de rétroaction négative.

**Stimuli hormonaux :** Enfin, de nombreuses glandes endocrines libèrent des hormones lorsqu'elles sont stimulées par des hormones sécrétées par d'autres glandes endocrines. C'est le cas de l'axe hypothalamo-adénohypophysaire : les hormones hypothalamiques contrôlent la libération des hormones adénohypophysaires qui à leur tour stimulent la production hormonale dans d'autres glandes endocrines, la TRH dans l'hypothalamus stimule la sécrétion de la TSH hypophysaire qui active la production des hormones thyroïdiennes dans la glande thyroïde

## IV. Les glandes endocrines et leurs hormones[13]

Le SE est formé de plusieurs glandes endocrines notamment la glande pituitaire, l'hypothalamus, l'épiphyse, la glande thyroïde, les parathyroïdes, les glandes surrénales, le pancréas, l'ovaire et les testicules, (Figure 2) en dehors des principales glandes, il existe d'autres structures qui sont capables de sécréter des hormones (qui possèdent des cellules endocrines) parmi eux le cœur, l'estomac, le placenta et les reins.



**Figure 4 : Schéma du système endocrinien**

### 1. Epiphyse ou glande pinéale [13]

L'Epiphyse ou glande pinéale est une glande minuscule de forme conique située dans la zone diencephalique du cerveau au-dessus de l'hypothalamus, elle est composée de cellules

sécrétrices nommées pinéaloctes. Ces cellules sont responsables de la production de la mélatonine, hormone sécrétée pendant la nuit qui joue un rôle essentiel dans l'adaptation de l'organisme aux cycles biologiques notamment le cycle nyctéméral (jour/nuit), et le cycle de reproduction : cette hormone possède un effet anti gonadotrope, elle inhibe la sécrétion des hormones gonadotropes par action sur l'hypophyse et l'hypothalamus. De même la mélatonine intervient dans la régulation des différents processus métaboliques principalement le métabolisme des glucides en stimulant la sécrétion de l'insuline qui a un effet hypoglycémiant, enfin la mélatonine est considérée comme un antioxydant efficace, qui protège le SNC des radicaux libres tels que l'oxyde nitrique et le peroxyde d'hydrogène.

## 2. Hypophyse ou glande pituitaire[13]

### a. Anatomie

L'hypophyse ou glande pituitaire est une glande de très petite taille située sous l'hypothalamus qui la contrôle et auquel elle est appendue par une petite tige, la tige pituitaire. Elle est responsable de la sécrétion des hormones qui gèrent certaines fonctions corporelles, et stimulent la sécrétion des hormones par d'autres glandes endocrines.

La structure interne de l'hypophyse se compose de deux parties, séparées l'une de l'autre et fonctionnant indépendamment : l'antéhypophyse (lobe antérieur) située en avant, et la posthypophyse (lobe postérieur) située en arrière. (Figure 5)

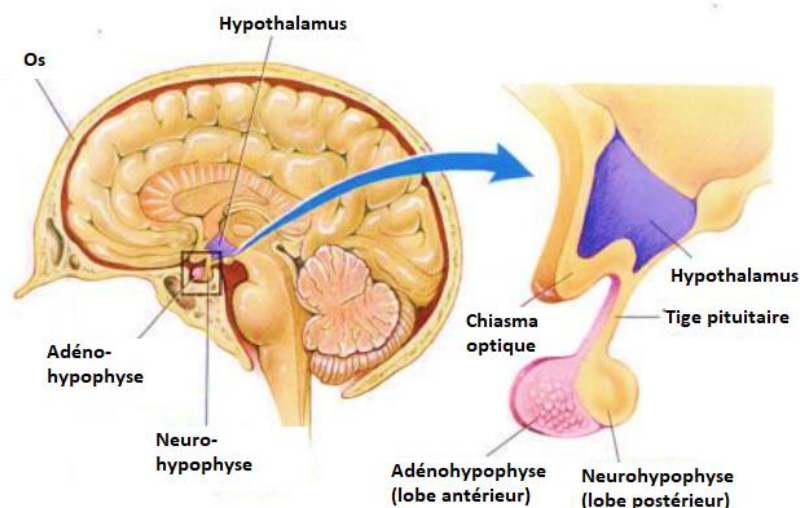


Figure 5 : Schéma de l'hypothalamus et de l'hypophyse

## **b. Les hormones adénohypophysaires et leurs rôles**

La partie antérieure de l'hypophyse synthétise plusieurs hormones dont la sécrétion est régulée par les hormones hypothalamiques. Les cellules adénohypophysaires sont responsables de la sécrétion de six hormones qui vont agir à différents niveaux dans l'organisme, et qui parmi eux quatre sont des stimulines : hormones qui stimulent d'autres glandes endocrines, il s'agit de : **la corticotrophine, la thyroestimuline, l'hormone folliculostimulante et l'hormone lutéinisante**, les deux autres agissent sur plusieurs tissus : **l'hormone de croissance et la prolactine**.

- a. **La corticotrophine « ACTH »** : produite par les cellules corticotropes, elle est une hormone polypeptidique qui a pour rôle de stimuler la croissance de la corticosurrénale et d'augmenter la sécrétion des corticostéroïdes à partir du cholestérol, principalement ceux produits par les zones fasciculée et réticulée (les glucocorticoïdes et les androgènes)
- b. **La thyroestimuline « TSH »** : est une hormone glycoprotéique synthétisée par les cellules thyrotropes, elle stimule la croissance de la glande thyroïde ainsi que la sécrétion des hormones thyroïdiennes : la thyroxine (T4) et la triiodothyronine (T3)
- c. **L'hormone folliculostimulante « FSH » et l'hormone lutéinisante « LH »** : ou gonadotrophines, ce sont des hormones glycoprotéiques qui contrôlent le fonctionnement des gonades (ovaires et testicules). La FSH stimule la production de spermatozoïdes et d'ovules, la LH en association avec la FSH stimule l'ovulation, la libération d'hormones chez la femme (œstrogènes, progestérone) et la production d'hormones chez l'homme (androgènes).
- d. **L'hormone de croissance « GH »** : est une hormone protéique sécrétée par les cellules somatotropes de l'adénohypophyse, elle stimule la croissance de l'os, du cartilage et du muscle par son action sur le métabolisme des nutriments, elle augmente aussi la synthèse des protéines ainsi que la dégradation des graisses.
- e. **La prolactine « PRL »** : est une hormone protéique sécrétée par les cellules mammotropes, elle initie le développement des glandes mammaires et stimule la lactation.

### **c. Les hormones neurohypophysaires**

Le lobe postérieur de l'hypophyse, qui est en fait une projection de l'hypothalamus, ne produit pas ses propres hormones ; il emmagasine et secrète les hormones hypothalamiques : l'ocytocine et la vasopressine

### **d. Vasopressine ou hormone antidiurétique (ADH)**

La vasopressine est une hormone protéique qui régule l'équilibre hydrique de l'organisme, elle stimule les récepteurs de type V2 présents au niveau du tube collecteur rénal pour favoriser la réabsorption de l'eau et donc diminuer sa perte dans l'urine (effet antidiurétique). L'ADH entraîne aussi l'élévation de la pression artérielle en activant des récepteurs protéiques type V1a situés au niveau des artères sanguins où elle exerce un effet vasoconstricteur[2]. Elle a par ailleurs une action stimulatrice sur la synthèse de prostaglandines (prostaglandine E2 notamment).

### **e. Ocytocine (OT)**

L'ocytocine est une hormone protéique sécrétée essentiellement en réponse à la succion du mamelon, elle a pour effet la contraction des cellules myoépithéliales de la glande mammaire et donc l'éjection du lait, l'ocytocine stimule aussi les contractions utérines pendant l'accouchement. Les effets de l'OT résultent de la stimulation des récepteurs membranaires au niveau des organes cibles.

## **3. Hypothalamus[13]**

L'hypothalamus est un organe du système nerveux, de petite taille, il est logé dans la région centrale du diencephale à la base du cerveau, sous le thalamus et au-dessus de l'hypophyse, qui lui est reliée par la tige pituitaire constituant ainsi l'axe hypothalamo-hypophysaire. (Figure 5) L'hypothalamus est responsable de la production de deux hormones : l'hormone antidiurétique (ADH) ou vasopressine et l'ocytocine qui sont stockées et sécrétées par l'hypophyse, en plus il secrète des hormones qui régulent la libération des hormones hypophysaires :

La **thyroéolibérine** « TRH », stimule la libération de la thyroestimuline (TSH) et de la prolactine (PRL).

La **gonadolibérine** « GnRH », permet la libération des hormones gonadotropes : l'hormone folliculostimulante (FSH) et l'hormone lutéinisante (LH).

La **corticolibérine** « CRH », stimule la libération de l'hormone corticotrope (ACTH).

La **somatolibérine** « GHRH », qui stimule la sécrétion de l'hormone de croissance (GH) et la **somatostatine** « GHIH », qui inhibe la sécrétion de la GH.

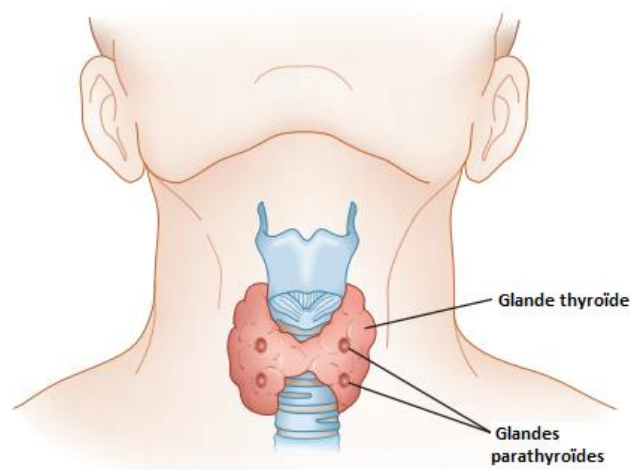
Et finalement, l'**inhibine de la prolactine** « PIF » qui inhibe la sécrétion de la PRL.

## 4. La thyroïde

### a. Anatomie

La glande thyroïde est un organe de faible volume, situé à la base de la face antérieure du cou, sous le larynx, il a la forme d'un papillon avec deux lobes verticaux localisés de chaque côté de la trachée et réunis à l'avant par un isthme étroit. (Figure 6)

La thyroïde produit deux types d'hormones dans deux cellules différentes : **les hormones thyroïdiennes** à un seul acide aminé modifié, la thyroxine (T4) et la triiodothyronine (T3) dans les cellules folliculaires ou thyrocytes, et le polypeptide, **la calcitonine** dans les cellules parafolliculaires ou cellules C.[14]



**Figure 6 :** La glande thyroïde et les parathyroïdes

## b. Les hormones thyroïdiennes

Les hormones thyroïdiennes agissent sur toutes les cellules de l'organisme, en se liant à des récepteurs spécifiques **TR $\alpha$**  et **TR $\beta$** , elles ont une importance cruciale dans le contrôle de nombreuses fonctions :

- Elles accélèrent le métabolisme des glucides, des lipides et des protides, ainsi que le métabolisme de base en augmentant la thermogénèse et le taux de consommation de l'oxygène par les cellules.

- Elles sont indispensables à la croissance et au développement du système nerveux central, de l'os, de l'appareil génital du jeune et à l'apparition de la puberté

- Enfin les hormones thyroïdiennes assurent le bon fonctionnement de la plupart des tissus notamment le cœur, le tube digestif, et la peau.

## c. La calcitonine

La calcitonine joue un rôle extrêmement important dans le maintien d'une calcémie : elle est antagoniste de la PTH, elle réduit les taux plasmatiques du calcium et est synergique pour la phosphatémie entraînant aussi une hypophosphatémie.

## 5. Les parathyroïdes

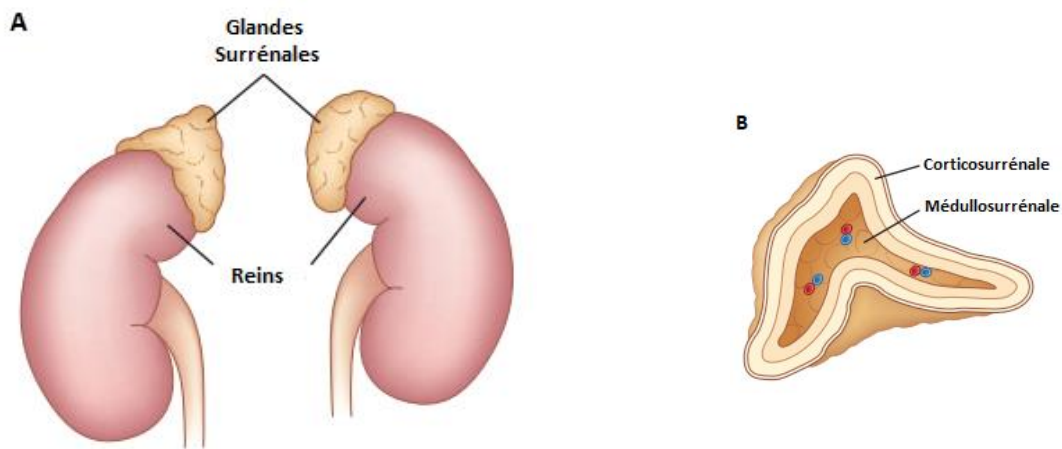
Les glandes parathyroïdes sont des petites glandes endocrines au nombre de quatre, elles sont situées en arrière de la thyroïde, à la hauteur du cou,[14] (Figure 6) et assurant la sécrétion de l'hormone parathyroïdienne ou parathormone (PTH), une hormone peptidique qui contrôle les taux du calcium et du phosphate dans le sang, elle agit essentiellement au niveau de l'os, du rein et en activant des récepteurs spécifiques de type **PTH1** liés aux protéines G. C'est une hormone hypercalcémiant, par mobilisation du calcium osseux, diminution de l'élimination rénale et par stimulation de l'absorption intestinale. La PTH diminue le taux sanguin de phosphate en augmentant son excrétion urinaire. Elle agit en sens contraire sur les os et le tractus gastro-intestinal. Cependant, c'est l'effet rénal qui prédomine.[15]



## 6. La surrénale[16]

### a. Anatomie

Les glandes surrénales sont situées au-dessus des reins. Au nombre de deux, elles sont des glandes endocrines de faible volume et de forme irrégulière, grossièrement triangulaire, aplatie d'avant en arrière, elles sont divisées en deux structures anatomiquement, physiologiquement, histologiquement et fonctionnellement distinctes : la médullosurrénale (zone centrale) qui produit des catécholamines et la corticosurrénale (zone périphérique) qui constitue 80% de la glande, elle est la source des hormones stéroïdes. (Figure 7)



**Figure 7 : Les glandes surrénales**

**A : localisation. B : structure interne**

### b. La Corticosurrénale :

La corticosurrénale est divisée en 3 couches différentes produisant chacune un groupe d'hormones et qui sont tous des stéroïdes dérivées du cholestérol :

- a. Les hormones de la **zone glomérulée** (couche externe) : Les **minéralocorticoïdes** dont le plus puissant est l'**aldostérone** qui en se fixant sur les récepteurs nucléaires **MR** présents dans les cellules rénales favorise la réabsorption de l'eau et du sodium et l'élimination urinaire du potassium ou de l'hydrogène, permettant ainsi la régulation de l'équilibre hydroélectrolytique, et donc la régulation à long terme de la pression artérielle.

- b. Les hormones de la **zone fasciculée** (couche intermédiaire) : Les **glucocorticoïdes (GC)** qui comprennent le **cortisol** (hydrocortisone), la **corticostérone** et la **cortisone**. Ils interviennent dans plusieurs processus pour assurer l'adaptation de l'organisme aux situations de stress ainsi ils se lient aux récepteurs nucléaires **GR** distribués de façon ubiquitaire dans l'organisme et agissent sur le métabolisme des glucides, des lipides et des protéides en augmentant la glycémie, les acides aminés et les acides gras circulants pour fournir l'énergie nécessaire aux cellules, les GC ont également un effet antiinflammatoire et antiallergique.
- c. Les **gonadocorticoïdes** sécrétés par la **zone réticulée** sont principalement des androgènes qui représentent une très faible partie des androgènes chez l'homme et la moitié des androgènes chez la femme, dont le plus important est la déhydroépiandrostérone D.H.E.A qui représente le principal précurseur des œstrogènes naturels. En général les androgènes surrénaliens sont responsables de la stimulation de l'anabolisme et la croissance de certains caractères sexuels secondaires (poils...)

### c. La Médullosurrénale

Les cellules chromaffines de la médullosurrénale sont des neurones sympathiques modifiés, elles sont responsables de la synthèse des **catécholamines (CA)**, l'**adrénaline** (épinéphrine) et la **noradrénaline** (norépinéphrine) qui sont des hormones monoaminées synthétisées à partir de la phénylalanine convertie en tyrosine.

Les effets des catécholamines sur les divers organes cibles dépendent du type des récepteurs exprimés à la surface des cellules cibles,

La liaison des CA aux récepteurs  $\alpha_1$  se traduit essentiellement par une vasoconstriction et une augmentation du rythme et de la contractilité cardiaque entraînant ainsi une élévation de la pression sanguine, cette liaison génère aussi une bronchoconstriction, des contractions utérines, une diminution du péristaltisme et des sécrétions au niveau du tube digestif, un effet pro-agrégant plaquettaire, et une mydriase. Par ailleurs la stimulation des récepteurs  $\alpha_2$  situés au niveau des vaisseaux, du tube digestif et à la surface de la membrane plaquettaire induisent des effets similaires à ceux de la stimulation  $\alpha_1$ .

Essentiellement présents au niveau cardiaque, les récepteurs  $\beta_1$  augmentent la contractilité et le rythme cardiaque. Ainsi la stimulation des récepteurs  $\beta_2$  par les CA et contrairement à celle des récepteurs  $\alpha$  provoque une myorelaxation des muscles lisses notamment des voies respiratoires, des vaisseaux sanguins, des tractus gastrointestinal et urogénital ainsi qu'une stimulation cardiaque indiscutable mais moindre que celle de la stimulation  $\beta_1$ . Enfin l'activation des récepteurs  $\beta_3$  présents sur la membrane des adipocytes permet de stimuler la lipolyse.[17]

## 7. Le Pancréas

### a. Anatomie

Le pancréas est un organe allongé de forme conique situé dans la partie supérieure de l'abdomen en arrière de l'estomac. Il est une glande mixte, il contient à la fois des cellules exocrines qui excrètent des enzymes digestives dans le duodénum et des cellules endocrines regroupées en amas dans les îlots de Langerhans qui sont responsables de la libération des hormones. Ces îlots comportent: les **Cellules B** (ou bêta) sécrétant l'insuline, les **Cellules A** (ou alpha) sécrétant le **glucagon**, les **Cellules D** (ou delta) sécrétant la **somatostatine**. Et finalement les **Cellules PP** sécrétant le **polypeptide pancréatique**. [16]

### b. L'insuline

L'insuline est une hormone protéique, pour agir elle se lie à des récepteurs membranaires présents dans presque tous les tissus du corps mais principalement dans le foie, les muscles et les tissus adipeux. Elle est hypoglycémiante en agissant sur le métabolisme des glucides, des lipides, et des protéines, elle favorise le stockage du glucose sous forme de glycogène dans le foie et des acides gras sous forme de triglycérides ainsi que la synthèse des protéines à partir des acides aminés, elle agit principalement durant la période post prandiale.[18]

### c. Le glucagon

Le glucagon est un polypeptide qui possède des propriétés antagonistes de l'insuline, il est hyperglycémiant en favorisant la glycogénolyse dans le foie et la synthèse du glucose à partir des triglycérides et des acides aminés circulants.[2]

### d. La somatostatine

Somatostatine est un petit peptide qui n'a pas d'effet direct sur le métabolisme glucidique, son rôle principal est de contrôler localement l'activité des cellules alpha et bêta par inhibition de la production d'insuline et de glucagon, induisant ainsi une légère hypoglycémie.[18]

### e. Le polypeptide pancréatique (PP)

Le PP est une hormone sécrétée en réponse à la prise alimentaire, son effet le plus clairement défini est d'inhiber la sécrétion pancréatique exocrine.[18]

## 8. L'Ovaire

Les ovaires sont les gonades femelles, où sont produits les ovules, au nombre de deux ils font partie de l'appareil reproducteur féminin. ; Ce sont de petites billes situées dans la cavité rétro-utérine où ils sont maintenus en place par plusieurs ligaments. Ils sont coiffés par le pavillon de la trompe utérine mais ils restent mobiles. Un ovaire est composé de 2 couches de tissu : au centre, la partie médullaire contient les vaisseaux sanguins assurant l'irrigation ; à la périphérie, la partie corticale, qui occupe les deux tiers de la glande, contient à la naissance tous les follicules qui assureront au cours de chaque cycle menstruel la maturation d'un ovocyte et l'expulsion d'un ovule, l'élément femelle de la reproduction.

L'un des fonctions des ovaires est la synthèse des hormones sexuelles : en particulier les œstrogènes et la progestérone mais aussi de faibles quantités d'androgènes. (Cette production hormonale est contrôlée par LH et FSH d'origine hypophysaire.)

**Œstrogènes** : Ce sont des hormones stéroïdes dont le chef de file est l'œstradiol, qui est beaucoup plus puissant que l'œstrone ou l'œstrione. Les effets des estrogènes résultent de leur interaction avec des récepteurs cytosoliques qui sont de 2 types : les récepteurs de type alpha **ER $\alpha$**  présents dans l'utérus, le foie, l'os, l'hypophyse, l'hypothalamus et les reins, et les récepteurs de type bêta **ER $\beta$**  qui sont présents au niveau des ovaires.[19]

Ainsi, elles favorisent la croissance des organes reproducteurs, stimulent le développement des caractères sexuels secondaires et les poussées de croissance pubertaire et assurent avec LH et FSH le contrôle du cycle menstruel. En plus, elles exercent des effets métaboliques importants : en diminuant le taux plasmatique du LDL-cholestérol et en augmentant celui du HDL-cholestérol ce qui représente un effet bénéfique en termes de risque cardiovasculaire. Enfin les œstrogènes participent dans le développement de l'os par stimulation de l'activité des ostéoblastes et par diminution de la sensibilité des ostéoclastes à l'hormone parathyroïdienne.[18]

**Progestérone** : C'est un stéroïde, intermédiaire dans la synthèse de tous les stéroïdes. Il est élaboré à partir du cholestérol. La progestérone agit en se liant à des récepteurs spécifiques **PR (PRA et PRB)** situés dans le cytosol des cellules cibles. Elle est connue comme l'hormone de la gestation : elle est importante dans la préparation et le maintien de la grossesse en transformant la muqueuse utérine en une muqueuse sécrétoire capable d'accueillir un œuf fécondé (apte à la nidation) et en inhibant les contractions utérines. Elle favorise la croissance de l'endomètre et des seins ainsi que l'augmentation de la température corporelle ce qui indique le début de la période de l'ovulation. Ainsi la progestérone intervient dans la régulation du cycle menstruel.

