

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI  
**Un peuple-Un but-Une foi**



U.S.T.T-B

## FACULTE DE PHARMACIE

Année Universitaire 2013-2014

Thèse N°/\_\_\_/

### TITRE :

**Etude de la chimie et des activités biologiques de six (6) plantes utilisées dans le traitement traditionnel du diabète : *Allium cepa*; *Allium sativum*; *Daucus carota*; *Eucalyptus globulus*; *Psidium guajava* et *Solanum melongena*.**

### THESE

Présentée et soutenue publiquement le 07 / 03 / 2014

Devant le jury la Faculté de Pharmacie

Par : Mlle Mariama Anta Almaïmoune MAÏGA

Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie (Diplôme d'Etat)

### JURY:

**Président : Pr Elimane MARIKO**

**Membres : Pr Abdel kader TRAORE**

**Pr Ababacar Ibrahim MAÏGA**

**Directeur : Pr Drissa DIALLO**

## **DEDICACES:**

**A Allah le tout miséricordieux, le très miséricordieux et son prophète Mohamed que le salut soit sur lui et sa famille.**

Louange et Gloire à Dieu, le Tout Puissant qui m'a permis de mener à bien ce Travail.

**A mon Père, Almaimoune Alhoudourou Maïga, Papa chéri**

Les mots me manquent, je ne peux jamais vous remercier, Ce travail est le vôtre et trop fière de vous.

**A ma Mère, Tahiya Ibounacher Cissé, Maman chérie**

Les mots me manquent, je ne peux jamais vous remercier, Ce travail est le vôtre et trop fière de vous

**A mes frères et sœurs : Hadizatou, Maïmouna, Alhoudourou dit Baba, Fatoumata dite Hiti, Abdoul Malick, et Zouérata dite Maman Iagaré ainsi que tous frères et mes sœurs.**

L'unicité familiale n'a pas de prix ; qu'elle demeure pour nous tous l'objectif premier. Je vous remercie pour tout votre amour et le soutien que vous n'avez cessé de m'apporter.

**A mes Grands Parents :**

Feu Alhoudourou Sidiya BABA, Dors en paix mon Papi de toujours.

Feu Mariama Anta Zoulla, Dors en Paix ma mamie de toujours.

Papi le grand Ibounacher Zauwa, merci de votre soutien Ilarfa.

Mamie Zouerata Zoulla, merci pour votre soutien moral.

**A tous mes grands parents.**

**A mes Papa et Tontons et leurs familles :** Tonton Moutar Alfaga, Tonton Saliha, Tonton Dallo, Tonton Harber, Tonton Moussa Zarbour, Alfaga Ibrahim, Chehi, Moutta, Mahamane Maïga sans oublier tous les autres tontons. Merci du fond de cœur pour votre soutien.

**A mes Mamans et tantes et familles :** Tantie Haja, Tantie Bébé, Mourata, Feu Fatoumata Tata, Aissata Labba, Maimouna, Amina, Mariam Sidibé, vous serez toujours mes tanties et mamans.

A tous mes oncles et tantes.

A mes cousines et mes cousins.

A mes tous mes enfants.

A toute ma famille à Bourem, Kalani Kamba, Dakana, et Kalaban Coura ACI.

A Mes familles à Gao, Ségou, Bamako, partout dans ce monde.

## **REMERCIEMENTS :**

A Allah le tout Puissant.

A mes Grands Parents encore une fois, Mes papis et Mamies

A mes parents, Mon papa chéri et ma maman chérie.

A mes Papa et Tontons, mes Maman et Tanties.

A mes frères et sœurs.

A mes beaux frères et belles sœurs.

A Mes cousines et cousins.

A toute ma famille, merci de votre aide qui me va droit au cœur.

A ma patrie malienne.

A Mes professeurs et Maîtres.

Au Professeur Drissa DIALLO

Au Professeur Rokia SANOGO

Au Professeur Ababacar Ibrahim MAIGA

Au Docteur Chiaka Diakité, pour ses conseils

Au Personnel du département médecine traditionnelle : Tonton Fagnan, Tantie Tapa, Tonton Adama, Dembélé, Ouologuem, Oumar, les superbes agents de la production, ma copine Assan sanogo encore Merci pour votre disponibilité et gentillesse.

Au docteur Adiaratou Togola pour sa disponibilité et sa gentillesse.

Au docteur Adama Denou pour sa disponibilité et son courage, ses conseils et son aide.

Au docteur Mahamane Haidara, pour son aide et sa disponibilité, et les conseils.

Au docteur Pierre daou, Docteur Thierno M. DIALLO, M. Seguenan KONE

A l'ONG Santé Diabète Mali. Merci pour votre aide

A la pharmacie Moustapha Dembélé.

A la pharmacie Babemba du Docteur Yaya Togola à Gao.

Au centre de santé référence de Bourem

Au laboratoire de l'hôpital Régional de Gao

Au laboratoire national de la santé (LNS)

Au laboratoire Gabriel Touré

Au Docteur Moustapha Maïga

A mes camarades de la Promotion Souleymane Diallo de FAPH.

Hommages à Feu Tonton Agoumour Talfo, aux camarades promotionnaires Feu Oumar Kané, et Feu Ousmane Konaté vous serez et resterons toujours dans nos cœurs, merci.

A mes camarades internes du DMT: Mamadou Balo, Bocar Katilé, Flakoro Diakité, Abdoulaye Diaby, Zeinabou Maïga.

A mes cadets de la FAPH et du DMT. Bon courage

A l'Association des Scolaires et Universitaires de Bourem (ASUB) à Bamako et l'association des élèves et ressortissants du cercle de Bourem à Gao (AERCB)

A toute la population de Bourem

A la communauté Gaakassineye de la faculté.

A toutes connaissances de la faculté : Maliens, les communautés Béninoises, ivoirienne, nigérienne, camerounaise, togolaise.

A ma superbe famille au Point G : la famille Ouologuem

A Mes collègues : du Togo, Côte d'Ivoire, Guinée Conakry, Bénin, Cameroun.

A mes amis : Maimouna Kassoum, Fatim, Aïcha, Zeinabou Z, Hamsétou Ouologuem, Gogo, Lalla Boula, Habsétou

A mes Promotionnaires, camarades et amies du Lycée Yana Maïga de Gao

A mes promotionnaires et camarades de l'École fondamentale de Bourem

A mes amies et amis de classes de Bourem.

A Amadou Cheick Tidiane Cissé, Seye Sidibé, Souleymane Mamoudou et tous les autres.

A mes grands frères, grandes sœurs, camarades, et amis de la Faculté. Merci pour votre soutien.

A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce travail et dont les noms ne sont pas cités, trouvez ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

**MENTION SPECIALE :**

**Au Professeur Drissa DIALLO.** Pour m'avoir accepté dans son service et pour sa constante disponibilité et gentillesse. Ses précieux conseils demeurent vivaces et méritent toute notre reconnaissance et gratitude.

**Au Professeur Rokia SANOGO.** Pour ses encouragements et ses conseils et aide.

**Au Docteur Chiaka DIAKITE.** Pour sa simplicité et sa disponibilité.

**Au Docteur Adiaratou TOGOLA.** Pour sa gentillesse, et ses conseils.

**Au Docteur Adama DENOUE et Docteur Mahamane HAIDARA,** pour m'avoir conseillé et encouragé.

**A tonton Fagnan SANOGO, Tantie Tapa FANE, Seydou DEMBELE, N'Golo BALLO, Tonton Adama DEMBELE:** Encore Merci.

**A tout le personnel du DMT,** pour la précieuse collaboration à la réalisation de cette thèse.

**Au programme MUTHI** (Multidisciplinary University traditionnel Health Initiative ) de l'Union Européenne pour l'achat de réactifs pour les tests biologiques.

Soyez à jamais assuré de notre reconnaissance.

A toutes les personnes qui ont participé de près comme de loin aux résultats présentés dans cette thèse.

### **HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY :**

A notre Maître et Président du jury :

**Professeur Elimane MARIKO**

- **Professeur de Pharmacologie à la Faculté de Pharmacie et Faculté de Médecine d’Odonto-Stomatologie.**
- **Coordinateur de la cellule sectorielle de lutte contre le VIH /Sida du Ministère de la Défense et des Anciens Combattants.**
- **Pharmacien Colonel chargé de mission au Ministère de la Défense et des Anciens Combattants.**

C’est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de siéger dans ce jury, ce qui nous offre l’opportunité de vous exprimer notre profonde admiration. Vos qualités humaines, ainsi que vos connaissances scientifiques font de vous un des maîtres les plus appréciés de tous.

Cher maître, recevez le témoignage de notre profonde et sincère reconnaissance.

A notre Maître et Juge,

**Professeur Abdel Kader TRAORE**

- **Professeur Agrégé de Médecine interne à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie et la Faculté de Pharmacie.**
- **Responsable de l'enseignement de Sémiologie médicale et Pathologie médicale à la FAPH et FMOS.**

Nous sommes honorés de vous avoir comme Professeur et d'être parmi notre jury.  
Nous vous remercions de l'intérêt que vous portez à ce travail en acceptant de le juger.  
Votre simplicité, Votre dynamisme nous laissent le souvenir d'un maître exemplaire.  
Recevez Maître l'expression de notre profonde gratitude et respect.

A notre Maître et juge :

**Professeur Ababacar Ibrahim MAIGA**

- **Maitre de Conférences en Toxicologie à la Faculté Pharmacie du Mali.**
- **Vice Doyen de la FAPH.**

Cher maître, nous vous remercions d'avoir accepté de participer à l'amélioration de la qualité de ce travail. Nous avons, avec intérêt, apprécié votre rigueur et votre souci du bon travail.

Veillez recevoir ici l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre respect.

A notre Maître et Directeur de thèse,

**Professeur Drissa DIALLO**

- **Professeur titulaire de pharmacognosie**
- **Chef du Département de Médecine Traditionnelle de l'Institut National de Recherche en Santé Publique (DMT/I.N.R.S.P)**
- **Responsable des cours de pharmacognosie et de phytothérapie à la Faculté de pharmacie**
- **Professeur associé à l'Université d'Oslo (Norvège)**
- **Expert de l'organisation mondiale de la santé (O.M.S) pour la médecine traditionnelle**
- **Chevalier de l'ordre national de Burkina Faso**
- **Détenteur du prix Galien de la recherche au Mali.**

Très cher maître, nous vous remercions de la confiance que vous avez placée en nous, en nous acceptant comme élève dans votre service, et pour la patience dont vous avez fait preuve à notre égard durant toute notre formation. Nous sommes fiers de vous avoir comme Maître.

Vous nous avez appris le sens de la rigueur dans le travail et le travail bien fait.

Votre générosité, votre disponibilité, votre gentillesse, ainsi que vos qualités intellectuelles nous honorent.

Recevez ici cher Maître, l'expression de notre profonde reconnaissance et notre respect.

Puisse le Seigneur vous accompagner Amen.

## **Table de matières**

INTRODUCTION :	16
CHAPITRE 1 : GÉNÉRALITÉS:	19
1.1 Rappel sur le diabète :	19
1.2. Monographies de plantes :	38
1.1.1 <i>Solanum melongena</i> :	38
1.1.2 <i>Eucalyptus globulus</i> .....	42
1.2.3. <i>Daucus carota</i> :	46
1.2.4. <i>Allium sativum</i> .....	50
1.2.5. <i>Allium cepa</i> .....	54
1.2.6. <i>Psidium guajava</i> :	60
1.3 Les antioxydants, Stress oxydant, et diabète :	64
CHAPITRE 2: MÉTHODOLOGIE.....	66
2.1. LIEU D'ÉTUDE.....	66
2.2. MATÉRIEL VÉGÉTAL :	67
2.3. EXTRACTIONS :	67
2.4. Études phytochimiques :	69
2.5. Activités Biologiques :	80
CHAPITRE 3 : RÉSULTATS .....	83
CHAPITRE 4 : ANALYSES ET DISCUSSION.....	120
CHAPITRE 5 : CONCLUSION .....	124
CHAPITRE 6 : RECOMMANDATIONS.....	125
CHAPITRE 7 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES: .....	126
ANNEXES :	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
FICHE SIGNALÉTIQUE .....	133
SERMENT DE GALIEN .....	135

## SIGLES ET ABRÉVIATIONS

**%** : Pour cent

**°C** : Degré Celsius

**µl** : Microlitre

**AcGb**: *Allium cepa* grand bulbe

**AcPb**: *Allium cepa* petit bulbe

**ADO** : Antidiabétique oraux

**al**: Collaborateurs

**AlCl<sub>3</sub>**: Chlorure d'Aluminium

**AsGb**: *Allium sativum* grand bulbe

**AsPb**: *Allium sativum* petit bulbe

**B.A.W**: Butanol. Acetic Acid. Water

**CCM** : Chromatographie sur couche mince

**CHCl<sub>3</sub>** : Chloroforme

**cm** : centimètre

**Dc** : *Daucus carota*

**DID** : Diabète insulino-dépendant

**DMT** : Département de Médecine Traditionnelle

**DNID** : Diabète non Insulino-Dépendant

**DPPH** : Radical 1,1' diphenyl-2-picrylhydrazyle

**Eg** : *Eucalyptus globulus*

**ERA** : Espèce réactive d'azote

**ERO** : Espèce réactive d'Oxygène

**EtOH** : Ethanol

**FeCl<sub>3</sub>** : Chlorure ferrique

**FID** : Fédération internationale du diabète

**H** : Heure

**H<sub>2</sub>O** : Eau

**HDL**: high density of lipoprotein

**HGPO** : Hyperglycémie Provoquée par voie Orale

**INRSP** : Institut National de Recherche en Santé Publique

**L** : Litre

**M** : Mole

**MeOH** : Méthanol

**mg**: Milligramme

**ml**: Millilitre

**mmol**: Millimole

**mn** : Minute

**MTA**: Médicament Traditionnel Amélioré

**nm**: Nanomètre

**Nº**: Numéro

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**Pg Fe**: Feuilles de *Psidium guajava*

**Pg Fr**: Fruits de *Psidium guajava*

**Rf** : Rapport frontal

**ROS** : Réactive oxygen species (Espèces réactives oxygénées)

**Sm**: *Solanum melongena*

**SOD**: Superoxyde dismutase

**UV**: Ultraviolet

**VLDL**: Very low density of lipoprotein

## Liste des figures :

Figure 1 : Les systèmes endocriniens du pancréas [Source: Kebieche, 2009] .....	20
Figure 2 : La structure chimique de l'insuline (Source : Raisonnier A, 2003) .....	29
Figure 3: Photo des Fruits de <i>Solanum melongena</i> .....	39
Figure 4 : Structure de l'acide Ellagique (tanins) .....	40
Figure 5 :Photo des feuilles de <i>Eucalyptus globulus</i> (jardin DMT) .....	43
Figure 6 : Structure du Cinéole 1,8 ou Eucalyptol .....	43
Figure 7 : Photo des tubercules de la <i>Daucus carota</i> .....	47
Figure 8: La structure de la Béta carotène.....	48
Figure 9: A) Plante de <i>Allium sativum</i> ; B) le petit bulbeC) Le grand bulbe de <i>Allium sativum</i> .....	51
Figure 10 : Structure de L'allicine .....	51
Figure 11 : (A)Plante de <i>Allium sativum</i> (www.prota4U.org ); (B) Petit bulbe de <i>Allium cepa</i> ; (C) Grand bulbe de <i>Allium sativum</i> .....	55
Figure 12 : La Structure de la quercétine.....	56
Figure 13:(A) feuilles de <i>Psidium guajava</i> ; (B)Photo des fruits de <i>psidium guajava</i> .....	61
Figure 14 : (A) Structure de alpha phellandrene, (B) Structure de Beta Phellandrene, (C)Structure d'acide oleanolique.....	61
Figure 15: Photo de profil et de face Département médecine traditionnelle du Mali .....	66
Figure 16:Schéma d'extraction par polarité croissante de poudre du grand et petit bulbe de <i>Allium cepa</i> ,du grand et petit bulbe de <i>Allium sativum</i> , des tubercules de <i>Daucus carota</i> , des feuilles de <i>Eucalyptus globulus</i> , des fruits et feuilles de <i>Psidium guajava</i> ,et des fruits de <i>Solanum</i> <i>melongena</i> avec Ether de pétrole,Chloroforme,et Ethanol.....	68
Figure 17 : Graphique représentant des rendements d'extractions des fruits de <i>Solanum</i> <i>melongena</i> .....	85
Figure 18 : Graphique représentant des rendements d'extractions des feuilles de <i>Eucalyptus</i> <i>globulus</i> .....	86
Figure 19 : Graphique représentant des rendements d'extractions destubercules de <i>Daucus</i> <i>carota</i> .....	87
Figure 20 :Graphique representant les rendements d'extraction du grand bulbe de <i>Allium</i> <i>sativum</i> .....	88
Figure 21:Graphique reperesentan les Rendement d'extractions du petit bulbe de <i>Allium sativum</i> . .....	89
Figure 22 :Graphique representant les rendements d'extractions du grand bulbe <i>Allium cepa</i> ...	90
Figure 23 : Graphique representant les rendements d'extractions du petit bulbe de <i>Allium cepa</i> .....	91
Figure 24 :Graphique representant les rendements d'extraction des fruits de <i>Psidium guajava</i>	92
Figure 25 : Graphique representant les rendements des différents extraits des feuilles de <i>Psidium</i> <i>guajava</i> .....	93
Figure 26 : Chromatogramme A des 36 extraits aqueux et éthanoliques dans BAW (60 :15 :25) révélé avec Godin .....	111
Figure 27 : Chromatogramme B des extraits aqueux et éthanoliques dans le BAW (60/15/25) révélé avec Godin .....	111
Figure 28: Les chromatogrammes C des 36 extraits aqueux et éthanolique révèlés avec Godin ; BAW (60 :15 :25)sur plaque de Silice G <sub>60</sub> F <sub>254</sub> .....	112
Figure 29 : Chromatogramme A des extraits étherés et chloroformiques dans le système de solvant Ether de pétrole : Acétate d'éthyle (2 :1) révélé avec Anisaldéhyde.....	113

Figure 30 : Chromatogramme B des extraits étherés et chloroformiques révélés sur Anisaldéhyde dans le système de solvant Ether de petrol : Acétate d'éthyle .....	113
Figure 31 : Chromatogramme A des extraits étherés et chloroformiques dans le système solvant Ether de petrole : Acetate de petrole (2 :1) revelé avec FeCl <sub>3</sub> .....	114
Figure 32:ChromatogrammeB des extraits étherés et chloroformiques dans le solvant de migration Ether de Pétrole : Acétate d'éthyle (2 :1) révélés avec FeCl <sub>3</sub> , Front de solvant : 8cm sur plaque de silice G60 F254.....	114
Figure 33 : Chromatogramme A des extraits étherés et chloroformiques dans le système de solvant Acétate d'éthyle : Acide formique : Acide acétique : Eau (100 :11 :11 :26) révélé avec DPPH .....	115
Figure 34: ChromatogrammeB des extraits étherés et chloroformiques dans le système de solvant : Acétate d'éthyle :Acide formique :Acide Acétique :Eau (100 :11 :11 :26) révélés avec DPPH. ....	115
Figure 35 : Chromatogramme A des extraits aqueux et éthanoliques dans le système de solvant BAW (60 :15 :25) révélé avec DPPH. ....	116
Figure 36 : Chromatogramme B des extraits aqueux et éthanolique dans le système de solvantBAW (60 :15 :25) révélé avec DDPH sur plaque G60 F254.....	116
Figure 37: Chromatogramme A des extraits aqueux et éthanoliques dans le système de solvant BAW (65 :15: 25) révélé avec naphtyl alpha glucopyranoside pour l'activité inhibitrice de l'alpha D glucosidase. ....	117
Figure 38 : Chromatogramme B de l'inhibition de l'alpha D glucosidase des extraits aqueux et éthanoliques dans système de migration BAW (60 :15 :25) sur SupportG60F254 .....	117

## **LISTE DES TABLEAUX :**

Tableau 1 : Types d'insuline, Présentations, Délai d'action, Durée d'action .....	30
Tableau 2 : Quelques plantes déjà étudiées et utilisées dans le traitement du diabète. ....	37
Tableau 3 : Différents matériels et Réactifs utilisés lors des activités biologiques.....	80
Tableau 4 : Résultats des réactions de caractérisations des fruits de <i>Solanum melongena</i> (S.m), les feuilles de <i>Eucalyptus globulus</i> (E.g) , les tubercules de <i>Daucus carota</i> (D.c), le grand bulbe de <i>Allium sativum</i> (A.s GB), le petit bulbe de <i>Allium sativum</i> (A.s PB), le grand bulbe de <i>Allium cepa</i> le petit bulbe de <i>Allium cepa</i> , les fruits de <i>Psidium guajava</i> , et les feuilles de <i>Psidium guajava</i> ..	84
Tableau 5 :Les résultats de teneur en eau, en cendres totales, chlorhydrique, sulfurique, et substances extractibles en eau des fruits de <i>Solanum melongena</i> (S.m), les feuilles de <i>Eucalyptus</i> <i>globulus</i> (E.g) , les tubercules de <i>Daucus carota</i> (D.c), le grand bulbe de <i>Allium sativum</i> (A.s GB), le petit bulbe de <i>Allium sativum</i> (A.s PB), le grand bulbe de <i>Allium cepa</i> (A.c GB) , petit bulbe de <i>Allium cepa</i> (A.c PB), les fruits de <i>Psidium guajava</i> (P.g Fr), et les feuilles de <i>Psidium guajava</i> (P.gFe) :.....	83
Tableau 6: Aspect,odeur et couleurs des extraits de fruits de <i>Solanum melongena</i> : .....	85
Tableau 7 : Aspect, Odeur, Couleur des extraits de <i>Eucalyptus globulus</i> .....	86
Tableau 8: Aspect, odeur et couleur des extraits des tubercules de <i>Daucus carota</i> .....	87
Tableau 9 : Aspect,odeur, et couleur des extraits du grand bulbe de <i>Allium sativum</i> . ....	88
Tableau 10 : Aspect, Odeur, et couleur des extraits du petit bulbe de <i>Allium sativum</i> : .....	89
Tableau 11 : Aspect, odeur, et couleur des extraits du grand bulbe de <i>Allium cepa</i> .....	90
Tableau 12 : Aspect, odeur, et couleur du petit bulbe de <i>Allium cepa</i> .....	91
Tableau 13 : Aspect, odeur, et couleur des extraits des fruits de <i>Psidium guajava</i> .....	92
Figure 23 : Rendements des différents extraits des feuilles de <i>Psidium guajava</i> .....	93
Tableau 14 : Aspect, odeur et couleur des feuilles de <i>Psidium guajava</i> : .....	93
Tableau 15 : Rf des extraits apolaires dans le Système de solvant : Ether de Pétrole : Acétate d'éthyle (50 :50) Révélé avec FeCl <sub>3</sub> : .....	94
Tableau 16 : Rf des extraits organiques dans le Système de solvant : Méthanol : chloroforme (50 :50) Révélation par AlCl <sub>3</sub> .....	98

## INTRODUCTION :

Selon l'OMS le diabète est une maladie chronique qui apparaît lorsque le pancréas ne produit pas suffisamment d'insuline ou que l'organisme n'utilise pas correctement l'insuline qu'il produit.

Il existe le diabète de type 1 caractérisé par une absence de production d'insuline et le diabète de type 2 résultant de la mauvaise utilisation de l'insuline par l'organisme et une résistance à l'insuline, ainsi que le diabète gestationnel qui constitue un troisième type de diabète et les diabètes secondaires.

Aujourd'hui le diabète représente un véritable problème de santé publique.

**Selon FID Plan 2011-2021** le diabète, les maladies cardiovasculaires, le cancer et les maladies respiratoires chroniques sont les 4 maladies non transmissibles (MNT) prioritaires identifiées par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS, 2011)

Selon l'OMS plus de 347 millions de personnes sont diabétiques dans le monde. En effet 80% des décès se produisent dans des pays à revenu faible ou intermédiaire. Les personnes les plus fréquemment touchées sont entre 35 et 64 ans (OMS, 2013).

Le nombre de personnes souffrant de diabète en Afrique augmentera de 98,1% au cours des 20 prochaines années, passant de 12,1 millions en 2010 à 23,9 millions en 2030. A cette date, la prévalence de cette maladie avoisinera les 5% de la population du continent.

Au Mali cette épidémie est déjà en cours puisque la prévalence estimée de la maladie dépasse les 3% de la population (**Santé Diabète 2011**).

Malgré l'utilisation des antidiabétiques oraux (ADO) et l'insuline, le diabète et ses complications, constituent une grande problématique dans la prise en charge thérapeutique des diabétiques (**Santé Diabète, 2012**).

Les problèmes similaires à ceux des pays riches sont le dépistage tardif, la maladie est silencieuse, l'appareil a une bonne santé jusqu'au déclenchement des complications ainsi que le manque de personnel santé qualifié ou souvent en faible nombre, les médicaments trop coûteux pour les patients.

Les études sur les alpha-D-glucosidases ont permis la découverte de médicaments très efficaces ; les inhibiteurs de l'alpha glucosidase à l'image de l'acarbose (GLUCOR®) et du

miglitol (DIASTABOL®) qui diminuent l'absorption du glucose postprandial. L'alpha D glucosidase est une enzyme de la bordure des entérocytes hydrolysant les polysaccharides, les oligosaccharides et les disaccharides en monosaccharides absorbables (fructose, glucose). L'inhibition de l'enzyme constitue un point important dans le traitement du diabète type 2 (**Dorosz 2012**).

La médecine traditionnelle étant la somme totale des connaissances, compétences et pratiques qui reposent sur les théories, croyances et expériences propres à une culture et qui sont utilisées pour maintenir les êtres humains en bonne santé ainsi que pour prévenir, diagnostiquer, traiter et guérir des maladies physiques et mentales (OMS 2000). En effet 80% de la population dépend de la médecine traditionnelle pour les soins de santé primaires (OMS 2013). Parmi ces traitements l'OMS encourage le développement de la phytothérapie qui connaît un essor considérable du fait du moindre coût et de la découverte de plus en plus croissante d'extraits de plantes efficaces dans le traitement du diabète.

Dans certaines sociétés traditionnelles non industrialisées (Chine, certains pays africains et latino-américains...), la prise en charge médicamenteuse de pathologies dites chroniques (telle diabète) est en grande partie assurée par l'utilisation de plantes médicinales et alimentaires (**Kebieche, 2009**).

L'immense réseau des tradipraticiens qui couvre l'ensemble des pays africains que jouit la population peut devenir un précieux partenaire pour la prise en charge du diabète en liaison avec les centres de santé.