**Androgènes** : les deux principaux sont la testostérone et l'androstènedione, ils n'ont pas une fonction définie chez la femme, sinon que d'agir comme précurseur à la synthèse d'œstrogènes.

## 9. Testicules [10]

Le testicule est un organe ovoïde à la consistance ferme, enveloppé par une membrane fibreuse lisse, l'albuginée. Il est divisé en lobules et contient des canalicules, les tubes séminifères, et des cellules dites de Sertoli, qui assurent l'élaboration des spermatozoïdes, ou spermatogenèse.

Les tubes séminifères sont enrobés dans du tissu conjonctif contenant les cellules de Leydig, qui assurent la fonction endocrine des testicules, elles sont responsables de la sécrétion **des hormones mâles : les androgènes** dont **l'androstènedione, l'androstènediol, l'androstanolone ou dihydrotestostérone et l'androstérone**, Parmi ces androgènes, la **testostérone** est sécrétée en grandes quantités mais la **dihydrotestostérone** est la plus active.

Comme elles ont une nature stéroïdienne, les androgènes agissent en se combinant à des récepteurs cytosoliques **AR**. Ainsi elles jouent un rôle dans le développement des organes génitaux, l'apparition des caractères sexuels secondaires ainsi que dans la croissance et le développement de la masse musculaire en stimulant l'anabolisme protéique.

De plus, elles ont un effet majeur sur le métabolisme des lipides : contrairement aux œstrogènes la testostérone fait augmenter la concentration sanguine des LDL et diminue celle des HDL elle est responsable de la tendance à l'obésité tronculaire. Enfin les androgènes stimulent l'érythropoïèse (synthèse des globules rouges dans la moelle osseuse) en augmentant la libération de l'érythropoïétine.

## 10. Autres organes [20]

En plus de leurs fonctions physiologiques principales, certains organes possèdent également des fonctions endocriniennes. Ce sont principalement : le **cœur** qui possède des cellules endocrines dans les parois des oreillettes dans lesquelles l'hormone peptide natriurétique auriculaire (ANP) est libérée en réponse à une augmentation du volume sanguin. L'ANP agit au niveau des reins et de la corticosurrénale en empêchant la rétention d'eau, ce qui entraîne la réduction du volume sanguin et de la pression artérielle ainsi que la diminution de la concentration du sodium dans le sang. Le **tractus gastro-intestinal** produit également des hormones qui facilitent la digestion. Ses cellules endocrines sécrètent en présence d'aliments, la gastrine au niveau de l'estomac et la cholécystokinine au niveau de l'intestin grêle, et qui agissent sur d'autres organes tels que le pancréas, la vésicule biliaire et le foie pour déclencher la libération de sucs gastriques, qui aident à décomposer et à digérer les aliments dans le tube digestif. Les **reins** sont responsables de la libération de deux hormones, la rénine et l'érythropoïétine qui augmentent respectivement la pression sanguine et la formation des globules rouges dans la moelle osseuse. Le thymus produit des hormones appelées thymosines, qui contribuent au développement de la réponse immunitaire. Enfin, les **cellules adipeuses** ou adipocytes du tissu adipeux produisent la leptine en réponse à l'apport alimentaire. Cette hormone agit au niveau de l'hypothalamus où elle augmente l'activité des neurones anorexigènes et diminue celle des neurones orexigènes, produisant une sensation de satiété après avoir mangé.

**Tableau 1: Tableau récapitulatif des différentes hormones et leurs effets**  
**Hormones peptidiques** **Hormones stéroïdes** **Hormones monoaminées**

| Système endocrinien          |               | Hormones secrétées                | Effets                                                                                                                       |
|------------------------------|---------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Epiphyse                     |               | Mélatonine                        | Régule les rythmes biologiques                                                                                               |
| Axe hypothalamo-hypophysaire | Hypothalamus  | Thyréolibérine : TRH              | Stimule la sécrétion de TSH et PRL au niveau de l'hypophyse                                                                  |
|                              |               | Gonadolibérine : GnRH             | Stimule la sécrétion de FSH et LH au niveau de l'hypophyse                                                                   |
|                              |               | Corticolibérine : CRH             | Stimule la sécrétion d'ACTH au niveau de l'hypophyse                                                                         |
|                              |               | Somatolibérine : GHRH             | Stimule la sécrétion de GH au niveau de l'hypophyse                                                                          |
|                              |               | Inhibine de la prolactine : PIF   | Inhibe la sécrétion de PRL au niveau de l'hypophyse                                                                          |
|                              | Antéhypophyse | Corticotestimuline : ACTH         | Stimule la sécrétion des glucocorticoïdes                                                                                    |
|                              |               | Thyréostimuline : TSH             | Stimule la sécrétion des hormones thyroïdiennes                                                                              |
|                              |               | Hormone folliculostimulante : FSH | Stimule la production d'ovules et de spermatozoïdes                                                                          |
|                              |               | Hormone lutéinisante : LH         | Stimule la sécrétion d'œstrogènes et induit l'ovulation chez la femelle<br>Stimule la sécrétion de testostérone chez le mâle |
|                              |               | Hormone de croissance : GH        | Stimule la croissance et la reproduction cellulaire                                                                          |
|                              |               | Prolactine : PRL                  | Stimule la lactation                                                                                                         |
|                              | Posthypophyse | Hormone antidiurétique : ADH      | Stimule la réabsorption de l'eau dans les reins et régule la pression sanguine                                               |
|                              |               | Ocytocine : OT                    | Stimule la contraction utérine et la lactation                                                                               |

|                  |                  |                                                    |                                                                                                                      |
|------------------|------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Thyroïde</b>  | Thyroïde         | <b>Thyroxine : T4 et triiodothyronine : T3</b>     | Régulent la croissance, le développement et le métabolisme du corps                                                  |
|                  |                  | <b>Calcitonine</b>                                 | Diminue le taux du calcium sanguin et augmente la phosphatémie                                                       |
|                  | Parathyroïde     | <b>Parathormone : PTH</b>                          | Augmente le taux du calcium sanguin et diminue la phosphatémie                                                       |
| <b>Surrénale</b> | Corticosurrénale | <b>Aldostérone : (Minéralocorticoïdes)</b>         | Régule le taux du sodium sanguin et donc la pression artérielle                                                      |
|                  |                  | <b>Cortisol : (Glucocorticoïdes)</b>               | Régule le métabolisme, la croissance et la maturation des tissus de l'organisme                                      |
|                  |                  | <b>Déhydroépiandrostérone : D.H.E.A</b>            | Précurseur des œstrogènes                                                                                            |
|                  | Médullosurrénale | <b>Adrénaline / Noradrénaline : Catécholamines</b> | Accélèrent les fonctions et les réactions du corps au moment de stress                                               |
| <b>Pancréas</b>  |                  | <b>Insuline</b>                                    | Favorise le stockage du glucose, diminue la glycémie                                                                 |
|                  |                  | <b>Glucagon</b>                                    | Favorise l'utilisation du glucose, augmente la glycémie                                                              |
|                  |                  | <b>Somatostatine</b>                               | Contrôle la sécrétion du glucagon et d'insuline                                                                      |
| <b>Gonades</b>   | Ovaire           | <b>Œstradiol (œstrogènes)</b>                      | Stimule la croissance des organes reproducteurs et le développement des caractères sexuels secondaires chez la femme |
|                  |                  | <b>Progestérone</b>                                | Intervient dans la préparation et le maintien de la grossesse et favorise le développement des glandes mammaires     |
|                  |                  | <b>Androgènes</b>                                  | Participent à la synthèse des œstrogènes                                                                             |
|                  | Testicule        | <b>Testostérone</b>                                | Stimule la croissance des organes reproducteurs et le développement des caractères sexuels secondaires chez l'homme  |
| <b>Autres</b>    | Cœur             | <b>Peptide natriurétique auriculaire : ANP</b>     | Stimule l'excrétion sodique, diminue la pression sanguine                                                            |
|                  | Rein             | <b>Erythropoïétine : EPO</b>                       | Production de globules rouges par action sur la moelle osseuse                                                       |
|                  | Tissu adipeux    | <b>Leptine</b>                                     | Régule l'appétit et le métabolisme par action sur l'hypothalamus et de nombreux autres tissus                        |
|                  | Tube digestif    | <b>Gastrine et cholécystokinine (CCK)</b>          | Favorise la digestion et l'absorption des nutriments dans les organes digestifs                                      |



## **CHAPITRE II : RAPPEL SUR LA PHYTOTHÉRAPIE ET FONDEMENTS DE L'ENDOBIOGÉNIE**

Le plus ancien document connu sur la médecine à base des plantes est gravé sur une tablette d'argile, rédigé par les Sumériens en caractères cunéiformes 3000 ans av. J. -C. ; Ils employaient des plantes comme le myrte, le thym, le chanvre, le saule sous forme en décoctions filtrées.

Le Papyrus Ebers, du XVI<sup>e</sup> siècle av. J. -C. est le premier recueil connu consacré aux plantes médicinales. De loin le plus volumineux connu de l'Égypte ancienne avec «110 pages », il fait référence à qui plus est anciens documents citant des dizaines de plantes accompagnées d'un mode d'utilisation<sup>[1]</sup>.

Les Grecs et les Romains utilisaient aussi de nombreuses plantes. On en retrouve des références, entre autres, dans l'œuvre de Dioscoride (médecin grec du I<sup>er</sup> siècle) (cf. illustration).

En Europe, les plantes représentent la majeure partie de la pharmacopée jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et l'avènement de la chimie moderne. Toujours beaucoup utilisées après la Deuxième Guerre mondiale, elles furent ensuite supplantées par les médicaments de synthèse plus simples d'emploi.

En France, le diplôme d'herboriste a été supprimé en septembre 1941 par le gouvernement de Vichy. De 4 500 herboristes en 1941, ils sont désormais une dizaine tandis qu'en Allemagne ou en Italie, on compte plusieurs milliers d'herboristes.

### **I. Définitions et concepts de base**

#### **1. Phytothérapie**

Selon l'OMS, la phytothérapie est le traitement médical le plus utilisé au monde. Bien qu'il existe, plus de 20 000 plantes utilisées dans le monde pour ses propriétés médicinales, sans compter celles que nous n'avons pas encore découvertes, seulement 2 000 à 3 000 plantes médicinales ont été étudiées au niveau scientifique.

Étymologiquement, le mot « phytothérapie » vient du grec : « phytos » qui signifie plante et « therapeia » qui signifie traitement. C'est une thérapeutique destinée à prévenir ou à traiter certains troubles fonctionnels mineurs ou certains états pathologiques par le biais de plantes dites médicinales, elle peut s'agir de plante entière, de parties de plantes ou de préparations à base de plantes,[21] administrées par voie orale systémique ou par voie externe.

Aujourd'hui, il existe une distinction entre deux concepts relatifs à cette thérapeutique :

➤ La phytothérapie traditionnelle : Une pratique qui reprend des usages ancestraux et empiriques, elle englobe l'ensemble des connaissances, compétences et pratiques basées sur les théories, croyances et expériences spécifiques à une culture, qui sont utilisées dans le but de maintenir la santé des êtres humains ainsi que pour prévenir, diagnostiquer, traiter et guérir des maladies physiques et mentales. Selon l'OMS, elle est encore largement employée dans nombreux pays principalement ceux en voie de développement. C'est une médecine non conventionnelle en raison de l'absence d'étude clinique.[22]

➤ Phytothérapie moderne, appelée aussi phytothérapie rationnelle ou phytothérapie médicale, c'est une pratique basée sur les avancées scientifiques, elle utilise des méthodes modernes d'extraction des principes actifs contenus dans les plantes médicinales , et valide leurs propriétés bénéfiques pour la santé par une approche scientifique d'analyses biochimiques et pharmacologiques appuyées par la puissance de calcul informatique, ainsi que par des essais cliniques.

## **2. Drogue végétale**

Selon la IVème édition de la Pharmacopée européenne, les drogues végétales sont principalement des plantes, parties de plantes, algues, champignons, ou lichens, utilisés entiers, fragmentés ou coupés, sous leur forme naturelle, le plus souvent à l'état sec ou parfois fraîche. Certains exsudats non traités spécifiquement peuvent être également considérés comme des drogues végétales. Il est très important de définir avec précision les drogues végétales par leur dénomination scientifique universelle selon le système binominal (genre, espèce, variété, auteur)."[23]

La drogue végétale correspond à la partie de la plante possédant les propriétés thérapeutiques. C'est elle qui possède la plus grande concentration en principe(s) actif(s) auquel(s) on attribue les vertus médicinales. Ces drogues végétales peuvent être des bourgeons, sommités floraux, racines, tige, graine, feuille, fruit, exsudats (dans le cas de l'aloès par exemple où le suc est extrait à partir des feuilles) mais peuvent aussi être la plante entière dans certains cas.[24]

### **3. Principe actif (PA)**

Les principes actifs sont des substances chimiques se trouvant dans la drogue végétale ou une préparation à base de drogue végétale et agissant de façon isolée ou en association pour une action thérapeutique. Une plante médicinale peut contenir des centaines, voire des milliers de principes actifs différents.

### **4. Plante médicinale (PM)**

Une plante peut être qualifiée de médicinale lorsqu'elle contient, au niveau de ses organes, un ou plusieurs principes actifs utilisables à des fins thérapeutiques.

Selon la définition de la Pharmacopée Française (Xème édition) : « Les plantes médicinales sont définies comme des drogues végétales possédant au moins une partie ayant des propriétés médicamenteuses. De plus ces plantes peuvent également avoir des utilisations condimentaires, alimentaires, ou hygiéniques »

Afin d'être considérée comme une plante médicinale, elle doit être répertoriée dans la Pharmacopée Européenne (VIIIème éd.), ou dans la Pharmacopée Française (Xème éd.).

### **5. Médicaments à base de plantes[22]**

Les médicaments à base de plantes sont des produits médicinaux finis qui contiennent comme principes actifs exclusivement des plantes (parties aériennes ou souterraines), d'autres matières végétales ou des associations de plantes, à l'état brut ou sous forme de préparations.

- **Plantes** : elles comprennent les matières végétales brutes telles que feuilles, fleurs, fruits, graines, tronc, bois, écorce, racines, rhizome et autres parties, entières, fragmentées ou en poudre.

• **Matières végétales** : outre les plantes, elles comprennent les sucs, gommes, huiles grasses, huiles essentielles, résines et poudres. Dans certains pays, ces matières sont préparées selon divers procédés locaux : passées à la vapeur, grillées ou sautées au miel, ou préparées sous forme de boissons alcoolisées.

• **Préparations à base de plantes** : elles comprennent les matières végétales en fragments ou en poudre, les extraits, teintures et huiles grasses, dont la production fait intervenir des opérations de fractionnement, de purification, de concentration ou d'autres procédés physiques ou biologiques. Elles comprennent également des préparations obtenues en faisant macérer ou chauffer des matières végétales dans des boissons alcoolisées et/ou du miel, ou dans d'autres matières.

• **Produits finis à base de plantes** : ce sont des préparations obtenues à l'aide d'une ou plusieurs plantes. Quand plus d'une plante intervient dans la composition, on peut parler d'un mélange. Les produits finis et les mélanges peuvent contenir, outre les principes actifs, des excipients. Toutefois, si l'on y a associé des principes actifs chimiquement définis, notamment des composés synthétiques et/ou des constituants chimiquement définis, isolés de plantes, ces produits ne sont pas considérés comme des médicaments à base de plantes.

## 6. Phytothérapie clinique

Il s'agit d'une approche médicale centrée sur le patient, où le bien-être du patient passe avant la maladie elle-même. Une évaluation globale du patient et de son environnement est essentielle pour déterminer le traitement, ainsi qu'un examen clinique approfondi. Son mode d'action repose sur un traitement à long terme qui agit sur le système neuro-végétatif. Dans ce cas, les indications sont liées à une approche thérapeutique complémentaire. Elles viennent compléter ou renforcer l'efficacité d'un traitement allopathique classique pour des pathologies aiguës d'importance modérée, telles que les infections grippales et les pathologies O.R.L. L'objectif principal est de traiter les effets secondaires. Par exemple, dans le cas d'un patient présentant une tendance vagotonique, l'utilisation interne de Lavande (*Lavandula angustifolia* Mill.) peut être recommandée en raison de ses effets anti-stress, apaisants, de son action contre les crampes musculaires et de son effet bénéfique sur les troubles du sommeil. [25]

**Principe :** Cette approche de l'utilisation des plantes médicinales présente une perspective thérapeutique originale :

- Elle prend en compte l'état général du patient et effectue un examen clinique approfondi au lieu de se focaliser uniquement sur la symptomatologie du patient
- Elle valide l'usage de la plante médicinale en combinant les données traditionnelles et les connaissances scientifiques actuelles
- Elle applique l'outil de phytothérapie en explorant toutes les potentialités connues (synergie, dosage précis) afin de restaurer l'équilibre physiologique du patient.

## **7. Théorie de l'endobiogénie**

### **a. Définition et principe**

Le mot « endobiogénie » vient du Endo : intérieur, Bio : la vie, Génie : l'organisation. C'est la science de la vie intérieure.). Le concept endobiogène est né des travaux des docteurs Christian Duraffourd, et Jean-Claude Lapraz, débutés depuis quarante ans., ses bases reposent sur une définition et une appréhension nouvelle de la notion de terrain en médecine : chaque individu possède un terrain qui lui est propre.

L'Endobiogénie repose sur la notion que l'équilibre global et harmonieux du corps humain, tant au niveau de sa structure que de ses capacités d'adaptation et de régénération, dépend d'un système dynamique d'intégration. Ce système doit être capable de gérer chaque partie de l'organisme, ainsi que leurs interrelations, à tout moment et à tous les niveaux. Jusqu'à présent, le seul système physiologique connu capable de répondre aux exigences d'une véritable capacité d'intégration, tel que requis par la gestion d'une structure vivante complexe comme le corps humain, est le système hormonal.

Ainsi, la théorie de l'Endobiogénie propose une nouvelle conception de la notion de terrain en se basant sur l'étude des mécanismes endocriniens spécifiques. Ces mécanismes garantissent une gestion harmonieuse de tous les processus métaboliques de l'organisme humain, tels que l'expression fonctionnelle du potentiel génétique, l'organisation structurale, la croissance, la réparation, l'adaptation, l'immunité, les fonctions organiques et excrétoires, la

conscience, et bien d'autres. Cette harmonie assure le maintien de la santé individuelle de chacun.[26]

### **b. Système endocrinien en endobiogénie**

Le système endocrinien participe avec le système neurovégétatif dans la régulation des sécrétions, en fonction des besoins métaboliques structuraux et adaptatifs, et dans la régulation des facteurs d'alimentation de ce métabolisme, en mettant en jeu l'axe somatotrope, le système vasculaire, le système digestif et respiratoire. Sur le plan fonctionnel, interviennent l'axe corticotrope, la médullosurrénale, l'axe gonadique et l'axe thyroïdienne. Par conséquent, cette approche endobiogénique vise à l'avènement d'une véritable médecine humaniste, à la fois préventive et curative, respectueuse de l'individu dans sa spécificité personnelle et l'impliquant de façon responsable et active dans la prise en charge de sa propre santé.

## **8. Notion de Totum**

Le Totum d'une plante, dans le contexte de l'étude des plantes médicinales, englobe l'ensemble des molécules actives présentes dans la partie de la plante utilisée. Le profil chimique et pharmacologique des plantes médicinales est constitué d'un mélange complexe de substances, présentes en quantités variables et souvent faibles. Bien qu'il puisse être difficile de recenser précisément chaque molécule de ce mélange, il est établi que ces molécules interagissent les unes avec les autres, générant des effets de synergie, de potentialisation voire d'antagonisme, qui modulent l'activité de la plante. De plus, il est reconnu que, dans certains cas, l'effet produit par chacune de ces molécules prises individuellement diffère de celui obtenu lorsqu'elles sont combinées. Cela illustre le principe selon lequel le tout est supérieur à la somme des parties.[27]

## **II. Formes d'administration phytogaléniques**

### **A. Les formes solides :**

#### **1- Les gélules**

Les gélules sont des préparations solides formées d'une enveloppe dure à 2 cupules cylindriques qui s'emboîtent précisément l'une dans l'autre. Elles renferment généralement une dose unique de principe actif. [28].

Ces préparations peuvent contenir soit la forme intégrale de la plante (sous forme de poudre de plantes) (Figure 8), soit des extraits secs de la plante (Figure 9). Les gélules constituent le segment le plus important du marché de la phytothérapie.

#### **➤ Les gélules de poudre de plantes**

Les poudres de plantes peuvent être obtenues de deux manières différentes[29] :

- La première méthode consiste à sécher la plante après broyage, puis à la tamiser pour obtenir une granulométrie appropriée, avant de la mettre en gélules.
- La seconde méthode, appelée cryobroyage, implique la pulvérisation de la partie active de la plante fraîche à une température très basse, dans de l'azote liquide (-196°C), sans utilisation de solvant. La poudre fine et homogène obtenue peut ensuite être mise en gélules. Cette technique permet d'obtenir une activité optimale et régulière, et est connue sous le nom de "poudre totale".



**Figure 8 :** Les gélules de poudre de Millepertuis dosées à 250 mg

### ➤ **Les extraits secs**

Les extraits secs sont des préparations solides obtenues en éliminant le solvant utilisé, ce processus peut se faire par différentes techniques [29]:

- La nébulisation : après avoir épuisé la plante avec un solvant approprié, généralement un mélange hydroalcoolique de concentration variable, parfois de l'eau, le solvant est souvent éliminé par nébulisation. Ce processus implique le séchage d'un brouillard de microparticules à l'intérieur d'une chambre de séchage traversée par un courant d'air chaud.

- La lyophilisation : après avoir congelé l'extrait, on réalise une sublimation, où l'eau passe directement de l'état solide à l'état gazeux. Cette technique donne un produit de haute qualité, mais elle est plus coûteuse que la nébulisation et ne convient pas aux plantes contenant des huiles essentielles.

- La zéodratation : l'extrait de plante est déshydraté sous vide en adsorbant l'eau sur des zéolithes (argiles cristallisées et calibrées, avec des pores de 40 nm) capables d'adsorber jusqu'à 30% d'eau. Pendant cette opération, de la chaleur est libérée et récupérée pour réchauffer le



produit pendant le séchage. Une fois saturées en eau, les zéolithes sont régénérées par chauffage (à 250 °C). Cette technique n'altère pas les molécules thermosensibles, ne modifie pas les caractéristiques organoleptiques ni les solubilités des extraits. Elle piège sélectivement uniquement les molécules d'eau (diamètre d'environ 40 nm).

Les extraits secs sont généralement présentés sous forme de gélules, et parfois sous forme de comprimés, afin de répondre à la demande des consommateurs qui recherchent des produits pratiques et faciles à transporter. [30].



**Figure 9 :** Les gélules d'extrait sec de gingembre

## 2- Les comprimés

Les comprimés sont des préparations solides contenant une ou plusieurs substances actives, agglomérées par compression d'un volume constant de particules. [28]

En phytothérapie, les comprimés sont fabriqués à partir d'extraits secs (Figure 10) ou de poudres de plantes (Figure 11).

La plupart des comprimés sont destinés à être avalés tels quels par voie orale, mais certains doivent être préalablement dissous dans l'eau (comprimés effervescents, par exemple). D'autres doivent être placés dans la bouche pour une action locale ou une absorption directe du médicament (comprimés sublinguaux). [28]

Les gélules et les comprimés présentent l'avantage d'être pratiques et faciles à utiliser, avec des dosages précis. Les comprimés à base de poudres de plantes permettent également l'administration du "totum", c'est-à-dire l'ensemble des composants actifs de la plante médicinale, qui est le fondement de la phytothérapie. Ces formes galéniques ont également l'avantage de masquer le goût désagréable et d'être conditionnées de manière à assurer une bonne conservation du produit. Cependant, il convient de noter que la fabrication des gélules et des comprimés est coûteuse, ce qui se reflète dans leur prix de vente aux consommateurs.



**Figure 11 :** les comprimés d'extrait sec de gingembre



**Figure 10 :** Comprimés à base d'un mélange de poudres de plantes, Rhubarbe, Mauve...

### 3- Les capsules à enveloppe molle

Les capsules sont des formes solides de médicaments constituées d'une enveloppe molle, qui contient généralement une dose unitaire de principe actif. Elles sont principalement conçues pour être administrées par voie orale. [28]

Les capsules à enveloppe molle ont une enveloppe plus épaisse que les capsules à enveloppe dure. L'enveloppe peut prendre différentes formes. En général, les enveloppes sont formées, remplies et scellées lors d'un même cycle de fabrication, et elles peuvent parfois contenir elles-mêmes un principe actif. Dans certains cas, des enveloppes préfabriquées sont utilisées pour permettre des préparations extemporanées. Les liquides peuvent être directement inclus dans les capsules, tandis que les solides sont généralement dissous ou dispersés dans une substance auxiliaire appropriée pour obtenir une solution ou une dispersion de consistance plus ou moins pâteuse. [28]

En phytothérapie, les capsules sont couramment utilisées pour les huiles végétales (Figure 12) ou les extraits de plantes à consistance molle, voire liquides.



**Figure 12 :** Capsules à l'huile de nigelle

#### 4- Les phytomicrosphères

Les phytomicrosphères sont des produits solides qui se présentent sous forme de sphéroïdes végétaux et qui suivent le schéma théorique de biodisponibilité de toute forme médicamenteuse administrée par voie orale : libération, absorption, distribution, métabolisation, excrétion. La libération du ou des principe(s) actif(s) à partir de la forme galénique de présentation correspond à la phase biopharmaceutique, tandis que l'absorption et la distribution représentent plus spécifiquement la phase pharmacocinétique. Ces deux phases sont déterminantes pour la disponibilité du ou des principe(s) actif(s) dans l'organisme, leur passage à travers les membranes et leur distribution dans la circulation générale. L'effet thérapeutique, quant à lui, se manifeste comme réponse à ces processus et marque la mise en place de la dernière phase, à savoir la phase pharmacologique. Enfin, la métabolisation et l'excrétion concluent ce schéma. [31]

Après avoir été administrée par voie orale, la gélule pénètre rapidement dans l'estomac, où elle peut rester pendant une durée de 10 minutes à 1 heure pour un individu à jeun, et de 1 à 8 heures pour un individu ayant mangé. En général, on estime que l'enveloppe de la gélule se désintègre en environ 5 minutes.



**Figure 13 :** Des microsphères en gélules

Les phytomicrosphères, quant à elles, sont des produits solides constitués de sphéroïdes végétaux qui suivent le schéma théorique de biodisponibilité de toutes les formes médicamenteuses administrées par voie orale, comprenant la libération, l'absorption, la distribution, la métabolisation et l'excrétion. [32]

Les microsphères sont produites à partir soit d'un extrait fluide 1/1 obtenu par une extraction hydroalcoolique complète des principes actifs de plantes issues de l'agriculture biologique, soit à partir d'une solution de sels minéraux. Cet extrait ou cette solution est mélangé à un excipient spécifique (Plastilose®) puis façonné en sphères par extrusion-sphéronisation. Les microsphères sont ensuite séchées à basse température pour préserver les principes actifs des plantes, et enfin encapsulées dans des gélules (Figure 13). [32].

Grâce à cette technique, les Phytomicrosphères contiennent l'intégralité des principes actifs extraits des plantes, ce qui leur permet de restituer l'essence même de la plante.

Après un certain laps de temps, les sphères se dispersent dans l'estomac et subissent deux types d'effets majeurs :

- Un effet mécanique, dû aux mouvements et aux brassages gastriques.
- Un effet physico-chimique, caractérisé par le ramollissement des sphères au contact des fluides gastriques, l'augmentation de la porosité, l'action du pH, etc.

Grâce à la formulation des phytomicrosphères à base de cellulose microcristalline, des canalicules se forment par capillarité, permettant aux fluides gastriques de pénétrer dans les systèmes thérapeutiques que sont les phytomicrosphères, et ensuite la libération des principes actifs hydrophiles se produit par dissolution, que ce soit de manière totale ou partielle. [31]

## **B. Les formes liquides**

### **1- Les extraits aqueux :**

#### **a. Tisanes**

Malgré son ancienneté, la préparation de tisanes reste un élément essentiel de la phytothérapie. Selon la Pharmacopée française, les tisanes sont des préparations à base de plantes médicinales entières ou de parties de plantes, qui peuvent être séchées ou, plus

rarement, sous forme fraîche. Ces plantes sont soigneusement divisées pour faciliter leur pénétration par l'eau.

Les tisanes sont administrées par voie orale à des fins thérapeutiques. Elles peuvent également être consommées comme une boisson pour les personnes malades ou servir de véhicule pour administrer divers médicaments. Préparées à domicile, en utilisant de l'eau potable et des récipients couverts, les tisanes sont réalisées de manière extemporanée, par infusion, macération, décoction ou digestion, d'une ou plusieurs plantes. [29]

#### ➤ **Infusion**

L'infusion est une préparation aqueuse qui consiste à maintenir en contact la drogue avec de l'eau potable bouillante pendant une durée de 5 à 15 minutes et à laisser refroidir en couvrant le récipient.[33]

Elle est appropriée pour les drogues délicates telles que les fleurs, les feuilles, les parties supérieures des plantes riches en fleurs, ainsi que pour les organes fragiles et riches en huiles essentielles. De plus, elle permet une extraction efficace des principes actifs solubles dans l'eau, y compris ceux qui présentent une faible solubilité à l'état pur. Certains composés de la plante, tels que les saponines, augmentent leur solubilité lors de cette méthode d'extraction. [29]

#### ➤ **Décoction**

La décoction est une méthode de préparation aqueuse qui implique de faire bouillir la matière végétale avec de l'eau potable pendant 15 à 30 minutes.[33]

Ce processus peut être assez intense et entraîner la dégradation de certains composants organiques. Par conséquent, il est adapté aux substances végétales de consistance dure ou très dure, telles que le bois, les racines, les écorces, les tiges, les graines ou les baies, notamment celles contenant des tanins. [24]

#### ➤ **Macération**

La macération consiste à laisser la matière végétale en contact avec de l'eau potable à température ambiante pendant une période allant de 30 minutes à 4 heures. [33]

Ce mode de préparation est particulièrement adaptée aux substances végétales riches en mucilage, telles que les racines de guimauve ou de lin, ainsi qu'aux plantes thermolabiles sensibles à la chaleur.

Étant donné qu'il n'y a pas d'ébullition impliquée, le produit de la macération est considéré comme prenant le plus de temps à obtenir et il a également une durée de conservation plus courte en raison du risque de contamination bactérienne. [24]

### ➤ **Digestion**

La digestion est une méthode qui implique de maintenir la matière végétale en contact avec de l'eau potable à une température inférieure à celle de l'ébullition, mais supérieure à la température ambiante, pendant une période allant de 1 à 5 heures. [33] Il s'agit essentiellement d'une forme de macération à chaud. Cependant, cette méthode est rarement utilisée en pratique. [24]

### ➤ **Lixiviation :**

Peu couramment utilisée, la technique de l'infusion est une méthode d'extraction des composés solubles. Elle implique de faire passer lentement de l'eau à travers une poudre végétale solide, la drogue végétale, en utilisant la gravité. Le liquide entraîne avec lui les principes actifs solubles, similaire au principe d'une cafetière. Le produit résultant de cette opération est appelé lixiviat.

Une fois filtrée, la solution obtenue ne contient que les substances solubles dans l'eau de la plante ou des plantes utilisées. Parmi ces substances hydrosolubles, on peut trouver des flavonoïdes, des tanins, des anthocyanosides, des mucilages, des sels minéraux, des oligoéléments, des vitamines hydrosolubles, de faibles quantités d'huiles essentielles (avec une température d'ébullition de l'eau) et des phytohormones. Il est important de noter que de nombreux facteurs influencent la solubilité des constituants de la plante, ce qui signifie que toutes les plantes ne conviennent pas à une utilisation sous forme de tisanes. [24]

Les principaux avantages de la forme de tisane sont son coût et le fait qu'elle contribue à augmenter l'apport hydrique, ce qui favorise le drainage de l'organisme, notamment chez les

personnes âgées qui ont souvent une hydratation insuffisante. Cependant, cette méthode présente quelques inconvénients tels que le temps de préparation, une dosification approximative des quantités utilisées et l'extraction en milieu aqueux qui limite l'extraction des substances solubles dans l'eau. Le goût peut également être un inconvénient majeur, car il est parfois difficile de masquer l'amertume de certaines plantes. De plus, le stockage des plantes médicinales peut représenter un obstacle à leur utilisation en raison de leur volume important, de leur durée de conservation limitée et de la nécessité de les protéger de l'humidité. [34]

### **b. Hydrolats**

Les hydrolats des produits dérivés du processus de distillation des huiles essentielles. Ils sont obtenus par condensation de la vapeur d'eau résultante de la distillation. Cette eau renferme les composants hydrosolubles de la partie de plante distillée, aussi que des traces de composants non hydrosolubles.

Toutefois les hydrolats ont une durée de conservation courte, car ces préparations constituent un excellent milieu de culture pour de nombreux germes indésirables.[35]

## **2- Les extraits alcooliques**

Ce sont des préparations liquides résultant d'un traitement extractif sur des drogues ou des mélanges de drogues par l'alcool éthylique employé en quantité déterminée et à un titre défini sur une drogue (extrait simple) ou un mélange de drogues végétales(extrait composé).[33]

### **a. Teintures classiques**

Les teintures classiques sont des liquides alcooliques préparés à partir de plantes médicinales séchées, qui sont généralement broyées et extraites par lixiviation ou macération. [36].

En phytothérapie, ces teintures sont diluées selon un rapport de 1/5 (une partie de plante pour cinq parties de solvant d'extraction). Cependant, pour les plantes contenant des alcaloïdes tels que la belladone, le datura ou la jusquiame, des teintures au rapport de 1/10 sont utilisées et ne sont pas prescrites en phytothérapie. [29]



L'alcool, généralement à une concentration de 60°, est couramment utilisé comme solvant. Parmi les exemples de teintures, on peut citer l'Arnica, l'Aubépine, la Gentiane, l'Hydrastis, etc... [36]

Ces teintures sont des formes concentrées en principes actifs, ne contenant que les composés solubles dans l'alcool. Elles ont une longue durée de conservation, d'environ 5 ans, lorsqu'elles sont stockées dans des conditions appropriées (au frais, à l'abri de la lumière et bien bouchées). Cependant, la présence d'alcool dans les teintures limite leur administration aux enfants et aux personnes souffrant de problèmes liés à l'alcool, et elles ne répondent pas à la notion de "totum" qui consiste à utiliser l'ensemble des composants de la plante.

### **b. Teintures-mères**

La teinture mère est une préparation liquide obtenue par macération prolongée (jusqu'à 3 semaines) d'une plante fraîche dans un mélange d'alcool ayant un titre alcoolique compris entre 60° et 70°. Cette solution hydroalcoolique permet d'extraire les composants de la plante et de les concentrer en principes actifs. Après filtration, on obtient une teinture mère qui peut être utilisée telle quelle ou qui peut être utilisée dans la préparation de remèdes thérapeutiques. [1] [7]

Les teintures mères sont généralement préparées en utilisant une partie de drogue végétale pour 10 parties de solvant d'extraction, à l'exception de la teinture de Calendula officinalis qui est préparée selon un rapport de 1/20. [38]

### **c. Alcoolatures**

Les alcoolatures sont des préparations liquides obtenues par macération des plantes fraîches dans l'alcool dont le titre varie entre 75 et 95°. Elles sont utilisées pour les plantes qui perdent leurs propriétés en partie ou en totalité par la dessiccation.[38]

Les alcoolatures sont des liquides colorés, ainsi l'alcoolature faite à partir des racines ou des écorces est brunes et celle préparée avec des feuilles est verte.[39]

#### **d. Alcoolats**

Les alcoolats sont des liquides préparés en faisant macérer des plantes fraîches ou séchées dans de l'alcool éthylique ayant une teneur en alcool comprise entre 60° et 80°. Cette procédure permet d'extraire les principes actifs volatils des plantes, qui sont ensuite obtenus par distillation. Les alcoolats peuvent être préparés à partir d'une seule plante, ce qui est appelé un alcoolat simple, comme l'alcool de Menthe, ou à partir de plusieurs plantes, dans ce cas on parle d'alcoolat composé. [38]

#### **e. Les suspensions intégrales de plantes fraîches ou SIPF**

Les suspensions intégrales de plantes fraîches (SIPF) sont obtenues en cryobroyant des plantes fraîches puis en suspendant les particules dans une solution hydro-alcoolique à 30°. Bien que ces formes ne soient pas officiellement répertoriées dans la Pharmacopée, elles contiennent le Totum de la plante.

Les SIPF sont des broyats qui comprennent l'intégralité de la plante fraîche avec tous ses constituants solubles et insolubles en suspension dans de l'alcool à 30%. Un procédé original permet de bloquer les réactions enzymatiques, prévenant ainsi toute modification ou dégradation des principes actifs.

Lorsque les SIPF sont diluées dans de l'eau et utilisées par le patient, l'activité des enzymes présentes dans la plante peut reprendre normalement. Cette forme présente des avantages indéniables, notamment la prescription d'une plante fraîche sans perte de principes actifs, contrairement à d'autres formes où l'on observe une dégradation importante au fil du temps.

Les suspensions intégrales de plantes fraîches se présentent sous forme de suspensions cellulaires extrêmement fines. Elles sont préparées en cryobroyant une plante fraîche, puis en la mettant en suspension dans de l'alcool à 30°. Cette forme permet d'obtenir le Totum de la plante.

Les SIPF sont des préparations liquides obtenues à partir de drogues végétales fraîches. Elles subissent un broyage en présence d'azote liquide (-196°C) appelé cryobroyage, afin d'obtenir des broyats à une température inférieure à -50°C. Ces broyats, constitués de particules extrêmement fines, sont ensuite mis en suspension dans de l'éthanol pour obtenir une concentration de 30% (en poids). [1] [6]

Ce procédé permet de conserver l'intégralité de la drogue, y compris les systèmes enzymatiques, ce qui est particulièrement intéressant pour les principes actifs fragiles qui sont peu solubles, voire insolubles, dans les solvants extractifs habituels. Cette forme permet d'obtenir le Totum de la plante. [29]

Lors de la délivrance aux patients en pharmacie, les SIPF seront diluées. Il convient de noter que toutes les plantes ne sont pas disponibles sous cette forme. Le patient devra agiter vigoureusement le flacon avant chaque utilisation afin d'obtenir une suspension homogène, puis la prise sera diluée dans un verre d'eau. [29] La posologie générale est d'environ une cuillère à café, soit 5 ml, dans un peu d'eau fraîche deux fois par jour, le matin et le soir. Il est possible de réaliser une préparation personnalisée en mélangeant deux ou trois SIPF de plantes différentes.

### **3- Les extraits fluides**

L'extrait fluide est un liquide dont la concentration est cinq fois plus élevée que celle de la teinture, avec un taux d'alcool équivalent. En d'autres termes, pour la même quantité de plante, vous consommez cinq fois moins d'alcool. Il est utilisé lorsque des quantités importantes de plantes doivent être prises. [40]

Les extraits fluides peuvent être hydroalcooliques ou aqueux et sont généralement obtenus par une double extraction. Il existe également des extraits fluides glycerinés à partir de plantes séchées.

### **a. Les macérats glycélinés**

Les macérats glycélinés sont largement utilisés en phytothérapie, en particulier en gemmothérapie. Ils sont obtenus en faisant macérer des tissus végétaux jeunes tels que les bourgeons, les jeunes pousses, les racicelles, l'écorce, voire les semences ou les chatons, dans un mélange de glycérine et d'alcool, selon une méthode assez similaire à celle utilisée pour les teintures mères. [36]

Le macérât glycéliné de base est généralement préparé avec un rapport de 1 pour 20. Cependant, après filtration, ils sont dilués à un rapport de 1 pour 10 (1D) dans un mélange d'eau, d'alcool et de glycérine. [29]

Ces préparations présentent l'avantage de contenir non seulement les substances spécifiques de la plante, mais également des principes actifs propres aux tissus jeunes tels que les auxines et les gibbérélines. [36]

### **b. Les extraits fluides glycélinés de plantes fraîches standardisés (EPS)[41]**

Les extraits fluides glycélinés de plantes fraîches standardisés sont des produits obtenus à partir d'un procédé de fabrication breveté. Ils sont fabriqués en utilisant des plantes fraîches qui sont rapidement congelées, puis broyées par cryobroyage. Ensuite, une lixiviation progressive avec de l'alcool est réalisée afin d'extraire le maximum de composés de la plante. Le processus se termine par une évaporation des solvants, et le produit final, dont la qualité microbiologique est vérifiée, est conditionné dans de la glycérine d'origine végétale.

Cette technique innovante présente l'avantage d'offrir une extraction des principes actifs de la plante qui se rapproche au plus près du concept de "Totum", c'est-à-dire de préserver l'intégralité des composés actifs présents dans la plante.

### **c. Les huiles médicinales**

Les huiles médicinales sont des préparations à base d'huiles végétales utilisées à des fins d'administration orale, d'application cutanée ou de mucosités. Elles contiennent un ou plusieurs principes actifs, qui sont dissous ou dispersés et proviennent de différentes sources. [38]

Ces huiles sont préparées par dissolution simple à froid ou à chaleur douce (comme dans le cas de l'huile camphrée ou de l'huile à l'essence de niaouli), ou par dissolution extractive en suivant les méthodes traditionnelles, généralement par digestion pour les plantes sèches, voire par coction pour les plantes fraîches. [36]

Tous les composés solubles dans les graisses contenus dans les végétaux doivent se retrouver dans l'huile médicinale, tels que les huiles essentielles, les cires, les substances colorantes, les résines, les oléorésines, certains alcaloïdes, les lécithines, les stérols, les caroténoïdes, les glycérides, les tocophérols, et bien d'autres. [36]

La conservation des huiles médicinales peut être délicate. Le mode de préparation peut favoriser l'apparition de monoxydes et ainsi accélérer le processus de rancissement. Il est recommandé de les stocker dans des flacons pleins, de préférence bouchés avec du liège, au frais et à l'abri de la lumière. [36]

## **C. Les formes utilisées en usage externes**

### **1- Pommades[28]**

Ce sont des préparations semi-solides composées d'un excipient, simple ou composé, dans lequel sont habituellement dissous ou dispersés un ou plusieurs substances principes actifs. Elles sont destinées à être appliquées sur la peau ou sur certaines muqueuses afin d'exercer une action locale ou transdermique de principes actifs.

Les excipients utilisés dans les pommades peuvent être d'origine naturelle ou synthétique, et peuvent comporter un système à une seule phase ou à plusieurs phases. Selon la nature de l'excipient, la préparation peut présenter des propriétés hydrophiles (solubles dans l'eau) ou hydrophobes (lipophiles, solubles dans les graisses).

Dans cette forme galénique, on peut distinguer différents sous-types. Les pommades proprement dites, sont réalisées en utilisant un excipient à phase unique dans lequel des substances liquides ou solides peuvent être dispersées. Elles peuvent être hydrophobes ou hydrophiles. Les crèmes, quant à elles, sont composées de plusieurs phases. Elles sont donc constituées d'une phase lipophile (grasse) et d'une phase aqueuse (à base d'eau). Les gels représentent la dernière catégorie. Ils sont formés de liquides gélifiés à l'aide d'agents appropriés, ce qui leur confère une consistance gélatineuse.