Grâce à la chromatographie sur couche mince, des études ont permis de mettre en place une méthode de détection de l'inhibition de l'alpha D glucosidase par des extraits de plantes (**Pires S. et al., 2009**). A cet effet le Département de médecine Traditionnelle (DMT) de L'INSRP a mis au point un médicament contre le diabète de type 2 : la DIABETISANE 1 à base des feuilles de *Sclerocarya birrea* (A.RICH) Hoscht (**Guindo 2010, Sanogo 2008**).

Dans le souci d'apporter notre contribution à la prise en charge du diabète que notre choix s'est porté sur les espèces locales pour étudier la phytochimie et l'activité biologique par l'inhibition de alpha D glucosidase et l'activité antioxydante du bulbe de *Allium cepa*, du bulbe de *Allium sativum*, des tubercules de *Daucus carota*, des feuilles de *Eucalyptus globulus*, des feuilles et fruits de *Psidium guajava*, et des fruits de *Solanum melongena*.

## **Objectifs et Motivation :**

### **❖ Objectif général :**

Etudier la phytochimie et l'activité biologique des extraits du bulbe de *Allium cepa*, du bulbe de *Allium sativum*, des tubercules de *Daucus carota*, des feuilles de *Eucalyptus globulus*, des fruits et de feuilles de *Psidium guajava*, et des fruits de *Solanum melongena*.

### **❖ Objectifs spécifiques**

- Identifier les plantes alimentaires utilisées dans le traitement du diabète.
- Identifier les groupes chimiques présents dans les six (6) plantes : du bulbe de *Allium cepa*, du bulbe de *Allium sativum*, des tubercules de *Daucus carota* des feuilles de *Eucalyptus globulus*, des fruits et de feuilles de *Psidium guajava*, et des fruits de *Solanum melongena*.
- Déterminer les rendements des extractions de six (6) plantes : du bulbe de *Allium cepa*, du bulbe de *Allium sativum*, des tubercules de *Daucus carota* des feuilles de *Eucalyptus globulus*, des fruits et de feuilles de *Psidium guajava*, et des fruits de *Solanum melongena*.
- Déterminer l'activité inhibitrice d'alpha -D- glucosidase des extraits de Six (6) plantes.
- Déterminer l'activité antioxydante des extraits six (6) des plantes étudiées.

### **❖ Motivation :**

- Le coût élevé des médicaments conventionnels utilisés contre le diabète.
- La valorisation de la médecine traditionnelle.
- La détermination des éléments pour un nouveau médicament traditionnel amélioré.

## CHAPITRE 1 : GÉNÉRALITÉS:

### 1.1 Rappel sur le diabète :

#### 1.1.1 Définition :

Selon l'OMS le diabète sucré se définit comme hyperglycémie permanente avec une glycémie à jeun supérieure ou égale à 1,26 g/l soit (7mmol) à 2 reprises et ou supérieure ou égale à 2g/l (11mmol) à n'importe quel moment de la journée alors que la glycémie du sujet normal à jeun est entre 0,7-1 g/l ou 3,9-5,5mmol (**Perlemuter G., 2010**).

En effet Le diabète est un dysfonctionnement du métabolisme du sucre dans l'organisme qui va provoquer s'agrande accumulation dans le sang (**Santé Diabète, 2012**).

#### 1.1.2. Symptômes du diabète : ([www. Santé diabète.org](http://www.Santé diabète.org))

Le symptôme classique, commun aux diabètes de type 1 et type 2, est l'apparition d'une soif importante, liée au fait que le patient se trouve contraint d'une polyurie, en particulier nycturie. Dans le cas du diabète de type 1 vu habituellement chez le sujet jeune, les symptômes sont aigus et se manifestent par une polyurie, une nycturie, une polydypsie, un amaigrissement, une polyphagie et asthénie intense.

Dans le cas du diabète de type 2, la maladie est souvent insidieuse, elle s'installe dans l'organisme sans symptômes marqués. On dit du diabète de type 2 qu'il est asymptomatique à ses débuts. En effet, les symptômes ne se manifestent que lorsque le sucre apparaît dans les urines, alors que la glycémie dépasse habituellement 1,80 g/l. Aussi, contrairement au diabète de type 1, le diabète de type 2 est souvent découvert par hasard, lors d'un bilan de routine ou lorsque les complications se déclarent. Classiquement il se manifeste par une polyurie, polyphagie, polydypsie, une surcharge pondérale, obésité. Il s'agit dans la plupart du cas d'un diabète du sujet mature.

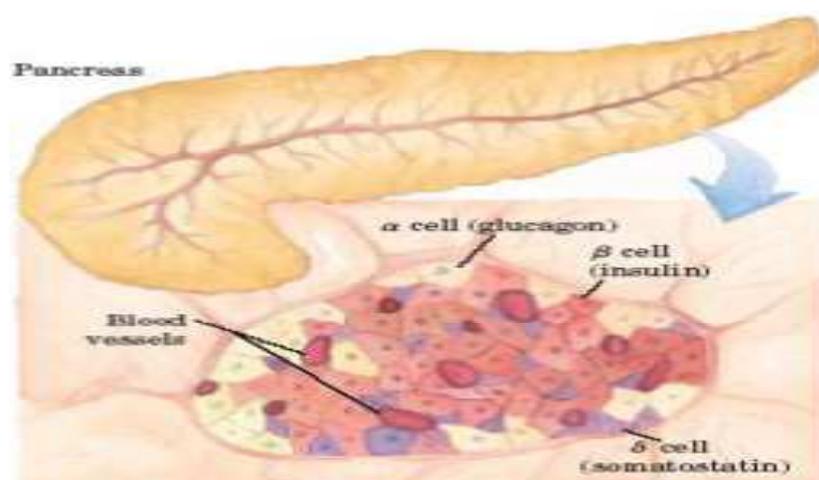
Le diabète gestationnel pendant la grossesse et se manifeste polyurie, polyphagie, polydypsie, une surcharge pondérale, obésité. Les symptômes du diabète gestationnel sont les mêmes que ceux du diabète de type 2.

### 1.1.3 Le pancréas : (Grimaldi A, 1999)

Le pancréas est une volumineuse glande amphicrine, c'est à dire à tissu exocrine et endocrine. Le pancréas exocrine est une glande acineuse composée de formations glandulaires endocrines nommées « îlots de Langerhans ». Le parenchyme glandulaire est divisé en lobules qui contiennent des vaisseaux sanguins et lymphatiques ainsi que des nerfs.

Les îlots de Langerhans sont de petits amas cellulaires tunnélisés par un très abondant réseau de capillaires sanguins fenêtrés.

Les cellules glandulaires endocrines qui les composent sont de trois types (A, B, D). Les cellules B sécrètent de l'*insuline*, les cellules A du *glucagon* et les cellules D de la *somatostatine*.



**Figure 1** : Les systèmes endocriniens du pancréas [Source: Kebieche, 2009]

➤ **Aliment** :

Un aliment est un corps chimique ou un mélange absorbé par un être vivant puis métabolisé à des fins énergétiques, structurelles ou de synthèse. Ce sont des protéines, lipides, les glucides, les minéraux, vitamines, les oligoéléments, en plus les acides nucléiques, porphyrines, des alcools.

➤ **Nutriment** :

C'est un corps chimique absorbé et métabolisé par les cellules. Les produits de la digestion constituent les nutriments des cellules que celles-ci puisent dans le milieu extracellulaire par des récepteurs spécifiques.

➤ **Définition d'une enzyme :**

Une enzyme est une substance de nature protéinique, qui active une réaction chimique organique (Manuila et al., 2004).

**1.1.4. Classification :**

**1.1.4.1 Diabète primitif: (SantéDiabète 2012)**

**1.1. 4.1.1 Diabète de type 1:**

a. **Définition :**

C'est le diabète insulino-dépendant (DID) ou diabète de type 1 ou diabète maigre caractérisé par la destruction de la cellule bêta des îlots de Langerhans. Dans ce cas le pancréas ne fabrique pas ou peu d'insuline réalisant une insulino-pénie pouvant être rapidement ou lentement constitué. Il ne guérit pas et concerne 10% des diabétiques plus particulièrement les jeunes enfants, adolescents ou les jeunes adultes. Dans ce diabète de prédispositions ne peut anticiper ni prévenir la maladie.

Dans ce contexte l'injection d'insuline est quotidiennement recommandée.

b. **Diagnostic Biologique :**

- Le dosage de la glycémie à jeun deux fois dans 2 laboratoires différents  $\geq 1,26$  g /mol.
- La glycosurie est présente, la cétonurie est marquée. Ainsi sa présence est un signe de gravité et une prise en charge urgente est nécessaire (Perlemuter G, 2010).
- Les sujets hyperglycémiques non diabétiques ont une glycémie entre 1,10 et 1,25 g/l à jeun (Grimaldi A, 1999).

**1.1.4.1.2 Diabète de type 2 :**

a. **Définition**

Le diabète de type 2 ou DNID ou diabète de la maturité résulte d'une mauvaise utilisation de l'insuline par l'organisme ou une résistance à l'insuline. Le diabète de type 2 représente 90% des diabètes rencontrés dans le monde. Il est en grande partie le résultat d'une surcharge pondérale et de la sédentarité.

De ce fait, la maladie peut être diagnostiquée plusieurs années après son apparition, une fois les complications déjà présentes.

Récemment encore, ce type de diabète qui n'était observé que chez l'adulte mais on le trouve désormais de plus en plus aussi chez l'enfant (OMS, 2013).

b. **Diagnostic Biologique :**

Le dosage de la glycémie à jeûn deux fois dans 2 laboratoires différents  $\geq 1,26$  g /mol, la glycosurie est présente lorsque la glycémie dépasse 1,80 g/l, cétonurie est présente dans la forme compliquée.

1.1.4.2 **Diabètes secondaires :** (Grimaldi A, 1999)

Elle est la manifestation d'une maladie. Les étiologies sont :

- Diabète iatrogène principalement les corticoïdes, les  $\beta$  bloquants non cardio-sélectifs, les diurétiques hypokaliémians, les progestatifs de synthèse de type norstéroïdes, les sympathomimétiques, les antiprotéases.

- les pathologies pancréatite chronique calcifiante, hémochromatose, l'hyperthyroïdie, phéochromocytome, le syndrome de Cushing, l'acromégalie, la maladie de Conn, glucagonome, au somatostatine, cancer du pancréas, mucoviscidose, cirrhose hépatique, insuffisance rénale sévère, diabète MODY (*Maturity Onset Diabetes of the Young*) qui est un diabète d'hérédité autosomale dominante. Il s'agit d'un diabète non insulino-dépendant, survenant avant l'âge de 25 ans, parfois même dans l'enfance; diabète mitochondrial; diabète lipoatrophique (Congénital ou acquis, il est caractérisé par la disparition du tissu adipeux).

Etiologie rare: pancréatectomie totale.

1.1.4.3 **Le diabète gestationnel:**

a. **Définition :** (OMS, 2013)

Le diabète gestationnel est une hyperglycémie apparue ou décelée pour la première fois pendant la grossesse avec pour risque principal la macrosomie liée à l'hyperinsulinisme foetal. Il est très souvent diagnostiqué au cours du dépistage prénatal et non pas suite à des symptômes.

b. **Diagnostic biologique :**

Une glycémie à jeun supérieure ou égale à 1 g/l et/ou postprandiale supérieure à 1,40 g/l, est anormale et doit déboucher sur une prise en charge thérapeutique à base de diététique et/ou d'insulinothérapie (Grimaldi, 1999).

### **1.1.5. Physiopathologie :**

#### ➤ **Le diabète de type 1 :**

Le diabète de type 1 ou diabète insulino – dépendant est dû à une destruction auto-immune des cellules insulino-sécrétrices dites cellules B. L'hyperglycémie apparaît lorsqu'il ne reste plus que 10 à 20 % de cellules B fonctionnelles. Le processus auto-immun responsable d'une « insulite » pancréatique se déroule sur de nombreuses années (5 à 10 ans voire plus, avant l'apparition du diabète). Cette réaction auto-immune survient sur un terrain de susceptibilité génétique à la suite de facteurs déclenchants et peut être dépistée avant l'apparition de l'hyperglycémie par des dosages sanguins d'auto-anticorps. Il s'agit d'une susceptibilité plurigénique avec au moins 10 gènes en cause.

#### ➤ **Le diabète de type 2 :**

Le diabète de type 2 ou Diabète non insulino-dépendant résulte de la conjonction de plusieurs gènes de susceptibilité, dont l'expression dépend de facteurs d'environnement, au premier rang desquelles, la consommation excessive de graisses saturées et de sucres rapides, et la sédentarité. L'insulino-déficience responsable de l'hyperglycémie du diabète de type 2 est précédée par 10 ou 20 ans, l'hyperinsulinisme secondaire à une insulino-résistance des tissus périphériques. L'anomalie métabolique fondamentale qui précède le DNID est l'insulinorésistance essentiellement musculaire portant principalement sur la synthèse du glycogène. Il survient sur un terrain génétique puisqu'on retrouve chez les enfants ayant une tolérance glucidique strictement normale mais ayant deux parents diabétiques non insulino-dépendants. Toutefois, on ne connaît pas encore les gènes impliqués. Le stockage et l'utilisation du glucose sont diminués au niveau musculaire alors qu'il y a une stimulation de la néoglucogenèse au niveau hépatique. Tout ceux-ci concourt à augmenter la glycémie (**Grimaldi A, 1999**).

### **1.1.6. Notions sur la Digestion :**

La digestion est l'ensemble des transformations subies par les aliments dans le tube digestif, avant de parvenir à l'état sous lequel ils sont assimilables par les cellules.

En effet les aliments sont avalés, mastiqués ainsi le bol alimentaire parvient dans l'estomac et les nutriments subissent des transformations par des enzymes digestives permettant leur absorption éventuelle puis la digestion se poursuit au niveau de l'intestin grêle par la transformation des macromolécules en molécules plus simples absorbables par l'organisme en revanche les polysaccharides transformés en monosaccharides surtout en glucose, les lipides en acides gras et mono glycérides, les protéines en acides aminés. Enfin les nutriments passent par la barrière intestinale pour atteindre la circulation sanguine. En effet les entérocytes sécrètent des enzymes qui achèvent la digestion des glucides (osidases) et des protéines (peptidases).

Les Glucides : Les glucides sont les molécules biologiques comprenant les oses (glucose, fructose, mannitol, sorbitol) et leurs dérivés comme les diholosides (lactose, maltose, saccharose), les polyosides (amidon, glucogène, cellulose) et les hétérosides (amygdalosite, sinigrinose, Aloïne).

✓ Hydrolyse des polyosides de la digestion :

- **Le maltose** : est un dissaccharide issu de la digestion de l'amidon, qui est hydrolysé par la maltase qui est une  $\alpha$ -glucosidase, en  $\alpha$ -D-glucose. L' $\alpha$ -D-glucose est le produit final de la digestion de l'amidon, absorbé par les entérocytes grâce à un récepteur spécifique de la bordure en brosse.
- **Le lactose** : est un dissaccharide du lait frais, qui est hydrolysé par la lactase qui est une  $\beta$ -galactosidase, en  $\beta$ -D-galactose et  $\alpha$ -D-glucose. La lactase est une enzyme inductible pour les microorganismes, dont la synthèse et la sécrétion par les bactéries intestinales dépendent de la présence de lactose dans la ration.
- **Le saccharose** : est un dissaccharide de réserve de certains végétaux (canne à sucre, betterave) qui est raffiné et ajouté à notre alimentation comme un condiment. Il est hydrolysé par la saccharase qui est une  $\alpha$ -glucosidase, en  $\alpha$ -D-glucose et  $\beta$ -D-fructose. L' $\alpha$ -D-glucose et le  $\beta$ -D-fructose sont les produits de la digestion du sucre, absorbés par les entérocytes grâce à un récepteur spécifique de la bordure en brosse  
(Raisonnier A., 2004)

### 1.1.7 .Régulation de la glycémie :

La régulation de la glycémie fait intervenir plusieurs mécanismes :

➤ L'insuline : (Dorosz, 2013)

Hormone hypoglycémisante inactive par voie orale s'oppose à l'action du glucagon inhibant la production hépatique de glucose, stimulant son utilisation périphérique notamment par les muscles et la formation du tissu adipeux. C'est un anti catabolique.

➤ Les antagonistes de l'insuline:

❖ Les hormones hyperglycémisantes :

- Le glucagon : C'est une hormone hyperglycémisante sécrétée par les cellules delta des îlots de Langerhans, agit surtout au niveau du foie au cours du jeûne augmentant le taux de l'AMPc, ce qui entraîne une activation de la gluconéogenèse, une activation de la glycogénolyse, une inhibition de la glycogénogénèse, une inhibition de la lipogénèse et de la synthèse du cholestérol, une activation de la lipolyse.

Il est indiqué en cas d'hypoglycémie grave chez le diabétique insulino-traité (**Raisonnier A., 2003**).

- Le cortisol :

Le cortisol est une hormone glucocorticoïde sécrétée lors du jeûne prolongé. Il induit les enzymes permettant le catabolisme des protéines des muscles (protéases intracellulaires), la transamination des acides aminés et les enzymes propres de la gluconéogenèse (**Raisonnier A., 2003**).

- L'adrénaline :

L'adrénaline est sécrétée rapidement au cours de l'effort ou du stress, elle agit surtout au niveau du muscle pour activer la voie anaérobie-alactique (créatine-phosphate), puis la glycogénolyse (glycogène musculaire). L'adrénaline agit aussi sur le tissu adipeux pour activer l'hydrolyse des graisses de réserve (lipolyse périphérique) en acides gras circulants, qui seront captés par les cellules (muscles) pour alimenter le métabolisme énergétique et épargner le glucose.

### ❖ Les substances hyperglycémiantes :

Solutés glucosés injectables, Diazoxide (Proglidem 25mg et 100mg B/ 100 et 200) qui est sulfamide non diurétique de la famille des benzothiazines inhibant la libération pancréatique d'insuline et stimulant les catécholamines médullo-surrénaliennes (Dorosz 2013).

### ➤ Les facteurs de régulation de glycémie

La concentration sanguine du glucose est déterminée à chaque instant par l'équilibre entre la quantité du glucose qui entre dans le sang et la quantité qui en sort.

L'apport alimentaire, le débit d'entrée dans les cellules musculaires, dans le tissu adipeux et l'activité glycostatique du foie et les autres organes.

5% du glucose ingéré sont rapidement convertis en glycogène dans le foie et 30% à 40% sont transformés en graisses. Le reste est métabolisé dans les muscles et autres tissus.

En absence de glycogène, la néoglucogenèse hépatique à partir des protéines et du glycérol apparaît et même pendant des privations alimentaires de longue durée du glucose est déversé dans le courant sanguin en quantité suffisante pour empêcher l'hypoglycémie.

Si entre les repas la concentration sanguine du glucose baisse à de trop bas niveaux ; il se produit une glyco-génolyse et le foie déverse du glucose dans le courant sanguin (Hermann H et Ger J, 1977).

#### **1.1.8. Les complications : (Santé Diabète, 2012)**

Au quotidien, la mauvaise gestion du traitement médical, de l'alimentation, de l'activité physique ainsi que la survenance d'autres maladies peuvent entraîner une baisse ou une augmentation du taux de sucre dans le sang. Il s'ensuit des troubles porteurs de complications du diabète, souvent très graves et invalidantes.

##### **a. Complications aiguës :**

Elles sont classées en complications métaboliques et infectieuses.

##### ➤ Complications aiguës métaboliques :

Il existe quatre complications aiguës métaboliques du diabète, résultant d'une baisse ou d'une hausse très rapide et brutale de la glycémie et pouvant toutes provoquer un coma et aboutir à la mort :

##### - La cétoacidose diabétique (ou acidocétose diabétique et Coma diabétique) :

C'est une complication principalement le diabète de type 1 mais parfois dans le diabète 2 lorsqu'il y a absence de production d'insuline puisque l'insuline prévient : la dégradation des lipides, la production de corps cétoniques liée à cette dégradation et l'acidocétose diabétique.

Elle est caractérisée par la libération d'acétone donnant une haleine à l'odeur très caractéristique et reconnaissable.

Cette production d'acétone est expliquée par le débordement du cycle de Krebs par la grande quantité d'acétylcoenzyme A produite.

- l'hypoglycémie : C'est un coma qui peut concerner le diabète de type 1 comme de type 2, et survenant lorsque le taux de sucre dans le sang baisse en dessous d'un certain seuil.

Elle est habituellement due à un effet excessif du traitement suite d'une administration d'insuline, une surdose de certains médicaments antidiabétiques oraux. Ce risque est accentué par un manque d'apport alimentaire adéquat en raison de motifs divers. Elle évolue en deux temps : la malaise hypoglycémique et le coma hypoglycémique.

- le coma hyperosmolaire non cétosique : Concerne seulement le diabète de type 2, surtout du sujet âgé, survenant pour diverses raisons dont une forte déshydratation lors d'infections ou de prise de diurétiques.

- Le coma par acidose lactique : Est très rare très mortelle, habituellement dû par le traitement des biguanides.

➤ **Les complications infectueuses:**

Les néphrites, les cystites, les vaginites ou l'infection cutanée apparaissent plus fréquemment chez les patients diabétiques. Les lésions du pied se compliquent souvent d'infections chez le diabétique et peuvent entraîner des troubles de la marche, voire une amputation (**Talbert et al., 2013**).

b. **Les complications chroniques ou dégénératives:** (Santé Diabète 2010)

Un mauvais équilibre de la glycémie endommage progressivement les petits vaisseaux sanguins entraînant des complications chroniques qui peuvent atteindre gravement de nombreux organes.

➤ **Complications microangiopathique ou microangiopathie diabétique :**

- La rétinopathie diabétique :

La rétinopathie diabétique est caractérisée des lésions des petits vaisseaux rétiniens, entraînant une baisse de l'acuité visuelle pouvant conduire à la cécité, le glaucôme, la cataracte et l'hémorragie. La rétinopathie est aggravée par l'hypertension artérielle, la grossesse, l'équilibration trop rapide de la glycémie.

- La néphropathie diabétique :

Le diabète est aussi l'une des principales causes d'insuffisance rénale chronique qui peut aboutir à une destruction des reins.

- La neuropathie diabétique :

C'est une complication courante. Les fibres nerveuses sont atteintes et causent des pertes de sensations qui affectent principalement les jambes et les pieds.

Une neuropathie associée avec une circulation sanguine déficiente dans les jambes favorisant le développement d'ulcérations sur les pieds : C'est les pieds diabétiques dont la mauvaise prise en charge entraîne la gangrène et l'amputation.

La neuropathie diabétique favorise également l'impuissance chez l'homme.

➤ **Complications macroangiopathiques ou macroangiopathie diabétique : (Santé Diabète 2012)**

Le diabète augmente le risque de cardiopathie et d'accident vasculaire cérébral ainsi que celui des artériopathies périphériques, de l'hypertension artérielle et de l'infarctus du myocarde. En effet le diabète affecte les gros vaisseaux du cœur, du cerveau et des membres inférieurs. Les personnes atteintes du diabète ont donc un risque beaucoup plus élevé de développer de l'athérosclérose des gros vaisseaux entraînant ainsi un risque d'accidents vasculaires. Si les artères périphériques sont touchées ce risque augmente.

Selon l'OMS une maladie cardio-vasculaire est à l'origine de 50 à 80% des décès chez les diabétiques.

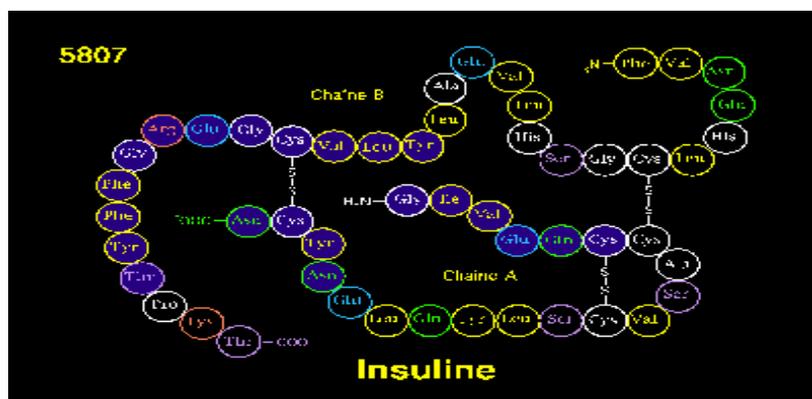
### 1.1.9. Antidiabétiques:

#### 1.1.9.1 Antidiabétiques injectables :

##### a. Insuline : (Moulin M. et coquerel A., 2007)

L'insuline est la principale hormone hypoglycémisante sécrétée par le pancréas et dont l'insuffisance provoque le diabète. Son origine est d'aborigine principalement à partir du pancréas du porc mais aussi du bœuf. C'est un petit peptide (PM : 6700) formé de l'enchaînement de 51 acides aminés en deux chaînes reliées par deux ponts de disulfures –S-S-. Toute fois l'insuline du porc diffère de l'insuline de l'homme par un acide aminé.

Le pancréas humain adulte secrète 50 U /j d'insuline et contient une réserve de 200 U.



**Figure 2 :** La structure chimique de l'insuline (Source : Raisonnier A, 2003)

##### - Le mécanisme d'action de l'insuline : (Moulin M, Coquerel A, 2007)

L'insuline est indispensable au transfert de glucose à travers toutes les membranes cellulaires. Dans les cellules musculaires, l'insuline accroît le stockage du glycogène et permet la glycolyse aérobie. Dans le foie elle accroît la synthèse du glycogène et des acides gras.

Dans le tissu grasseux, elle accroît le stockage des graisses, puis favorise la synthèse protéique dans de nombreux tissus.

Elle a aussi des effets anticétoxiqes : elle réduit la néoglucogenèse, l'oxydation des acides gras et accroît la synthèse des lipides et maintient le taux intracellulaire de potassium.

L'insuline est synthétisée dans l'organisme sous forme de pro-insuline par les cellules bêta des îlots de Langerhans.