## **2- Liniments**

Un liniment est une préparation semi-solide destinée exclusivement à une application cutanée par friction, et il appartient à la catégorie des crèmes lipophiles. Il est formulé à partir d'huile ou de graisse, ainsi que d'un ou plusieurs principes actifs tels que des extraits de plantes ou des huiles essentielles. [29]

Les liniments sont obtenus en mélangeant des digestats huileux ou des huiles infusées avec des huiles essentielles ou des teintures. Quelques gouttes de liniment sont déposées sur un morceau de coton ou une compresse, puis elles sont frottées directement sur la zone à traiter qui a été préalablement nettoyée. Cette friction est effectuée pendant quelques instants afin de permettre une application optimale.

## **3- Autres formes utilisées en usage externes**

Il existe de nombreuses autres formes destinées à une utilisation externe. Parmi elles, on trouve les gels, les onguents qui ont une consistance plus dure que les pommades, les baumes, les crèmes, les pâtes, les lotions, et bien d'autres encore. [28]

# **III. Avantages de la phytothérapie**

Malgré les avancées considérables de la médecine moderne, la phytothérapie présente de nombreux avantages. Il est important de rappeler qu'à l'exception des cent dernières années, les êtres humains ont traditionnellement utilisé les plantes pour se soigner, que ce soit pour des affections mineures telles que la toux ou le rhume, ou des maladies plus graves comme la malaria ou la tuberculose.

De nos jours, les traitements à base de plantes retrouvent leur place prépondérante, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques (autrefois considérés comme une solution universelle pour les infections graves) diminue. Les bactéries et les virus ont progressivement développé des résistances aux médicaments. La phytothérapie, qui se base sur des remèdes naturels, est bien tolérée par l'organisme et est souvent combinée aux traitements conventionnels. Elle connaît actuellement un regain d'intérêt exceptionnel en Occident, en particulier dans le traitement des maladies chroniques telles que l'asthme ou l'arthrite. [42]

## **IV. Limites et précaution d'emploi**

### **1- Effets indésirables**

En général les effets indésirables induits par les plantes médicinales sont mineurs et rares. Toute plante médicinale, dans les conditions normales de son utilisation, est susceptible de d'induire des effets indésirables qui sont généralement des effets mineurs et rares. Il existe des situations où l'utilisation de plantes peut entraîner des intoxications. Parfois, il peut s'agir de substances non végétales qui contaminent les plantes, ou encore des interactions entre les plantes et les médicaments, pouvant représenter un risque pour la santé.[43]

#### **➤ Réactions allergiques**

Les plantes et leurs dérivés peuvent déclencher diverses réactions allergiques, allant des allergies rhino-conjonctivales aux pollens jusqu'aux réactions anaphylactiques. On estime qu'il existe plus de 500 000 espèces végétales répertoriées dans le monde, dont environ 10 000 peuvent contenir des substances capables de provoquer des réactions allergiques.[44]

#### **➤ Photosensibilisation**

La photosensibilisation est l'augmentation de la sensibilité de la peau aux rayonnements solaires, notamment aux ultraviolets, induisant ainsi une éruption cutanée[45].. Elle peut être due à des substances phototoxiques contenues dans des plantes médicinales ou toxiques notamment les dérivés acétyléniques, les alcaloïdes du type bêta-carboline, les furochromones, les furanocoumarines et les lignanes.[46]

Ce phénomène peut être d'origine interne s'il se produit après l'ingestion de plantes photosensibilisantes, ou externe s'il survient après un contact de la peau avec des plantes photosensibilisantes. Les symptômes se manifestent généralement par l'apparition de plaques rouges surmontées de petites vésicules, accompagnées de fortes démangeaisons.

#### ➤ **Hépatotoxicité[47]**

Les affections hépatiques causées par les plantes sont peu fréquentes. De plus, les symptômes cliniques et la gravité de ces affections peuvent varier considérablement, allant d'une hépatite bénigne à une insuffisance hépatique aiguë nécessitant une transplantation. Quelques exemples de plantes associées à de telles affections sont la Germandrée petit-chêne, la Consoude officinale et l'Hydrocotyle.

#### ➤ **Néphrotoxicité[48]**

La néphrotoxicité peut être définie de façon très large comme l'ensemble des altérations fonctionnelles ou structurelles rénales, induites directement ou indirectement par des agents chimiques ou leurs métabolites (dans notre cas, il s'agit de substances des plantes médicinales), qui sont absorbés dans l'organisme quelle qu'en soit la voie de pénétration. Les lésions rénales induites peuvent être réversibles ou définitives et intéresser le glomérule, le tubule et l'interstitium, ces deux dernières structures étant les plus fréquemment impliquées. Une atteinte vasculaire directe peut être parfois en cause et l'ischémie rénale qui en résulte générer des lésions tubulo-interstitielles secondaires.

#### ➤ **Cardiotoxicité et neurotoxicité[49]**

L'Ephédra est souvent citée en exemple. Il y a quelques années, cette plante a suscité un regain d'intérêt en tant qu'adjuvant pour la perte de poids en association avec la caféine, ainsi qu'en tant que stimulant. Cependant, de nombreux incidents ont été signalés suite à la consommation de compléments alimentaires à base d'Ephédra. Certains de ces incidents incluent des accidents cardiovasculaires tels que des infarctus, des accidents vasculaires cérébraux, des troubles psychiatriques, et bien d'autres encore.



## 2- Intoxications

La consommation de plantes médicinales à des doses excessives peut entraîner des effets toxiques. De plus, il existe des cas où des plantes médicinales sont substituées par des plantes toxiques, ce qui peut provoquer des intoxications.

### ➤ Surdosage

Tout comme les médicaments, les plantes médicinales peuvent avoir des propriétés thérapeutiques à une certaine dose et être toxiques à une autre. Cela dépend de la composition spécifique de ces plantes, notamment en termes de saponosides, terpènes, alcaloïdes ou autres substances chimiques. [50]

Un exemple illustrant cela est la feuille de Sauge officinale (*Salvia officinalis* L, de la famille des Lamiacées), qui est répertoriée dans la 8ème édition de la Pharmacopée Européenne. Cette plante contient de la thuyone, une cétone monoterpénique convulsivante à forte dose (plus de 15 grammes de feuilles par dose), mais qui peut également avoir des effets néfastes à des doses répétées plus faibles. D'autre part, la feuille de Ginkgo (*Ginkgo biloba* L, de la famille des Ginkgoacées), également répertoriée dans la 8ème édition de la Pharmacopée Européenne, peut entraîner des effets indésirables tels que la diarrhée, les nausées, les vomissements, l'agitation et la faiblesse lorsqu'elle est utilisée à des doses supérieures à celles recommandées. [51]

### ➤ Substitution de plantes médicinales par des plantes toxiques

Les plantes médicinales vendues en vrac ou utilisées dans des préparations peuvent être sujettes à des substitutions, partielles ou totales, par des plantes toxiques, que ce soit de manière accidentelle ou intentionnelle (falsification). Cela peut entraîner un risque d'intoxication pour les consommateurs.

Les substitutions accidentelles peuvent résulter d'une confusion entre la plante médicinale et une plante toxique, comme c'est le cas avec la digitale pourpre, une plante hautement toxique en raison de la présence de hétérosides à visée cardiaque. Cette confusion peut conduire à l'utilisation de feuilles de bourrache, provoquant ainsi des troubles digestifs suivis d'une phase

d'anxiété et de troubles cardiaques graves. De plus, la confusion peut également survenir en raison de noms de plantes similaires. [52]

### 3- Contaminations par des substances non végétales

Les plantes médicinales peuvent être sujettes à la contamination par divers contaminants tels que les micro-organismes, les toxines microbiennes, les parasites, les métaux lourds, les résidus de pesticides, les solvants et les substances radioactives. Dans la suite, nous examinerons chacun de ces types de contaminants.

#### ➤ **Micro-organismes** [21], [53]

Les drogues végétales peuvent être contaminées par des micro-organismes provenant du sol, du fumier et des poussières. Leur concentration varie d'une drogue à l'autre, se situant généralement entre 10<sup>2</sup> et 10<sup>8</sup> germes par gramme de plantes, comprenant principalement des organismes saprophytes courants, avec éventuellement des germes d'origine fécale. Cependant, la quantité totale de micro-organismes présents est souvent peu significative. Ce qui importe davantage, c'est de s'assurer de l'absence de germes pathogènes tels que *Salmonella*, susceptibles de causer des infections chez les consommateurs.

Il existe peu de méthodes pour réduire la présence de germes dans les drogues végétales sans altérer leurs constituants. Néanmoins, certaines mesures préventives peuvent être mises en place, comme maintenir les drogues végétales au sec en tout temps, les conserver dans des conteneurs ou des sacs propres, assurer une ventilation adéquate lors du stockage et du transport, éviter de placer les sacs directement sur le sol, et maintenir les installations de stockage et de transport sans animaux ni rongeurs.

La Pharmacopée Européenne établit des spécifications concernant la qualité microbiologique des préparations pharmaceutiques, avec des normes différentes pour les médicaments à base de plantes en fonction de l'utilisation d'eau bouillante ou non. En effet, lors de la préparation d'une infusion, la quantité de germes présents diminue de manière significative.

### ➤ **Toxines microbiennes[53]**

Les drogues végétales peuvent également être contaminées par des toxines microbiennes, telles que les endotoxines bactériennes et les mycotoxines, notamment les aflatoxines et les ochratoxines. Les aflatoxines sont des substances cancérigènes et génotoxiques produites par certaines espèces de moisissures du genre *Aspergillus*, comme *Aspergillus flavus*, qui se développent dans des conditions de température et d'humidité élevées. Elles peuvent se retrouver dans diverses plantes médicinales, en particulier les racines telles que le Gingembre et le Curcuma. L'aflatoxine B1 est considérée comme la plus toxique. Selon la 8ème édition de la Pharmacopée Européenne, la teneur en aflatoxine B1 des drogues végétales ne doit pas dépasser 2µg/kg.

La Pharmacopée Européenne décrit également une méthode de détection et de quantification de l'aflatoxine B1 par chromatographie liquide, applicable à des plantes médicinales telles que la racine d'Harpagophyton, le Gingembre et les Sénéls. Parmi les ochratoxines, on trouve l'ochratoxine A, produite par des espèces de moisissures des genres *Aspergillus* ou *Penicillium*. Elle possède notamment des propriétés néphrotoxiques.

D'autres types de champignons, tels que *Fusarium* ou *Alternaria*, peuvent également produire des toxines.

### ➤ **Métaux lourds[53]**

Les plantes ont la capacité d'absorber et d'accumuler les métaux lourds présents dans leur environnement, les plus couramment cités étant le plomb, le cadmium et le mercure. Ces métaux sont généralement absorbés par les racines et y restent principalement présents, bien que certains puissent être transmis aux parties aériennes de la plante (tiges, feuilles), surtout si leur concentration dans le sol augmente. Par exemple, le plomb tend à se concentrer dans les racines tandis que le cadmium peut plus facilement se propager dans les parties aériennes.

Les quantités de métaux lourds absorbées restent généralement faibles et varient en fonction des plantes, de la concentration des métaux dans l'environnement et des caractéristiques spécifiques du milieu. Cependant, les effets à long terme de l'exposition aux

métaux lourds présents dans les drogues végétales sur l'organisme humain, en particulier lors de prises répétées, ne sont pas encore complètement connus.

Il convient de noter que la dernière édition de la Pharmacopée Européenne ne fait pas référence à une méthode de contrôle spécifique des métaux lourds dans les drogues végétales.

#### ➤ **Résidus de pesticides**[54], [55]

Les pesticides sont des substances utilisées pour protéger les plantes contre les insectes, les champignons, les mauvaises herbes et les rongeurs. Ils sont souvent employés dans le cadre de cultures à grande échelle, à la fois pour des raisons économiques et pour des raisons liées à la toxicologie, car certaines des cibles des pesticides peuvent présenter un risque potentiel pour la santé, comme les moisissures produisant des aflatoxines.

Ces pesticides peuvent se retrouver sous forme de résidus dans les drogues végétales provenant de plantes ayant été traitées. De plus, étant donné que certains pesticides peuvent persister dans l'environnement pendant de nombreuses années, ils peuvent contaminer accidentellement des plantes qui n'ont pas été directement traitées. Dans de nombreux pays, des réglementations strictes sont en place pour encadrer l'utilisation de ces produits. Cependant, dans certains pays, ces réglementations peuvent être absentes ou ignorées, ce qui accroît le risque de contamination des plantes.

Le problème réside dans le fait qu'une exposition à long terme aux résidus de pesticides pourrait représenter un danger pour la santé. Les effets potentiels de ces résidus sur la santé humaine sont préoccupants.

#### ➤ **Autres contaminations**[21], [56]

Les médicaments à base de plantes peuvent contenir des résidus de solvants utilisés lors de leur fabrication, tels que l'éthanol ou le méthanol. Ces solvants ont des niveaux de toxicité variables. De plus, les plantes médicinales peuvent être exposées à des substances radioactives. Les normes de contamination radioactive applicables aux plantes médicinales sont les mêmes que celles pour les produits alimentaires, avec une limite maximale de 600 Bq/kg.

En conclusion, il est important d'être prudent avec les préparations à base de plantes qui ne sont pas classées comme médicaments, car elles ne sont pas soumises aux mêmes contrôles rigoureux que les médicaments. Elles présentent donc un risque plus élevé de contamination par des plantes toxiques ou d'autres substances non végétales, ce qui augmente le risque d'incidents chez les consommateurs.

#### **4- Risque d'interactions entre plantes médicinales et médicaments**

Les études approfondies de phytovigilance ont révélé des interactions significatives entre certaines préparations à base de plantes et certains médicaments chimiques. Deux types de mécanismes d'interactions entre médicaments chimiques et médicaments de phytothérapie peuvent être distingués [57]:

Les interactions pharmacocinétiques peuvent altérer la concentration sanguine des médicaments de synthèse. Si l'interaction entraîne une augmentation de la concentration, des effets indésirables peuvent se produire. Si l'interaction entraîne une diminution de la concentration, il y a un risque de perte d'efficacité du traitement, ce qui peut conduire à un échec thérapeutique et/ou à l'apparition de résistances aux médicaments. Une vigilance particulière est nécessaire lors de l'association avec des médicaments à marge thérapeutique étroite. [58]

Les interactions pharmacodynamiques surviennent lorsque les plantes et les médicaments de synthèse sont pris simultanément, et peuvent avoir des effets synergiques (agissant conjointement) ou antagonistes (agissant en opposition) au niveau de la "cible".[58]

#### **5- Contre-indications et précautions d'emploi des plantes médicinales**

Les précautions d'utilisation et les contre-indications ne se limitent pas aux médicaments de synthèse. La phytothérapie n'est pas sans risques et ne convient pas à tout le monde. Il existe des situations physiologiques dans lesquelles certaines plantes sont contre-indiquées ou déconseillées, telles que la grossesse, l'allaitement, l'âge (en particulier chez les enfants) et certaines conditions médicales spécifiques.

### ➤ **Grossesse :**

Certaines plantes sont déconseillées pendant la grossesse en raison de leur activité pharmacologique spécifique, notamment les plantes oestrogéno-mimétiques, abortives, emménagogues, antigonadotropes, ocytociques, ainsi que celles contenant des alcaloïdes et des anthraquinones. Leurs constituants peuvent traverser la barrière placentaire, ce qui présente un risque élevé pour le fœtus. [59]

De plus, il est fortement déconseillé de consommer des formes pharmaceutiques contenant de l'alcool pendant la grossesse. Cela inclut les extraits alcooliques, les alcoolatures, les alcoolats, les teintures, les macérâts glycérinés et les SIPF. [42]

### ➤ **Allaitement :**

Pendant la période d'allaitement, il est déconseillé de consommer des plantes ayant des effets purgatifs, amers ou stimulants. Les principes actifs de ces plantes peuvent passer dans le lait maternel et avoir un impact négatif sur votre enfant.

### ➤ **Chez les enfants :**

En ce qui concerne l'utilisation chez les enfants, en raison du manque de données scientifiques établies, il est déconseillé d'utiliser de nombreuses plantes. Par exemple, l'utilisation d'extraits de calendula (*Calendula officinalis*) chez les enfants de moins de 6 ans est considérée comme manquant de données suffisantes, ce qui peut sembler surprenant étant donné les produits disponibles sur le marché. [60]

De plus, les suppositoires à base d'huiles essentielles contenant des terpènes sont contre-indiqués chez les jeunes enfants de moins de 30 mois.

➤ **Pathologies :**

Certaines plantes utilisées pour favoriser le drainage ou ayant un impact sur le foie sont contre-indiquées en cas d'obstruction des voies biliaires. Cela inclut des plantes telles que l'artichaut, l'aubier de tilleul, le romarin, la fumeterre, le radis noir et le pissenlit.

De plus, les plantes immunostimulantes telles que l'échinacée, le ginseng, l'éléuthérocoque, le cassis, l'églantier, sont contre-indiquées dans les cas de pathologies où le système immunitaire est déjà en hyperactivité, comme les allergies, les maladies auto-immunes, la tuberculose, les infections par le VIH, et autres.

## CHAPITRE III : LES DROGUES VÉGÉTALES À ACTION HORMONALE

### I. Plantes à activité œstrogène like

Les plantes à activité œstrogène-like contiennent des œstrogènes d'origine végétale assez proches des hormones féminines : phytoœstrogènes. Leur intérêt est multiple, puisqu'ils ont une action sur la majorité des symptômes de la ménopause (bouffées de chaleur, déprime, sécheresse vaginale, ...) et ont un effet préventif sur l'ostéoporose, le cancer du sein, le cholestérol. Le tout sans effet négatif de rétention d'eau ou de prise de poids.

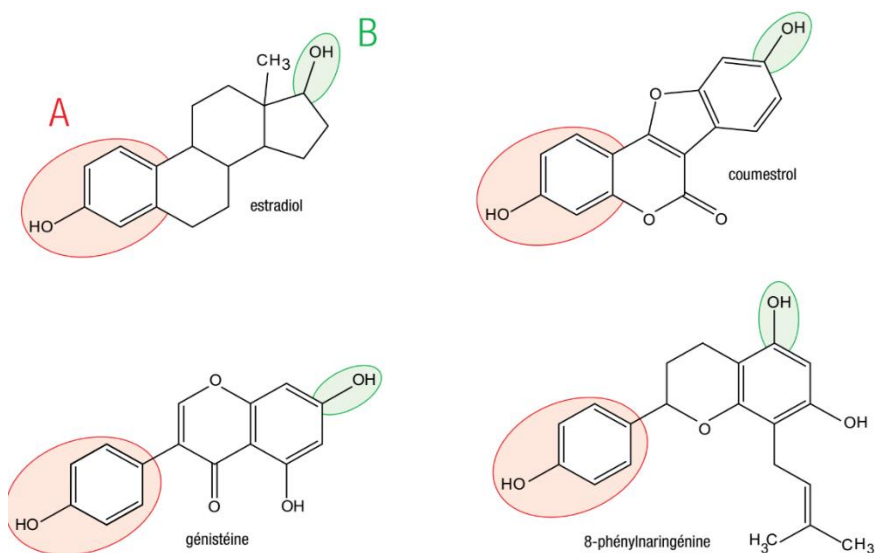
#### **Les phytoœstrogènes [61]**

##### ❖ Définition

Les phytoœstrogènes (PO) sont des composés végétaux non stéroïdiens naturels qui sont structurellement et/ou fonctionnellement similaires à l'hormone femelle humaine 17- $\beta$  estradiol,[62] cette caractéristique leurs permet donc de se fixer aux récepteurs des œstrogènes endogènes de l'homme. De ce fait les PO peuvent agir comme agonistes des œstrogènes et antagonistes en compétition pour l'œstradiol au niveau du complexe récepteur, ils peuvent avoir donc un effet œstrogénique et / ou anti-estrogénique. [63]

En effet , les PO englobent toutes les substances d'origine végétale avec une certaine forme œstrogénique observée, ces substances appartiennent au vaste ensemble des polyphénols et principalement aux classes des isoflavones, des flavanones, des lignanes et des coumestanes.[64]





**Figure 14:** Comparaison structurale de l'estradiol et de certains phytoœstrogènes

### ❖ Classification et principales sources

**Les isoflavones (génistéine, daïdzéine, biochanine A, formononétine) :** Ce sont les PO présents dans les légumineuses notamment les graines de soja, les pois chiches et les lentilles. Elles se trouvent souvent dans les plantes sous forme de glucosides. La génistéine et la daïdzéine sont les composés les plus étudiés, ils ont une étroite similarité structurale avec l'estradiol.

**Les isoflavanes :** Ces composés sont différents des isoflavones par le degré d'oxydation du cycle central. La **glabridine** est une isoflavane issue de la réglisse.

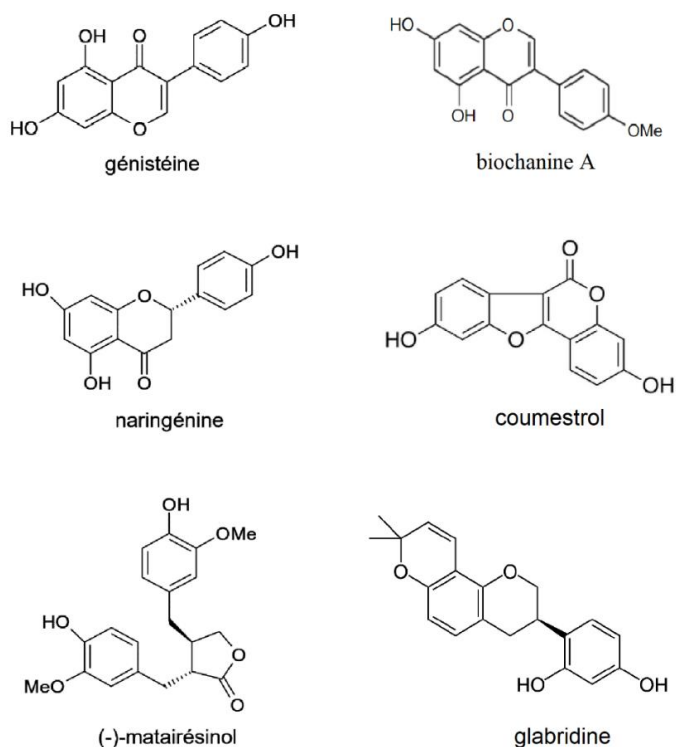
**Les flavanones (8-phénylnaringénine ,6-phénylnaringénine, xanthohumol, isoxanthohumol.) :** Les molécules de la classe des flavanones ont une structure proche de celle des isoflavones. Cependant seule la **8-phénylnaringénine** présente dans le houblon a été étudiée.