- **Présentations** : (Doros, 2013)

**Tableau 1** : Types d'insuline, présentations, délai d'action, durée d'action

<u>Insulines</u>	<u>Spécialités à 100 UI/ ml</u>	<u>Présentations</u>	<u>Délai d'action</u>	<u>Durée d'action</u>
Insuline d'action rapide et brève (SC, ou IV)	Actrapid Insuman Rapid Imuline rapide	Flacon, cartouche à et stylo jetable	30mn	7-8h 5-8h 5-7h
Insuline d'action rapide SC	Apidra 100 UI/ml Humalog100 UI/ml Novorapid10ml		15mn	2-5h 2-5h 3-5h
Insuline avec pompe	Insuman infusat 100UI /ml	Cartouche 3,15ml	-	-
	Insuplant implantable (400UI /ml)	Flacon de 10ml	-	-
Insuline retard : Action intermédiaire SC	Insulatard (10ml) Insuman basal Umuline NPH (10ml)	Flacon, cartouche à et stylo jetable	90h 1h 1h	16-24h 11-20h 18-20h
			2-4h 1-2h	20-24h 14-20h
Insuline retard : Action lente ou prolongée	Lantus 100 UI/ml Levemir		15mn	15h 14-24h
			30mn	16-20h 12-18h 10-16h 14-24h 18-20h
Insuline retard : Action intermédiaire en mélange fixe avec insuline rapide (Sc)	Humalog Mix 25,50 Humalog Mix Novomix 30,50 ,70 Insuman comb15 Insuman Comb 25 Insuman Comb 50 Mixtard 30 Umuline 30			

- **Indications :**

L'insuline est indiquée pour le traitement du diabète insulino-dépendant, du diabète avec complications dégénératives ou infectieuses quel que soit le type, du pied diabétique, du diabète de femme enceinte, du coma acidocétose et coma hyperosmolaire et coma acidose lactique.

- **Effets indésirables: (Dorosz 2013)**

Réactions locales, réactions allergiques, possibilité d'hypokaliémie, surdosage.

- **Interactions médicamenteuses :** Déconseillé l'association avec précautions : des médicaments hyperglycémiant (corticoïdes, progestatifs, sympathomimétiques, Bêta bloquants, octréotides).

NB : Conserver de 2° C à 8° C avant usage.

b. **Les incrétinomimétiques : Glucagon-like peptide-1 GLP-1:**

**Analogues du GLP-1 :** Exénatide 5µg, 10µg, 20µg, 40µg en SC ; Liraglutide.

- **Mécanisme d'action :**

Les incrétinomimétiques augmentent de façon glucose-dépendante la sécrétion d'insuline par les cellules bêta-pancréatiques et inhibent la sécrétion de glucagon. En réponse à une hypoglycémie ils n'inhibent cependant pas la réponse normale du glucagon et celle d'autres hormones. Ils ralentissent la vidange gastrique diminuant ainsi le taux d'absorption intestinal du glucose.

- **Indications :** Dans le diabète de type 2 en association à la metformine et/ou un sulfamide hypoglycémiant ou thiazolidinédione en trithérapie si bithérapie insuffisante.

- **Effets indésirables :**

Troubles digestifs, anorexie, céphalées, sensations vertigineuses, réactions allergiques, infections des voies aériennes supérieures, pancréatite, cancer de la thyroïde.

- **Interactions médicamenteuses :** L'effet de ralentissement de la vidange gastrique, les inhibiteurs des pompes à protons, antibiotiques ou formulations gastro-résistantes doivent être pris au moins 1 heure avant l'injection.

- **Précaution d'emploi :** Chez les patients présentant un diabète de type 1 ou une acidocétose, les patients de type 2 avec insulinothérapie; insuffisance rénale terminale et sévère, maladie gastro-intestinale sévère ou d'une pancréatite chronique ou une insuffisance hépatique; les dérivés de D-phénylalanine, les méglitinides ou les inhibiteurs de l'alpha-glucosidase.

### 1.1.10.2 **Les antidiabétiques oraux :**

#### a. **Les sulfamides hypoglycémiantes** : (Moulin M, coquerel A, 2007)

- **Présentations** : Carbutamide, Glibenclamide, Glibornuride, Glicazide.

#### - **Mécanisme d'action** :

Ces médicaments ne sont pas hypoglycémiantes en l'absence de pancréas fonctionnel.

Ils stimulent en effet la sécrétion d'insuline par les cellules bêta des îlots de Langerhans en augmentant globalement de la quantité d'insuline sécrétée, en sensibilisant les cellules bêta à leur excitant physiologique qui est le glucose et en déclenchant plus abondamment et rapidement la sécrétion lors d'une hyperglycémie post prandiale.

#### - **Métabolisme** :

La résorption est par voie orale et la fixation se fait sur les protéines sanguines.

La demi-vie est variable suivant les produits et la préférence doit être donnée aux produits de demi-vie courte en occurrence le glibenclamide : 5 heures et chlorpropamide : 35 heures.

#### - **Indications thérapeutiques** :

L'indication essentielle est le diabète après 40 ans, non insulino-dépendant sans acidocétose qui pourrait être équilibré avec moins de 40 U d'insuline par jour lorsque le régime n'est pas suffisant ou pas bien suivi.

- **Toxicité** : Hépatique avec ictère scholastique, élévation des transaminases ; sanguin avec leucopénies transitoires, agranulocytose, des réactions cutanées allergiques.

- **Effets secondaires** : Hypoglycémie par surdosage, accumulation, ingestion d'alcool, vomissements, déshydrations. Association dangereux avec des médicaments (bêtabloquants, médicaments liés aux protéines plasmatiques).

#### - **Les interactions médicamenteuses** :

Les salicylés, le phénylbutazone, AINS, clofibrate et dérivés, sulfamides antibactériens, les coumariques, allopurinol, le miconazole, fluconazole, isoniazide, IMAO, chloramphénicol, les biguanides, bêtabloquants, inhibiteurs de l'enzyme de conversion, les diurétiques thiazidiques, glucocorticoïdes, les contraceptifs stéroïdiens, les phénothiazines neuroleptiques, les bêta-sympathomimétiques ainsi que les inducteurs enzymatiques.

#### - **Contre-indications** :

En cas de pancréatome, diabète juvénile, grossesse, allaitement, insuffisance hépatique et rénale, antécédents allergiques connus aux sulfamides et arrêt du traitement en cas du coma acidocétonique, infection grave, traumatisme, intervention chirurgicale.

c. **Les biguanides** :

- **Présentations** : Metformine, Association Metformine + Glibenclamide

- **Mécanisme d'action** :

Ils provoquent une réduction de la néoglucogénèse, réduisent la résorption intestinale du glucose, une orientation du métabolisme cellulaire vers la glycolyse anaérobie et surtout un accroissement de la production du lactate avec un risque grave d'acidose lactique mais aussi une réduction du taux de cholestérol et de triglycérides chez le diabétique.

- **Indications** : dans le diabète de l'adulte en association avec les arylsulfonyles et plutôt chez le sujet obèse pour réduire l'appétit.

- **Toxicité** : Tératogène possible.

- **Effets secondaires** : Troubles digestifs, asthénie, accidents d'acidose lactique.

- **Contre-indications** : Diabète avec acidocétose, insuffisance rénale, grossesse.

c. **Inhibiteurs des alpha-glucosidases** : (Dorozs 2013)

- **Présentations** : Acarbose, Miglitol.

- **Mécanisme d'action** :

- Inhibiteurs compétitifs et réversibles des alpha-glucosidases intestinales hydrolysant les poly, oligo et dissaccharides en monosaccharides absorbables (glucose, fructose) jouant un rôle de faux substrat retardant l'hydrolyse des glucides complexes (amidon, saccharose) d'où un étalement de le temps de passage sanguin du glucose avec réduction de l'hyperglycémie post-prandiale sans entraîner d'hyperinsulinisme, les sulfonyles et les glinides mais sans leurs risques d'acidose lactique ou d'hypoglycémie.
- Résorption digestive variable, fixation faible aux protéines plasmatiques, dégradation intestinale de l'acarbose par des amylases bactériennes et de la muqueuse digestive et élimination par voie fécale et urinaire, absence de métabolisation pour le miglitol éliminé sous forme inchangée dans les urines.

- **Indications** : (Efficacité maximale après quelques mois de traitement)

Dans le cas du diabète non insulino-dépendant de l'adulte non acidocétosique et non équilibré par un régime bien conduit après échec et en complément du régime alimentaire, en monothérapie ou en association aux autres antidiabétiques oraux (metformine et /ou sulfamide hypoglycémiant).

- **Effets indésirables** : Troubles digestifs, élévation isolée et asymptomatique des transaminases réversibles à l'arrêt dans ce cas avec surveillance mensuelle des transaminases.
- **Interactions médicamenteuses** : L'association est déconseillée avec les adsorbants intestinaux en particulier le charbon ainsi que les enzymes digestives car une diminution possible de l'action de l'acarbose et du miglitol.

Associations recommandées : Metformine, sulfamide hypoglycémiant.

- **Contre-indications** :

Hypersensibilité connue aux produits ; insuffisance rénale sévère, maladies chroniques du tube digestif, maladies inflammatoires du colon, hernie intestinale majeure, antécédents de syndrome subocclusif, grossesse et allaitement par précaution, enfant < 15ans.

d. **Métaglinides ou glinides** :

- **Présentation** : Répaglinide

- **Mécanisme d'action** :

- Hypoglycémiant dérivé de l'acide carbamoylméthyl benzoïque stimulant la sécrétion d'insuline par les cellules bêta du pancréas, permet de diminuer la glycémie postprandiale, la glycémie à jeûn et l'hémoglobine glycosylée.
- Résorption digestive rapide, forte liaison aux protéines plasmatiques, métabolisation hépatique totale, élimination totale en 4 à 6 heures, passage transplacentaire et dans le lait maternel.

- **Indications** : Dans le cas du diabète de type 2 de l'adulte, non équilibré par un régime bien conduit et en association avec la metformine chez les diabétiques de type 2 insuffisamment contrôlés par la metformine.

- **Effets indésirables** : Hypoglycémie, troubles digestifs, réactions allergiques.

- **Interactions médicamenteuses** : Les inhibiteurs et inducteurs enzymatiques, fibrates dont le gemfibrosil, sulfamides hypoglycémiant, les AINS et salicylés, IEC, IMAO, octréotide, stéroïdes anabolisants, alcool, clarithromycine, azolés, ciclosporine, trimétopine, les contraceptifs oraux, corticostéroïdes, danazol, thiazidiques, hormones thyroïdiennes, sympathomimétiques, rifampicine, Phénobarbital, carbamazépine, association synergique avec la metformine.

- **Précautions d'emploi** : Surveillance régulière avec bilan hépatique et rénale; les sujets > 75 ans ou < 18 ans car absence d'études.

d. **Incrétinomimétiques : La Dipeptidylpeptidase-4 : DDP4**

- **Inhibiteurs de la DDP4** : Sitagliptine 100 mg ; Vildagliptine 50mg ; Saxagliptine 5mg.
- **Association** : Metformine + Sitagliptine ; Metformine +Vildagliptine.

- **Mécanisme d'action**:

Les inhibiteurs de la dipeptidylpeptidase-4 (DPP-4) entraînent un allongement de l'activité des incrétiens (glucagon-like peptide –GLP1- et glucose dépendant insulino tropie polypeptide-GIP) essentiellement en période post-prandiale ce qui améliore le contrôle glycémique.

- **Indications** :

Diabète de type 2 en association à la metformine pour améliorer le contrôle de la glycémie, ou sulfamide hypoglycémiant.

- **Effets secondaires** :

Fréquemment les troubles infectieux, gastro-intestinaux, rhumatologiques, connectivites, sanguins, lymphatiques, et douleurs abdominales, frissons, bronchites, abcès dentaires, rhinopharyngite.

- **Interactions médicamenteuses** :

Pas d'interactions connus avec les cytochromes ni avec l'insuline.

- **Précautions d'emploi** : Patients insuffisants rénaux, insuffisants hépatiques.

**1.1.10. Quelques lecteurs de glycémie** : Accu-chek, Bigstar, Contour link, Glucocard, ewtest, One touch, True Result et Glucofix, Breeze 2, Ibgstar.

### **1.1.11. Régime des diabétiques : (Dorosz, 2013)**

Le diabète type 1 nécessite une prise en charge en milieu hospitalier spécialisé pour l'insulinothérapie d'une part et pour l'éducation correcte du diabétique et de son entourage et la surveillance du traitement est souvent nécessaire. L'alimentation consiste à mesurer les aliments contenant les sucres lents et éliminer les sucreries et pâtisseries sauf pour traiter les malaises hypoglycémiques. Toutefois ne pas supprimer entièrement les fruits non sucrés (apport de vitamines) ni les laitages (apport de calcium et protéines). Il est conseillé de réduire les graisses saturées au profit des graisses mono- et polyinsaturées et le régime riche en fibres (végétaux).

Dans le diabète de type 2 avec surpoids il faut un régime hypocalorique afin d'obtenir un poids proche du poids idéal soit moins de 10% du surpoids.

Pour le type 2 à poids normal supprimer l'alcool et les aliments riches en glucides l'alimentation doit être normo calorique en privilégiant les aliments à index glycémique faible et un anti-diabétique oral. En cas d'anomalies glycémiques résiduelles dans tous les cas, un exercice physique régulier (marche rapide 30mn à 45 fois par semaine et marche normale 2h trois fois par semaine) est nécessaire.

**1.1.12. Quelques plantes utilisées dans le traitement du diabète :****Tableau 2 : Quelques plantes déjà étudiées et utilisées dans le traitement du diabète.**

Noms scientifiques des plantes	Parties utilisées	Références
<i>Allium cepa</i> , <i>Allium sativum</i> (Alliacées)	Bulbe	Malgras, 2001 Boukef, 1986 Ross 1999 ; Kebieche 2009
<i>Anacardium occidentale</i> (Anacardiaceae)	Ecorces de tronc	Guindo, 2010
<i>Annona senegalensis</i> (Annonaceae)	Feuilles	Sanogo, 2008
<i>Bridelia ferruginea</i> . Brenth(Euphorbiaceae)	Feuilles	Haidara, 1999
<i>Eucalyptus globulus</i> (Myrtaceae)	Feuilles	Gueye, 1973 Yansambou 2002, Fall 2013
<i>Manilkara multinervis</i> . Dub (Sapotaceae)	Ecorces du tronc	Sambo, 2006
<i>Moringa oleigera</i> (Moringaceae), <i>Striga hermonthica</i> (Scrophulariaceae)	Feuilles, graines	Guindo, 2010 ; Fall 2013
<i>Ranunculus repens</i> L	Feuilles	KEBIECHE2009
<i>Sclerocarya birrea</i> (Anacardiaceae)	Feuilles, Racines	Haidara, 1997 ; Dao 1998 Fomba, 2001 Maiga, 2006, 2010 ; Sanogo, 2008 Guindo 2010, Fall 2013.
<i>Solanum melongena</i> et <i>Solanum aethiopicum</i> (Solanacées)	Fruits	Coulibaly, 2012
<i>Stylosanthes mucronata</i> (Fabaceae)	Parties aériennes	Sanogo, 2008
<i>Terminalia macroptera</i> . Guill.et Perr(Combretaceae)	Ecorces de tige	Haidara, 1999
<i>Uapaca togoensis</i> (Euphorbiaceae)	Ecorces de tronc	Amadou, 2006
<i>Ziziphus mauritiana</i> . (Rhamnacee)	Feuilles, Racines	Yassambou 2002, Guedaba 2005, Guindo, 2010 ; Fall, 2013

## 1.2. Monographies de plantes :

### 1.1.1 *Solanum melongena* :

Synonyme : *Solanum insanum*

#### a. Noms locaux :

Anglais : eggplant

Français : Aubergine

Bambara : Toubabou goyo

Sonrhai : Aubergine

#### b. Classification :

Regne : végétal

Sous regne : viridiaeplantae (plante verte)

Division : Tracheophyton (plante vasculaire)

Embranchement: Spermatophyte (phanérogame : plante à graine)

Sous-embranchement: Angiosperme

Classe: Magnoliopsida ou Dicotyledones

Super - ordre : Asteraceae

Ordre : Solanales

Famille : Solanacées ou morelles

Genre : *Solanum*

Espèce : *melongena*

Drogue : Fruits

#### c. Botanique :

Plante herbacée annuelle à longue racine pivotante, tiges et feuilles sans épines.

Les feuilles alternent simples ; stipules absentes. Présence de limbe ovale, base arrondie ou cordée, fleurs bisexuées mâles régulières, pédicelle, calice, corolle, étamines alternes avec les lobes, style plus long. Les fruits sont des baies déprimées globuleuses à ellipsoïde ovoïde ou obovoïde, serpents, aspect plus ou moins lisse et luisant, blanche ou verte ou à nuances de violet pâle foncé à noix parfois réticulée ou zébrée contenant des graines. Les graines aplaties brunes pales, cotylédons atteignant 2,5 cm sur de 1cm.



**Figure 3:** Photo des Fruits de *Solanum melongena*.

**d. Origine et Répartition :**

*Solanum melongena* est à l'état sauvage dans la région de Myanmar et Yunnan. Il est répandu en Iran puis vers l'occident, Maghreb ainsi vers l'Europe méridionale et l'Ethiopie.

De nos jours l'aubergine est cultivée dans le monde entier mais surtout produits sont l'Asie et de la région méditerranéenne. Cette plante est cultivée au sud du Mali.

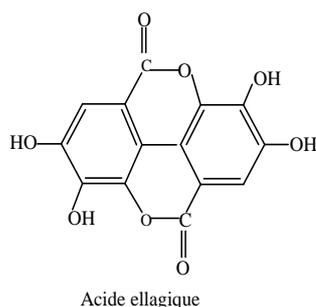
La culture se fait dans les conditions de fortes températures, de lumière abondante et d'eau.

**e. Phytochimie :**

Les fruits de *Solanum melongena* contiennent de l'eau, protéines, lipides, glucides, fibres, Calcium, fer, bêta-carotène, thiamine, Riboflavine, Niacine, Acide ascorbique ainsi que les saponines stéroïdes dont les glycoalcaloïdes (solasonine et solamargine) puis des saponines sans noyau (mélongosides), d'alcaloïdes, des saponines, des stéroïdes, des tanins, des flavonoïdes phénoliques, protéines et glucides et une teneur élevée en sucres réducteurs libres, anthocyanes, phénols, glycoalkaloïdes (solasodine) et amide protéines. Amertume dans l'aubergine est due à la présence de glycoalcaloïdes (**Mutalik et al., 2003 ; www.Prota4U.org; Tiwari et al., 2009**)

Une étude comparative des variétés de fruits *Solanum melongena* a montré les niveaux de protéines, de fibres, de calcium, de fer et potassium, phytates, l'oxalate, les alcaloïdes, et les tanins, étaient plus élevés dans la variété ronde que la variété ovale. Le niveau magnésium, de phosphore et de sodium, saponine, est plus élevé dans la variété ovale que la variété ronde. Le niveau de zinc était le même dans les deux variétés.

Ces résultats suggèrent que les fruits surtout la variété ronde, possède des avantages nutritionnels et de santé pour les patients diabétiques, les personnes qui surveillent leur poids et personnes atteintes de maladies cardiaques ischémiques (**Agoyero et al., 2012**).



**Figure 4 : Structure de l'acide Ellagique (tanins)**

#### **f. Pharmacologie :**

Avec les flavonoïdes une activité antioxydante puissante; une hypolipémie chez les rats normaux ou des rats à alimentation riche en cholestérol.

La nasurine (un anthocyane) isolé à partir de la peau de fruits, peut protéger contre la peroxydation lipidique ([www.Prota4U.Org](http://www.Prota4U.Org)).

##### ➤ **Activité Antidiabétique et Antihypertensive :**

Les extraits phénoliques enrichis d'aubergines ont un effet antiradicalaire modéré, une activité inhibitrice d'alpha-glucosidase élevée et une activité inhibitrice modérée dans le cas spécifique de l'enzyme de conversion de l'angiotensine I (Kwon et al., 2007).

##### ➤ **Activité antioxydante et hépatoprotectrice:**

L'extrait méthanolique de *Solanum melongena* administré par voie orale à la dose de 250mg/kg de poids corporel pendant 7 jours a montré une activité hépatoprotectrice contre les lésions hépatiques par la  $\beta$ -galactosamine une réduction de façon significative les enzymes marqueurs : Aspartate transaminases (AST), Alanine transaminase (ALT), phosphatase alcaline ALP, le lactate déshydrogénase LDH, et de la gamma-glutamyl transférase réduit la peroxydation lipidique induite et a restauré le niveau normal la catalase (CAT), superoxyde dismutase (SOD), glutathion réduit (GSH), glutathion peroxydase (GPx), puis supprime la formation du radical superoxyde chez des rats albinos wistar. (Shahjahan et al., 2012).

##### ➤ **Activité sur le système sanguin :**

L'administration par voie orale de l'extrait des fruits de *Solanum melongena*, chez trois groupes de 20 rats à des doses 200, 400 et 800 de poids corporel mg / kg, a constaté la possibilité d'amélioration de l'immunité à médiation cellulaire. *Solanum melongena* peut également causer une certaine perte de poids (Wahab A et al., 2012).

➤ **activité anti épileptique :**

L'extrait éthanolique des racines de *Solanum melongena* administré par voie orale à la dose de 300mg/kg chez des souris diminue la convulsion tonique induite par électrochoc maximal, et par le pentylènetétrazole et Picrotoxine (**Kumar et al., 2010**).

➤ **Antipyrétique et Antalgique :**

Le jus frais des feuilles à la dose 500mg/kg réduit de façon significative la douleur induite par injection IP d'acide acétique 0,6% et l'hyperthermie induite par la levure de bière 20% (**Mutalik et al., 2003**).

➤ **Activité stimulateur sur l'iléon :**

L'étude in vivo a montré que l'extrait de *Solanum melongena* produit une contraction dose-dépendante du muscle lisse de l'iléon du cobaye (**Saba AB et al., 2012**).

➤ **Effet sur l'asthme :**

L'extrait aqueux de *Solanum melongena* à dose élevée révèle une activité anti-inflammatoire chez le rat, le contrôle à long terme de l'asthme (**Bello et al., 2005**).

➤ **Activité antiulcéreux :**

L'extrait méthanolique de *Solanum melongena* à des doses de 200 mg/kg et 400 mg/kg par voie orale, ont montré une inhibition significative des lésions gastriques dans les modèles d'ulcère induits par l'éthanol et par ligature du pylore chez les rats albinos wistar.

L'extrait a montré une réduction significative dans le volume du contenu gastrique, l'acidité libre et de l'indice d'ulcère par rapport au contrôle (**Reddy et al., 2011**).

**g. Toxicologie :**

La phase aqueuse de l'extrait brut de *Solanum melongena* est relativement toxique dans Hartley cobayes causé la perte de poids avec l'anémie (**Bello et al., 2005**).

**h. Utilisations :** ([www.Prota4U.Org](http://www.Prota4U.Org))

- **Alimentaire** : Les fruits consommés crus, grillés, frits, cuits en vapeur ou en ragouts, en confitures, comme légumes. Les saponines jouent un rôle important dans l'élaboration du riche goût.
- **Médicinale** Les différentes parties de *Solanum melongena* sont utilisées en décoction sous forme de poudre ou de cendres pour soigner le diabète, le choléra, la bronchite, la dysurie, la dysenterie, l'otite, les maux de dents, les infections de la peau, asthénie, hémorroïdes, asthme, rhumatismes, de fertilité féminine, de protection et narcotique.

### **1.1.2 *ucalyptus globulus***

Synonyme : *Eucalyptus gigantea*

#### **a. Noms locaux :**

Anglais : Tasmanian bluegum

Français : Eucalyptus ou Gommier bleu

Bambara : Mentalotum yiri

Sonrhai : Mentalotum tourou

#### **b. Classification :**

Règne : végétal

Sous règne : viridiaeplantae (plante verte)

Division : Tracheophyton (plante vasculaire)

Embranchement: spermatophyta (phanérogame : plante à graine)

Sous- embranchement: Angiospermes

Classe: Magnoliopsida ou Dicotyledones

Super ordre : Rosaceae

Ordre : Myrtales

Famille : Myrtaceae

Genre : *Eucalyptus*

Espèce : *globulus*

Drogue : Les feuilles

#### **c. Botanique :**

L'*Eucalyptus globulus* est un grand arbre comportant des feuilles opposées et sessiles portées par les jeunes rameaux de limbe ovale mince vert bleuté disposés horizontalement et de feuilles alternes avec pétioles portées par les rameaux âgés de limbe falciforme épais coriace gris verdâtre pendantes. Les boutons floraux sont en forme petite urne quadrangulaire ligneuse de la soudure des sépales et le couvercle formé de la réunion des pétales. Les étamines à filets longs blancs apparaissent après que les deux parties se séparent. Le fruit est une capsule quadrangulaire.



**Figure 5 :** Photo des feuilles de *Eucalyptus globulus* (jardin DMT)

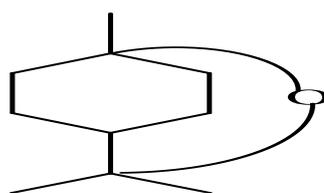
**d. Habitat :** *Eucalyptus globulus* est un grand arbre originaire d’Australie et acclimaté dans la région méditerranéenne et dans de nombreuses régions tropicales.

**e. Phytochimie :**

La drogue renferme 1 à 3% d’huile essentielle surtout riche en cinéole 1-8 ou eucalyptol et la présence de carbures terpéniques en exemple le phellandrène.

L’enquête de l’huile a permis l’identification des monoterpènes oxygénés, avec terpinène-4-ol,  $\gamma$ -terpinène, spathulenol,  $\rho$ -cymène et  $\rho$ -cymen-7-ol, globulol et  $\alpha$ -phellandrène (**Akolade et al., 2012**)

**Dixitet al., 2012** ont montré la présence des tanins, des flavonoïdes, des alcaloïdes et des propanoïdes dans les feuilles, le tronc et les racines de *Eucalyptus globulus*.



**Eucalyptole= 1,8 Cineole**

**Figure 6 :** Structure du Cinéole 1,8 ou Eucalyptol

**f. Pharmacologie :**

➤ **Activité Antidiabétique :**

L'administration en décoction 1g de substance dans l'eau potable (400ml) et l'extrait aqueux des feuilles de *Eucalyptus globulus* a considérablement amélioré la sécrétion d'insuline, l'hyperglycémie, polydipsie, polyphagie et il a également compensé la perte de poids de rats diabétiques avec induction après une seule injection intrapéritonéale de streptozotocine (EMA.Europea, 2011).

➤ **Activité Antiantioxydante :**

L'inhibition de radical 1,1-diphényl-2-picrylhydrazyle est observée avec l'huile essentielle des feuilles de *Eucalyptus globulus* (Akolade et al., 2012).