**Les coumestanes :** ce sont des molécules moins étudiées, seul le **coumestrol** a été identifié dans des plantes. Elles sont également des phytoœstrogènes capables d'exercer une activité estrogénique bien supérieure à la génistéine.

**Les lignanes (matairésinol, sécoisolaricirésinol, laricirésinol, isolaricirésinol) :** Ces composés n'ont pas eux-mêmes de propriétés estrogéniques. En revanche, ils sont convertis par la flore intestinale en entérodioles et entérolactones, molécules à propriétés estrogéniques.

**Tableau 2:** Les principales sources de phytoœstrogènes[65]

| Classes            | Molécules                                                               | Principales sources                                                                                                                                                            |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Isoflavones</b> | Génistéine, daïdzéine, biochanine A, formononétine                      | Soja et dérivés, Haricot, pois chiche, lentilles, arachide, orge, seigle, noix, trèfle rouge, kudzu, houblon, thé                                                              |
| <b>Isoflavanes</b> | Glabridine                                                              | Réglisse                                                                                                                                                                       |
| <b>Flavanones</b>  | 8-phénylnaringénine, 6-phénylnaringénine, xanthohumol, isoxanthohumol   | Houblon                                                                                                                                                                        |
| <b>Coumestanes</b> | Coumestrol                                                              | Luzerne, pousses de soja ( <i>Vigna radiata</i> ), trèfle, épinards                                                                                                            |
| <b>Lignanes</b>    | Matairésinol<br>Sécoisolaricirésinol<br>Laricirésinol, Isolaricirésinol | Graine de lin, graines de tournesol, seigle, sésame, céréales entières, courge, cerises, pommes, poires, carotte, fenouil, oignon, ail, céleri, thé, café, sapin, pin, bouleau |



**Figure 15:** Structures de quelques phytoœstrogènes

### ❖ Mécanisme d'action

Comme précédemment mentionné, les phytoœstrogènes (PO) présentent une similarité structurale avec l'œstradiol. Chaque molécule possède un noyau phénolique et un groupe hydroxyle. La distance entre ces deux groupes reste constante dans chaque structure. Ainsi, grâce à cette similarité structurale avec les œstrogènes, les PO sont capables de se lier aux récepteurs des œstrogènes. On peut donc les associer au groupe des modulateurs sélectifs des récepteurs des œstrogènes (SERMs), ainsi leurs effets ne seront pas obligatoirement identiques à l'œstradiol, ils peuvent se comporter comme des agonistes ou des antagonistes en fonction du tissu et de leur taux.

Les PO ont une affinité moindre que l'œstradiol lorsqu'il s'agit de se lier aux récepteurs aux œstrogènes (RE). Parmi tous les types de phytoœstrogènes, les isoflavones et les coumestanes se révèlent être les ligands les plus efficaces pour les RE. [61], [65]

Finalement, les phytoœstrogènes agissent à deux niveaux différents :

–Au niveau nucléaire (effet génomique) : ils agissent sur la transcription de gènes pour exercer un effet biologique, et donc ils exercent une action sur les récepteurs nucléaires. Les PO se lient et activent les récepteurs nucléaires aux œstrogènes, avec une affinité différente pour les deux isoformes a et b.

Plus précisément, la génistéine et la daidzéine ont une préférence pour la liaison au REb, avec une affinité 21 fois plus élevée par rapport au REa. Des études in vitro ont démontré qu'en l'absence d'œstrogène (ce qui peut survenir au début de la ménopause), les PO se lient aux RE et entraînent des effets biologiques. Parmi les phytoœstrogènes étudiés, le coumestrol se caractérise par sa forte affinité pour le REa, tandis que la génistéine montre une préférence marquée pour la liaison au REb. Par conséquent, ils semblent moduler l'activité transcriptionnelle des RE et peuvent avoir des effets œstrogéniques ou anti-œstrogéniques.

Les PO peuvent également se fixer à d'autres récepteurs nucléaires stéroïdiens tels que ceux des androgènes et de la progestérone.

–Au niveau non nucléaire (effet non génomique) : en absence d'effet direct sur la transcription de gènes pour exercer un effet biologique, les mécanismes moléculaires sont de type biochimique, les PO interviennent dans la synthèse, le transport et la pharmacocinétique de l'hormone. En revanche, l'interaction avec les RE est possible, mais l'activation transcriptionnelle n'est pas induite. Par exemple, l'activité antioxydante.

### 1) **Soja:** *Glycine max* (L.) Merr " **Souya** "

#### ➤ **Botanique**[66]

Le soja ou soya est une plante herbacée annuelle appartenant à la famille des Fabacées (ou Papilionacées), et au genre *Glycine*. On le nomme également : pousse de soja, haricot de soja. Elle est entièrement hérissée de poils roux et mesurant de 0,50 à 1,50 m de hauteur. Il porte des feuilles alternes trilobées velues et des petites fleurs violettes ou bleues, groupées en grappes. Les fruits sont des gousses velues, longues de 3 à 8 cm, renfermant des graines comestibles (2 à 4).

Originaire d'Asie (Chine, Japon), le soja pousse sous tous les climats et sur une grande variété de sol. Il a de plus une exigence en eau modérée. On le cultive ainsi aux États-Unis, en Europe centrale et orientale, mais surtout en Mandchourie.



**Figure 16:** Soja (*Glycine max*.)

#### ➤ **Drogue** [67]

La drogue utilisée correspond aux graines de taille et de forme d'un pois et de couleur variable.

#### ➤ **Composition chimique**[66]

La graine de Soja contient 43% de Protéines ; 18 % de Lipides (acides gras insaturés et lécithines : phospholipides) ; 38 % de Glucides ; 4 % de minéraux avec du phosphore, du

magnésium, du cuivre, du zinc) ; des vitamines liposolubles A, D, K, E et la vitamine B (B1, B2, B6, B9) ; Une Huile fixe composée principalement d'acides linoléique et linolénique, et de phytostérols : le b-sitostérol et le stigmastérol.[68] La graine de soja est riche en isoflavones (génistéine, daidzéine, glycitéine).

#### ➤ **Propriétés pharmacologiques et indications**

##### • **Propriétés** [69]

Les graines de soja possèdent des propriétés antioxydantes, antitumorales, hypocholestérolémiantes, hypolipidémiantes et oestrogéniques.

L'activité oestrogénique du soja est due à la présence de composés phytoestrogéniques de type isoflavones. Cependant les formes présentes dans la plante sont des précurseurs inactifs en forme de glycosides (génistine, daidzine et glycitine) qui doivent d'abord être activés par la flore intestinale en forme aglycones : la génistéine, la daidzéine et la glycitéine.[70]

##### • **Indications**[71]

- Traitement des symptômes de la ménopause notamment les bouffées de chaleur ou les sueurs nocturnes et l'ostéoporose.
- Hyperplasie bénigne de la prostate
- Prévention des maladies cardiovasculaires
- Hypercholestérolémie

#### ➤ **Exemples de produits et formes disponibles**

Le soja est utilisé sous forme de teinture mère de graine germée ; d' EPS de germes de soja ; d'extraits divers titrés en isoflavones : ARKOPHARMA Phyto Soya 17.5mg Chaque gélule contient un extrait de Soja sans OGM (175 mg) titré à 17,5 mg d'isoflavones (dont 8,5 mg de daidzéine) [72]; Insaponifiable de soja et d'avocat (Piasclédine®)

## 2) Trèfle des prés : *Trifolium pratense* L. " *berssim ahmar* "

### ➤ Botanique

Connue également sous le nom de Trèfle rouge, cette plante herbacée vivace appartient à la famille des fabacées. Elle peut atteindre une hauteur de 40 à 75 cm et présente une tige dressée et ramifiée. Ses feuilles sont composées de trois folioles, de couleur verte avec des taches blanches au centre. Les fleurs sont regroupées de manière très compacte en une grappe serrée, portée sur une tige ornée de bractées foliacées. [73] Les pétales, de couleur rouge-violet et parfois blanche, forment une corolle allongée. [74]. Les fruits sont de petites gousses mesurant moins de 1 cm, renfermant des graines de couleur brun clair. [75]

Originaire d'Europe, d'Asie et du nord de l'Afrique, le trèfle rouge est souvent trouvé dans les prairies et les terrains en friche. De plus, il est cultivé dans de nombreux endroits à travers le monde bénéficiant d'un climat tempéré et d'une quantité adéquate de pluie. [74]



**Figure 17:** Trèfle rouge (*Trifolium pratense*)

### ➤ Drogue[67]

La drogue est constituée par les parties aériennes, principalement les sommités fleuries.

### ➤ **Composition chimique [76]**

Le trèfle rouge renferme des isoflavonoïdes, dont les 4 principales : biochanine A, la daidzéine, la formononétine, la génistéine ; des flavonoïdes : le kaempférol, la quercétine et autres ; des coumarines ; des glucides, des saponines, de l'acide salicylique et des Oligo-vitamines et minéraux.

### ➤ **Propriétés pharmacologiques et indications**

#### • **Propriétés [77]**

Le trèfle rouge présente des propriétés, anti-ostéoporotiques, antioxydantes, antitumorales, antiinflammatoires, hypocholestérolémiantes et hypolipidémiantes, antimicrobiennes, neuroprotectrices, cholérétiques et antispasmodiques. De plus, le trèfle possède une action oestrogénique liée à l'activité phytoestrogénique des isoflavones (Biochanine A, daidzéine, formononétine, génistéine)

#### • **Indications[76]**

Le trèfle rouge est indiqué dans :

- La prévention et le traitement des troubles de la ménopause en particulier les bouffées de chaleur.
- L'hypercholestérolémie.
- La prévention et le traitement de la sécheresse vaginale et l'ostéoporose.

### ➤ **Exemples de produits et formes disponibles**

Le trèfle rouge est utilisé sous forme de teinture mère, d'extrait sec de parties aériennes et de sommités fleuries, ou d'extrait d'isoflavonoïdes. [76]

**ARKOGELULE Trèfle rouge\*** est un complément alimentaire qui contient 100 mg d'extrait sec de partie aérienne de Trèfle rouge par gélule [78]



### 3) Luzerne: *Medicago sativa* L ".fessa "

#### ➤ Botanique

La luzerne, également connue sous le nom d'Alfalfa, fait partie de la famille des fabacées. C'est une plante herbacée vivace avec une tige dressée dès la base, ramifiée et anguleuse, pouvant atteindre une hauteur de 60 à 70 cm. Ses feuilles sont alternes, pétiolées et composées de 3 folioles oblongues, dentelées à leur extrémité, et possèdent 2 stipules. Les fleurs de la luzerne sont de couleur bleu-violet, avec une corolle en forme de papillon, regroupées en grappes denses et multiflores, portées par des pédoncules relativement longs. [79] Le fruit de la luzerne est une gousse enroulée en hélice spiralée, contenant de 10 à 20 graines de couleur jaune à brune. [80]

Originaire de l'ouest de l'Asie, la luzerne est présente sur tous les continents, principalement dans les régions tempérées. On la trouve couramment dans les prairies artificielles pour l'alimentation animale. Au Maghreb, elle est largement cultivée comme plante fourragère et se trouve également à l'état sauvage. [79]



**Figure 18:** Luzerne (*Medicago sativa*)

### ➤ **Droque** [79]

Les parties de la sauge officinale utilisées sont la plante entière, à l'exception des racines, qu'elles soient fraîches ou séchées, ainsi que les fruits.

### ➤ **Composition chimique**[79]

La luzerne renferme divers composants, tels que des protéines (22-27%), notamment la cystine, l'arginine et d'autres acides aminés, en plus de l'adénine ; des saponosides triterpéniques : glucoside de soyasapogénols et bidesmosides d'oléanènes acides ; des saponines ; des acides citrique et malique ; des vitamines C, D, E, K ; de la choline, de la triméthylamine, de la chlorophylle, de la bétaine ; du carotène et de la stachydrine, des enzymes ; des sels minéraux (potassium, calcium, phosphore, magnésium, fer, silicium, sélénium). Elle contient également des isoflavones oestrogéniques à l'état de glucides : formononétine, daidzéine, génistéine, biochanine et angolensine ainsi que des coumestanes : le coumestrol et ses dérivés.

### ➤ **Propriétés pharmacologiques et indications**

#### • **Propriétés** [81]

La luzerne possède des propriétés stimulantes, reconstituantes, reminéralisantes, recalcifiantes, vitaminiques, antihémorragiques. Les saponosides favorisent l'élimination fécale du cholestérol. De plus La luzerne présente une activité oestrogénique due à la présence du coumestrol et des isoflavones qui sont des composés phytoestrogéniques.

#### • **Indications** [79]

La luzerne est indiquée dans :

- Les carences en vitamines et oligo-éléments
- Les anémies et les asthénies
- Les spasmophilies et les crampes musculaires
- L'ostéoporose, les ongles et cheveux cassants et ternes
- La ménopause contre les bouffées de chaleur et les sueurs nocturnes.[67]

### ➤ Exemples de produits et formes disponibles

La Luzerne est disponible dans diverses formes sur le marché, telles que des feuilles séchées en vrac, des extraits liquides et des capsules contenant de la poudre séchée.

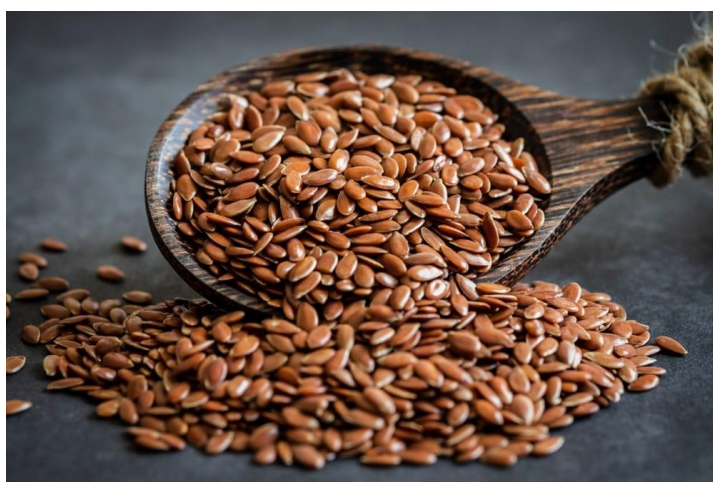
Par exemple, les gélules de **Alfalfa 200 gélules GPH** contiennent la poudre des feuilles séchées de la luzerne.[82]

#### 4) **Lin cultivé** : *Linum usitatissimum* L. " zerriât el-kettân "

##### ➤ **Botanique**

Le lin est une espèce de la famille des linacées[83], c'est une plante herbacée annuelle de 40 à 80 m de haut à tige dressée et glabre qui porte des feuilles simples, glabres, lancéolées et alternes munies de 3 nervures. Les fleurs de couleur bleu ciel ou blanche sont solitaires, actinomorphes, et composées chacune de 5 pétales. Elles donnent naissance à des fruits en forme de petites capsules sphériques globuleuses, renfermant une dizaine de graines brunes, luisantes, et aplaties. Ces graines sont disposées dans des loges et sont riches en huile. [84]

Le lin est une plante souvent cultivée au Maghreb, mais il existe des espèces spontanées. Les races cultivées se répartissent en lins à fibres et lins à graines.



**Figure 19:** Graines du Lin (*Linum usitatissimum*)

##### ➤ **Drogue**

La partie utilisée est composée par les graines mûres et sèches mais aussi par l'huile que l'on extrait.[79] Les graines sont souvent moulues.[85]

##### ➤ **Composition chimique[79]**

La graine de Lin renferme 10 % environ d'un mucilage acide, (son hydrolyse donne l'acide galacturonique, le galactose, l'arabinose, le rhamnose) ;35% de lipides essentiellement

des acides gras insaturés (acide oléique, acide linoléique, acide alpha-linoléique) ;20-25% de protides ; un hétéroside cyanogénétique le linamaroside, en très faible quantité, des fibres (hémicellulose, cellulose, lignine). Elle est aussi riche en lignanes notamment le sécoisolaricirésinol.

### ➤ **Propriétés et indications**

#### • **Propriétés**

Les graines du lin sont toniques, aphrodisiaques, résolutes, antitussives, antilipidémiques , laxatives, adoucissantes, expectorantes , diurétiques, émollientes , galactagogues , emménagogues, oestrogéniques.[86] L'activité oestrogénique du lin est due à la présence des lignanes phytoestrogéniques en particulier le sécoisolaricirésinol , qui n'est pas oestrogénique par lui-même, une telle activité n'est atteinte qu'après son métabolisme par la flore intestinale en entérolignanes : entérodiol et entérolactone.[87]

#### • **Indications**[79]

Par voie interne : Les graines du lin sont indiquées dans :

- Les troubles du tube digestif notamment dans la constipation chronique due à un abus de laxatifs ou au syndrome de l'intestin comme un laxatif doux, non irritant ;
- Le traitement symptomatique à court terme de la gastrite et de l'entérite ;
- La prévention des maladies cardiovasculaires.

Par voie externe : dans le traitement des inflammations de la peau, les eczémas, diverses dermatoses prurigineuses, les furoncles et abcès.

### ➤ **Exemples de produits et formes disponibles**

Le lin est commercialisé en pharmacie sous forme de gélules à avaler à base d'extrait sec de ou d'huile de graines.

**Triolinum Fort Ménopause** prescrit pour soulager les troubles de la ménopause composé de l'huile de graines de lin (800mg), l'extrait sec de graines de lin (250mg), l'extrait sec de cônes de houblon (40mg) et de la vitamine D3. [88]

## 5) **Houblon** : *Humulus lupulus* L. " qafz "

### ➤ **Botanique**

Le houblon est une grande plante herbacée grimpante et vivace avec des feuilles opposées qui ont 3 ou 5 lobes. Il est dioïque, c'est-à-dire que les pieds sont soit mâles, soit femelles. Les fleurs femelles sont regroupées en chatons qui se transforment en cônes ovoïdes ou strobiles lors de la floraison. Ces cônes sont longs de 2 à 5 cm et sont composés de bractées ovales jaune-vert imbriquées. Ils sont couverts d'une résine odorante et pulvérulente appelée lupuline. Les petites fleurs mâles sont en grappes de cymes et le fruit est un akène.[21], [63]

Originaire d'Europe et d'Asie, le houblon pousse dans les haies et sur les terres incultes. Il a une odeur forte, aromatique et une saveur amère.[42]



**Figure 20:** Cônes de Houblon (*Humulus lupulus*)

### ➤ **Drogue** [89]

En phytothérapie, on utilise les inflorescences femelles ou cônes. Amers et très parfumés, ces cônes sont récoltés et séchés avant d'être utilisés tels quels.

### ➤ **Composition chimique** [90]

Le cône du houblon contient : Des flavonoïdes : des Hétérosides du kaempférol et du quercétol : rutoside, quercitroside, astragaloside, ainsi qu'une Chalcone : le xanthohumol: l'isoxanthohumol, et une flavanone 8 prénylnaringénine ou hopéine ; Une Oléorésine (15-30%) : « l'oléorésine-a » : humulone et dérivés et « l'oléorésine-b » : lupulone et dérivés ; Une huile essentielle (0,3-1%) : notamment riches en myrcène,  $\alpha$ -humulène ou encore  $\beta$ -caryophyllène ; Des tanins (2-4 %) : de type oligomère proanthocyanidolique ; Des sucres et des acides aminés.

### ➤ **Propriétés pharmacologiques et indications**

#### • **Propriétés** [90]

Le houblon possède des propriétés antibactériennes, antifongiques, sédatives, hypnotiques, oestrogéniques, et anti-androgéniques.

L'activité oestrogénique du cône de houblon est attribuée à la présence de la flavanone la 8-prénylnaringénine, qui possède des propriétés phytoestrogéniques dont la capacité de se lier aux récepteurs cytosoliques d'œstrogènes.

#### • **Indications** [91]

Le houblon est indiqué dans :

- Les Troubles de la ménopause, notamment les bouffées de chaleur et l'insomnie
- L'Insomnie d'origine nerveuse et les états de stress
- Le Traitements symptomatiques des états neurotoniques de l'enfant et de l'adulte, principalement lors de troubles mineurs du sommeil.
- La Stimulation de l'appétit.

➤ **Exemples de produits et formes disponibles [90]**

Le houblon se présente sous différentes formes : cônes, Teinture Mère ; extrait fluide ; extrait sec ; extrait hydro glycolique ; extraits standardisés de plante fraîche ou EPS en solution glycérinée.

**Arkogélules Houblon®** (laboratoires Arkopharma) : gélule dosée à 195 mg de poudre de cône de Houblon



## 6) **Sauge officinale:** *Salvia officinalis* L. " sâlniya "

### ➤ **Botanique**

La sauge officinale est un sous-arbrisseau appartenant à la famille des Lamiacées. C'est une plante vivace qui peut atteindre jusqu'à 70 cm de hauteur. Elle est très ramifiée, avec des tiges formant des rameaux quadrangulaires dressés et recouverts de poils velus. Les feuilles de la sauge sont opposées, allongées, de couleur vert grisâtre. Elles sont recouvertes de poils blancs sur les deux faces et présentent un réseau dense de nervures saillantes à la face inférieure. Les fleurs de la sauge sont de couleur bleu-violacé, nettement bilabiées, et sont regroupées par trois en faux verticilles à l'extrémité de la tige, formant un épi mobile. [73] Les feuilles et les sommités fleuries de la sauge dégagent une odeur aromatique caractéristique, légèrement camphrée, qui s'adoucit lorsqu'elles sont séchées. [92] [93] .

La sauge est originaire du Moyen-Orient et des régions méditerranéennes. Aujourd'hui, elle est cultivée dans le monde entier notamment en Europe et en Amérique du Nord car elle est reconnue comme plante condimentaire et médicinale.[94]



**Figure 21 :** Feuilles de sauge (*Salvia officinalis*)

### ➤ **Drogue[63]**

En médecine, on utilise les feuilles séchées entières ou fragmentées, qui sont récoltées en début de floraison. La feuille entière de sauge doit contenir au minimum 15 ml/kg d'huile essentielle, la feuille fragmentée au minimum 10 ml/kg.

### ➤ **Composition chimique [79]**

La sauge contient 1 à 2 % d'une huile essentielle à A- et B-thuyones, camphre, cinéole-1,8, camphène, α-pinène, humulène. On y trouve également 1 à 3% de flavonoïdes notamment des glucosides de la lutéoline, de l'apigénine et de la salvigénine ; des triterpènes (acide ursolique, acide oléanolique); des diterpènes (carnosol et dérivés, acide carnosolique, rosmanol, manool); des acides phénols (principalement de l'acide rosmarinique); des saponosides.

### ➤ **Propriétés pharmacologiques et indications[79]**

#### • **Propriétés**

*S. officinalis* possède des propriétés cholérétiques, antispasmodiques, antioxydantes, antiseptiques, emménagogues, antisudorales et astringentes. Elle exerce, de plus, une activité anti lactation due à la présence de substances oestrogéniques.

L'activité oestrogénique de la sauge est due principalement à la présence de substance phytoestrogéniques : les flavonoïdes notamment le glucoside de lutéoline.[95]

#### • **Indications [79]**

La sauge est indiquée : Par voie interne dans :

- Les Troubles digestifs : Ballonnements épigastriques, lenteurs à la digestion, éructations, flatulence, perte d'appétit
- Les troubles de la ménopause notamment les transpirations excessives
- Le traitement des menstruations irrégulières ou douloureuses
- Les affections congestives du petit bassin chez la femme
- Les asthénies nerveuses
- Le blocage de la montée laiteuse chez les femmes allaitantes.

En usage externe, on l'utilise contre les gingivites, les aphtes, les mycoses buccales, les amygdalites, contre la chute de cheveux et comme cicatrisant.

### ➤ Exemples de produits et formes disponibles

La sauge est utilisée sous forme d'extrait sec de feuilles, d'extrait fluide, ou de tisanes.

**Phytorigin gélules** (laboratoires Nutreov PHYSCIENCE) est un complément alimentaire contre les désagréments de la ménopause, il est à base d'extrait sec de feuilles de sauge, d'extrait sec de graine de Lin et vitamines. [96]

## II. Plantes à activité progestérone like

Les plantes à activité P-Like contiennent des progestérones d'origine végétale ou phytoprogestérones qui sont capables de mimer l'effet de l'hormone féminine. Elles sont également appelées plantes lutéales car elles sont principalement utilisées en préménopause.[97] parmi les plantes les plus étudiées, il y a le gattilier et l'alchémille.

### 1- **Gattilier** : *Vitex agnus-castus* L. " zar'it kharwaa' "

#### ➤ Botanique

Le gattilier est un arbuste élégant, mesurant de 1 à 6 mètres de hauteur, originaire des régions méditerranéennes et asiatiques. Il dégage une odeur aromatique rappelant celle du poivre. Il appartient à la famille des Verbénacées. Sa tige est droite, avec des ramifications blanchâtres et quadrangulaires, qui sont très flexibles. Les feuilles sont caduques, avec de longs pétioles, disposées de manière opposée. Elles sont palmées et divisées en 5 à 7 folioles lancéolées, qui ont une texture cotonneuse en dessous. Les fleurs, de petite taille, sont regroupées en grappes à l'extrémité de la tige, et peuvent être de couleur bleue ou violette. Le fruit du gattilier est une drupe globuleuse, de couleur noir rougeâtre. [98]

Le gattilier est originaire de Grèce et d'Italie. Il pousse dans les zones chaudes, humides et inondables du littoral méditerranéen. On peut également le trouver en Asie centrale. [99]



**Figure 22:** Sommités fleuries de gattilier

### ➤ **Drogue**[98]

La drogue du gattilier est composée des fruits récoltés entre juillet et septembre, ainsi que des sommités fleuries récoltées entre juin et août. Ces parties de la plante doivent être séchées et broyées pour être utilisées.

### ➤ **Composition chimique**[43]

Le gattilier est constitué principalement de : Dérivés diterpéniques des séries labdane et clérodane : dont le rotundifuran, (la vitexilactone, ainsi que le vitexilactame A) ; Flavonoïdes, (0.05- 0.08%) dont la casticine, la penduletine, le chrysosplénol, l'isoorientine (hétéroside de lutéoline) et l'isovitexine (hétéroside de l'apigénine); glucosides Iridoïdes, y compris l'aucubine et l'agnuside ; Une HE (0.15-11.8%) ; Polyphénols totaux (4.88 à 13.24). Tanins (0.24à 1.60%). Triglycérides ; Stéroïdes.

### ➤ **Propriétés pharmacologiques et indications**

#### • **Propriétés** [100]

Le gattilier possède de nombreuses propriétés y compris les propriétés hormonales, antioxydantes, immunomodulatrices, cytotoxiques, antimutagènes, antimicrobiennes, antifongiques, antinociceptives, antiépileptiques et anti-inflammatoires.

Le gattilier possède une activité progestérone-like attribuée aux substances diterpéniques qui stimulent les récepteurs sensibles à la dopamine dans l'hypophyse. Cette stimulation diminue la sécrétion de prolactine et augmente la production de progestérone par les ovaires.[101]

#### • **Indications**[102]

- Traitement des irrégularités menstruelles, notamment l'aménorrhée secondaire, l'oligoménorrhée et la dysménorrhée ;
- Syndrome prémenstruel ;
- Infertilité secondaire à une endométriose ou à une anovulation ;

- Dysfonctionnement de la phase lutéale causé par une insuffisance lutéale par déficit en progestérone ;
- Mastodynie
- Hyperprolactinémie
- Acné

➤ **Exemples de produits et formes disponibles [90]**

Le fruit du gattilier est utilisé sous plusieurs formes galéniques : en forme brute séchée, en extrait sec, en teinture d'éthanol, en extrait fluide dont EPS. Par exemple : EPS gattilier extrait fluide FL/500ML (extrait de plantes fraîches standardisés) est un complément alimentaire indiqué dans le syndrome prémenstruel avec les seins douloureux et des règles abondantes à la posologie de 5 ml une à deux fois par jour.[103]

## 2- **Alchémille** : *Alchemilla vulgaris* L. " rijl al assad "

### ➤ **Botanique**

L'alchémille, de la famille des rosacées, est une plante herbacée vivace pouvant mesurer jusqu'à 40 cm de hauteur. Elle peut être poilue ou glabre et forme généralement une touffe. Les feuilles sont de grande taille et très variables, avec une forme généralement orbiculaire et une tige, elles sont divisées en 7 à 11 lobes peu profonds. Les feuilles ont des nervures palmées et des bords dentelés. Les fleurs de l'alchémille sont assez petites, de couleur jaune verdâtre, et sont regroupées en cymes ramifiées de type corymbiforme. Le fruit est sec et inclus dans le tube du calice, renfermant une graine aux formes très variables. [104]

On trouve l'alchémille en abondance dans les pâturages humides et les bois d'Europe, de Sibérie, d'Amérique du Nord et d'Asie, jusqu'à des altitudes dépassant 2000 mètres. Cependant, elle est absente en Méditerranée. [105]



**Figure 23:** Parties aériennes d'Alchémille

### ➤ **Drogue**

Les parties utilisées sont les parties aériennes fleuries séchées. (Pharmacopée européenne, 6e édition) : elle contient au minimum 6 % de tanins exprimés en pyrogallol. [105]

### ➤ **Composition chimique de la drogue[104]**

L'alchémille est composée essentiellement par des Tanins (6-8%) : constitués de gallotanins et d'ellagitanins, notamment agrimoniine, laevigatine et pédunculagine ; des Flavonoïdes (2%) : glycosides et quercétol libre.

### ➤ **Propriétés pharmacologiques et indications**

#### • **Propriétés [69]**

L'alchémille possède des propriétés astringentes, antidiarrhéiques, spasmolytiques, emménagogues, et lutéotropes. En effet l'activité lutéotrope de l'alchémille est liée à l'action progestérono-mimétique des composés flavonoïdes. Ainsi elle augmente la production de la progestérone par l'ovaire, notamment en cas de rétention d'eau (jambes lourdes, chevilles gonflées) et en prévention de fibromes.[97]

#### • **Indications [106]**

- Syndrome prémenstruel
- Dysménorrhée
- Fibrome
- Poussées d'acné en période de règles
- Métrorragies
- Mycoses génitales, mycoses intestinales

### ➤ **Exemples de produits et formes disponibles[107]**

L'alchémille commune est utilisée par voie orale sous forme d'infusion, de teinture mère, d'extrait fluide et de poudre en gélules ou comprimés ; en usage local, sous forme de décoction en compresses, en gel et en crème.

Prépause du laboratoire inebios contient : 40 mg de poudre d'alchémille par gélule en association avec d'autres ingrédients. Il est indiqué dans les troubles associés à la préménopause.[108]



### III. Plantes à activité cortisone like

#### 1- **Ginseng:** *Panax ginseng* C.A.Meyer " *aljinsingh* "

##### ➤ **Botanique**[98]

Le ginseng est une plante herbacée vivace qui présente une racine tubérisée de grande taille, mesurant de 30 à 80 cm. Les feuilles sont disposées en verticilles et sont palmées, composées de 5 folioles. La plante produit des ombelles de petites fleurs blanchâtres. Les fruits du ginseng sont de petites baies de couleur rouge clair.

Quant à son origine, le ginseng est originaire des forêts montagneuses d'Asie orientale. Il est principalement cultivé en Corée, au Japon et en Asie du Nord-Est. La drogue végétale du ginseng est principalement obtenue en Corée et dans les pays environnants.



**Figure 24:** Racine de *Panax ginseng*

##### ➤ **Droque**[109]

La racine est la partie active du ginseng. Elle est récoltée sur des plantes âgées de plus de 4ans, éventuellement étuvée (traitement à la vapeur) puis séchée. Elle a une forme rappelant parfois un être humain, une odeur faible et une saveur douce puis âcre et amère.[110]

### ➤ **Composition chimique [21]**

La racine du ginseng contient essentiellement des saponines triterpéniques tétracycliques : les ginsénosides de type Dammarane, dont les principaux sont Rb1 et Rg1. Il y a également des vitamines A et C, des stérols, des polysaccharides, des glycopeptides (panaxanes), des polyines (panaxynol) et une huile essentielle.

### ➤ **Propriétés pharmacologiques et indications**

#### • **Propriétés**

Effet adaptogène (ce qui permet à l'organisme de s'adapter au stress), stimulant physique, stimulant immunitaire, stimulant de la mémoire, antioxydant, hépato protecteur, anti ischémique, hypoglycémiant et anti-inflammatoire. [111]

**L'action anti-inflammatoire** du ginseng est liée à l'activité de type corticostéroïde des ginsénosides qui ont une structure rappelant celle des glucocorticoïdes classiques. De plus, le ginsénosides Rg1 s'avère être un ligand fonctionnel du récepteur des glucocorticoïdes (GR).[112]

#### • **Indications [109]**

- Asthénies, surmenage, fatigue physique, psychique, sexuelle, convalescence
- Stress
- Troubles de la mémoire et de la concentration
- Rhumatismes
- Prévention, adjuvant du diabète et d'un excès de cholestérol.

### ➤ **Exemples de produits et formes disponibles**

Le ginseng peut être utilisé en infusion, en teinture mère, en extrait fluide, et en gélule de poudre totale ou d'extraits standardisés en ginsénosides [113]

**Arkogélules ginseng®** (Arkopharma) contient 390 mg de poudre de racine de ginseng par gélule. [114]

## 2- **Reglisse** : *Glycyrrhiza glabra* " arq sùs"

### ➤ **Botanique**

La Réglisse de la famille des Fabacées, est une plante herbacée ou arbrisseau vivace par des parties souterraines très développées, longuement stolonifères. La tige est florifère dressée, striée longitudinalement. Les feuilles sont alternes, de forme ovale et obtuses, composées de manière imparipennée avec 3-7 paires de folioles entières. Leur couleur est d'un vert vif, et elles sont couvertes de poils sécréteurs collants. Les fleurs assez petites et de couleur lilas, forment des grappes allongées, dressées sur des pédoncules axillaires. Les fruits sont des gousses très aplaties, bosselées contenant les graines 2 à 4 graines brunâtres réniformes.[115]

Origine : la réglisse est originaire d'Asie centrale et du sud-ouest, ainsi que de la région méditerranéenne ;elle est aussi cultivée dans les régions tempérées et subtropicales du monde, notamment en Europe et en Asie.[116]



**Figure 25:** Réglisse

### ➤ **Droque** :[117]

En médecine, les racines et les stolons, entiers ou fragmentés, sont utilisés sous forme séchée. Ils doivent avoir une teneur en acide glycyrrhizique d'au moins 4 %. Ils ont une odeur légère et une saveur sucrée distinctive.

### ➤ **Composition chimique de la drogue** :[117]

La racine de réglisse renferme des saponosides triterpéniques : glycyrrhizine donnant naissance après hydrolyse à l'acide glycyrrhétinique), des flavonoïdes, des coumarines (ombelliférone, licocoumarone ,herniarine), des polysaccharides (glycyrrhizane) et une huile essentielle (anéthole, estragole, géraniol).

### ➤ **Propriétés pharmacologiques et indications**

#### • **Propriétés** [118]

La réglisse est connue pour ses actions pharmacologiques multiples, principalement l'effet oestrogénique ; Anti-inflammatoire (action semblable au cortisol) ; Antiallergique ; anti-infectieux ; Anti hépatotoxique ; Anticonvulsivant ; Cholérétique ; Anticancéreux ; Antitussif et expectorant ; et une action semblable à l'aldostérone.

**L'effet corticostéroïde-like** de la réglisse est dû à la présence d'une saponine triterpénique : la glycyrrhizine ou acide glycyrrhizique (AG) qui possède une structure similaire à celle des hormones minéralocorticoïdes (MC) et glucocorticoïdes (GC) sécrétées par le cortex surrénalien. De plus l'AG potentialise l'effet anti inflammatoire des GC, en agissant sur le métabolisme du cortisol, en inhibant l'enzyme responsable de la dégradation du cortisol (forme active) en cortisone (forme inactive éliminée).

#### • **Indications** [117]

La réglisse est utilisée dans les indications suivantes :

–Par voie interne : dans les troubles du Tube digestif : Inflammation du tube digestif ; Symptomatologie de gastrite avec ou sans reflux gastrique, aérogastrie ; Spasmes du côlon ; Infection gastrique par *Helicobacter pylori* (EPS)

Dans les affections de l'Arbre respiratoire : Toux ; Asthme ; Bronchite ; Inflammation des voies ORL ; Stomatite.

Et dans l'Hypotension orthostatique.

–Par application externe : Acné, dermatite inflammatoire ; Plaies, inflammation des paupières ; Gingivite ;

En Cosmétologie : peau irritée, sensible.

➤ **Exemples de produits et formes disponibles** [117]

La réglisse est utilisée sous forme de décoction ; Poudre ; Extrait fluide ; teinture mère ; EPS Extrait sec ; Extrait hydro glycolique.

**Blackoids du Docteur Meur** est un complément alimentaire de 120 pastilles à base d'Extrait sec de racine de réglisse [119]

## IV. Plantes à activité insuline like

### 1- Fenugrec : *Trigonella foenum-graecum* L. " helba "

#### ➤ Botanique [21]

Le Fenugrec de la famille des Fabacées est une plante herbacée annuelle d'environ 50 cm de haut, à tige dressée, rameuse et à feuilles pétiolées, alternes, composées de trois folioles ovales dentées. Les fleurs sont axillaires, solitaires ou groupées par deux, de type papilionacé. Le fruit est une gousse allongée, arquée, pouvant atteindre 20 cm de long et renfermant de nombreuses graines (10 à 20 graines)

Origine : originaire du sud de l'Europe, de la région méditerranéenne et de l'ouest de l'Asie. [120]Le fenugrec est très cultivé au Maghreb.[79]



**Figure 26:** Fenugrec

#### ➤ Drogue[121]

La partie utilisée du fenugrec en médecine est la graine, cueillie à maturité en août–septembre. Au contact de l'eau, les graines gonflent rapidement (indice de gonflement supérieur à 6). Elle représente une source de dérivés stéroïdiens obtenus par hémisynthèse.

### ➤ **Composition chimique de la drogue**[121]

Les graines du Fenugrec renferment essentiellement des protéines (30%), des acides aminés dont la 4-hydroxy-isoleucine et d'autres nucléoprotéines riches en phosphore et en fer ; des glucides (25 à 45 %) : fibres (celluloses, hémicelluloses, etc.) et un mucilage (galactomannanes) ; des flavonoïdes : vitexine, vicénines, dérivés de l'orientine ; des saponosides stéroïdiques libérant de la diosgénine et de la yamogénine par hydrolyse, ce qui fait de cette plante une source industrielle intéressante de sapogénines ; de la trigonelline ou méthyl bétaine de l'acide nicotinique (un précurseur de la vitamine PP) ; une coumarine : scopolétine ; une huile essentielle responsable de l'odeur de la plante et une huile grasse riche en acides gras insaturés et en phytostérols.

### ➤ **Propriétés pharmacologiques et indications**

#### • **Propriétés**[79]

Le fenugrec présente des propriétés reconstituantes et fortifiantes, un effet stimulant neuromusculaire, ainsi qu'une activité hypoglycémiant. Il possède également des effets antihypertenseur, hypocholestérolémiant, hypolipidémiant, hématopoïétique, et galactogène en plus de propriétés provitaminiques PP, émollientes et anti-inflammatoires.

L'action hypoglycémiant des graines de fenugrec peut être attribuée à un retardement de la vidange gastrique par les fibres, et une stimulation de la sécrétion d'insuline glucodépendante sous l'effet de la 4-hydroxy-isoleucine. De plus, la trigonelline agit en affectant la régénération des cellules  $\beta$ , la sécrétion d'insuline et les activités des enzymes liées au métabolisme du glucose.[122]

#### • **Indications** [121]

Le fenugrec est utilisé dans les indications suivantes :

- Asthénie physique, anorexie, maigreur.
- HTA d'origine métabolique, état cardiaque nécessitant une stimulation cardiaque légère.

- Syndrome métabolique avec trilogie : hyperglycémie, hypercholestérolémie, hypertriglycémie ; Diabète.
- En usage externe : Acné et folliculites ; Hémorroïdes ; Inflammations cutanées ; Plaies.

➤ **Exemples de produits et formes disponibles**

Dans les compléments alimentaires, les graines de fenugrec sont réduites en poudre et conditionnées sous forme de gélules. Des formes liquides existent également, obtenues par infusion des graines.[123] **Arkogélules Fenugrec®** du laboratoire Arkopharma contient 495 mg de poudre de graine fenugrec par gélule.[124]



## 2- Galéga : *Galega officinalis* "modirra makhzania "

### ➤ Botanique[125]

Le galéga ou rue de chèvre de la famille des fabacées, est une plante herbacée, vivace, dressée d'une hauteur de 0,5-1,5 m. les feuilles alternes sont densément composées avec des folioles oblongues ou lancéolées. Les fleurs bleuâtres sont groupées en grappes allongées et retombantes, insérées à l'aisselle des feuilles. Le fruit sec est une gousse glabre, bosselée et striée obliquement contenant 3 à 5 petites graines oblongues brun clair luisant.

Le galéga est une plante spontanée dans les prairies d'Europe centrale, elle est aussi cultivée et importée de Pologne, de Hongrie et de Bulgarie.



**Figure 27:** *Galega officinalis*

### ➤ Drogue[125]

La drogue végétale est constituée par les sommités fleuries, et les graines. Il est essentiel de ne pas utiliser la plante fraîche, mais de l'utiliser uniquement sous forme sèche.

➤ **Composition chimique**[125]

Le galéga contient différents composés chimiques tels que des alcaloïdes comme la galéguine, l'hydroxygaléguine et la péganine, des flavonoïdes (principalement dans les fleurs), des tanins, des saponosides (en faible quantité), ainsi que des glucosides tels que la galutéoline et les glucosides norterpinoïdes (déarabinosyl et pneumonanthiside), ainsi que des amers, de la glucoquinine et de la vitamine C.

➤ **Propriétés pharmacologiques et indications**

• **Propriétés** [125]

Les feuilles et sommités fleuries du galéga possèdent des propriétés diaphorétiques, diurétiques, vermifuges, galactogènes et antidiabétiques. Cependant selon les recherches modernes, le galéga est galactagogue et hypoglycémiant.

**L'effet hypoglycémiant** du galéga est attribué à la galéguine, un alcaloïde dérivé de la guanidine, qui présente une ressemblance structurelle avec la metformine, un médicament antidiabétique. La Galéguine réduit significativement la glycémie et améliore la production d'insuline dans les îlots de Langerhans du pancréas.

• **Indications** [125]

Les indications thérapeutiques retenues pour le galéga sont liées au diabète, à la surcharge pondérale et à son action galactogène :

- Diabète léger à titre de complément au traitement du diabète, grâce à sa teneur en chrome ;
- Obésité, en association avec un régime adéquat ;
- Insuffisances lactées des nourrices.

➤ **Exemples de produits et formes disponibles** [125]

Le galéga est utilisé sous différentes formes : Infusion ; Poudre ; Teinture ; Teinture mère ; Extrait fluide, par exemple : **Galactogil** : granulés contenant l'extrait aqueux sec des parties aériennes fleuries du Galéga.

## V. Plantes à activité prolactine like

On désigne par les plantes à activité PRL-Like, les plantes dont la composition chimique comprends une ou des substances capables de mimer l'activité de la PRL notamment la stimulation de la sécrétion du lait au niveau de la glande mammaire, elles sont dites plantes galactagogues.