➤ **Activité Antimicrobienne et Antifongique :**

Les extraits aqueux de *Eucalyptus globulus* ont montré une activité antimicrobienne sur les cocci à Gram positif et *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *S.aureus*, *Enterococcus faecalis* et *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*, *candidas albicans* ainsi *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae* et *Haemophilus influenzae* *Bacillus subtilis* et très légère action inhibitrice sur *Pseudomonas aeruginosa* et *Trichophyton rubrum*.(EMA.Europea 2011 ; Bokaeian et al., 2012 ; Obiorah et al., 2012).

➤ **Activité Anti - inflammatoire :**

**Juergens et al.** Confirment l'inhibition de la production de cytokines par le 1,8-cinéole.

**Santos et Rao, 2000** ont démontré que le 1,8-cinéole à une dose de 100 à 400 mg / kg par voie orale chez le rat et la souris produit des effets anti-inflammatoires. En outre, l'antinociception observée dans les essais de l'acide acétique et de formol a une probable action analgésique périphérique de 1,8-cinéole qui justifie l'utilisation pour le traitement des affections douloureuses locales.

➤ **Effet sur l'asthme, bronchite, toux et rhume :**

**Selon Ikawati et al., 2001**, les extraits des feuilles de *Eucalyptus globulus* ont montré une activité inhibitrice de l'ordre de 84 à 85% de l'activité de libération d'histamine par les cellules leucémiques basophiles de rat. Pendant l'inhalation de 300 pmol de 1,8-cinéole, la compliance pulmonaire de lapins anesthésiés traités a été améliorée (EMA.Europea, 2011).

**g. Toxicologie :**

**Kristiansen et Madsen, 1995** ont montré que le traitement des rats Wistar avec le 1,8-cinéole dans l'alimentation aux doses de 500 et 1000 mg / kg de poids corporel pendant 28 jours peut provoquer des lésions rénales a entraîné une augmentation du rein et cerveau et une diminution du foie, une accumulation de gouttelettes de protéines contenant de l'alpha-2-microglobuline dans la partie proximale cellules épithéliales tubulaires.

Le cinéole 500 mg / kg en sc jour est capable de pénétrer dans le tissu placentaire (**Jori et Briatico, 1973**).

**h. Utilisations : (Eustache I., 2011)**

Les seules officinales sont les feuilles, des rameaux âgés à odeur forte basaltique et la saveur chaude et aromatique.

Les feuilles sont utilisées en décoction, inhalations, fumigation et cigarette en nature ; en teinture, sirop pour la préparation officinale puis de l'eucalyptol en suppositoires et en aérosols pour l'extraction de l'essence officinale, comme stimulant respiratoire, antiseptique pulmonaire, l'élimination de l'eucalyptol a lieu par voie pulmonaire et urinaire.

### 1.2.3. ***Daucus carota*** :

**Synonyme** : *Daucus sativus*, *Daucus azoricus*

#### a. **Noms locaux** :

Anglais : Carrot

Français : Carotte ou Dentelle de la reine Anne

Bambara : Carotii

Sonrhai : Carotto

#### b. **Classification** :

Regne : végétal

Sous regne : viridiaeplantae (plante verte)

Division : Tracheophyton (plante vasculaire)

Embranchement: spermatophyte (phanérogame : plante à graine)

Sous - embranchement: Angiosperme

Classe: Magnoliopsida ou Dicotyledones

Sous classe : Diapétales

Serie : calciflores

Super ordre : Asteraceae

Ordre : Umbellales

Famille : Datisacées ou Appiacées

Genre : *Daucus*

Espèce : *carota*

**Drogue** : les tubercules

#### c. **Botanique** :

Plante annuelle (pour les variétés cultivées) et bisannuelle (pour les variétés sauvages) à feuilles duveteuses, à petites fleurs blanches et à graines plates et vertes. Les sous-espèces cultivées ont des racines charnues et oranges.



**Figure 7** : Photo des tubercules de la *Daucus carota*

**d. Répartition :**

Cette plante est originaire d'Europe; des sous-espèces sont cultivées dans le monde entier.

La récolte de racines et ses graines se fait dès la fin de l'été.

Au Mali elle est cultivée dans toutes les régions.

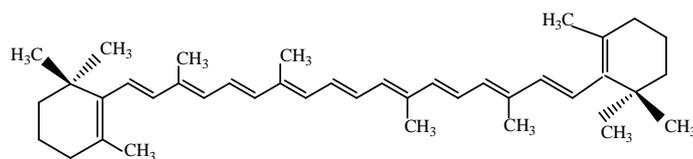
**e. Phytochimie:**

Les graines de la carotte sauvage contiennent des flavonoïdes et une huile essentielle dont l'asarone, de carotol, de pinènes, et de limonène, sesquiterpène,  $\beta$ -bisabolène. La racine contient des sucres, de la pectine, des carotènes transformés en Vitamine A, des vitamines, des minéraux, et de l'asparagine. Les feuilles renferment des porphyrines.

Les carottes contiennent eau, énergie, protéines, lipides, glucides, fibres alimentaires, Ca, Mg, P, Fe., Zn, carotène, thiamine, riboflavine, niacine, folate, acide ascorbique.

La carotte orange est une riche source de caroténoïdes (provitamine A).

La couleur des carottes orientales violettes est due à des anthocyanines dans la racine ; dans la carotte occidentale orange les anthocyanines sont remplacées par le carotène et les caroténoïdes. Certains cultivars japonais à chair rouge sont riches en lycopène. Les sucres, esters, terpénoïdes et autres composés volatils influent sur la saveur des carottes crues. Les carottes cultivées en climat frais sont en général plus douces que celles cultivées sous de hautes températures. Le goût parfois astringent des carottes résulte d'une teneur élevée en terpolène associée à un faible pourcentage de sucres. Le goût amer pris par les carottes après une longue conservation est causé par la conversion des phénols en isocoumarines (principalement 6-méthoxymelléine) ([www.prota4U.org](http://www.prota4U.org)).



B-Carotene

**Figure 8:** La structure de la Béta carotène

#### f. Données Pharmacologiques :

##### ➤ Activité hypolipidémique :

Le potentiel antioxydant de l'extrait éthanolique de graines de *Daucus carota* (400mg/kg) a contribué à la réduction du stress oxydatif et des niveaux de lipides chez les rats de laboratoire et le Groupe test (200mg/kg) ont montré une réduction significative du taux de cholestérol total, de triglycérides et de HDL, VLDL (Singh et al., 2010)

##### ➤ Activité Antinoceptive et Anti-inflammatoire :

La dose de 200mg/kg et 400mg/kg de l'extrait éthanolique de *Daucus carota* ont induit une inhibition de l'œdème induit par la carragénine, sérotonine et histamine sur les rats ainsi que de l'arthrite et une inhibition de l'effet analgésique de l'acide salicylique (Mani et al., 2006).

##### ➤ Activité Anti-Démence :

L'extrait éthanolique des graines de *Daucus carota* (200 et 400 mg / kg) a montré une amélioration significative dans la mémoire des jeunes et les rats âgés induite par la scopolamine (0,4 mg / kg, ip) et le diazépam (1mg / kg) (Mani et al., 2010)

##### ➤ Activité rénale et hépatique :

L'extrait de l'éther de pétrole, méthanolique fractionnaire, direct des racines de *Daucus carota* a une dose de 500mg/kg par voie orale ont réduit significativement la créatinine sérique, l'acide urique et l'urée (Afzal et al., 2013).

##### ➤ Activité sur la peau :

L'extrait éthanolique des racines en formulation crème topique de *Daucus carota* (1%, 2% et 4%) ont montré la diminution de l'importance dans la région de la plaie, la période de épithélisation et la largeur de la cicatrice et une augmentation significative de la résistance à la traction, la teneur en hydroxyproline et la teneur en protéines de blessure de l'excision des animaux traités (Patil et al., 2012).

➤ **Activité sur la pression intra-oculaire :**

L'extrait des graines de *Daucus carota* de concentration 0,6% a montré une baisse de la pression intra-oculaire sur les rats ayant reçu l'eau de 29,39 % et les rats ayant reçu des stéroïdes de 30,27% comparable à la pilocarpine (Agarwal et al., 2008).

➤ **Activité sur le myocarde :**

Le niveau isoprotérénol a été restauré de façon significative par l'administration de l'extrait aqueux des tubercules de *Daucus carota*.

Le résultat de l'étude implique que *Daucus carota* est une potentielle source afin de protéger cœur de l'infarctus du myocarde et de maintenir sa tonicité (Muralidharan et al., 2008)

➤ **Activité sur le dysfonctionnement cognitif :**

L'extrait éthanolique de graines *Daucus carota* (200, 400 mg / kg) a réduit significativement l'activité de l'acétylcholinestérase du cerveau et le taux de cholestérol chez les souris jeunes et âgées (Vasudevan et Parle 2006).

**g. Données Toxicologiques :**

Dans le sol, l'ajout du Cadmium au Zinc sont toxiques sur les caractères de croissance et la concentration des minéraux (Potassium, Phosphore, et Azote) de *Daucus carota* (Auda et Ali, 2010)

**h. Utilisations en médecine traditionnelle :**

Le légume est un médicament dépuratif : renforce l'action du foie, la sécrétion d'urines.

La vitamine A contenue dans la carotte améliore la vision. La racine est un traitement des oxyures chez l'enfant. Les feuilles sont un bon diurétique, sont utilisées contre les cystites, soignent les troubles digestifs et atténuent les flatulences.

Les graines stimulent les règles, les flatulences et soignent les troubles digestifs (Encyclopedie des plantes médicinales).

La racine pivotante renflée de *Daucus carota* est un important légume commercial, y compris dans les régions tropicales. Les racines sont consommées crues ou cuites, seules ou associées à d'autres légumes, comme ingrédient de soupes, de plats, de sauces, de jus et de préparations diététiques.. En Ethiopie, les fruits sont employés contre le ténia. Une huile essentielle extraite des graines est utilisée comme condiment. Le carotène extrait des racines est utilisé pour colorer la margarine et ajouté à la nourriture des poules pondeuses pour modifier la couleur du jaune d'œuf ([www.prota4U.org](http://www.prota4U.org)).

1.2.4. **Allium sativum:**

Synonyme : *Allium longicuspis*

**a. Noms locaux:**

Anglais : Garlic

Français : Ail

Bambara : Layi

Sonrhai : Lay

**b. Classification :**

Règne : végétal

Sous règne : viridiaeplantae (plante verte)

Division : Tracheophyton (plante vasculaire)

Embranchement: spermatophyte (phanérogame : plante à graine)

Sous-Embranchement: Angiosperme

Classe: Magnoliopsida

Super ordre : Liliaceae

Ordre : Asparagales

Famille : Amaryllidaceae

Sous famille : Allioidae

Genre : *Allium*

Espèce : *sativum*

**Drogue** : le bulbe

**c. Répartition :**

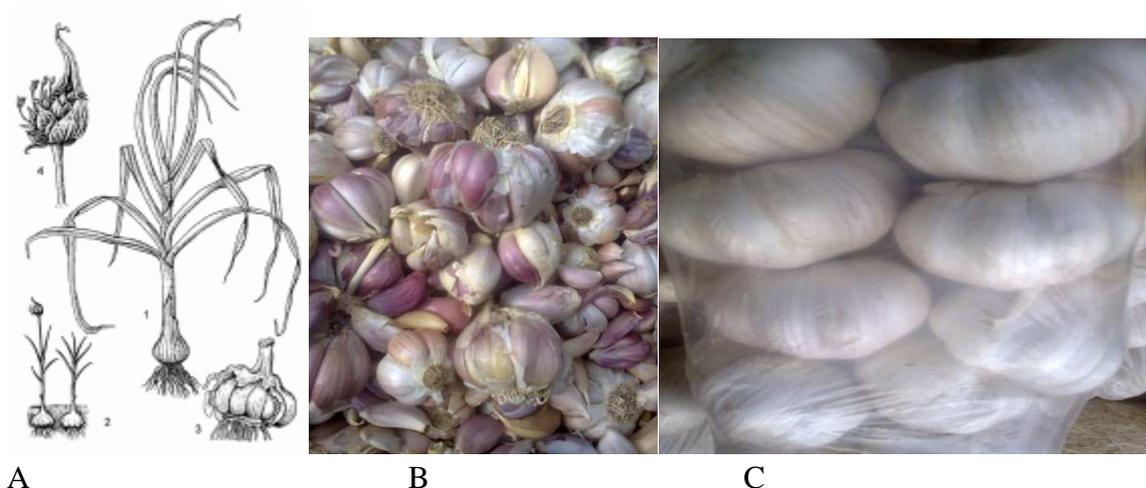
Cette plante est originaire du centre de l'Asie mais elle est actuellement très cultivée dans toutes les régions du monde particulièrement dans les pays tempérés.

Au Mali cette plante est cultivée à Bandiagara et Niono (le petit bulbe).

**d. Botanique :**

Plante à bulbe tunique formé de gousses d'ail dans une enveloppe commune mince blanche ou rose pâle, papyracée.

Les feuilles sont planes et lisses et les fleurs qui sont parfois remplacées par de nombreuses bulbilles blanchâtres ou verdâtres sont rassemblées avant la floraison dans une spathe.

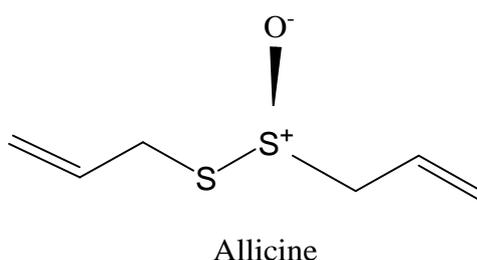


**Figure 9:** A) Plante de *Allium sativum* ; B) le petit bulbe C) Le grand bulbe de *Allium sativum*.

**e. Phytochimie :**

*Allium sativum* contient de l'eau, énergie, protéines, lipides, glucides, fibres alimentaires, Ca, Fe , carotène : traces, thiamine, riboflavine, folate et acide ascorbique. La saveur de l'ail est due à des composés soufrés désignés dans leur ensemble comme S-alkyl-cystéine sulfoxydes. L'ail se caractérise par la prédominance de l'alliine, qui est inodore, mais qui se transforme quand les tissus sont broyés en allicine (diallyldisulfure-mono-S-oxyde), composant principal du goût de l'ail cru. L'allicine est elle aussi instable, en particulier à la cuisson, et se convertit en disulfure de diallyle, composant principal du goût de l'ail cuit (**Prota4U.Org**).

Le criblage phytochimique a révélé la présence des stéroïdes, saponines, tanins, hydrates, hydrates de carbone, glucosides cardiaques, le phosphore, Phosphore et le fer (**Mikail, 2010**)



**Figure 10 :** Structure de L'allicine

**f. Données pharmacologiques :**

➤ **Antidiabétique :**

L'extrait aqueux de *Allium sativum* par voie orale pendant 14 jours chez les rats diabétiques par la streptozotocine a considérablement entraîné une diminution de la glycémie.

Le produit de référence est glimépride à la dose de 100 mg / kg de dose (**Mostofa, 2007**).

L'administration par voie orale de l'extrait d'ail a diminué de manière significative la glycémie, le cholestérol total, les triglycérides, l'urée, l'acide urique, de créatinine, AST et ALT, l'augmentation de l'insuline sérique chez les rats diabétiques, mais pas chez les rats normaux. Une comparaison a été faite entre l'action de l'extrait d'ail et le glibenclamide (600 microgramme / kg). L'effet antidiabétique de l'extrait était plus efficace que celle observée avec le glibenclamide.

En outre l'extrait aqueux de l'*Allium sativum* à 300mg/kg a donné le meilleur effet hypoglycémiant chez des rats rendus diabétiques avec alloxane. Les effets hypoglycémians pourraient représenter un deuxième mécanisme protecteur contre le développement de l'hyperglycémie commun dans le diabète sucré (Eyo et al., 2011)

➤ **Activité antioxydante :**

L'allixine et le sélénium les composants organiques soufrés solubles dans les lipides et les flavonoïdes, des composés phytochimiques antioxydants de l'extraits frais d'ail (AGE) exerce une action anti-oxydante en piégeant les radicaux libres, ce qui contribue à l'athérosclérose, l'activation du facteur de transcription induite par un oxydant, le facteur nucléaire (NF)-kappa B, qui a une signification clinique humaine dans l'expression du gène du virus d'immunodéficience et athérogenèse (Borek, 2011).

➤ **Activité Antiagrégante plaquettaire :**

Après administration unique et de doses multiples de l'ail, il y avait une inhibition significative de l'agrégation plaquettaire moins 2 heures (Mateen et al., 2011).

➤ **Activité Antihelminthe :**

L'extrait méthanolique de la matière végétale de *Allium sativum* sur les vers est efficaces était efficace après exposition (Zafar et al., 2001).

➤ **Activité Antimicrobienne :**

L'extrait d'ail a donné une activité antimicrobienne contre plusieurs genres de bactéries, champignons et virus. Des recherches récentes dans le domaine du spectre antiparasitaire ont montré que l'ail a une forte activité insecticide, nématicide rodenticide et molluscicides.

Les activités indésirables de l'ingestion par voie orale et une exposition topique d'ail ont montré sur l'odeur du corps, des réactions allergiques, l'accélération des effets des anticoagulants et une réduction de l'efficacité du saquinavir de médicaments anti-SIDA. (Singh VK et Singh DK, 2008)

#### **g. Données toxicologiques :**

- Les risques toxicologiques pouvant être liés à la consommation de l'extrait aqueux de *Allium sativum* ont été évalués chez les souris et les rats par les tests de toxicité aiguë et sub-chronique.

La valeur exacte de la dose létale 50 (DL50) de l'extrait aqueux de *Allium sativum* est supérieure à 32 g/kg. Cet extrait aurait un effet dépressif sur le système nerveux central, un effet sédatif, et induirait une réduction de la concentration des prostaglandines. A des doses élevées, cet extrait de plante induirait des lésions dans le foie, la rate et les poumons, une perte d'appétit et l'anémie (Donatieu et al., 2005).

- L'administration sous-cutanée de l'extrait aqueux végétal de bulbe de *Allium sativum* chez les lapins expérimentaux a montré une mortalité avec la perte d'appétit et une paralysie partielle (Mikail, 2010).

#### **h. Utilisations en médecine traditionnelle:**

L'ail vient au second rang, après l'oignon, parmi les *Allium* cultivés. Le bulbe est surtout utilisé pour donner de la saveur aux viandes, poissons, sauces et salades, à l'état cru ou cuit, ou plus récemment sous forme déshydratée. L'ail est très réputé en phytothérapie. Les utilisateurs d'ail, parmi lesquels nombre d'africains, vantent son goût et ses vertus bienfaitantes. Broyé à l'état cru, l'ail est fortement antibiotique, et il est réputé abaisser la pression sanguine et le cholestérol et inhiber la formation de caillots sanguins. Les feuilles et le bulbe sont considérés comme ayant des propriétés hypotensives, carminatives, antiseptiques, vermifuges, diaphorétiques et expectorantes. Certaines de ces propriétés prophylactiques sont contestables, mais elles ont suscité une demande et une offre de nombreuses pilules, sirops et poudres basés sur des extraits d'ail ([www.Prota4U.org](http://www.Prota4U.org)).

**Au Burkina Faso :** Le bulbe est utilisé pour le rhume et insecte venimeux.

**Au Bénin :** Le bulbe est utilisé pour les convulsions, abcès, furoncles, plaies, ictère, diurétique, hypertension, prolapsus, amygdale, diabète. Les racines contre le tétanos.

**En Guinée :** Les feuilles et le bulbe comme hypoglycémiant.

**Au Sénégal :** Le bulbe comme antiseptique et désinfectant.

**Au Togo :** Le bulbe est utilisé pour les abcès et affections pulmonaires.

**1.2.5. Allium cepa:**

Synonyme : *Allium ascalonicum*

**a. Noms locaux :**

Anglais : Onion

Français : Oignon

Bambara : Diaba

Sonrhai : Albachar gani

**b. Classification :**

Règne : végétal

Sous regne : viridiaeplantae (plante verte)

Division : Tracheophyton (plante vasculaire)

Embranchement : spermatophyte (phanérogame : plante à graine)

Sous-embranchement : Angiosperme

Classe: Magnoliopsida

Super ordre : Liliaceae ou Alliaceae

Ordre : Asparagales

Famille : Amaryllidaceae

Genre : *Allium*

Espèce : *cepa*

**Drogue** : Le bulbe

**c. Botanique :**

Herbe vivace croissant en touffes. Les feuilles sont cylindriques et creuses. L'inflorescence sphérique portée par une hampe de 20 à 30 cm de hauteur. Les fleurs nombreuses sont rose-violacé ou blanchâtres, entouré par une spathe de deux bractées avales acuminées ne dépassant pas l'inflorescence.



**Figure 11 :** (A) Plante de *Allium sativum* (Source : [www.prota4U.org](http://www.prota4U.org)); (B) Petit bulbe de *Allium cepa* ; (C) Grand bulbe de *Allium sativum*.

#### **d. Répartition :**

Plante herbacée bisannuelle, glabre, habituellement cultivée comme annuelle à partir de graines ou de bulbes, atteignant 100 cm de haut ; tige très courte; bulbe formé par l'épaississement de la base des feuilles sur une faible longueur à partir de la tige véritable, solitaire ou en groupe, de globuleux déprimé ou aplati à ovoïde, jusqu'à 20 cm de diamètre, diversement coloré. Feuilles 3–8, alternes distiques, de couleur glauque, avec une gaine tubulaire, limbe creux, jusqu'à 50 cm de long, apex aigu, ombelle initialement entourée d'une spathe membraneuse se fendant pour former 2–4 bractées papyrifères. Fleurs bisexuées, étoilées ; pédicelle mince, jusqu'à 4 cm de long ; tépales 6 en 2 verticilles, libres, ovales à oblongs, de 3–5 mm de long, de blanc verdâtre à violet ; étamines 6 ; ovaire supère, à 3 loges, style plus court que les étamines à l'anthèse, s'allongeant ensuite. Le fruit est une capsule globuleuse, de 4–6 mm de diamètre, loculicide, contenant jusqu'à 6 graines. Graines d'environ 6 mm × 4 mm, noires ([www.Prota4U.org](http://www.Prota4U.org)).

#### **e. Phytochimie :**

Les bulbes d'oignons ou d'échalotes ont une teneur en matière sèche de 7–18% ; celle des échalotes étant généralement plus élevée que celle des oignons.

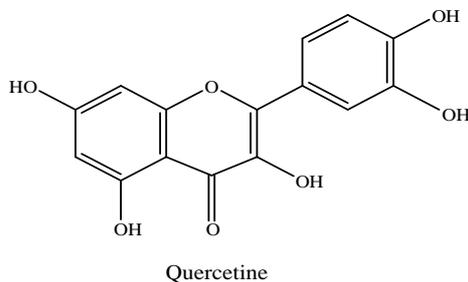
Les bulbes d'oignons contiennent de l'eau, énergie, protéines, lipides, glucides, fibres, K, Ca, P, carotène, thiamine, riboflavine, niacine, folate, acide ascorbique.

Les glucides comprennent du glucose, du fructose, du saccharose et des fructanes.

Dans les bulbes ayant une faible teneur en matière sèche, le glucose et le fructose sont prédominants. Les bulbes d'oignons frais contiennent des sulfoxydes, dont le plus important est le propényl-cystéine-sulfoxyde. Lorsqu'on broie le bulbe, ces sulfoxydes sont dégradés par l'alliinase et forment de l'acide pyruvique et des alkyl-thiosulfonates, qui se transforment rapidement en sulfures et bisulfures.

Le (Z)-thiopropanal-S-oxyde (synonyme : sulfoxyde de propényle), composé volatil produit sous l'action de l'alliinase, est le principe lacrymatoire bien connu des oignons. La dégradation des sulfoxydes peut être influencée par des facteurs externes tels que l'ébullition et la friture, ce qui explique l'apparition de différents saveurs. Le goût combiné des sulfures et des sucres caramélisés confère à l'oignon frit sa saveur particulière. L'odeur et le goût des oignons varient selon la variété, les conditions de croissance (par ex. la température et la teneur du sol en azote et en soufre), et les conditions de conservation. ([www.Prota4U.org](http://www.Prota4U.org))

L'oignon contient de la quercétine, le fructose, le quercétine-3-glucoside, l'isorhamnétine-4-glucoside, le xylose, le galactose, le glucose, le mannose, organo composés, allylsulfides, les flavonoïdes, flavenols, cycloalliin, le sélénium, thiosulfonates, et le soufre et séléno compounds ( **Sigma Aldrich, 2012**)



**Figure 12** : La Structure de la quercétine

## f. Pharmacologie :

### ➤ Activité antidiabétique :

L'évaluation de l'activité hypoglycémiant chez les patients diabétiques de type 1 et de type 2, ayant reçu de l'extrait brut de *Allium cepa* (100 g) a entraîné :

Chez les patients diabétiques de type 1 une baisse de la glycémie à jeun par environ 89 mg / dl par rapport contre 145 mg / dl pour l'insuline.

Chez les patients diabétiques de type 2 une baisse la glycémie à jeun de 40 mg / dl contre 81 mg / dl au glibenclamide.

Donc il pourrait être utilisé comme un supplément diététique en matière de gestion de type 1 et / ou le diabète de type 2 (**Eldin et al., 2010**).

L'extrait éthanolique de pelure d'oignon a donné forte activité inhibitrice  $\alpha$ -glucosidase.

L'activité inhibitrice de  $\alpha$ -glucosidase de l'extrait l'oignon est corrélé à la teneur en composés phénoliques et l'activité antioxydante de l'extrait. Ces résultats suggèrent que l'oignon qui a une haute teneur en quercétine a le potentiel de contribuer en tant que complément alimentaire pour contrôler l'hyperglycémie et les complications du diabète lié au stress oxydatif (**Kim et al., 2010 ; EMA. Europea 2012**).

➤ **Activité anti-bactérienne**

Les extraits d'oignon ont donné une activité inhibitrice sur *Streptococcus mutans* et *Streptococcus sobrinus*, les principales bactéries causales de la carie dentaire, et *Porphyromonas gingivalis* et *Prevotella intermedia*, considérés comme les principales bactéries causales de parodontite de l'adulte *Staphylococcus aureus*, *Salmomella enteritidis* et trois champignons, *Aspergillus niger*, *Penicillium* et *cyclopium Fusarium oxysporum* (**pubmed.org, EMA. Europea 2011, Benkeblia 2000**).

L'activité antimicrobienne a été attribuée à la capacité d'inhiber la synthèse de l'ARN et de perturber les membranes cellulaires par l'allicine.

➤ **Anti-protazoaire :**

Cinq souches de *Leishmania*, y compris *L. major*, *L. major*, *L. tropica*, *L. mexicana* et *L. donovani* ont été jugés sensibles l'extrait aqueux de l'oignon (**EMA. Europea, 2011**).

➤ **Anti-fongique :**

L'huile d'oignon a complètement inhibé la croissance de *Microsporium canis*, *Trichophyton* et *M. gypseum*, *Aspergillus versicolor* et *Penicillium rubrum* tandis que la croissance de *Chrysosporium queenslandicum* et *Trichophyton mentagrophytes* a été complètement inhibée par 500 ppm d'huile l'oignon (**EMA Europea, 2011**).

➤ **Activité Anti-nématode:**

Les oligosaccharides de la fraction d'eau de l'extrait méthanolique d'oignons ont été identifiés comme principes actifs contre les nématodes, *Meloidogyne exigua Goeldi*.

➤ **Activité anti-cancérogène et anti-mutagénique :**

L'extrait méthanolique de l'oignon blanc en concentration de 1000 ng /ml a donné une activité anti-proliférative sur les cellules cancéreuses humaines. (**Perchellet et al., 1990**).

➤ **Anti-agrégante plaquettaire :**

Selon **Jung et al., 2002** l'extrait aqueux de l'oignon a induit un effet antithrombotique chez le rat diabétique.

**Makheja et Bailey 1990** ont indiqué que les polysulfures, trisulfures particulièrement diméthyle et diallyle, trouvés dans des extraits d'oignon ont inhibé la synthèse de thromboxane dans les plaquettes.

➤ **Activité Anti-inflammatoire :**

Une fraction de l'extrait butanolique et éthanolique à 50% d'oignons séchés 200 mg/ kg a montré un effet anti-œdémogénique induite par la carragénine.

➤ **Neuroprotectrice :**

L'extrait d'oignon et de di-n-propyle trisulfure a eu un effet très améliorateur du trouble de la mémoire chez des gerbilles de Mongolie mâles.

➤ **Effets sur la peau :**

L'extrait méthanolique de la peau de l'oignon séchée 50 et 100 µg / ml a inhibé la formation de la mélanine.

**g. Toxicologie :**

L'administration intrapéritonéale à la dose élevée de l'extrait aqueux de l'oignon (50 mg / kg) à des rats ont eu peu d'effet sur les poumons et le foie.

L'extrait éthanolique de *Allium cepa* à une dose de 300 mg / kg a montré une activité antifécondité significative chez le rat (**Thakare et al 2009**).

**h. Utilisations : (Pharmacopée Africaine 2012)**

**Au Mali :** le bulbe contre la schistosomiase urinaire.

**Au Niger :** le bulbe contre le rhume.

**Benin :** le bulbe est utilisé contre les abcès, accouchements difficiles, ulcère de Buruli, œdème, diurétique, ictère, toux, diarrhée, morsure de serpent, stérilité féminine, fièvre, paludisme, hémorroïdes, fortifiant, leucorrhée, rougeole, sinusite, dyspepsie, aménorrhée, amygdale, convulsion, purgatif, vomitif, ascite.

**Togo :** Le bulbe est utilisé pour aménorrhée, épistaxis, brûlures, épilepsie, hoquet, dracunculose, émétique, insomnie.

**Burkina faso :** Le bulbe pour les cheveux, insectes venimeux.

Les bulbes de *Allium cepa* constituent partout un légume apprécié. Ils peuvent être consommés crus, coupés en fines tranches pour assaisonner les salades, bouillis avec d'autres légumes, ou frits avec d'autres légumes et de la viande. Ils constituent un élément essentiel de nombreuses sauces et condiments africains. S'ils sont consommés en petites quantités pour leur goût piquant, on peut les considérer comme condiment.

Les oignons crus hachés ont des propriétés antibiotiques, et peuvent réduire la contamination par les bactéries, les protozoaires ou les vers intestinaux dans les salades.

En médecine traditionnelle les oignons sont utilisés en externe pour traiter les furoncles, les panaris, les blessures et les piqûres d'insectes, et en interne pour soulager la toux, la bronchite, l'asthme, les affections gastro-intestinales et la migraine ([www.Prota4U.org](http://www.Prota4U.org)).

1.2.6. ***Psidium guajava*** :

**Synonyme** : *Psidium pomiferum* L.

a. **Noms locaux**:

Anglais : Guava

Français : Goyavier

Bambara : Buaky

Sonrhai : Gojavou

b. **Classification** :

Règne : végétal

Sous règne : viridiaeplantae (plante verte)

Division : Tracheophyton (plante vasculaire)

Embranchement : spermatophyte (phanérogame: plante à graine)

Sous-embranchement: Angiosperme

Classe: Magnoliopsida

Super ordre : Rosaceae

Ordre : Myrtales

Famille : Myrtaceae

Genre : *Psidium*

Espèce : *guajava*

**Drogue** : les fruits et les feuilles

c. **Botanique** : (Pharmacopée Africaine, 2012)

Le goyavier est un arbuste à rameaux quadrangulaires jeunes et mesure 5 à 8 m. Il comporte des feuilles simples, opposées entières, ovales, aigues aux deux extrémités de 3 à 5m de longueur et de 2,5 à 4m de largeur glabres subsessiles.

Les étamines à anthères jaunes, nervures latérales saillantes en dessous.

L'inflorescence en cyme axillaires ou de fleurs solitaires blanches, pédonculées de 15 à 2 cm de diamètre.

Les fruits sont de baies sphériques dont persistent les sépales, chair blanche ou rose.



A

B

**Figure 13:** (A) feuilles de *Psidium guajava* ; (B) Photo des fruits de *Psidium guajava*

**d. Habitat :**

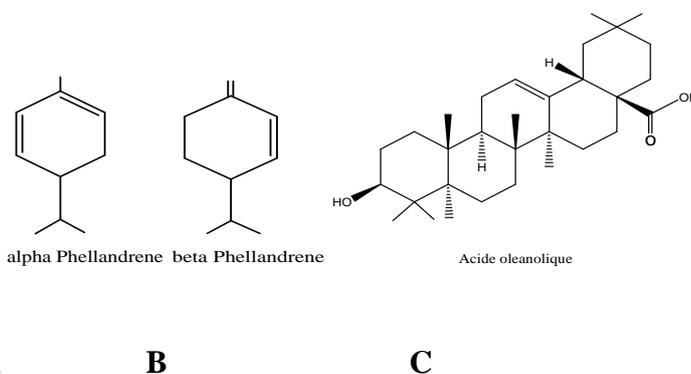
Plante d'Amérique du sud, introduite dans les régions tropicales du monde.

Au Mali cette plante est cultivée dans le sud.

**e. Phytochimie :**

Les fruits contiennent également de la vitamine C, vitamine A, du fer, du calcium et du phosphore manganèse, la saponine combiné avec de l'acide oléanolique, flavonoïdes, guaijavarin. Goyaves sont jusqu'à 5 fois plus riches en vitamine C que les oranges.

Les feuilles contiennent l'huile essentielle avec les principaux composants étant  $\alpha$  - pinène, le  $\beta$  -pinène, le limonène, le menthol , l'acétate de terpényle , l'alcool isopropylique , longicyclène , caryophyllène ,  $\beta$  - bisabolène , l'oxyde de caryophyllène ,  $\beta$  - copanène , farnésène , l'humulène , sélinène , cardinène et curcumène, les tanins, triterpènes , flavonoïdes : la quercétine, triterpénoïde pentacyclique, des saponines, des caroténoïdes, des lectines, leucocyanidine, l'acide ellagique, amritoside, bêta- sitostérol, uvaol, l'acide oléanolique et l'acide ursolique (Shruthi et al., 2013).



A

B

C

**Figure 14 :** (A) Structure de alpha phellandrene, (B) Structure de Beta Phellandrene, (C) Structure d'acide oleanolique.

## f. Pharmacologie :

### ➤ Activité antidiabétique :

Les écorces de fruits de *Psidium guajava* a induit un effet hyperglycémiant à 400 mg/kg chez les rats cela suggère que les patients diabétiques doivent décoller les goyaves avant de consommer (**Rai. et al., 2007**).

### ➤ Activité anti-oxydante :

L'extrait éthanolique des feuilles de *Psidium guajava* a montré une activité antioxydante significative avec le DPPH (**Vyas et al., 2010**)

### ➤ Activité anti-inflammatoire :

L'extrait éthanolique de feuilles de *Psidium guajava* 250 mg / kg et 500 mg / kg possède une activité anti-inflammatoire significative de l'œdème de la patte induite par la carragénine (**Sarmistha Dutta et Swarnamoni Das sur Pubmed.gov, 2006, 2008**)

### ➤ Activité hépatoprotectrice:

Les extraits de l'éther de pétrole, de chloroforme, d'acétate d'éthyle, de méthanol et aqueux (200 mg / kg) des feuilles *Psidium guajava* possèdent une activité hépatoprotectrice induite par le tétrachlorure de carbone et le paracétamol. Il est conclu que l'extrait méthanolique de feuilles de *Psidium guajava* possède une meilleure activité hépatoprotectrice par rapport aux autres extraits (**Chanchal et kumar, 2010**).

### ➤ Activité Analgésique :

Les extraits méthanolique, chloroformique et d'éther de pétrole des feuilles de *Psidium guajava* 200 mg / kg de poids corporel, présentaient une activité analgésique significative chez les souris albinos suisses (**Sarkar et al., 2011**).

### ➤ Activité antiépileptique:

L'extrait de feuilles de *Psidium guajava* à des doses élevées et moyennes a diminué le taux de convulsion chez la souris et comme standard le diazépam (**Sushma. et al., 2012**).

### ➤ Activité antidiarrhéique :

Un extrait brut aqueux de feuilles de *Psidium guajava* L. à dose de 1000 mg/kg a induit une diminution des mouvements de propulsion du contenu intestinal chez les souris (**Salgado et al., 2006**).

➤ **Activité Anti-microbienne et Anti-tussive :**

Les feuilles de *Psidium guajava* ont des propriétés antimicrobienne et antitussive (**Jaiarj et al., 1999**).

**g. Toxicologie :**

La dose létale (DL50)<sub>rat</sub> de l'extrait éthanolique de racines de *Psidium guajava* est 1352mg/kg par voie orale à des rats en 24h pour toxicité aiguë.

Dans l'étude de toxicité subchronique, l'extrait (150-1200mg/kg) administré quotidiennement par voie orale pendant 90 jours a provoqué une élévation importante des enzymes hépatiques sériques (**Onyekwe et al., 2011**)

**h. Utilisations en médecine traditionnelle:**

**Au Mali :** Les racines et les feuilles sont utilisées comme laxatifs et astringent, les fruits comme laxatifs et stimulants

**En guinée :** Les feuilles comme vermicide, contre le diabète, antiseptique, troubles digestifs, anti-infectieux.

**En Côte d'ivoire :** Les feuilles pour les gastro - entérites, diarrhée, dysenterie, et douleur abdominale.

**Au burkina Faso :** Les feuilles contre la diarrhée, le paludisme et l'ictère.

**Au Bénin :** Les fruits comme laxatif, stimulant, pour diarrhée et astringent et les feuilles contre la diarrhée, dysenterie, amibiase ictère.

**Au Sénégal :**

Les fruits comme purgatif, astringent et diarrhée et les feuilles contre maux de ventre, troubles de règles, trachéobronchite puis les racines comme astringent et diarrhée.

**Au Niger :** Les feuilles sont utilisées en cas d'ictère.

**Au Togo :** Les feuilles contre les vaginites prurigineuses, épilepsie, stérilité féminine et les écorces de racines pour les tachycardies.

### **1.3 Les antioxydants, Stress oxydant, et diabète :**

#### **1.3.1. Définition :**

A l'origine les antioxydants sont désignés comme substances chimiques qui empêchent les réactions avec l'oxygène.

Dans le cas présent, les antioxydants sont des molécules naturellement produites par le corps ou apportées par l'alimentation pour combattre les effets toxiques des radicaux lors du stress oxydant.

Le terme antioxydant désigne toute substance qui, présente à faible concentration par rapport à celle du substrat oxygène, retarde ou inhibe significativement l'oxydation de ce substrat.

Les systèmes de défenses antioxydants qui sont les enzymes et les molécules piègeuses d'électrons diminuent la concentration des entités oxydantes dans l'organisme.

Les enzymes sont : le superoxyde dismutase, catalase, glutathion peroxydase et glutathion réductase.

Les molécules sont les caroténoïdes, flavonoïdes (flavanols, flavonones, les flavones, les isoflavones), les anthocyanes, les coumarines, les tanins, les lignanes, la vitamine E, vitamine A et C, les petites protéines (métallothionéine) et les oligoéléments (Zinc, Sélénium) et les acides gras insaturés (Oméga-3 : l'acide éicosapentaénoïque ou acide docosahexaénoïque) en alimentation et phytothérapie. Ils ont un intérêt dans la prévention et le traitement du cancer, des maladies inflammatoires, des maladies et neurodégénératives, ischémie-perfusion, hypertension artérielle, infarctus, l'âge, la formation des lésions vasculaires de l'athérosclérose (**Auberval, 2010; Coulibaly, 2012**).

En outre, les antioxydants sont des substances qui peuvent protéger les cellules contre les effets des radicaux libres. Les radicaux libres sont des molécules produites lorsque votre corps décompose les aliments ou par des expositions environnementales comme la fumée de tabac et la radiothérapie. Les radicaux libres peuvent endommager les cellules, et peuvent jouer un rôle dans les maladies cardiaques, le cancer, et d'autres maladies (**Medline Plus. www.nlm.nih.gov**).

Les antioxydants se trouvent dans de nombreux aliments. Il s'agit notamment de fruits et légumes, les noix, le thé, les céréales, et certaines viandes, volailles et poissons.

### **1.3.2. Antioxydant et Diabète :**

Les complications du diabète sont fortement liées à certain nombre de facteurs. A côté de l'hyperglycémie chronique et la glycation non enzymatique des protéines, un facteur très important impliqué dans la genèse de ces complications est le stress oxydatif. En effet, le métabolisme cellulaire normal de l'oxygène produit de manière continue de faibles quantités d'espèces oxygénées activées dont font partie les radicaux libre (le peroxyde d'hydrogène et l'oxygène singulet). Le patient diabétique présente une surproduction des ROS d'une part et d'autre part, une diminution des antioxydants, ce qui génère un état de stress oxydatif à l'origine des microangiopathies et des macroangiopathies.

Une production importante de ROS joue un rôle dans la pathogénèse du diabète.

L'hyperglycémie est un marqueur du stress oxydant. Elle est responsable de l'augmentation de la glycolyse qui par accroissement du potentiel de membrane mitochondriale augmente la formation de radicaux libres.

Le glucose exerce un effet toxique et forme des ROS par le phénomène d'auto-oxydation, la voie des polyols, la voie de la Protéine Kinase C, et la glycation des protéines avec formation des produits avancés de fin de glycation.

Les cellules  $\beta$  pancréatiques sont très vulnérables au stress oxydant par la déficience en catalase, la superoxyde dismutase et le glutathion peroxydase.

L'hyperinsulinisme comme l'augmentation des acides gras et sucres génère le stress oxydant.

Les ROS, le peroxyde d'hydrogène perturbent et inhibent l'insulino-sécrétion et favorisent l'insulinorésistance en inhibant la transduction du signal du glucose dans les cellules  $\beta$  (Kebieche, 2009 ; Auberval, 2010).

## **CHAPITRE 2: MÉTHODOLOGIE**

### **2.1. LIEU D'ÉTUDE**

Notre étude a été réalisée au Département de Médecine Traditionnelle (DMT). Le DMT est un département de l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP). Il a été centre collaborateur de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en matière de médecine traditionnelle depuis 1981. Le DMT est une structure composée de trois services et du CRMT:

- Un service « Ethnobotanique et matières premières », chargé de la conception des herbiers et droguiers, de la culture expérimentale des plantes médicinales et des enquêtes ethnobotaniques et galénique.
- Un service des Sciences pharmaceutiques pour la recherche scientifique (phytochimie, pharmacologie, toxicologie, production des MTA) des plantes utilisées en médecine traditionnelle ;
- Un service des Sciences médicales pour la consultation, la dispensation des MTA, et l'évaluation et le recensement des tradipraticiens de santé (TPS) et herboristes.
- Le Centre Régional de médecine traditionnelle (CRMT) est situé à Bandiagara dans la région de Mopti. Il assure la recherche en Médecine traditionnelle en milieu rural en milieu dogon et la production des MTA.



**Figure 15:** Photo de profil et de face Département médecine traditionnelle du Mali

## **2.2. MATÉRIEL VÉGÉTAL :**

L'étude a été réalisée sur les organes des plantes suivantes : les fruits de *Solanum melongena*, les feuilles de *Eucalyptus globulus*; les tubercules de *Daucus carota*, le bulbe (grand et petit) de *Allium sativum*, le bulbe (grand et petit) de *Allium cepa* ; ainsi que les feuilles et fruits (baies) de *Psidium guajava*.

Les feuilles de *Eucalyptus globulus* et *Psidium guajava* ont été récoltées dans le jardin de plantes médicinales du département de médecine traditionnelle (DMT) à Sotuba.

Alors que les bulbes (petit et grand) de *Allium sativum* et *Allium cepa*, les fruits de *Psidium guajava*, puis les fruits de *Solanum melongena* et les tubercules de *Daucus carota* ont été achetés au grand marché et au nouveau marché de Médina Coura de Bamako en Septembre 2012. Les échantillons ont été coupés, séchés dans la salle de séchage du DMT à la température ambiante puis broyés en poudre dans un mortier traditionnel.

## **2.3. EXTRACTIONS :**

### **a. Avec l'eau :**

#### ➤ Macération :

(50 g) de matière végétale sèche est mis en contact avec (500 ml) d'eau distillée avec agitation pendant 24h. Cette opération est reprise 3 fois. Les solutions extractives sont concentrées puis lyophilisées. Les extraits lyophilisés sont conservés dans des flacons secs hermétiquement bien fermés.

#### ➤ Infusion :

(50 g) de matière végétale sèche est mis en contact avec (500 ml) d'eau bouillante pendant 15mn. Cette opération est reprise 3 fois avec le même échantillon. Les filtrats sont concentrés et lyophilisés. Les extraits lyophilisés sont conservés dans des flacons secs hermétiquement fermés.

#### ➤ Décoction :

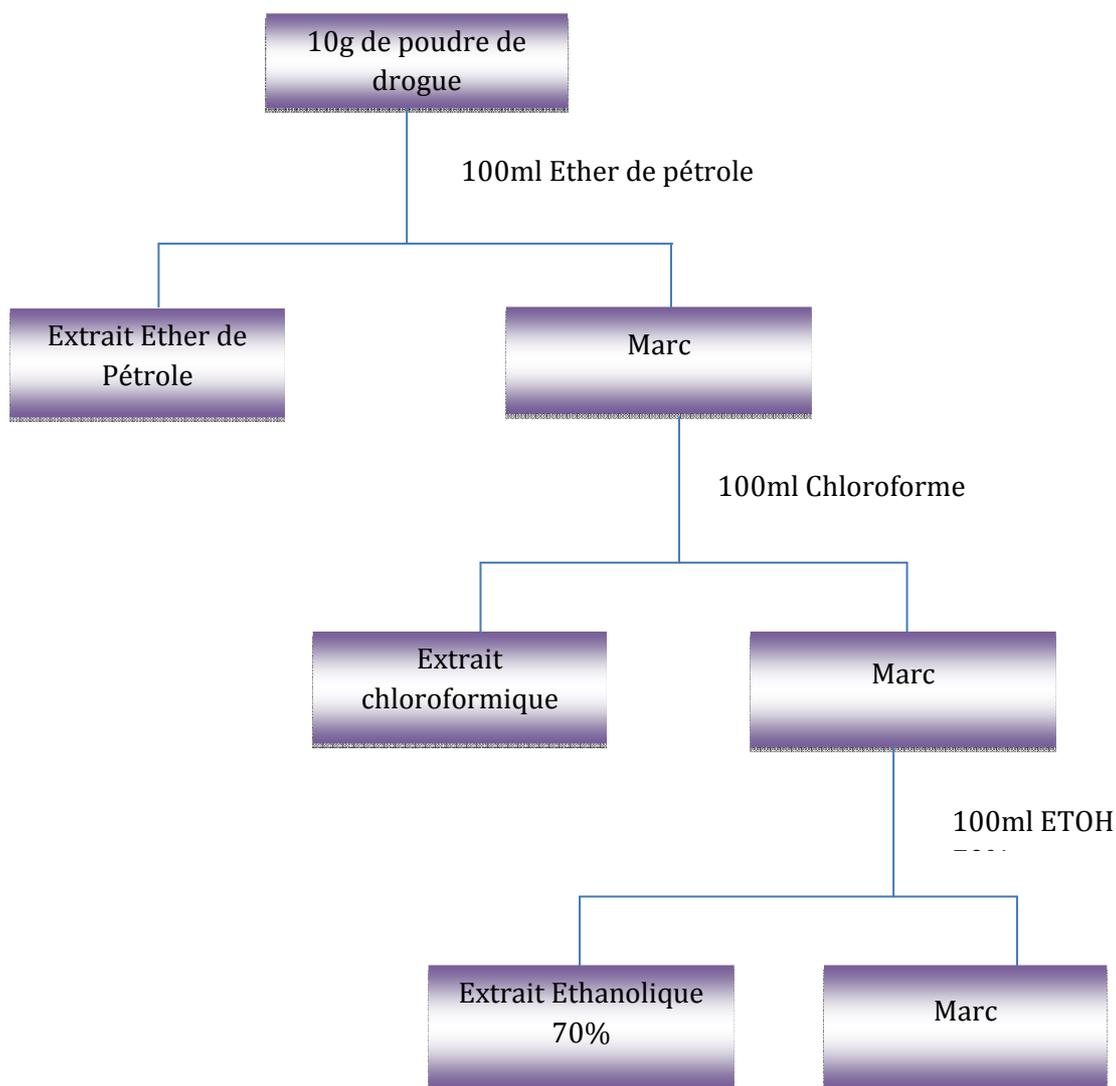
(50 g) de drogue végétale sèche bouillis avec 500 ml d'eau distillée pendant 30mn. Cette opération est reprise 3 fois avec le même échantillon. Les solutions extractives sont concentrées puis lyophilisées. Les lyophilisats sont stockés dans des flacons secs hermétiquement fermés.

**b. Avec les solvants organiques :**

(10mg) de drogue végétale sont extraits au soxhlet par polarité croissante avec (100ml) des solvants.

Les solvants utilisés ont été: éthanol 70° C, éther de pétrole, et chloroforme.

Les solutions extractives sont évaporées à sec. L'extrait éther de pétrole et l'extrait chloroformique sont directement conservés dans des flacons propres alors que les extraits éthanoliques ont été repris avec un peu d'eau puis lyophilisés. Les extraits lyophilisés sont conservés dans des flacons secs pour les futurs tests.



**Figure 16:** Schéma d'extraction par polarité croissante de poudre du grand et petit bulbe de *Allium cepa*, du grand et petit bulbe de *Allium sativum*, des tubercules de *Daucus carota*, des feuilles de *Eucalyptus globulus*, des fruits et feuilles de *Psidium guajava*, et des fruits de *Solanum melongena* avec Ether de pétrole, Chloroforme, et Ethanol.

## **2.4. Études phytochimiques :**

### **2.4.1. Réactions de caractérisation**

Nous avons effectué des réactions en tubes, dans le but de chercher dans la poudre des fruits de *Solanum melongena*, des feuilles de *Eucalyptus globulus*, de bulbe de *Allium cepa*, de bulbe de *Allium sativum*, de tubercules de *Daucus carota*, et dans les feuilles et fruits de *Psidium guajava*, les principaux groupes chimiques.

#### **a. Alcaloïdes :**

Ils forment un groupe important de substances naturelles d'intérêt thérapeutique par leur diversité structurale et l'éventail de leurs activités pharmacologiques. Ce sont des substances azotées qui agissent comme des bases.

##### **➤ Solution à analyser**

L'acide sulfurique dilué au 1/10 (50 ml) a été ajouté à la poudre de feuille (10g) dans un erlenmeyer de 250 ml. L'ensemble a été laissé en macération à la température du laboratoire pendant 24 heures puis filtré. Le filtrat a été complété à 50 ml avec de l'eau distillée.

1 ml du filtrat a été introduit dans deux tubes à essai. 5 gouttes de réactif de Mayer (solution aqueuse de mercuri-iodure de potassium) et 5 gouttes de réactif de Dragendorff (solution aqueuse d'iodo-bismuthate de potassium) ont été ajoutées successivement dans le premier tube et le second. La présence d'alcaloïdes a été caractérisée par la formation d'un précipité dans chaque tube.

#### **b. Substances Polyphénoliques :**

**Solution à analyser :** un infusé à 5%

5g de poudre de partie de plante ont été ajoutés à 100ml d'eau distillée bouillante contenue dans une tasse. Le mélange a infusé pendant 15 mn et a été filtré sur du coton. Le filtrat a été complété à 100 ml avec de l'eau distillée.

##### **➤ Tanins :**

Ce sont des esters de l'acide gallique ou de glucose. Leurs propriétés biologiques sont liées à leur pouvoir de former des complexes avec les macromolécules en particulier les protéines.

**Mode opératoire :**

Dans un tube à essai, 5ml de l'infusé ont été introduits, une solution aqueuse diluée de FeCl<sub>3</sub> à 1% (1ml) a été ajoutée. La présence de tanins a été caractérisée par l'apparition d'une coloration verdâtre ou bleu noirâtre.

➤ **Flavonoïdes :**

Ce sont les pigments universels des végétaux responsables de la coloration des fruits, des fleurs et souvent des feuilles.

**Mode opératoire :**

A l'infusé à 5 % présentant une coloration plus ou moins foncée, un acide (5 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 10%) a été ajouté puis une base (5 ml de NH<sub>4</sub>OH dilué au 1/2). La présence d'anthocyanes est indiquée par une coloration accentuée par acidification qui a virée au bleu violacé en milieu basique.

➤ **Réaction à la cyanidine**

Dans un tube à essai, 5 ml de l'infusé ont été introduits, puis 5 ml d'alcool chlorhydrique (alcool à 95 %, l'eau distillée, HCl concentré à parties égales en volumes) ; 1 ml d'alcool isoamylique et quelques copeaux de magnésium ont été ajoutés.

L'apparition d'une coloration rose orangée (flavones) ou rose violacée (flavanones) ou rouge (flavonols, flavanonols) rassemblée dans la couche surnageante d'alcool iso amylique indiquait la présence d'un flavonoïde libre (génine). Les colorations sont moins intenses avec les hétérosides flavoniques.