Les véritables plantes galactagogues sont celles qui stimulent la libération de prolactine et/ou qui inhibent la L-dopa (ou dopamine – puisque la dopamine et la L-dopa inhibent la sécrétion de prolactine). [126] Parmi les plantes les plus étudiées et les plus utilisées en phytothérapie il y a le fenugrec et le fenouil.

### **1- Fenugrec : *Trigonella fœnum-græcum* L. " helba "**

- **Botanique :** ( IDEM )
- **Drogue :** ( IDEM )
- **Composition chimique de la drogue :** ( IDEM )
- **Propriétés pharmacologiques et indications :**

- **Propriétés**

Le fenugrec présente des propriétés reconstituantes et fortifiantes, un effet stimulant neuromusculaire, ainsi qu'une activité hypoglycémiant. Il possède également des effets antihypertenseur, hypocholestérolémiant, hypolipidémiant, hématopoïétique, et galactogène en plus de propriétés provitaminiques PP, émollientes et anti-inflammatoires.

L'effet galactogène du fenugrec peut être expliqué par l'augmentation de la sécrétion de PRL favorisée par les saponines stéroïdes notamment la diosgénine et les flavonoïdes quercétine et vitexine en inhibant la synthèse de récepteurs à la dopamine au niveau des cellules lactotropes de l'hypophyse.[127]

- **Indications :** ( IDEM )
- **Exemples de produits et formes disponibles :** (IDEM)

## 2- **Fenouil commun ou fenouil doux** : *Foeniculum vulgare var dulce* "besbas , nafa' "

### ➤ **Botanique**

Le Fenouil commun, une plante de la famille des Apiacées, est une plante herbacée bisannuelle à pérenne. Elle présente une tige robuste et lisse pouvant atteindre une hauteur de 2 mètres. Les feuilles sont d'un vert foncé et sont finement découpées. Les fleurs, de couleur jaunâtre, ont des pétales enroulés vers l'intérieur et sont regroupées en ombelles composées de 5 à 10 rayons inégaux. Le fruit de cette plante est une graine sèche appelée diakène, de forme ovoïde parfois légèrement arquée, qui présente 5 côtés distincts. [128]

Le fenouil, originaire des terrains en friche et des coteaux calcaires du pourtour méditerranéen, est aujourd'hui cultivé en Europe (notamment en France), en Asie, dans certaines régions d'Afrique et en Amérique du Sud. La drogue végétale est récoltée en Chine, en Égypte, en Bulgarie, en Hongrie et en Roumanie. [43]



**Figure 28** : fruit de fenouil

➤ **Drogue[79]**

Les parties de la plante utilisées sont les fruits et les racines. Ils dégagent une odeur distinctive d'anis et ont une saveur intense et sucrée.

➤ **Composition chimique de la drogue[79]**

Le fruit de fenouil contient une huile essentielle principalement composée de trans-anéthol, de la (+)-fenchone, de l'estragol et de monoterpènes tels que l' $\alpha$ -pinène et le limonène. Il renferme également une huile grasse, des traces de coumarines et de furanocoumarines telles que l'impératorine, le bergaptène et le xanthotoxol, ainsi que d'autres composants tels que les protéines, les polysaccharides, les acides organiques et les flavonoïdes.

➤ **Propriétés pharmacologiques et indications**

• **Propriétés [129]**

Le fenouil commun possède des propriétés Antimicrobiennes ; Antioxydantes ; Anti-inflammatoires ; Anxiolytiques ; Gastro-protectrices ; Oestrogéniques ; Hypolipidémiantes ; Hypoglycémiantes ; Cardiovasculaires ; Anti-cancéreuses ; Hépto-protectrices. En outre,

Grâce à sa similitude structurelle avec la dopamine, l'anéthol constituant principal du fenouil peut influencer la sécrétion de lait en entrant en compétition avec la dopamine au niveau des sites récepteurs appropriés, inhibant ainsi l'action antisécrétoire de la dopamine sur la prolactine.[130]

• **Indications [131]**

- Troubles digestifs et notamment les douleurs digestives : indigestion, flatulence ou ballonnements, colite, maux de ventre, aérophagie, mauvaise haleine, coliques du nouveau-né.
- Catarrhes des voies respiratoires : toux, bronchite
- Règles douloureuses (dysménorrhée)
- Stimulation de la lactation
- Stimulation de l'appétit et de l'élimination rénale de l'eau
- Symptômes typiques de la postménopause : les troubles du sommeil, les bouffées de chaleur, l'anxiété et la sécheresse vaginale .

➤ **Exemples de produits et formes disponibles**

Les fruits du fenouil commun sont utilisés à l'état sec entiers ou en poudre, sous différentes formes : décoction, tisane, gélule, teinture, extrait fluide, huile essentielle, sirop.[131]

**Arkogélules Fenouil Arkopharma** : Poudre de fruit de Fenouil (390 mg/gélule).



---

## *Conclusion Générale*

---



À l'heure actuelle, et dans le monde entier, les plantes médicinales sont toujours utilisées pour traiter de nombreuses maladies. Elles sont considérées comme étant moins toxiques et acceptables, plus efficaces, plus accessibles et disponibles par rapport aux médicaments synthétiques. Les industries pharmaceutiques sont de plus en plus intéressées par l'étude ethnobotanique des plantes.

En 2022, l'Organisation mondiale de la Santé (O.M.S.) estime qu'environ 80% de la population mondiale a recours à la médecine traditionnelle.

Plusieurs plantes ont prouvé leur efficacité dans de nombreux maux qui vont des simples troubles digestifs jusqu'à le traitement des maladies chroniques comme le cancer, l'ulcère, le diabète, les calculs rénaux.....) pouvant être utilisées en complément ou à la place de traitements conventionnels.

En utilisant les connaissances scientifiques actuelles pour guider l'utilisation des plantes médicinales, et en intégrant la Phytothérapie Clinique dans le système de santé, il est possible de combler le fossé entre l'approche traditionnelle des plantes médicinales et la médecine moderne. Cela permet de résoudre les problèmes liés aux coûts de santé et de répondre aux besoins de la population.

Les résultats de ce travail mettent en évidence que la phytothérapie ouvre de nouvelles perspectives dans la prévention et le traitement de certaines pathologies endocriniennes telles que le diabète, l'insuffisance ovarienne l'insuffisance surrénalienne et autres.

En effet, de nombreux essais randomisés et contrôlés ont démontré des résultats significatifs dans l'utilisation de la phytothérapie dans les affections endocriniennes. Cependant, des recherches plus poussées seraient nécessaires pour valoriser cette thérapie.





---

## *Résumés*

---



## RESUME

**Titre :** Les drogues végétales à action hormonale

**Auteur :** EL FEKAK Iman

**Encadrant :** Pr. NEJJARI Rachid

**Mots clés :** Phytothérapie clinique, Endobiogénie, Troubles endocriniens, Plantes médicinales.

La phytothérapie clinique est une méthode thérapeutique basée sur une approche holistique de l'être humain, connue sous le nom d'"endobiogénie". Cette approche met en évidence les déséquilibres des systèmes neuroendocriniens qui régulent l'organisme, permettant ainsi au médecin de les identifier et d'établir un traitement régulateur physiologique. Dans ce traitement, la plante médicinale joue un rôle essentiel en aidant l'individu à retrouver un état d'équilibre normal.

Les troubles endocriniens sont courants, et l'utilisation des plantes médicinales pour les traiter est également répandue au Maroc. Ce travail a pour objectif de mettre en évidence les nouvelles perspectives du traitement phytothérapeutique de certains troubles endocriniens.

Les principaux troubles endocriniens sont : le diabète de type 1 et 2, les insuffisances lactées, le syndrome préménopause, le syndrome prémenstruel, les irrégularités menstruelles, l'insuffisance surrénale. Le traitement phytothérapeutique de ces affections hormonales repose sur les plantes suivantes : le soja (*Glycine max*), le trèfle (*Trifolium pratense*), le lin (*linum usitatissimum*), le houblon (*Humulus lupulus*), la luzerne (*Medicago sativa*), la sauge (*Salvia officinalis*), le gattilier (*Vitex agnus-castus*), l'alchémille (*Alchemilla vulgaris*), le ginseng (*Panax ginseng*), le fenugrec (*Trigonella foenum graecum*), le galéga (*Galega officinalis*), le fenouil commun (*Foeniculum vulgare var dulce*), la réglisse (*Glycyrrhiza glabra*).

## ABSTRACT

**Title:** Plant drugs with hormonal action

**Author:** EL FEKAK Iman

**Supervisor:** Pr. NEJJARI Rashid

**Key words:** Clinical Herbal Medicine, Endobiogenesis, Endocrine Disorders, Medicinal Plants.

Clinical phytotherapy is a therapeutic application that is based on a comprehensive human approach called endobiogenesis. This approach makes it possible to highlight the imbalances of the neuroendocrine systems managing the body and helps the doctor to identify them in order to establish a physiological regulatory treatment in which the medicinal plant plays a priority role in helping the individual to return to his normal state of equilibrium.

Endocrine disorders are common, and the use of medicinal plants to treat them is also widespread in Morocco. The aim of this work is to highlight the new perspectives of the phytotherapeutic treatment of certain endocrine disorders.

The main endocrine disorders are: type 1 and 2 diabetes, lactation insufficiency, premenopausal syndrome, premenstrual syndrome, menstrual irregularities, adrenal insufficiency. The phytotherapeutic treatment of these hormonal diseases is based on the following plants: soybean (*Glycine max*), red clover (*Trifolium pratense*), flax (*linum usitatissimum*), hops (*Humulus lupulus*), alfalfa (*Medicago sativa*), sage (*Salvia officinalis*), chaste tree (*Vitex agnus-castus*), alchemilla (*Alchemilla vulgaris*), ginseng (*Panax ginseng*), fenugreek (*Trigonella foenum graecum*), galéga (*Galega officinalis*), common fennel (*Foeniculum vulgare var dulce*), licorice (*Glycyrrhiza glabra*).

## ملخص

**العنوان:** الأدوية العشبية ذات التأثير الهرموني

**الكاتب:** إيمان الفكك

**المشرف:** د. نجاري رشيد

**الكلمات المفتاحية:** العلاج السريري بالنباتات، الأندوبيوجينية، اضطرابات الغدد الصماء، النباتات الطبية.

العلاج النباتي السريري هو تطبيق علاجي يعتمد على نهج بشري شامل يسمى تكوين الخلايا الداخلية. هذا النهج يجعل من الممكن تسليط الضوء على الاختلالات في أنظمة الغدد الصم العصبية التي تدير الجسم ويساعد الطبيب على التعرف عليها من أجل إنشاء علاج تنظيمي فسيولوجي يلعب فيه النبات الطبي دورًا ذا أولوية في مساعدة الفرد على العودة إلى حالته الطبيعية من التوازن.

اضطرابات الغدد الصماء شائعة، كما أن استخدام النباتات الطبية لعلاجها منتشر في المغرب. الهدف من هذا العمل هو تسليط الضوء على آفاق جديدة للعلاج بالنباتات لبعض اضطرابات الغدد الصماء.

اضطرابات الغدد الصماء الرئيسية هي: السكري من النوع 1 و2، قصور الرضاعة، متلازمة ما قبل انقطاع الطمث، متلازمة ما قبل الحيض، عدم انتظام الدورة الشهرية، قصور الغدة الكظرية. يعتمد العلاج الطبيعي لهذه الأمراض الهرمونية على النباتات التالية: فول الصويا (*Glycine max*)، البرسيم الأحمر (*Trifolium pratense*)، الكتان (*linum usitatissimum*)، القفزات (*Humulus lupulus*)، البرسيم (*Medicago sativa*)، المريمية (*Salvia officinalis*)، شجرة العفة (*Vitex agnus-castus*)، رطل الأسد (*Alchemilla vulgaris*)، الجينسنغ (*Panax ginseng*)، الحلبة (*Trigonella foenum graecum*)، مدرة مخزنية (*Galega officinalis*)، عرق السوس (*Foeniculum vulgare var dulce*)، الشمرة (*Glycyrrhiza glabra*).



---

# *Bibliographie*

---



- [1] H. Guénard, *Physiologie humaine*. Pradel, 2001.
- [2] K. Sembulingam and P. Sembulingam, *Essentials of medical physiology*. 2013.
- [3] M. Razzok, “Systeme endocrinien,” 15:23:28 UTC. Accessed: Jun. 06, 2021. [Online]. Available: <https://fr.slideshare.net/MehdiRazzok/systeme-endocrinien>
- [4] C. Brooker, *Le corps humain - Étude, structure et fonction*, 2e édition. in De Boeck. De Boeck, 2000.
- [5] S. Rousset and G. Perlemuter, *Biologie fondamentale et génétique: UE 2.1, UE 2.2*. in Cahiers des sciences infirmières. Paris: Elsevier Masson, 2010.
- [6] J. E. Hall, *Guyton and Hall textbook of medical physiology*, 13th edition. Philadelphia, PA: Elsevier, 2016.
- [7] Scott WN, *Anatomy and Physiology Made Incredibly Easy!* in Incredibly easy. London: Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
- [8] G. Abiven, M.-L. Raffin-Sanson, and J. Bertherat, “Biochimie des hormones et leurs mécanismes d’action. Généralités et synthèse des hormones polypeptidiques,” *EMC - Endocrinologie*, vol. 1, no. 2, pp. 81–92, Apr. 2004, doi: 10.1016/j.emcend.2004.01.003.
- [9] “Rôle de la mitochondrie dans la synthèse des hormones stéroïdes [5. La mitochondrie [biologie cellulaire]].” [https://ressources.unisciel.fr/biocell/chap5/co/module\\_Chap5\\_21.html](https://ressources.unisciel.fr/biocell/chap5/co/module_Chap5_21.html) (accessed Jun. 25, 2021).
- [10] T. Darde, “Identification et classification de composés reprotoxiques par des approches de toxicogénomique prédictive,” 2017.
- [11] G. Assié, D. Rosenberg, E. Clauser, and J. Bertherat, “Biochimie des hormones et leurs mécanismes d’action : récepteurs membranaires,” *EMC - Endocrinologie*, vol. 1, no. 4, pp. 169–199, Oct. 2004, doi: 10.1016/j.emcend.2004.04.002.

- [12] J. Bertherat, “Biochimie des hormones et leurs mécanismes d’action. D-Récepteurs nucléaires,” *EMC - Endocrinologie*, vol. 1, no. 3, pp. 133–137, Jul. 2004, doi: 10.1016/j.emcend.2004.03.003.
- [13] C. Johnstone, C. Hendry, A. Farley, and E. McLafferty, “Endocrine system: part 1,” *Nurs Stand*, vol. 28, no. 38, pp. 42–49, May 2014, doi: 10.7748/ns.28.38.42.e7471.
- [14] B. Leblebicioglu, J. Connors, and A. Mariotti, “Principles of endocrinology: *Principles of endocrinology*,” *Periodontology 2000*, vol. 61, no. 1, pp. 54–68, Feb. 2013, doi: 10.1111/j.1600-0757.2011.00440.x.
- [15] P. ALAIN, “Hormone parathyroïdienne,” *Pharmacorama*, Aug. 16, 2016.  
<https://www.pharmacorama.com/pharmacologie/hormones-cytokinesantigenes-anticorps/calcitonine-parathormone-vitamine-d-osteoprotegerine/hormone-parathyroïdienne-ptthp/hormone-parathyroïdienne/> (accessed Jul. 11, 2021).
- [16] C. Hendry, A. Farley, E. McLafferty, and C. Johnstone, “Endocrine system: part 2,” *Nurs Stand*, vol. 28, no. 39, pp. 43–48, Jun. 2014, doi: 10.7748/ns.28.39.43.e7778.
- [17] Y. Tanguy and Y. Anouar, “Physiologie de la médullosurrénale,” *EMC - Endocrinologie - Nutrition*, vol. 4, no. 2, pp. 1–10, Jan. 2007, doi: 10.1016/S1155-1941(07)43048-7.
- [18] B. Lacour and J.-P. Belon, *Physiologie*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson, 2016.
- [19] A. W. Norman and H. L. Henry, *Hormones*, 3. ed. in Elsevier science & technology books. Amsterdam: Elsevier/Academic Pr, 2015.
- [20] L. M. Biga *et al.*, *Anatomy & Physiology*. OpenStax/Oregon State University, 2020.  
Accessed: Apr. 14, 2023. [Online]. Available: <https://openlibrary-repo.ecampusontario.ca/jspui/handle/123456789/834>
- [21] M. Wichtl, R. Anton, and M. Bernard, Eds., *Plantes thérapeutiques: tradition, pratique officinale, science et thérapeutique*, 2. éd. française. Paris: Ed. Tec et Doc, 2003.

- [22] W. H. O. P. on T. Medicine, “Principes méthodologiques généraux pour la recherche et l’évaluation relatives à la médecine traditionnelle,” Art. no. WHO/EDM/TRM/2000.1, 2000, Accessed: Jul. 06, 2021. [Online]. Available: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/68476>
- [23] “Notions essentielles concernant les plantes médicinales : Une qualité pharmaceutique indispensable.” <https://floronet.pagesperso-orange.fr/gene/med/med2.htm#Drogue> (accessed Jul. 06, 2021).
- [24] J.-Y. Chabrier, “Plantes médicinales et formes d’utilisation en phytothérapie,” other, UHP - Université Henri Poincaré, 2010. Accessed: Jul. 01, 2021. [Online]. Available: <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01739123>
- [25] (Prénom), “Moreau B., maître de conférences de pharmacognosie à la faculté de Pharmacie de Nancy. Travaux dirigés et travaux pratiques de pharmacognosie de 3ème année de doctorat de pharmacie, 2003,”
- [26] “L’Endobiogénie - materia-medica,” Feb. 08, 2019. <http://materiamedica.canalblog.com/archives/2019/02/08/37084216.html> (accessed Jun. 30, 2021).
- [27] J.-C. Charrié *et al.*, “Notion de totum - Implication en phytothérapie clinique intégrative,” in *Plantes médicinales: phytothérapie clinique intégrative et médecine endobiogénique*, 2017.
- [28] A. Le Hir, J.-C. Chaumeil, and D. Brossard, “Chapitre 4 - Formes pharmaceutiques,” in *Pharmacie galénique (Neuvième Édition)*, A. Le Hir, J.-C. Chaumeil, and D. Brossard, Eds., Paris: Elsevier Masson, 2009, pp. 226–375. doi: 10.1016/B978-2-294-61204-6.00004-0.
- [29] J. Raynaud., *Prescription et conseil en AROMATHERAPIE*, Technique et Documentation. France, 2006.
- [30] J.-M. Morel, *Traité pratique de phytothérapie: Remèdes d’hier pour médecine de demain*. Paris: Grancher, 2008.



- [31] “Groupe Iderne - Les Phytomicrosphères,” *Groupe Iderne*. <http://www.iderne.com/nos-references.html> (accessed Jul. 05, 2021).
- [32] “[Amphocholeretic effect of *Fumaria officinalis*] - PubMed.” <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5134143/> (accessed Jul. 05, 2021).
- [33] A. Le Hir, J.-C. Chaumeil, and D. Brossard, “Chapitre 3 - Opérations pharmaceutiques,” in *Pharmacie galénique (Neuvième Édition)*, A. Le Hir, J.-C. Chaumeil, and D. Brossard, Eds., Paris: Elsevier Masson, 2009, pp. 118–225. doi: 10.1016/B978-2-294-61204-6.00003-9.
- [34] S. Jorite, “La phytothérapie, une discipline entre passé et futur : de l’herboristerie aux pharmacies dédiées au naturel,” p. 155, May 2015.
- [35] J. Valnet, C. Duraffourd, and J.-C. Lapraz, *Une médecine nouvelle: phytothérapie et aromathérapie : comment guérir les maladies infectieuses par les plantes*. Paris: Presses de la Renaissance, 1978.
- [36] C. Duraffourd and J.-C. Lapraz, *Traité de phytothérapie clinique: endobiogénie et médecine*. Paris: Masson, 2002.
- [37] “Teinture-mère - Définition,” *Journal des Femmes Santé*, Mar. 05, 2014. <https://sante-medecine.journaldesfemmes.fr/faq/36622-teinture-mere-definition> (accessed Jul. 03, 2021).
- [38] *Pharmacopée française Xème édition*.
- [39] F. Boukhobza and P. Goetz, *Phytothérapie en odontologie - Editions CdP*. Initiatives Santé, 2014.
- [40] “Comment fabriquer un extrait fluide ?,” *AltheaProvence*, Oct. 02, 2015. <https://www.altheaprovence.com/extrait-fluide/> (accessed Jul. 04, 2021).
- [41] A. Dessouroux, C. Seyrig, and C. Leclerc, “Point sur la qualité des extraits fluides glycélinés de plantes fraîches standardisés (EPS) et leur intérêt pharmacologique,” *Phytothérapie*, vol. 9, no. 4, p. 249, Jul. 2011, doi: 10.1007/s10298-011-0649-y.
- [42] Chevallier, *Encyclopédie des plantes médicinales*. Paris: Larousse, 2001.