La réaction est négative avec les chalcones, les dihydrochalcones, les auronnes, les catéchines et les isoflavones.

➤ **Leucoanthocyanes**

La réaction à la cyanidine a été effectuée sans ajouter des copeaux de magnésium et chauffée pendant 15 mn au bain-marie. La présence de leucoanthocyanes a été caractérisée par l'apparition d'une coloration rouge cerise ou violacée. Les catéchols donnent une teinte brune rouge avec la même réaction.

c. **Dérivés anthracéniques**

Ils appartiennent au groupe des quinones. Ils se caractérisent par leur pouvoir oxydant élevé.

➤ **Anthracéniques libres :**

**Solution à analyser :** un extrait chloroformique

A 1g de poudre, 10 ml de chloroforme ont été ajoutés et chauffés prudemment pendant 3 minutes au bain marie. La filtration a été faite à chaud.

### **Mode opératoire :**

A 1 ml de l'extrait chloroformique obtenu, 1 ml d'ammoniaque dilué au ½ a été ajouté. Le mélange a été ensuite agité.

La présence d'antraquinones libres est caractérisée par l'apparition d'une coloration plus ou moins rouge.

#### ➤ **Anthracéniques combinés :**

##### ❖ **O-Hétérosides :**

###### **Solution à analyser :**

A une partie du résidu de la poudre épuisée par le chloroforme, 10 ml d'eau et 1 ml d'acide chlorhydrique concentré ont été ajoutés. Le tube à essai a été maintenu au bain-marie bouillant pendant 15 mn. L'hydrolysate a été refroidi dans un courant d'eau et filtré. Le filtrat a été complété à 10 ml avec de l'eau distillée.

### **Mode opératoire**

5 ml de l'hydrolysate ont été agités avec 5 ml de chloroforme. Ensuite la phase organique a été soutirée et introduite dans un tube à essai. La phase aqueuse a été gardée.

A la phase organique, 1 ml d'ammoniaque dilué au ½ a été ajouté. La présence d'antraquinones a été caractérisée par l'apparition d'une coloration rouge plus ou moins intense.

5 ml de l'hydrolysate ont été prélevés, 3 à 4 gouttes de FeCl<sub>3</sub> à 10 % ont été ajoutées. Le mélange a été chauffé pendant 5 mn au bain-marie puis refroidi sous courant d'eau. Ce dernier a été agité avec 5 ml de chloroforme, ensuite la phase chloroformique a été soutirée et introduite dans un tube à essai ; 1 ml d'ammoniaque dilué a été ajouté et le tube a été agité.

La présence de produits d'oxydation des anthranols ou des anthrones a été indiquée par une coloration rouge, plus intense que précédemment (c'est-à-dire sans addition de FeCl<sub>3</sub> à 10%).

##### ❖ **C-Hétérosides :**

La solution à analyser ici est la phase aqueuse obtenue avec la solution à analyser des O-Hétérosides. A cette solution, de l'eau distillée (10 ml) et 1 ml de FeCl<sub>3</sub> à 10% ont été ajoutés. Le tube à essai a été maintenu au bain-marie pendant 30 mn puis refroidi sous un courant d'eau. Le mélange a été agité avec du CHCl<sub>3</sub> (5 ml), puis la phase chloroformique a été soutirée et introduite dans un tube à essai. De l'ammoniaque diluée au ½ (1 ml) a été ajouté.

La présence de génines de C-Hétérosides a été caractérisée par l'apparition d'une coloration rouge plus ou moins intense.

d. **Stérols, terpènes, coumarines et caroténoïdes**

**Solution à analyser**

L'extrait à tester a été obtenu à partir de la poudre de feuille (1g) et de l'éther (20 ml), laissé en macération pendant 24 heures. Le mélange a été filtré et complété à 20 ml avec de l'éther.

➤ **Stérols et triterpènes** : réaction de Liebermann- Burchard

Dans un tube à essai 10 ml d'extrait ont été évaporés à sec, puis le résidu a été dissous dans 1 ml d'anhydride acétique et dans 1 ml de chloroforme. Le mélange a été partagé dans deux tubes à essai, l'un a servi de témoin et dans l'autre, 1 à 2 ml d'acide sulfurique concentré ont été introduits au fond à l'aide d'une pipette.

La présence de stérols et triterpènes a été caractérisée par la formation d'un anneau rouge brunâtre ou violet à la zone de contact des deux liquides et la couche surnageante devenant verte ou violette.

➤ **Caroténoïdes**

Après évaporation à sec de 5 ml d'extrait dans un tube à essai, 2 à 3 gouttes d'une solution saturée de trichlorure d'antimoine dans le chloroforme ont été ajoutées. La présence de caroténoïdes a été caractérisée par l'apparition d'une coloration bleue devenant rouge par la suite.

➤ **Coumarines** :

L'extrait étheré (5 ml) a été évaporé à sec, puis le résidu a été repris avec de l'eau chaude (2 ml). La solution a été partagée entre deux tubes à essai.

Dans l'un des tubes, de l'ammoniaque à 25 % (0,5 ml) a été ajouté, mélangé. La fluorescence a été observée sous UV 366 nm.

La présence de coumarines a été caractérisée par l'apparition d'une fluorescence intense dans le tube où il a été ajouté de l'ammoniaque.

e. **Hétérosides cardiotoniques** :

Ils forment un groupe homogène possédant un intérêt thérapeutique réel. Ils demeurent des médicaments majeurs de l'insuffisance cardiaque.

➤ **Extraits enrichis en hétérosides cardiotoniques:**

Dix grammes (10 g) de poudre végétale ont été extraits avec 100 ml d'éthanol 50° par chauffage sous reflux pendant 15 min avec addition de 10 ml d'une solution d'acétate de plomb neutre à 10%. Après refroidissement et filtration sur de la compresse et du coton hydrophile, la solution est extraite (3 x 15 ml) avec le mélange dichlorométhane-isopropanol (3 : 2) dans une ampoule à décanter (mélanger doucement de façon à éviter la formation d'émulsion). Les phases organiques ont été mélangées et filtrer sur du sulfate de sodium anhydre et évaporées à sec. Le résidu sec a été pesé pour le calcul du rendement avant d'être repris avec 5 mL du mélange dichlorométhane-isopropanol (3 : 2) pour la caractérisation des groupes chimiques par CCM.

➤ **Extraction des hétérosides cardiotoniques des extraits aqueux et éthanolique :**

Un gramme (1 g) de chacun des deux extraits a été dissout dans 50 ml d'éthanol 50°. Les solutions obtenues ont été transférées dans des ballons et 10 ml de solution d'acétate de plomb neutre à 10% ont été ajoutés dans chaque ballon. Les ballons ont ensuite été chauffés à reflux pendant 15 min, et la procédure décrite ci-dessus a été utilisée pour l'extraction des hétérosides cardiotoniques des deux extraits. Après évaporation, les extraits ont été séchés à l'évaporateur rotatif et pesés en vue de la détermination de la teneur de chaque extrait en hétérosides cardiotoniques. Les résidus secs ont été repris avec 5 ml du mélange dichlorométhane-isopropanol (3 : 2) pour la caractérisation des groupes chimiques par CCM (Wagner and Blatt, 1996).

➤ **Extraction des hétérosides cardiotoniques de référence**

Dix comprimés de digoxine (Digoxine® 0,25) ont été pulvérisés dans un mortier et extraits par chauffage à 60° C (bain-marie) pendant 5 mn avec 15 ml d'un mélange dichlorométhane-éthanol (1 : 1). Après refroidissement, l'ensemble a été filtré sur du papier filtre et le filtrat clair a été concentré à l'évaporateur rotatif jusqu'à environ 2 ml et gardé pour les CCM (Wagner and Blatt, 1996).

**CCM : Système de solvant :** Acétate d'éthyl-méthanol-eau (81 : 11 : 8) pour les extraits d'hétérosides cardiotoniques.

**Réactifs de révélation et composés correspondants (Jork et al., 1990) :**

**Avec le réactif Kedde :** Gicler la plaque avec KOH à 5% apparition une coloration bleue ou rouge violette visible à l'oeil nu pour les glycosides stéroïdiques et aglycones ( $\gamma$ -lactone)

**Avec la Chloramine -T:** N- chloro-tosylamide de Sodium ou N-chloro-4-méthylbenzène sulfonamide de Sodium pour les glycosides digitaliques

**Solution 1:** chloramine T à 3%: 3g de chloramine QSP pour 100 ml d'eau distillée.

**Solution 2:** Solution à 25% de l'Acide Trichloro acétique( 25g) + Ethanol à 90% QSP pour 100ml.

Melangez 10ml (la solution 1) + 40ml la (solution 2) et on preleve 10ml du mélange pour gicler la plaque, chauffer à 100° C pendant 5 à 10 mn et l'observation d'une coloration bleue verdâtre ou jaune verdâtre à 365 nm indique la presence des hétérosides cardiotoniques dans la poudre de la partie de la plante.

**Avec H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 10% ou H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré:** Pour les stéroïdes, sapogenines/saponosides, glycosides cardiotoniques, alcaloïdes.

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 10% dans l'éthanol à 90% giclez la plaque et chauffer à 100° C à 3-5 mn puis observer une coloration jaune ou bleue à 365 nm.

f. **Saponosides** :

Ce sont des hétérosides caractérisés par leurs propriétés tensioactives.

➤ **Solution à analyser :** 100 ml d'un décocté à 1% pendant 15mn.

**Mode opératoire :**

Dans une série de 10 tubes à essai numérotés de 1 à 10 ; 1, 2, ....10 ml du décocté à 1% ont été répartis successivement. Le volume de chaque tube a été ajusté à 10 ml avec de l'eau distillée. Chaque tube a été agité dans le sens de la longueur pendant 15 secondes en raison de deux agitations par seconde puis laissé au repos pendant 15 minutes. Ensuite la hauteur de la mousse a été mesurée dans chaque tube. Le tube dans lequel la hauteur de mousse a été de 1cm a indiqué la valeur de l'indice de mousse :

**Indice de mousse= 1000/N**

N = numéro du tube dans lequel la hauteur de la mousse atteint 1 cm.

g. **Autres caractérisations** :

**Solution à analyser** : un décocté à 10%

➤ **Composés réducteurs** :

5ml du décocté à 10% ont été introduits dans un tube à essai et porté à évaporation au bain-marie jusqu'à sec. Au résidu, 1 ml de réactif de Fehling (0,5 ml réactif A + 0,5 ml réactif B, mélange extemporané) a été ajouté.

La présence de composés réducteurs a été caractérisée par l'obtention d'un précipité rouge brique.

➤ **Oses et holosides :**

5ml du décocté à 10% ont été introduits dans un tube à essai et portés à évaporation au bain-marie jusqu'à sec. Au résidu, 2 à 3 gouttes de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré ont été ajoutées, puis après 5 minutes, 3 à 5 gouttes d'alcool saturé avec du thymol ont été ajoutées.

La présence d'oses et holosides a été caractérisée par le développement d'une coloration rouge.

➤ **Mucilages :**

A 1 ml de décocté à 10 %, 5ml d'éthanol absolu ont été ajoutés. La présence de mucilages a été caractérisée par l'obtention d'un précipité floconneux, par mélange.

**2.4.2 Dosages :**

**a. Substances extractibles par l'eau :**

Nous avons fait une décoction pendant 15 mn avec de la poudre d'organe végétal (1g) dans de l'eau distillée (20ml). Le filtrat a été mis dans une capsule préalablement tarée et évaporée à sec. La capsule a été ensuite pesée après refroidissement et la masse du résidu déduite. Soit (M<sub>1</sub>) la masse du creuset vide et (M<sub>2</sub>) la masse du creuset avec l'extrait sec.

Le pourcentage de substances extractibles par l'eau est calculé comme suit

$$\% \text{ substances extractibles par l'eau (1g)} : \frac{M_2 - M_1}{1} \times 100$$

**b. Dosage de l'eau : Méthode gravimétrique :**

➤ **Principe :**

Il consiste à déterminer la perte en masse d'une quantité connue de poudre par dessiccation à l'étuve à la température de 103 ° C ± 2 ° C pendant 24 heures.

**Mode opératoire :**

Nous avons ensuite introduit 5 prises d'essai (1 à 2 g) respectivement dans 5 creusets préalablement tarés (C<sub>1</sub> à C<sub>5</sub>). Les masses des prises d'essai plus les tares ont été notées P<sub>1</sub> à P<sub>5</sub>. Après 24 heures de séjour à l'étuve à la température de 103° C ± 2 ° C, nous les avons pesés de nouveau et noté C'<sub>1</sub> à C'<sub>5</sub>. Les prises d'essai ont été placées à l'étuve jusqu'à masse constante.

La masse d'eau contenue dans la poudre de chaque verre de montre notée M est donnée par la formule : **M = P - P'**

La masse de la prise d'essai est :  $M_{PE} = P - T$

Le pourcentage d'eau contenue dans la poudre est :

$$\% \text{ eau} = \frac{\text{Masse eau}}{M_{PE}} \times 100$$

Nous avons déterminé la moyenne des pourcentages d'eau des 5 verres de montre dans les mêmes conditions.

### **c. Détermination de la teneur en cendres**

#### ➤ **Cendres totales :**

##### **Principe :**

Il repose sur la détermination des substances résiduelles non volatiles contenues dans une drogue lorsque cette dernière est calcinée.

##### **Mode opératoire :**

Nous avons pesé une prise d'essai de la poudre (M) dans un creuset en silice préalablement taré (T). Après incinération au four à une température d'environ 600°C pendant 6 heures puis refroidissement dans un dessiccateur, la masse du creuset contenant la prise d'essai a été déterminée et notée M'.

La masse des cendres totales (mCt) contenue dans le creuset est donnée par la formule :

$$m_{Ct} = M - M'$$

La masse de la prise d'essai (PE) est donnée par la formule :

$$M_{PE} = M - T$$

Le pourcentage des cendres totales (% Ct) est donné par la formule :

$$\% \text{ Ct} = \frac{m_{Ct}}{M_{PE}} \times 100$$

Nous avons réalisé 5 essais de la même manière afin de déterminer un pourcentage moyen.

#### ➤ **Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique à 10% :**

La détermination de ces cendres se fait sur les cendres totales.

Nous avons introduit les cendres totales des cinq essais dans un erlenmeyer et ajouté 20 ml de HCl à 10 %. L'ensemble est porté à ébullition pendant 15 mn au bain-marie bouillant. Après refroidissement, nous avons recueilli et lavé la matière non soluble sur un papier filtre sans cendre, et le filtre a été transféré dans un creuset sec préalablement taré (T). Le creuset contenant le papier filtre a ensuite été séché à l'étuve pendant 24 heures (M) et calciné

pendant 6 heures au four à la température de 600°C. Après refroidissement dans un dessiccateur, nous avons pesé le creuset contenant le papier filtre calciné (M').

La masse des cendres chlorhydriques (mCc) est donnée par la formule :

$$mCc = M' - T$$

Le pourcentage des cendres chlorhydriques (% Cc) est donné par la formule :

$$\% Cc = \frac{mCc}{\sum PE} \times 100$$

$\sum PE$  étant la somme des masses de poudre utilisées pour la détermination des cendres totales.

#### ➤ Cendres sulfuriques :

Ces cendres sont les substances résiduelles non volatilisées recueillies lorsque l'échantillon de drogue est calciné avec de l'acide sulfurique. Ces cendres déterminent la quantité de substances inorganiques contenues dans la drogue.

Dans un creuset en quartz sec préalablement taré (T), nous avons introduit une prise d'essai de la poudre et pesé l'ensemble (M). La poudre a ensuite été humectée avec H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 50% et laissée à l'étuve pendant 24 heures à la température de 100°C, le creuset a été porté à calcination dans un four à la température de 600°C pendant 6 heures et pesé ensuite après refroidissement (M'). La masse des cendres sulfuriques (m Cs) est donnée par la formule :

$$m Cs = M - M'$$

La masse de la prise d'essai :  $M PE = M - T$

Le pourcentage des cendres sulfuriques (% Cs) est donné par :

$$\% Cs = \frac{m Cs}{M PE} \times 100$$

### 2.4.3. Chromatographie sur couche mince (CCM)

La chromatographie sur couche mince (CCM) repose principalement sur des phénomènes de séparation: la phase mobile est un solvant ou un mélange de solvants, qui progresse le long d'une phase stationnaire fixée sur une plaque de verre ou sur une feuille semi-rigide de matière plastique ou d'aluminium. Après que l'échantillon ait été déposé sur la phase stationnaire, les substances migrent à une vitesse qui dépend de leur affinité avec la phase stationnaire et la nature de solvant de migration.

**a. Principe :**

Lorsque la plaque sur laquelle l'échantillon est déposé et placée dans la cuve, l'éluant monte à travers la phase stationnaire, essentiellement par capillarité. En outre, chaque composant de l'échantillon se déplace à sa propre vitesse derrière le front du solvant. Cette vitesse dépend d'une part, des forces électrostatiques retenant le composant sur la plaque stationnaire et, d'autre part, de sa solubilité dans la phase mobile. Les composés se déplacent donc alternativement de la phase stationnaire à la phase mobile, l'action de rétention de la phase stationnaire étant principalement contrôlée par des phénomènes d'adsorption.

➤ **Mode opératoire :**

**- Préparation des extraits :**

10 mg des extraits suivants sont prélevés et dissous dans 1ml de solution méthanol-eau, proportion 1-1 : les extraits aqueux à 10%, Ethanoliques 70%, Etherés et chloroformiques.

**- Les matériels utilisés**

Plaque de silice, une cuve de migration en verre avec couvercle étanche, séchoir électrique, crayon de papier, règle graduée, micropipettes de 10 µl, pince pour plaque, lampe UV, papiers d'aluminium.

**- Les systèmes de solvant**

Méthanol-chloroforme (50-50) et Butanol- Acide acétique- Eau (40- 10- 50).

**- Dépôt des différents extraits**

L'échantillon (10 microlitres) est déposé à l'aide d'une micropipette en appuyant légèrement et brièvement l'extrémité de la pipette sur la couche d'adsorbant en prenant soin de ne pas la détériorer.

Les solutions ont été déposées sous forme de point distant de 1,5 cm les uns des autres et situées à environ 1 cm de la partie inférieure de la plaque. Chaque dépôt a été séché à l'aide d'un séchoir.

**- Développement de la plaque**

La plaque introduite en position verticale dans la cuve de migration sera fermée pendant le développement. Lorsque la position du front du solvant arrive à environ 1 cm de l'extrémité supérieure de la plaque, celle-ci est retirée de la cuve, le niveau atteint par le solvant est marqué par un trait fin, puis la plaque est séchée à l'air libre. Après séchage les plaques ont été regardées à l'UV 254 nm et 366 nm. Les taches observées ont été encerclées au crayon, en

traits pleins pour les taches détectées à l'UV 254 nm et en traits pointillés pour les celles détectées à l'UV 366 nm.

**Calcul du rapport frontal (Rf) : Rf : dc/ds**

dc : distance parcourue par le composé (mesuré à partir du dépôt jusqu'au centre de la tache)

ds : distance parcourue par le front du solvant

Le rapport frontal des composés détectés à l'UV 254 nm, 366 nm et après révélation est calculé et les couleurs notées.

NB : le rapport frontal est toujours inférieur ou égal à 1.

✓ **Extraits aqueux :**

10 mg d'extrait sont dissous dans 1ml d'un mélange eau /méthanol (1 :1). 10µl de cette solution seront déposés sur les plaques aluminium.

✓ **Extraits éthanoliques:**

10 mg de ces extraits sont dissous dans 1ml de leurs solvants respectifs.10µl de cette solution sont déposés sur les plaques CCM.

✓ **Extrait Ether de pétrole et chloroformique :**

10mg de cet extrait sont dissous dans 1ml de l'acétate d'éthyle ou Dichlorométhane.10µl de cette solution sont déposée sur les plaques CCM.

- **Solvants de migration :**

**Pour les extraits aqueux, Ethanoliques :** Butanol : acide acétique : eau (BAW) (60 :15 :25) et Acétate d'éthyle: Acide formique : Acide acétique : Eau (100 :11 :11 :26) pour les coumarines glycosides.

**Pour l'extrait Ether de pétrole et chloroformique :**

Acétate d'éthyle : Ether de pétrole (2 :1)

➤ **Révélateurs :**

Le Réactif de Godin (Réactif polyvalent) ; FeCl<sub>3</sub> (spécifique aux tanins) ; AlCl<sub>3</sub> (spécifique aux flavonoïdes), Anishaldéhyde (spécifiques aux stérols, triterpènes et saponines).

Les Rapports Frontaux (Rf) et les colorations des taches des plaques sont déterminées après observation à l'UV à 254 et 366 nm et après révélation.

## 2.5. Activités Biologiques :

Nous avons réalisé l'activité antidiabétique en utilisant l'inhibition par de l'alpha-D-glucosidase et l'activité antioxydante.

### 2.5.1 Activité inhibitrice de l'alpha-D- glucosidase :

L'inhibiteur de l'alpha-glucosidase agit en diminuant l'absorption intestinale des sucres (monosaccharides) juste après les repas (glycémie post-prandiale). L'acarbose n'est pas absorbé par le tractus digestif. Il diminue donc la glycémie post prandiale

**Tableau 3 : Différents matériels et réactifs utilisés lors des activités biologiques**

	<b>Matériels</b>	<b>Réactifs</b>
<p><b><u>Activité Antidiabétique</u></b></p> <p><u>Témoin</u> : Acarbose 50mg (Glucor 50mg)</p>	<p>PHmètre calibré de marque Mettler Toledo MP220, Balance de précision, spatule, instrument pour asperger, bac en plastique contenant un support, avec couvercle, chronomètre, réfrigérateur.</p> <p>les extraits aqueux et éthanoliques à 70% des fruits de <i>Solanum melongena</i>, les feuilles de <i>Eucalyptus globulus</i>, le petit et grand bulbe de <i>Allium cepa</i>, le petit et grand bulbe de <i>Allium sativum</i> , les fruits et les feuilles de <i>Psidium guajava</i>, et les tubercules de <i>Daucus carota</i>.</p> <p>Plaque de silice G<sub>60</sub> F254, une cuve de migration en verre avec couvercle étanche, séchoir électrique, crayon de papier, règle graduée, micropipettes de 10µl, pince pour plaque, lampe UV, papiers d'Al, Instrument pour asperger.</p>	<p>Alpha-D-glucosidase, Solution tampon (Acétate de Sodium, Acide Acétique), 2-naphthyl-alpha-glucopyranoside, Ethanol 95°, Fast Blue Salt, Eau distillée.</p>
<p><b><u>Activité Antioxydante</u></b></p>		<p>1,1'Diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH) Méthanol</p>

➤ **Préparation de la solution tampon :**

**Mode opératoire :**

10,25g d'acétate de sodium est dissous dans 250ml d'eau distillée. Une solution à un pH >8 a été obtenue. Ensuite ajouté goutte à goutte de l'acide acétique 0.1M jusqu'à obtention d'un pH de 7.5.

➤ **Préparation de la solution d'enzyme :**

**Mode opératoire :**

1,6mg (40unités) de  $\alpha$ -D-glucosidase est dissous dans 4ml de la solution tampon préalablement préparée. La solution gardée à 4°C.

➤ **Préparation de la solution de révélation :**

**Mode opératoire :**

10mg de 2-naphthyl-alpha-D-glucopyranoside sont pesés et dissous dans 5ml d'éthanol à 95%. 12,5mg de Fast blue Salt est ensuite dissous dans 5ml d'eau distillée. Les deux solutions sont ensuite mélangées dans la proportion 1:1.

➤ **Migration des extraits et du témoin (Acarbose50mg)**

➤ **Préparation des extraits :**

10 mg des extraits suivants sont prélevés et dissous dans 1ml de solution méthanol-eau, proportion 1 :1 et 10mg de la poudre du comprimé de l'acarbose 50mg sont dissous dans 1ml d'eau distillée.

**Le système de solvant:** Butanol- Acide acétique-Eau (60- 15- 25).

➤ **Dépôt des différents extraits :**

L'échantillon (10 microlitres) a été déposé sur la plaque CCM. Les solutions ont été déposées à l'aide d'une pipette sous forme de point distant les uns des autres et situées à environ 1 cm de la partie inférieure de la plaque. Chaque dépôt a été séché à l'aide d'un séchoir.

➤ **Développement de la plaque :**

La plaque est introduite en position verticale dans la cuve de migration restée fermée pendant le développement. Lorsque la position du front du solvant arrive à environ 1 cm de l'extrémité supérieure de la plaque, celle-ci est retirée de la cuve, le niveau atteint par le solvant est marqué par un trait fin, puis la plaque est séchée à l'air libre. Après séchage les plaques regardées à l'UV 254 nm et 366 nm. Les taches observées encerclées au crayon, en traits

pleins pour les taches détectées à l'UV 254 nm et en traits pointillés pour les celles détectées à l'UV 366 nm.

Après migration des extraits avec un solvant approprié (BAW 60:15:25), la plaque est séchée sous un courant d'air frais.

➤ **Incubation de l'enzyme :**

**Mode opératoire :**

Après migration, la plaque est ensuite aspergée avec la solution d'enzyme préalablement préparée.

Pour l'incubation de l'enzyme, la plaque sera posée à plat sur un support et introduite dans un récipient plastique contenant un peu d'eau est fermé par un couvercle de manière à obtenir une atmosphère humide à la température ambiante du laboratoire pendant 60 mn.

➤ **Révélation de l'inhibition de l'enzyme (alpha-D-Glucosidase) :**

**Mode opératoire :**

Après incubation de 60mn, la plaque est aspergée par la solution de révélation de la solution de 2 naphthyl-D-glucopyranoside et de Fast blue Salt.

**Observation de la coloration :**Après révélation, la coloration pourpre de la plaque a été observée à l'œil nu au bout de 5-10mn

**Résultat:**

L'inhibition de l'alpha-D-glucosidase a été visualisée comme une tache (spot) blanche sur le fond de la plaque colorée en pourpre.

**2.5.2 Activité antioxydante :**

La méthode est basée sur la réduction du radical 1, 1'diphényl-2- picrylhydrazyle (DPPH)

➤ **Matériel végétal :**

Les extraits aqueux et éthanolique 70%,Ether de pétrole, chloroformique de la poudre des fruits de *solanum melongena* , la poudre des feuilles de *Eucalyptus globulus*, la poudre des tubercules de *Daucus carota*, la poudre de grand et petit bulbe de *Allium cepa* , la poudre de grand et petit bulbe de *Allium sativum*, , la poudre de fruits et es feuilles de *Psidium guajava*.

➤ **Observation :**

Les plaques obtenues de la chromatographie ont été révélées avec une solution du radical 1, 1'diphényl-2 picrylhydryle (DPPH). Des activités anti-radicalaires apparaissent sous forme de spots de couleur jaune-blanc sur un fond violet.

## CHAPITRE 3 : RÉSULTATS

### 3.1. Contrôle de qualité :

**Tableau 5 :** Les résultats de teneur en eau, en cendres totales, chlorhydrique, sulfurique, et substances extractibles en eau des fruits de *Solanum melongena* (*S.m*), les feuilles de *Eucalyptus globulus* (*E.g*) , les tubercules de *Daucus carota* (*D.c*), le grand bulbe de *Allium sativum* (*A.s GB*), le petit bulbe de *Allium sativum* (*A.s PB*), le grand bulbe de *Allium cepa* (*A.c GB*) , petit bulbe de *Allium cepa* (*A.c PB*), les fruits de *Psidium guajava* (*P.g Fr*), et les feuilles de *Psidium guajava* (*P.gFe*):

<u>Substances dosées</u>	<u><i>S.m</i></u>	<u><i>E.g</i></u>	<u><i>D.c</i></u>	<u><i>A.s GB</i></u>	<u><i>A.sPB</i></u>	<u><i>A.c GB</i></u>	<u><i>A.c PB</i></u>	<u><i>P.g Fr</i></u>	<u><i>P.g Fe</i></u>
<b>Teneur en eau (gravimétrique) (%)</b>	15,60	6,73	18,13	11,92	9,52	14,26	16,19	10,26	7,93
<b>Cendres totales (%)</b>	6,85	5,77	7,99	4,22	4,66	4,33	6	3,55	7,55
<b>Cendres HCl à 10% (%)</b>	0,87	0,22	0,77	0,22	0,11	0,11	0,22	0,22	0,88
<b>Cendres H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 50%</b>	8	7,66	8,33	4,33	4,33	4,33	6	3,66	9,33
<b>Substances extractibles/H<sub>2</sub>O(%)</b>	19	13	23	26	35	34	43	25	6

.Les feuilles de *Eucalyptus globulus*, de *Allium sativum* grand bulbe et des feuilles de *Psidium guajava* ont donné les meilleurs résultats soit teneur en eau < 10% avec la plus petite teneur des feuilles de *Eucalyptus globulus* (6,73%) et la plus élevée est celle des tubercules de *Daucus carota* (18,13%).

.L'échantillon de tubercules de *Daucus carota* a donné la teneur en cendre totale la plus élevée avec (7,99%) et la plus faible teneur a été observée avec les fruits de *Psidium guajava* avec (3,55%).

.L'échantillon de feuilles de *Psidium guajava* avec (0,88%) a donné la plus élevée teneur en cendre HCl. En effet les plus petites teneurs ont été observées avec le petit bulbe de *Allium sativum*, de *Allium cepa* (0,11%).Les feuilles de *Psidium guajava* a donné la teneur la plus élevée en cendre sulfurique avec (9,33%) et les fruits de *Psidium guajava* ont donné la teneur le plus faible avec (3,66 %).43% du petit bulbe de *Allium cepa* est extractibles par l'eau contre seulement 6% des feuilles de *Psidium guajava*.

### 3.2. Réactions de caractérisation :

**Tableau 4 :** Résultats des réactions de caractérisations des fruits de *Solanum melongena* (S.m), les feuilles de *Eucalyptus globulus* (E.g) , les tubercules de *Daucus carota* (D.c), le grand bulbe de *Allium sativum* (A.s GB), le petit bulbe de *Allium sativum* (A.s PB), le grand bulbe de *Allium cepa* , le petit bulbe de *Allium cepa*, les fruits de *Psidium guajava*, et les feuilles de *Psidium guajava* :

Groupes chimiques	Drogues								
	S.m	E.g	D.c	A.s GB	A.s PB	A.c GB	A.c PB	P.g Fr	P.g Fe
Coumarines	-	+	+	+	++	-	-	+	+
Caroténoïdes	-	+	+++	-	-	-	-	+	+
Dérivés anthracéniques	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flavonoïdes	++	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcaloïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saponosides : Mousse	-	+++	T	++	++	T	T	++	-
Indice de mousse	-	Tube 7 : 142,85	-	Tube 10 : 100	Tube 9 : 111,11	-	-	Tube 8 : 125	-
Tanins avec FeCl <sub>3</sub>	++++	++++	-	-	-	++++	-	++	++++
Tanins avec HCl	+++	+	-	-	-	+++	-	+	+++
Tanins catéchiques	++	+	-	-	-	+	-	+	++++
Tanins galliques	++	++++	-	-	-	-	-	+++	++++
Composés réducteurs	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oses et holosides	+++	+++	+++	++++	++++	+++	+++	+++++	++++
Polyuronides	++	T	+	+	+	+++	T	++++	T
Stérols et triterpènes	+	+	-	-	-	+	+	+	+
Hétérosides cardiotoniques	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anthocyanes	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Leucoanthocyanes	-	+++	-	-	-	-	-	++	+++

Les résultats sont exprimés de la manière suivante : (-) Néant; T Traces,(+) faiblement positif ; (++) Positif ; (+++) Très positif ; (++++) Franchement positif.

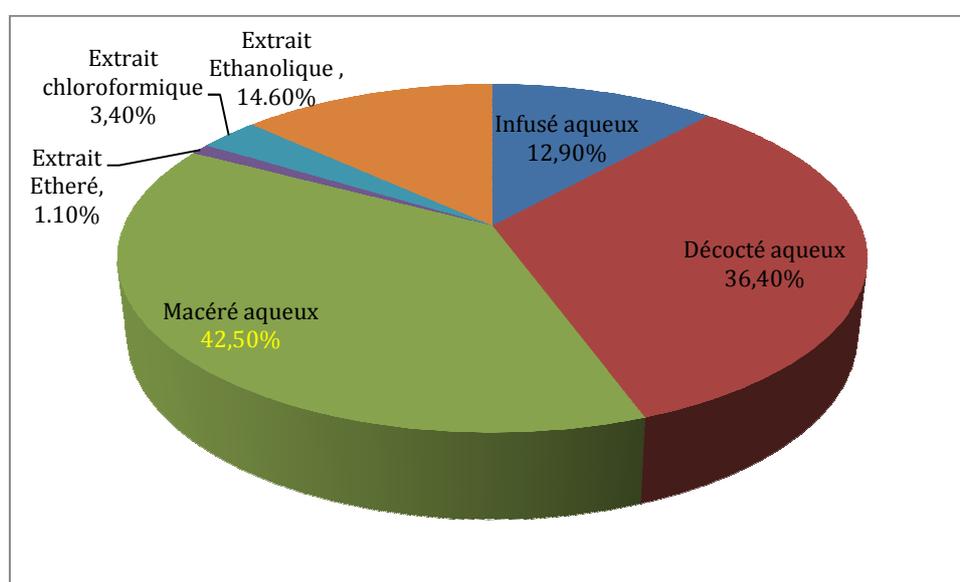
Les hétérosides cardiotoniques, les dérivés anthracéniques, les alcaloïdes, les composés réducteurs ont donné des résultats négatifs dans nos échantillons. *Eucalyptus globulus* a donné la plus forte concentration en saponosides (IM:142,85).

Seuls les fruits de *Solanum melongena* et les feuilles de *Psidium guajava* ont donné une réaction positive aux flavonoïdes (flavones). Les oses et holosides et mucilages ont donné des réactions positives dans tous nos échantillons.

### 3.3 Résultats d'extractions :

Les rendements, les aspects, les odeurs et les couleurs des extraits aqueux, éther de pétrole, chloroforme, et Ethanolique des fruits de *Solanum melongena* (*S.m*), les feuilles de *Eucalyptus globulus* (*E.g*) , les tubercules de *Daucus carota* (*D.c*), le grand bulbe de *Allium sativum* (*A.s GB*), le petit bulbe de *Allium sativum* (*A.s PB*), le grand bulbe de *Allium cepa* (*A.c GB*) ,e petit bulbe de *Allium cepa* (*A.c PB*), les fruits de *Psidium guajava* (*P.g Fr*), et les feuilles de *Psidium guajava* (*P.g Fe*) ont donné les résultats suivants :

#### - Résultat d'extractions des fruits de *Solanum melongena*



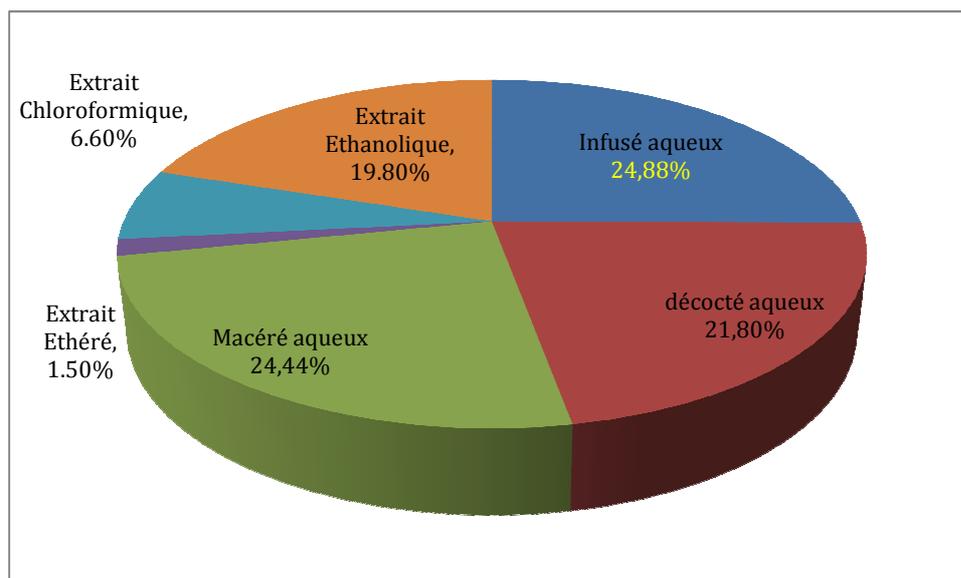
**Figure 17 :** Graphique représentant des rendements d'extractions des fruits de *Solanum melongena*.

**Le rendement le plus élevé avec le macéré aqueux.**

**Tableau 6:** Aspect, odeur et couleur des extraits de fruits de *Solanum melongena* :

Drogue	Extraits	Aspect	odeur	Couleur
Fruits de <i>Solanum melongena</i>	Infusé aqueux	Collant	Agréable, café	Marron
	Décocté	Collant	Agréable	Marron
	Macéré aqueux	Collant	Agréable	Marron
	Ether de Petrole	Collant	Agréable	Verte
	Chloroforme	Poudreux	Agréable	Verte
	Ethanol	Cristallin	Agréable	Marron

**- Résultat d'extractions des feuilles de *Eucalyptus globulus* :**



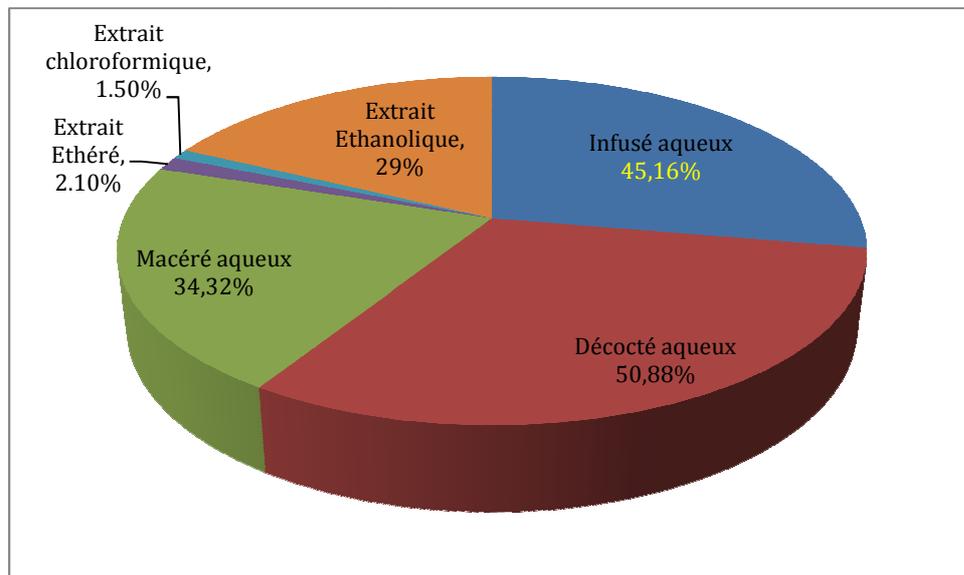
**Figure 18 :** Graphique représentant des rendements d'extractions des feuilles de *Eucalyptus globulus*.

Le rendement le plus élevé avec l'infusé aqueux.

**Tableau 7 :** Aspect, Odeur, Couleur des extraits de feuilles de *Eucalyptus globulus*

<u>Drogue</u>	<u>Extraits</u>	<u>Aspect</u>	<u>Odeur</u>	<u>Couleur</u>
Feuillesde <i>Eucalyptus globulus</i>	Infusé aqueux	Cristallin	Essence	Marron jaunâtre
	Decocté	Granulé	Essence	Marron
	Maceré aqueux	Cristallin	Essence	Jaunâtre
	Ether de Petrole	Collant	Essence	Verte
	Chloroforme	Cristallin	Essence	Verte
	Ethanol	Cristallin	Essence	verdâtre

**Resultat d'extraction de *Daucus carota* :**

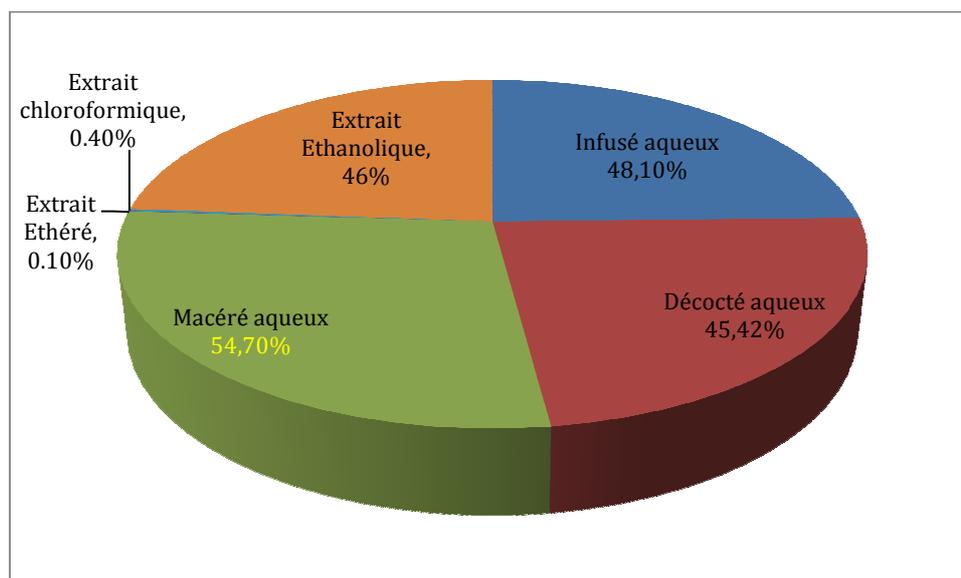


**Figure 19 :** Graphique représentant des rendements d'extractions destubercules de *Daucus carota*.

**Tableau 8:** Aspect, odeur et couleur des extraits des tubercules de *Daucus carota*

<u>Drogue</u>	<u>Extraits</u>	<u>Aspect</u>	<u>Odeur</u>	<u>Couleur</u>
Tubercules de <i>Daucus carota</i>	Infusé aqueux	Collant	Agréable	Rouge
	Décocté	Collant	Agréable	Noire
	Macéré aqueux	Collant	Agréable	Marron foncée
	Ether de Petrole	Collant	Agréable	Orange
	Chloroforme	Collant	Agréable	Jaune
	Ethanol	Granuleux	Agréable	Jaune

**- Resultat d'extraction du grand bulbe de *Allium sativum* :**

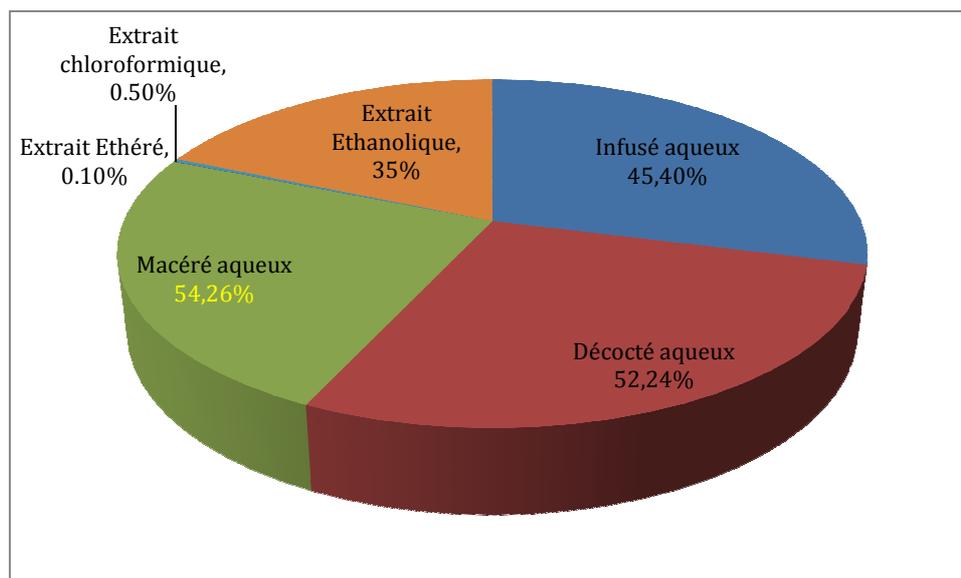


**Figure 20 :** Graphique représentant les rendements d'extraction du grand bulbe de *Allium sativum*.

**Tableau 9 :** Aspect, odeur, et couleur des extraits du grand bulbe de *Allium sativum*.

<u>Drogue</u>	<u>Extrait</u>	<u>Aspect</u>	<u>Odeur</u>	<u>Couleur</u>
Grand bulbe de <i>Allium sativum</i>	Infusé aqueux	Cristallin	Agréable	Marron jaunâtre
	Décocté	Cristallin	Piquante	Marron jaunâtre
	Macéré aqueux	Cristallin	Agréable	Marron jaunâtre
	Ether de Pétrole	Collant	Agréable	Marron jaunâtre
	Chloroforme	Collant	Agréable	Brune
	Ethanol	Cristallin	Inodore	jaunâtre

**- Resultat d'extraction du petit bulbe de *Allium sativum* :**

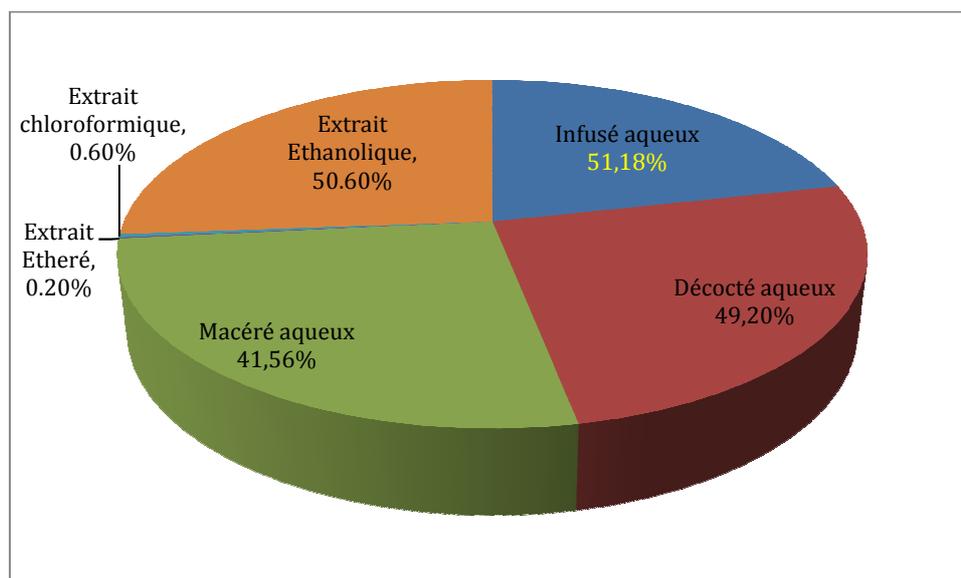


**Figure 21:**Graphique representant les Rendement d'extractions du petit bulbe de *Allium sativum*.

**Tableau 10:** Aspect, odeur, et couleur des extraits du petit bulbe de *Allium sativum*

Drogue	Extraits	Aspect	Odeur	Couleur
Petit bulbe de <i>Allium sativum</i>	Infusé aqueux	Copeaux	Agréable	Jaunatre
	Decocté	Cristallin	Agréable	Jaunâtre
	Macéré aqueux	Granulé	Agréable	Jaunâtre
	Ether de Petrole	Collant	Agréable	Brune
	Chloroforme	Collant	Agréable	Jaunâtre
	Ethanol	Cristallin	Agréable	Jaunâtre

**- Résultat du grand bulbe de *Allium cepa* :**

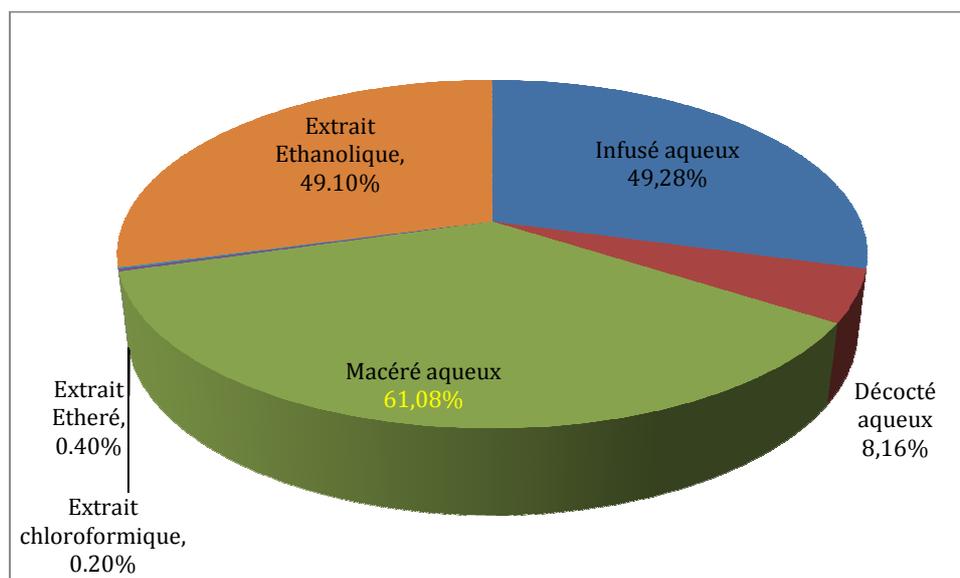


**Figure 22 :** Graphique représentant les rendements d'extractions du grand bulbe *Allium cepa*

**Tableau 11 :** Aspect, odeur, et couleur des extraits du grand bulbe de *Allium cepa*

Drogue	Extraits	Aspect	Odeur	Couleur
Grand bulbe de <i>Allium cepa</i>	Infusé aqueux	Collant granuleux	Agréable	Jaunâtre
	Decocté	Collant	Agréable	Marron
	Maceré aqueux	Collant	Agréable	Marron
	Ether de Petrole	Collant	Agréable	Jaunâtre
	Chloroforme	Collant	Agréable	Verdâtre
	Ethanol	Collant	Agréable	Marron

**- Résultat d'extractions du petit bulbe de *Allium cepa***

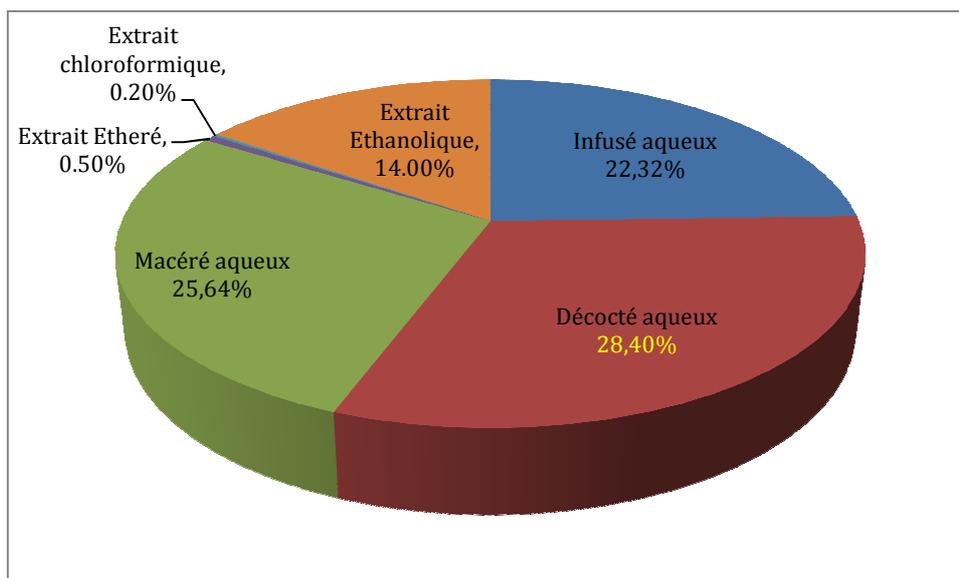


**Figure 23 :** Graphique représentant les rendements d'extractions du petit bulbe de *Allium cepa*

**Tableau 12 :** Aspect, odeur, et couleur du petit bulbe de *Allium cepa*

Drogue	Extraits	Aspect	Odeur	Couleur
Petit bulbe de <i>Allium cepa</i>	Infusé aqueux	Collant	Agréable	Marron
	Décocté	Poudreux	Agréable	Marron foncée
	Macéré aqueux	Collant	Agréable	Marron
	Ether de Pétrole	Collant	Agréable	Verdâtre
	Chloroforme	Collant	Agréable	Jaunâtre
	Ethanol	Poudreux	Agréable	Marron

**- Résultat d'extractions des fruits de *Psidium guajava*:**

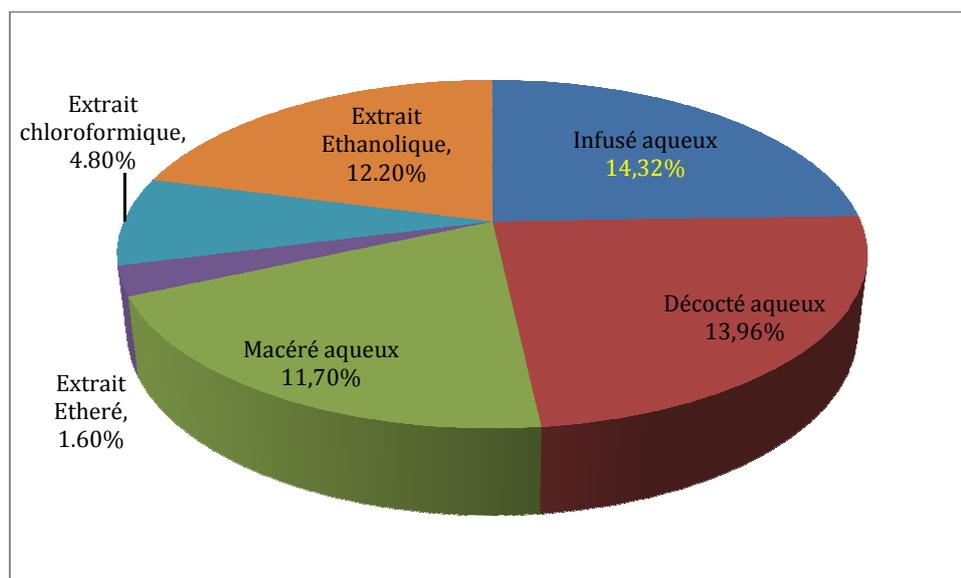


**Figure 24 :** Graphique représentant les rendements d'extraction des fruits de *Psidium guajava*

**Tableau 13 :** Aspect, odeur, et couleur des extraits des fruits de *Psidium guajava*

Drogue	Extraits	Aspect	Odeur	Couleur
Fruits de <i>Psidium guajava</i>	Infusé aqueux	Poudreux	Agréable	Marron
	Decocté	Collant	Agréable	Marron
	Macéré aqueux	Cristallin	Agréable	Marron
	Ether de Petrole	Collant	Agréable	Jaunâtre
	Chloroforme	Collant huileux	Agréable	Verdâtre
	Ethanol	Collant	Agréable	Marron noirâtre

**- Résultats d'extractions des feuilles de *Psidium guajava* :**



**Figure 25 :** Graphique représentant les rendements des différents extraits des feuilles de *Psidium guajava*.

**Tableau 14 :** Aspect, odeur et couleur des feuilles de *Psidium guajava*

Droque	extraits	Aspect	odeur	Couleur
Feuilles de <i>Psidium guajava</i>	Infusé aqueux	Cristallin	Agréable	Brun-noirâtre
	Décocté	Poudreux	Agréable	Marron
	Macéré aqueux	Cristallin	Agréable	Marron noirâtre
	Ether de Petrole	Poudreux	Piquante	Noirâtre
	Chloroforme	Collant	Piquante	Noir-verdâtre
	Ethanol	Cristallin	Agréable	Marron

Les infusés, les décoctés, macérés aqueux et les extraits éthanoliques ont donné les meilleurs rendements. En effet le macéré aqueux petit bulbe de *Allium cepa* a donné un rendement élevé avec 61,08%.