- [43] M. Sebraoui, “PROPRIETES ENDOBIOGENIQUES DES PLANTES MEDICINALES,” Thesis, 2019. Accessed: Jul. 07, 2021. [Online]. Available: <http://ao.um5.ac.ma/xmlui/handle/123456789/17675>
- [44] E. Gambillara, F. Spertini, and A. Leimgruber, “Réactions cutanées allergiques et toxiques aux plantes,” *undefined*, 2010, Accessed: Jul. 07, 2021. [Online]. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/R%C3%A9actions-cutan%C3%A9es-allergiques-et-toxiques-aux-Gambillara-Spertini/236d2eacc8fcd6b4786242f6fe972d394a08ae2e>
- [45] É. Larousse, “Définitions : photosensibilisation - Dictionnaire de français Larousse.” <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/photosensibilisation/60501> (accessed Jul. 07, 2021).
- [46] M. ROBIN, “Les plantes photosensibilisantes,” 2011. Accessed: Jul. 07, 2021. [Online]. Available: <https://studylibfr.com/doc/4545286/les-plantes-photosensibilisantes---service-de-dépôt-et-d-...>
- [47] L. Peyrin-Biroulet *et al.*, “Hépatotoxicité de la phytothérapie : données cliniques, biologiques, histologiques et mécanismes en cause pour quelques exemples caractéristiques,” *Gastroentérologie Clinique et Biologique*, vol. 28, no. 6, Part 1, pp. 540–550, Jun. 2004, doi: 10.1016/S0399-8320(04)95009-9.
- [48] B. Stengel and P. Simon, “Néphrotoxicité d’origine iatrogène, professionnelle ou environnementale,” p. 36.
- [49] C. A. Haller and N. L. Benowitz, “Adverse cardiovascular and central nervous system events associated with dietary supplements containing ephedra alkaloids,” *N Engl J Med*, vol. 343, no. 25, pp. 1833–1838, Dec. 2000, doi: 10.1056/NEJM200012213432502.
- [50] B. Saad, H. Azaizeh, G. Abu-Hijleh, and O. Said, “Safety of traditional arab herbal medicine,” *Evid Based Complement Alternat Med*, vol. 3, no. 4, pp. 433–439, Dec. 2006, doi: 10.1093/ecam/nel058.

- [51] Y. A. Asiri, "The ABC Clinical Guide to Herbs," *Ann Saudi Med*, vol. 24, no. 2, p. 149, 2004, doi: 10.5144/0256-4947.2004.149.
- [52] C.-C. Lin, C.-C. Yang, D.-H. Phua, J.-F. Deng, and L.-H. Lu, "An outbreak of foxglove leaf poisoning," *J Chin Med Assoc*, vol. 73, no. 2, pp. 97–100, Feb. 2010, doi: 10.1016/S1726-4901(10)70009-5.
- [53] A. Christophe, "Limites et risques de la phytothérapie = Limits and risks of herbal medicine," Limoges, 2014. Accessed: Jul. 07, 2021. [Online]. Available: <http://aurore.unilim.fr/ori-oai-search/notice/view/unilim-ori-46649>
- [54] "Pharmacopée européenne - 8ème Édition," *Council of Europe Bookshop*. <https://book.coe.int/fr/direction-europeenne-de-la-qualite-du-medicament-soins-de-sante-deqm/4764-pharmacopee-europeenne-7eme-edition.html> (accessed Jul. 07, 2021).
- [55] P. A. G. M. de Smet and I. H. Bowen, *Adverse effects of herbal drugs*. Berlin ; New York: Springer-Verlag, 1992.
- [56] M. Botineau, *Guide des plantes médicinales*. Paris: Belin, 2011.
- [57] H. Lehmann and J.-Y. Pabst, "La phytovigilance : impératif médical et obligation légale," *Annales Pharmaceutiques Françaises*, vol. 74, no. 1, pp. 49–60, Jan. 2016, doi: 10.1016/j.pharma.2015.06.004.
- [58] T. Rogers, "Les interactions entre plantes médicinales et médicaments." 2004.
- [59] M. MONTFORT, "La phytothérapie chez la femme enceinte," Université de Nantes, 2016.
- [60] A. E.M, "HMPC monographs: Overview of recommendations for the uses of herbal medicinal products in the paediatric population," p. 81.
- [61] C. Chatenet, "Les phytoestrogènes," *Actualités Pharmaceutiques*, vol. 47, Apr. 2008, doi: 10.1016/S0515-3700(08)70236-2.

- [62] H. B. Patisaul and W. Jefferson, "The pros and cons of phytoestrogens," *Frontiers in Neuroendocrinology*, vol. 31, no. 4, pp. 400–419, Oct. 2010, doi: 10.1016/j.yfrne.2010.03.003.
- [63] J. Bruneton, *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales*. Paris; Cachan: Éd. Tec & doc ; Éd. médicales internationales, 2009.
- [64] C. Chatenet, "Les phytoestrogènes," *Actualités pharmaceutiques*, no. 473, p. 14, 2008.
- [65] (m ) Gerber, GERBER (M.), LEGER (C.L.), MARIOTTE (A.M.), and RIEU (D.), "Sécurité et bénéfices des phyto-estrogènes apportés par l'alimentation-Recommandations. - Résultats de votre recherche - Banque de données en santé publique," presented at the Sécurité et bénéfices des phyto-estrogènes apportés par l'alimentation-Recommandations., 2005. Accessed: Feb. 05, 2022. [Online]. Available: <http://bdsp-ehesp.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=324139>
- [66] J.-M. Morel, *Traité pratique de phytothérapie*. Paris: GRANCHER, 2008.
- [67] C. Gonzales, "Apport de la phytothérapie dans le traitement des symptômes de la ménopause," Limoges, 2014. Accessed: Dec. 16, 2021. [Online]. Available: <http://aurore.unilim.fr/ori-oai-search/notice/view/unilim-ori-47069>
- [68] M. Heinrich, Ed., *Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy*, 2nd ed. Edinburgh: Elsevier, 2012.
- [69] N. Massacrier, "Phytothérapie et ménopause : interactions plantes et médicaments : participation à HEDRINE," p. 284, Jun. 2015.
- [70] R. Aluko, "Food Science Text Series," 2012, pp. 89–97. doi: 10.1007/978-1-4614-3480-1\_5.
- [71] Doctissimo, "Soja," *Doctissimo*. <https://www.doctissimo.fr/html/sante/phytotherapie/plante-medicinale/soja.htm> (accessed Dec. 01, 2021).

- [72] “Phyto Soya® 17.5 mg,” *Arkopharma France*.  
<https://fr.arkopharma.com/products/phyto-soya-17-5-mg> (accessed Feb. 15, 2023).
- [73] M. Botineau, *Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs*. Paris: Lavoisier, 2010.
- [74] “Le trèfle rouge - Guide de production sous régie biologique Agri-Réseau | Documents,” Mar. 2004. <https://www.agrireseau.net/documents/78336/le-trefle-rouge-guide-de-production-sous-regie-biologique> (accessed Aug. 10, 2021).
- [75] “Le trèfle rouge : plante de la ménopause,” *Binette & Jardin*.  
<https://jardinage.lemonde.fr/dossier-3440-trefle-rouge-plante-menopause.html>  
 (accessed Aug. 10, 2021).
- [76] A. Romm, M. L. Hardy, and S. Mills, “RED CLOVER,” in *Botanical Medicine for Women’s Health*, A. Romm, M. L. Hardy, and S. Mills, Eds., Saint Louis: Churchill Livingstone, 2010, pp. 542–543. doi: 10.1016/B978-0-443-07277-2.00029-5.
- [77] T. K. Lim, “*Trifolium pratense*,” in *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants*, Dordrecht: Springer Netherlands, 2014, pp. 925–948. doi: 10.1007/978-94-007-7395-0\_75.
- [78] “Arkogélules® Trèfle rouge,” *Arkopharma France*.  
<https://fr.arkopharma.com/products/arkogelules-trefle-rouge> (accessed Jan. 17, 2023).
- [79] J. Bellakhdar, *Plantes médicinales au maghreb et soins de base: précis de phytothérapie moderne*. 2019.
- [80] “*Medicago sativa* L. | Plants of the World Online | Kew Science,” *Plants of the World Online*. <http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30234961-2>  
 (accessed Aug. 11, 2021).
- [81] A. Chaudhary, . S., N. Sachan, and P. Chandra, “A Comprehensive Review: *Medicago sativa*,” *IJPSRR*, vol. 65, no. 1, pp. 194–200, Nov. 2020, doi: 10.47583/ijpsrr.2020.v65i01.029.

- [82] “Alfalfa 200 gelules GPH | Phytoréponse.” <https://www.phytoreponse.fr/cheveux-ongles-et-pieds/phyto-alfalfa-200-gelules-gph-lfh36-d7.htm#tab-specification> (accessed Dec. 16, 2022).
- [83] H. K. Marambe and J. P. D. Wanasundara, “Protein From Flaxseed (*Linum usitatissimum* L.),” in *Sustainable Protein Sources*, Elsevier, 2017, pp. 133–144. doi: 10.1016/B978-0-12-802778-3.00008-1.
- [84] C. Chatain, J.-P. Jacquier, P. Pralong, and M.-T. Leccia, “Allergie à la graine de lin : revue générale à propos d’une observation,” *Revue Française d’Allergologie*, vol. 56, no. 7, pp. 562–566, Dec. 2016, doi: 10.1016/j.reval.2016.09.006.
- [85] X. Gruffat, “Lin (*Linum usitatissimum*) - graines de lin | Creapharma,” 2022. <https://www.creapharma.ch/lin.htm> (accessed Jan. 18, 2023).
- [86] K. Umer, F. Zeenat, W. Ahmad, I. Ahmad, and A. Khan, “Therapeutics, phytochemistry and pharmacology of Alsi (*Linum usitatissimum* Linn): An important Unani drug,” *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, vol. 6, pp. 377–383, Sep. 2017.
- [87] Amity Institute for Herbal Research and Studies, Amity University-UP, Sector-125 Noida 201313, India, C. Gupta, D. Prakash, Amity Institute for Herbal Research and Studies, Amity University-UP, Sector-125 Noida 201313, India, S. Gupta, and Department of Zoology, RGPG college, Chippi Tank, Meerut 250001, India, “Phytoestrogens as Pharma Foods,” *Adv Food Technol Nutr Sci Open J*, vol. 2, no. 1, pp. 19–31, Jul. 2016, doi: 10.17140/AFTNSOJ-2-127.
- [88] “Triolinum Fort + Ménopause, 60 capsules | Nutreov - Parapharmacie Boticinal.” <https://www.boticinal.com/nutreov-triolinum-menopause-fort-60-capsules.html> (accessed Mar. 20, 2023).
- [89] “Houblon - Phytothérapie,” *VIDAL*. <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/houblon-humulus-lupulus.html> (accessed Mar. 10, 2023).
- [90] C. Faivre, K. Ghedira, P. Goetz, R. Lejeune, and H. Staub, “*Humulus lupulus* L.,” *Phytothérapie*, vol. 5, no. 2, pp. 86–89, Apr. 2007, doi: 10.1007/s10298-007-0217-7.

- [91] “Le HOUBLON en phytothérapie : indications et posologie,” *Homéopathie et médecines complémentaires à la une*, Jan. 07, 2011.  
<https://homeophyto.topsante.com/medicaments/plantes-medicinales/humulus-lupulus-le-houblon-1235.html> (accessed Dec. 16, 2021).
- [92] “Sauge officinale pour préparations homéopathiques,” ANSM.  
<https://ansm.sante.fr/uploads/2021/05/10/salvia-officinalis-sauge-officinale-pph.pdf> (accessed Jul. 10, 2021).
- [93] P. Delaveau and M. LORRAIN, *Secrets et vertus des plantes médicinales*. Montréal: Sélection du Reader’s digest, 1977.
- [94] A. Ghorbani and M. Esmailizadeh, “Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components,” *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, vol. 7, no. 4, pp. 433–440, Oct. 2017, doi: 10.1016/j.jtcme.2016.12.014.
- [95] S. Rahte *et al.*, “*Salvia officinalis* for hot flushes: towards determination of mechanism of activity and active principles,” *Planta Med*, vol. 79, no. 9, pp. 753–760, Jun. 2013, doi: 10.1055/s-0032-1328552.
- [96] “PHYTORIGIN MENOPAUSE 60 GELULES.”  
<https://www.pharmashopdiscount.com/fr/complements-alimentaires/public/menopause/nsfp-phytorigin-menopause-60-gelules.html> (accessed Apr. 13, 2023).
- [97] Pauline, “Des plantes oui, mais pas n’importe lesquelles,” *Léro*.  
<https://www.lero.fr/des-plantes-oui-mais-pas-nimporte-lesquelles/> (accessed Nov. 23, 2022).
- [98] J. Raynaud and J.-M. Blanchet, *Prescription et conseil en aromathérapie*. Paris, France: Tec & Doc, 2006.
- [99] K. Ghedira and P. Goetz, “Gattilier: *Vitex agnus-castus* (Lamiaceae),” *Phytothérapie*, vol. 14, no. 4, pp. 264–268, Aug. 2016, doi: 10.1007/s10298-016-1061-4.

- [100] E. B. Souto *et al.*, “Vitex agnus-castus L.: Main Features and Nutraceutical Perspectives,” *Forests*, vol. 11, no. 7, p. 761, Jul. 2020, doi: 10.3390/f11070761.
- [101] “Gattilier - Phytothérapie,” VIDAL. <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/gattilier-vitex-agnus-castus.html> (accessed Oct. 25, 2021).
- [102] A. Romm, M. L. Hardy, and S. Mills, “CHASTE TREE,” in *Botanical Medicine for Women’s Health*, A. Romm, M. L. Hardy, and S. Mills, Eds., Saint Louis: Churchill Livingstone, 2010, pp. 531–533. doi: 10.1016/B978-0-443-07277-2.00025-8.
- [103] “EPS gattilier - Troubles féminins - Pharmacie Homéo PHC en ligne.” <https://www.pharmacie-homeopathie.com/fr/p-gattilier-extrait-plantes-fraiches-eps-p186802.html> (accessed Mar. 17, 2023).
- [104] K. Ghedira, P. Goetz, and R. Le Jeune, “Alchemilla vulgaris L.: Alchémille (Rosaceae),” *Phytothérapie*, vol. 10, no. 4, pp. 263–266, Aug. 2012, doi: 10.1007/s10298-012-0719-9.
- [105] P. Goetz and F. Hadji-Minaglou, *Conseil en phytothérapie: guide à l’usage du prescripteur*. Paris: Lavoisier-Tec & doc, 2019.
- [106] “ALCHEMILLE Partie aérienne.” <https://www.lpev.fr/alchemille.html> (accessed Jan. 29, 2022).
- [107] “Propriétés plante Alchémille (vulgaire ou commune) / Alchemilla vulgaris L. - Myrtéa Formations.” <https://www.myrtea-formations.com/index.php?mod=aromatheque&rubrique=P&act=fiche&ind=363> (accessed Feb. 02, 2022).
- [108] “Prepause,” *Laboratoires Inebios*. <http://www.inebios.eu/femme-45/64-prepause.html> (accessed Mar. 19, 2023).
- [109] “Ginseng - Phytothérapie,” VIDAL. <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/ginseng.html> (accessed Feb. 21, 2023).
- [110] D. Allais, “Le ginseng,” *Actualités Pharmaceutiques*, vol. 48, no. 485, pp. 45–48, May 2009, doi: 10.1016/S0515-3700(09)70444-6.



- [111] C. Neu, “Les interactions entre les antithrombotiques et les plantes médicinales,” other, UHP - Université Henri Poincaré, 2011. Accessed: Feb. 21, 2023. [Online]. Available: <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01731807>
- [112] M. Abu Hajleh, A. Al-Samydai, and E. Al-Dujaili, “Ginseng modulates steroid hormones action, production and metabolism; a narative review on androgens, estrogens and corticosteroids,” *Indian Drugs*, vol. 57, pp. 7–16, Oct. 2020, doi: 10.53879/id.57.10.12696.
- [113] “Propriétés plante Ginseng / Panax ginseng - Myrtéa Formations.” <https://www.myrtea-formations.com/index.php?mod=aromatheque&rubrique=P&act=fiche&ind=332> (accessed Mar. 01, 2023).
- [114] “Arkogélules® BIO Ginseng,” *Arkopharma France*. <https://fr.arkopharma.com/products/arkogelules-bio-ginseng> (accessed Mar. 01, 2023).
- [115] H. Kaur, “Glycyrrhiza glabra: A phytopharmacological review,” *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, vol. 4, pp. 2470–77, Jan. 2013, doi: 10.13040/IJPSR.0975-8232.4(7).2470-77.
- [116] C. Fiore *et al.*, “Antiviral effects of Glycyrrhiza species,” *Phytother Res*, vol. 22, no. 2, pp. 141–148, Feb. 2008, doi: 10.1002/ptr.2295.
- [117] K. Ghedira, P. Goetz, and R. Le Jeune, “Glycyrrhiza glabra L. (Fabaceae) Réglisse,” *Phytothérapie*, vol. 8, no. 3, pp. 185–190, Jun. 2010, doi: 10.1007/s10298-010-0556-7.
- [118] M. Bouriquat, “La réglisse : principales propriétés et utilisations,” p. 92, Feb. 2020.
- [119] “SERP - Blackoïds du Docteur Meur Réglisse - Jevaismieuxmerci.” <https://www.jevaismieuxmerci.com/blackoids-du-docteur-meur-reglisse-pastilles-a-sucer-boite-de-20g-18083.html> (accessed Apr. 13, 2023).

- [120] T. Dar, “Fenugreek: A Miraculous Medicinal Herb,” *Journal of Complementary Medicine & Alternative Healthcare*, vol. 7, Aug. 2018, doi: 10.19080/JCMAH.2018.07.555710.
- [121] K. Ghedira, P. Goetz, and R. Le Jeune, “Fenugrec: *Trigonella foenum-græcum* L. (Fabaceae ex. Leguminosae),” *Phytothérapie*, vol. 8, no. 3, pp. 180–184, Jun. 2010, doi: 10.1007/s10298-010-0551-z.
- [122] S. R. Pradeep and K. Srinivasan, “Synergy Among Dietary Spices in Exerting Antidiabetic Influences,” in *Bioactive Food as Dietary Interventions for Diabetes*, Elsevier, 2019, pp. 407–424. doi: 10.1016/B978-0-12-813822-9.00028-X.
- [123] “Fenugrec - Phytothérapie,” VIDAL.  
<https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/fenugrec-trigonella-foenum-graecum.html> (accessed Mar. 30, 2023).
- [124] “Arkogélules® Fenugrec – Arkopharma France.”  
<https://fr.arkopharma.com/products/arkogelules-fenugrec> (accessed Mar. 30, 2023).
- [125] P. Goetz and R. Le Jeune, “*Galega officinalis*,” *Phytothérapie*, vol. 6, no. 1, pp. 39–41, Feb. 2008, doi: 10.1007/s10298-008-0284-4.
- [126] M. Bnouham, “Medicinal Plants with Potential Galactagogue Activity Used in the Moroccan Pharmacopoeia,” *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, vol. 7, no. 1, Dec. 2010, doi: 10.2202/1553-3840.1268.
- [127] T. Sevrin, “La production de lait maternel peut-elle être modulée par une supplémentation nutritionnelle en fenugrec ou en arginine ? Etude expérimentale chez la rate allaitante,” 2020.
- [128] “Le fenouil officinal aux vertus digestives - Bienfaits et atouts santé,” *Binette & Jardin*.  
<https://jardinage.lemonde.fr/dossier-2726-fenouil-officinal.html> (accessed Aug. 11, 2021).

- [129] W. Kooti, M. Moradi, S. Aliakbari, N. Sharafi-Ahvazi, M. Asadi-Samani, and D. Ashtary-Larky, "Therapeutic and pharmacological potential of *Foeniculum vulgare* Mill: A review," *J HerbMed Pharmacol*, vol. 4, pp. 1–9, Jan. 2015.
- [130] S. B. Badgujar, V. V. Patel, and A. H. Bandivdekar, "Foeniculum vulgare Mill: A Review of Its Botany, Phytochemistry, Pharmacology, Contemporary Application, and Toxicology," *Biomed Res Int*, vol. 2014, p. 842674, 2014, doi: 10.1155/2014/842674.
- [131] X. Gruffat, "Fenouil (*Foeniculum vulgare*) | Creapharma," 2020. <https://www.creapharma.ch/fenouil.htm> (accessed Jan. 13, 2022).



## *Serment de Galien*

*Je jure en présence des maîtres de cette faculté :*

*D'honorer ceux qui m'ont instruite dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.*

*D'exercer ma profession avec conscience, dans l'intérêt de la santé publique, sans jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.*

*D'être fidèle dans l'exercice de la pharmacie à la législation en vigueur, aux règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.*

*De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession, de ne jamais consentir à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses, que je sois méprisée de mes confrères si je manquais à mes engagements.*



## قسم الصيدلي

بسم الله الرحمن الرحيم  
أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي

أن أبجل أساتذتي الذين تعلمت على أيديهم مبادئ مهنتي وأعترف لهم بالجهد وأبقى دوماً وفياً لتعاليمهم.

أن أزال مهنتي بوازع من ضميري لما فيه صالح الصحة العمومية، وأنلا أقصر أبداً في مسؤوليتي وواجباتي تجاه المريض وكرامته الإنسانية.

أن ألتزم أثناء ممارستي للصيدلة بالقوانين المعمول بها وبأدب السلوك والشرف، وكذا بالاستقامة والترف.

أن لا أفشي الأسرار التي قد تعهد إلى أو التي قد أطلع عليها أثناء القيام بمهامي، وأن لا أوافق على استعمال معلوماتي لإفساد الأخلاق أو تشجيع الأعمال الإجرامية.

لأحصى بتقدير الناس إن أنا تقيدت بعهودي، أو أحترق من طرف زملائي إن أنا لم أفي بالتزاماتي.

والله على ما أقول شهيد.



أطروحة

سنة : 2023

رقم: 058

## الأدوية العشبية ذات التأثير الهرموني

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2023

من طرف

السيدة إيمان الفكاك

لنيل دبلوم

دكتور في الصيدلة

الكلمات الأساسية: العلاج السريري بالنباتات؛ الأندوبيوجينية؛ اضطرابات الغدد الصماء؛  
النباتات الطبية

### أعضاء لجنة المناقشة:

|                     |                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------|
| رئيس اللجنة         | السيد جواد الحارثي                                      |
| مدير الأطروحة       | أستاذ في الكيمياء العلاجية                              |
| مساعد مدير الأطروحة | السيد رشيد النجاري                                      |
| عضو                 | أستاذ في طب العقاقير                                    |
| عضو                 | السيدة إيمان زكرياء                                     |
|                     | أستاذة في طب العقاقير                                   |
|                     | السيد عبد الحق الشركي                                   |
|                     | أستاذ في علم النبات وبيولوجيا النبات وعلم وظائف الأعضاء |
|                     | السيد الأمين أجلال                                      |
|                     | أستاذ في علم النبات وبيولوجيا النبات وعلم وظائف الأعضاء |