Les extraits éthérés et chloroformiques ont donné les faibles rendements Ainsi l'extrait éthéré du grand bulbe de *Allium sativum* a donné le plus faible rendement avec 0,1%.

**3.4. Résultats de la chromatographie sur couche mince :****3.4.1 Rf des constituants des extraits :****Tableau 15 : Rf des extraits éthers et chloroformiques dans le système de solvant Ether de Pétrole : Acétate d'éthyle (50 :50) révélé avec FeCl<sub>3</sub> :**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Coloration
1. S.m éther	0,02	Violette	Jaunâtre	-
	0,40	Visible	-	-
	0,70	-	Visible	-
	0,85	Visible	Visible	-
	0,97	Visible	Visible	-
2. S.m chloro	0,025	Violette	Visible	-
	0,115	-	visible	-
	0,37	Visible	-	-
	0,68	-	Visible	-
	0,75	-	-	Blanche
	0,81	-	Visible	-
	0,97	Visible	-	-
3. E.g éther	0,025	Violette	Jaunâtre	Brune
	0,12	Violacée	-	Brune
	0,20	Visible	-	-
	0,30	Visible	-	-
	0,37	Visible	-	-
	0,55	Visible	Rougeâtre	-
	0,70	Verte	Verdâtre	Verdâtre
	0,81	Verte	Rouge verdâtre	verdâtre
	0,95	Marron	Jaunâtre	brunmarron
4. E.g chloro	0,02	Violette	Marron	brune
	0,12	Violet verdâtre	Marron	verdâtre
	0,22	Violacée	Marron	-
	0,30	Violacée	Marron	-
	0,37	Visible	-	Brune
	0,50	Visible	Visible	Blanche
	0,62	Verte	Rougeâtre	Brune
	0,81	Verte	Verdâtre	verdâtre
	0,97	Violacée	Rougeâtre	Brune
5. D.c éther	0,025	Visible	Visible	-
	0,37	Visible	-	Blanche
	0,75	-	-	-
	0,81	Visible	-	-
	0,97	Visible	-	-
6. D.c chloro	0,025	Violette	Jaunâtre	Marron
	0,15	-	Visible	-
	0,37	-	Visible	-
	0,75	-	-	Blanche
	0,81	-	Visible	-
7. A.s GB éther	0,02	Violacée	Blanchâtre	-
	0,26	Visible	Visible	-
	0,37	Visible	-	-
	0,75	-	-	Blanche
	0,97	Visible	-	-

**Tableau 15 (Suite 1): Rf des extraits éthers et chloroformiques dans le système de solvant Ether de Pétrole : Acétate d'éthyle (50 :50) révélé avec FeCl<sub>3</sub> :**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Coloration
8. A.s chloro GB	0,02	Visible	Jaunâtre	Marron
	0,12	Violet marron	-	-
	0,25	Visible	-	-
	0,40	Visible	-	-
	0,75	-	-	Blanche
	0,92	Visible	Blanchâtre	-
9. A.s éther PB	0,02	Visible	-	-
	0,97	Visible	Blanchâtre	-
10. A.s chloro PB	0,06	Visible	Jaunâtre	-
	0,22	Visible	-	-
	0,37	Visible	-	-
	0,75	-	-	blanche
	0,81	-	Visible	-
	0,93	-	Blanchâtre	-
11. A.c éther GB	0,02	Visible	Jaunâtre	-
	0,32	Visible	-	-
	0,56	Visible	-	-
	0,70	-	-	Blanche
	0,76	-	Blanchâtre	-
	0,97	Visible	Blanchâtre	-
12. A.c chloro GB	0,02	Violacée	Jaunâtre	-
	0,12	Visible	-	-
	0,15	-	Visible	-
	0,22	Visible	-	-
	0,35	Visible	-	-
	0,56	Visible	-	-
	0,62	Visible	Visible	-
	0,70	-	-	Blanche
	0,77	-	Visible	-
	0,87	Visible	Blanchâtre	-
	0,97	Visible	-	-
	13. A.c éther PB	0,06	Visible	Jaunâtre
0,35		Visible	-	-
0,80		Visible	Blanchâtre	-
0,93		Visible	Blanchâtre	-

**Tableau 15 (Suite 2) : Rf des extraits éthers et chloroformiques dans le système de solvant Ether de Pétrole : Acétate d'éthyle (50 :50) révélé avec FeCl<sub>3</sub> :**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Coloration
14. A.c chloro PB	0,02	Violette	Jaunâtre	-
	0,10	-	Visible -	-
	0,37	Visible	Visible	-
	0,62	-	Visible	Blanche
	0,75	-	-	-
	0,80	-	-	-
	0,92	Violacée	-	-
15. P.g éther Fr	0,06	Visible	Visible	-
	0,62	-	Visible	-
	0,70	-	-	-
	0,77	-	Visible	Blanche
	0,90	Visible	-	-
16. P.g chloro Fr	0,06	Violette	Jaunâtre	Marron
	0,37	Visible	-	-
	0,62	-	Visible	-
	0,75	-	-	Blanche
	0,77	-	Visible	-
	0,97	Visible	-	-
17. P.g ether fe	0,02	Violette	Marron	Brune
	0,10	Violacée	Rougeâtre	-
	0,27	Visible	Rougeâtre	-
	0,37	Violacée	Visible	-
	0,52	Visible	Rougeâtre	-
	0,63	Verdâtre	-	Blanche
	0,70	-	Rouge	-
	0,75	Verdâtre	Blanc rougeâtre	-
	0,92	Rougeâtre	Blanchâtre	-
	0,95	Visible	-	-
	18. P.g chloro Fe	0,02	Marron	Marron
0,07		Visible	Rougeâtre	Grise
0,18		Verdâtre	Rougeâtre	Grise
0,25		Visible	Rougeâtre	-
0,37		Verdâtre	Rougeâtre	-
0,50		Verdâtre	Rose	-
0,62		Verte	Rose Marron	Grise
0,75		Verte	Rouge verte	Verte
0,90		Rougeâtre	Rougeâtre	Marron
0,96		visible	Blanchâtre	-

La chromatographie sur couche mince des extraits étherés et chloroformiques dans le tableau 15 a donné des taches à fluorescences à 254nm et 366nm et après révélation : les taches, noires brunes verdâtre, gris -verdâtre, marron avec *Eucalyptus globulus* et *Psidium guajava* pourraient des tanins ;

A 366nm les taches vertes, pourraient être des tanins alors que les rouges, roses pourraient être des stérols et triterpènes, violacées des saponines, et les taches jaunes probablement des flavonoïdes.

**Tableau 16 : Rf des extraits organiques dans le Système de solvant Méthanol : chloroforme (50 :50)  
Révélation par AlCl<sub>3</sub>**

Extraits	Rf	254nm	366nm
1. S.m éther	0,025 0,10 0,937	Violette Visible Violette	Rougeâtre - Marron
2. S.m chloro	0,025 0,125 0,775 0,875 0,937	Visible Visible - - Violette	Visible - Visible Visible Rougeâtre
3. E.G éther	0,062 0,562 0,70 0,812 0,937	Visible Visible - - Violet verdâtre	Visible - Visible Visible Marron
4. E.G chloro	0,06 0,18 0,69 0,90	Violette Visible Violet verdâtre -	Marron faible - Visible Marron
5. D.c éther	0,025 0,75 0,92 0,95	Visible - - Violet verdâtre	- Visible Blanchâtre -
6. D.c chloro	0,06 0,18 0,67 0,87	Violette Visible - Violette	Visible - Visible Blanchâtre
7. A.s GB éther	0,02 0,87	Visible Violette	- Visible

**Tableau 16 (Suite) : Rf des extraits organiques dans le Système de solvant Méthanol : chloroforme (50 :50) révélé par AlCl<sub>3</sub>**

Extraits	Rf	254nm	366nm
8. A.s GB chloro	0,06 0,65 0,87	Violette Visible Violet verdâtre	Visible Blanchâtre Blanchâtre
9. A.s PB éther	0,02 0,93	Violette visible	- Blanchâtre
10. A.s PB chloro	0,02 0,72 0,92	Violette - Violette	- - Blanchâtre
11. A.c GB éther	0,02 0,75 0,93	Visible - Violette	Visible Blanchâtre Blanchâtre
12. A.c GB chloro	0,06 0,69 0,87	Violette - Violet verdâtre	Visible Visible Jaunâtre
13. A.c PB éther	0,02 0,75 0,93	Violette - Violette	Visible Visible Blanchâtre
14. A.c PB chloro	0,04 0,72 0,81 0,93	Violet Rougeâtre - Rougeâtre	Visible - Blanchâtre Blanc Rougeâtre
15. P.g Fr éther	0,02 0,70 0,93	Visible - Rougeâtre	Visible - Rougeâtre
16. P.g Fr chloro	0,02 0,70 0,90	Visible Visible Verdâtre	Visible Visible Rougeâtre
17. P.g Fe éther	0,02 0,18 0,56 0,72 0,90	Violet Visible Visible Visible Verdâtre	Marron Visible Visible Visible Marron violet
18. P.g Fe chloro	0,02 0,25 0,90	Violet Visible verte	Marron - Marron rouge

La révélation avec AlCl<sub>3</sub> a donné la tache violette avec l'extrait étheré de *Solanum melongena* (Rf: 0,937), la tache jaunâtre avec l'extrait étheré de *Daucus carota* (0,95), l'extrait chloroformique avec le grand bulbe de *Allium cepa* ( Rf 0,87) qui pourraient être des flavonoïdes.

**Tableau 17 : Rf des extraits aqueux et Ethanolique 70% avant et après révélation par Godin dans le BAW (60 :15 :25)**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Godin
1. S.m infusé	0,05	Marron noire	Jaunâtre	-
	0,21	-	-	Rose
	0,31	Visible	-	Grise
	0,50	Jaunâtre	Jaunâtre	-
	0,93	visible	Blanchâtre	-
2. S.m decocté	0,05	marron –noir	Visible	-
	0,15	-	Visible	-
	0,22	Visible	-	Rose
	0,31	-	Visible	-
	0,55	Marron-noir	Visible	-
	0,85	-	Visible	-
	0,97	Visible	Visible	-
3. S.m macéré	0,05	Marron-noir	Marron blanche	Marron
	0,18	Violacée	Blanchâtre	Rose
	0,31	Visible	Blanchâtre	Noire
	0,43	Visible	Blanchâtre	Rose
	0,56	Visible	Blanchâtre	-
	0,85	-	Blanchâtre	Violacée
	0,93	Visible	Blanchâtre	-
4. S.m EthOH	0,05	Visible	Visible	-
	0,21	-	-	Grise
	0,27	Visible	Visible	Grise
	0,35	-	Visible	-
	0,50	Jaunâtre	Jaunâtre	-
	0,57	Visible	-	-
	0,81	-	-	Grise
	0,97	Visible	Blanchâtre	Violacée
5. E.g infusé	0,02	Marron-noire	Marron-rouge	Rose
	0,15	Violacée	Marron	Rose
	0,20	-	-	Brun- noire
	0,25	Visible	Marron	-
	0,31	-	-	Brun -noire
	0,40	Visible	Marron	-
	0,50	Jaunâtre	Marron-jaune	Jaunâtre
	0,66	Visible	Visible	Bleue
	0,77	Jaunâtre	Visible	Bleue
	0,95	Visible	Blanchâtre	Violacée

**Tableau 17 (Suite 1) : Rf des extraits aqueux et Ethanolique 70% avant et après révélation par Godin dans le BAW (60 :15 :25)**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Godin
6. E.g decocté	0,02	Marron-noire	Marron	Rose
	0,15	Visible	Marron	-
	0,225	-	-	Rose
	0,325	-	-	Rose
	0,40	Visible	Marron	-
	0,52	Jaunatre	Marron-rouge	-
	0,77	Visible	-	-
	0,95	Visible	Visible	-
7. E.g macéré	0,02	Marron-noire	Marron-jaune	Marron
	0,10	-	-	Rose
	0,15	Violacée	Marron	Rose
	0,25	Visible	Marron	Brune
	0,37	Visible	Visible	Rose
	0,52	Jaunâtre	Marron-rouge	jaunâtre
	0,61	Visible	-	-
	0,77	Visible	-	-
	0,95	Visible	Blanchâtre	Violacée
8. E.g EtOH	0,02	Marron-noir	Marron	Rose
	0,11	Violacée	Marron	Rose
	0,162	-	-	Brune
	0,25	Violacée	Marron	Brun-noir
	0,325	-	-	Brun-noir
	0,40	Visible	Marron	Violacée
	0,52	Jaunâtre	Marron-rouge	Jaune
	0,61	Jaunâtre	Violet-blanche	Bleue
	0,73	Visible	-	Bleue
	0,83	Jaunâtre	Violacée	Bleue
	0,95	visible	blanchâtre	Bleue
9. D.c infusé	0,03	-	blanchâtre	-
	0,20	-	rose	Rose
	0,325	-	-	Rose
	0,42	-	Blanchâtre	-
	0,56	-	Blanchâtre	-
	0,82	-	Blanchâtre	-
	0,97	visible	-	violacée

**Tableau 17 (Suite 2) : Rf des extraits aqueux et Ethanolique 70% avant et après révélation par Godin dans le BAW (60 :15 :25)**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Godin
10. D.c decocté	0,05	marron	Jaunâtre	-
	0,22	-	Blanchâtre	Rose noire
	0,35	-	-	Rose
	0,45	-	Blanchâtre	-
	0,56	-	Blanchâtre	-
	0,82	-	Blanchâtre	-
	0,97	-	blanchâtre	-
11. D.c macéré	0,02	Marron	jaunâtre	Rose
	0,17	-	blanchâtre	-
	0,25	Visible	-	Brune
	0,35	-	Blanchâtre	-
	0,41	Visible	-	-
	0,537	Visible	Blanchâtre	-
	0,60	-	-	Blanche
	0,65	Visible	-	-
	0,81	-	Visible	-
	0,93	Visible	Blanchâtre	Violacée
12. D.c EtOH	0,02	Visible	Jaunâtre	Violette
	0,10	-	Blanchâtre	-
	0,20	Visible	-	-
	0,25	-	-	Brune
	0,35	-	Visible	-
	0,43	Visible	Blanchâtre	-
	0,56	-	Visible	-
	0,65	Visible	-	-
	0,75	-	-	bleue
	0,81	-	Visible	-
	0,93	Visible	Visible	Violacée
13. A.s GB infusé	0,05	Visible	-	Brune
	0,95	Visible	Blanchâtre	Violacée
14. A.s GB décocté	0,02	-	Visible	Jaunâtre
	0,56	-	Visible	-
	0,96	-	Visible	-

**Tableau 17 (Suite 3): Rf des extraits aqueux et Ethanolique 70% avant et après révélation par Godin dans le BAW (60 :15 :25)**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Godin
15. A.s GB macéré	0,02	-	Visible	Brun-noire
	0,12	-	Visible	-
	0,37	-	Visible	-
	0,56	-	Visible	-
	0,95	-	Visible	-
16. A.s GB ethOH	0,03	Visible	Visible	Gris-noire
	0,15	-	Visible	Rose
	0,31	-	Visible	Rose
	0,42	Visible	Visible	-
	0,57	-	Visible	-
	0,95	-	Visible	Violacée
17. A.s PB infusé	0,02	-	Visible	Noire
	0,58	-	Visible	-
	0,95	-	Visible	Violacée
18. A.s PB décocté	0,03	-	Visible	Brun-noire
	0,31	-	Visible	-
	0,58	-	visible	Violacée
	0,95	-		
19. A.s PB macéré	0,02	-	visible	Brun-noire
	0,58	-	visible	-
	0,95	-	visible	Violacée
20. A.s PB EtOH	0,05	-	visible	Brun-noire
	0,175	-	-	Violette
	0,28	-	visible	-
	0,375	-	-	Blanche
	0,43	-	visible	-
	0,56	-	blanche	-
	0,96	-	blanche	Violacée
21. A.c GB infusé	0,03	visible	visible	Grise
	0,15	-	-	Grise
	0,325	-	-	Blanchâtre
	0,52	visible	visible	-
	0,95	-	visible	Violacée
22. A.c GB décocté	0,03	-	visible	Grise
	0,20	-	-	Grise
	0,312	-	-	Blanchâtre
	0,52	-	visible	-
	0,93	-	visible	Violacée

**Tableau 17 (Suite 4): Rf des extraits aqueux et Ethanolique 70% avant et après révélation par Godin dans le BAW (60 :15 :25)**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Godin
23. A.c GB macéré	0,06	-	visible	Grise
	0,187	-	-	Grise
	0,325	-	-	grise
	0,50	-	visible	-
	0,97	-	-	Violacée
24. A.c GB macéré	0,06	-	Visible	Noire
	0,18	-	-	Noire violacée
	0,35	-	-	Noir violacée
	0,35	-	Visible	Noire
	0,56	-	Visible	-
	0,95	-	Visible	Violacée
25. A.c GB EthOH	0,06	-	Visible	Brune-noire
	0,23	-	Visible	-
	0,312	-	-	Violacée
	0,37	-	Visible	-
	0,60	visible	-	-
	0,93	-	Visible	Violacée
26. A.c PB infusé	0,06	-	Visible	Noire
	0,125	-	-	Brune
	0,18	-	Visible	Violacée
	0,37	-	Visible	-
	0,56	-	Visible	-
	0,92	-	Visible	Violacée
	0,06	Violacée	Jaunâtre	Marron jaunâtre
	0,60	-	Visible	-
	0,93	-	Visible	Violacée
27. A.c PB decocté	0,02	Violacée	Jaunâtre	-
	0,12	Visible	Blanchâtre	-
	0,187	-	-	Marron
	0,27	Visible	Blanchâtre	-
	0,40	-	Blanchâtre	-
	0,60	-	Blanchâtre	-
	0,68	-	Blanchâtre	-
	0,83	-	Visible	-
	0,97	Visible	Visible	violacée
28. A.c PB macéré	0,02	Marron	Marron	Rose violacée
	0,12	Marron	Marron	Violette
	0,25	Marron	Marron	Violet blanchâtre
29. A.c PB ethOH	0,312	-	-	Violacée
	0,41	Marron	Marron blanche	Violet blanchâtre
	0,55	-	-	Violacée
	0,67	Jaunâtre	Marron	jaunâtre
	0,73	Jaunâtre	Marron	jaunâtre
	0,82	jaunâtre	Marron	Marron
	0,97	visible	Visible	Violacée

**Tableau 17 (Suite 5): Rf des extraits aqueux et éthanoliques 70% avant et après révélation par Godin dans le BAW (60 :15 :25)**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Godin
30. P.g Fr décocté	0,02	Marron	Marron	Rose violacée
	0,12	Marron	Marron	Violacée
	0,27	Visible	Marron	Violet blanchâtre
	0,40	-	Marron	Blanchâtre
	0,55	-	-	Blanche
	0,65	Jaunâtre	Marron blanche	-
	0,80	Jaunâtre	Marron	-
	0,97	visible	Visible	Grise
31. P.g Fr macéré	0,02	marron	Marron	Rose violacée
	0,125	-	-	Violette
	0,15	marron	Marron	Violacée
	0,25	marron	Marron	-
	0,41	visible	Marron	-
	0,55	-	-	Violacée
	0,65	Jaunâtre	Visible	-
	0,80	Jaunâtre	Visible	-
0,97	Visible	Visible	Grise	
32. P.g Fr EthOH	0,02	Marron	Marron	Rose violacée
	0,15	Marron	Marron	Rose
	0,27	Marron	Marron	Rose
	0,41	Marron	Marron	Rose
	0,55	-	-	Violacée
	0,62	Jaunâtre	Marron	Jaunâtre
	0,71	Jaunâtre	-	Jaunâtre
	0,81	Jaunâtre	Marron	jaunâtre
0,93	Jaunâtre	Rougeâtre	Bleue	
33. P.g Fe infusé	0,02	-	Visible	-
	0,92	-	Visible	Violacée
34. P.g Fe décocté	0,02	-	Visible	-
	0,93	-	Blanchâtre	Violacée
35. P.g Fe macéré aqueux	0,02	-	Visible	-
	0,97	-	Blanchâtre	Violacée
36. P.g Fe EtOH	0,02	Marron	Marron	-
	0,15	Violacée	Visible	-
	0,22	Violacée	-	-
	0,30	-	-	Jaunâtre
	0,35	Violacée	Visible	Brune
	0,57	violacée	Visible	-
	0,762	-	-	Blanche
	0,85	-	-	Violette
0,93	violacée	blanchâtre	Violette	

**Tableau 18 : Rf des substances organiques dans le Système de solvant : Ether de Pétrole –Acétate d'éthyle (2-1) Révélé avec Anisaldéhyde**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Coloration
1. S.m éther	0,02	Violette	Blanchâtre	Rose
	0,40	-	-	Violacée
	0,47	Visible	-	Violacée
	0,58	Visible	-	-
	0,65	Visible	Rougeâtre	-
	0,75	Verdâtre	Rougeâtre	Violacée
	0,87	Verdâtre	Rougeâtre	Violacée
	0,95	Blanc violacée	Grise	Rose
2. S.m chloro	0,02	Violette	Blanche	Violacée
	0,18	Marron claire	-	-
	0,45	-	Visible	-
	0,50	-	-	Violet clair
	0,75	-	Visible	-
	0,87	-	Visible	-
	0,96	-	Visible	-
3. E.g éther	0,037	Violette	Marron	Rose
	0,15	Violette	Marron	-
	0,237	Visible	Visible	-
	0,35	Visible	-	-
	0,40	Visible	-	-
	0,45	Violacée	Rougeâtre	Violet
	0,51	Visible	-	Rose
	0,56	Visible	Rougeâtre	Violacée
	0,65	Marron claire	Rougeâtre	Bleue violacée
	0,77	Verdâtre	Rougeâtre	Violacée
	0,87	Verte	Rougeâtre	Verdâtre
	0,96	Violette	Jaunâtre	Bleuâtre
	0,05	Violette	Marron	Gris noirâtre
0,17	Violette	Marron	Bleue	
0,27	Violette	Marron	Bleue	
4. E.g chloro	0,33	Violette	Marron	-
	0,387	Violette	Marron	Bleue
	0,46	Violette	Marron rouge	-
	0,57	Violette	rougeâtre	-
	0,60	Visible	Rougeâtre	Violacée
	0,65	-	-	Violet foncé
	0,72	Verdâtre	Marron rouge	Verdâtre
	0,77	Verdâtre	Marron	Bleue
	0,87	Verte	Marron rouge	Verte
	0,95	Violette	Jaunâtre	Rose

Tableau 18 (Suite 1) : Rf des substances organiques dans le Système de solvant : Ether de Pétrole –Acétate d'éthyle (2-1) Révélé avec Anisaldéhyde

Extraits	Rf	254nm	366nm	Coloration
5. D.c éther	0,037	Marron	Visible	Blanche
	0,05	-	-	-
	0,20	-	-	Rose
	0,45	Visible	Visible	Violacée
	0,65	-	-	Violet
	0,75	-	-	Violacée
	0,825	-	-	Rose
	0,88	Visible	-	Rose
	0,937	Visible	-	-
	0,975	violacée	Jaunâtre	-
6. D.c chloro	0,037	Violette	Blanche	Marron violacée
	0,125	-	Visible	Violacée
	0,20	-	-	Violet
	0,275	-	Visible	Rose
	0,45	-	Visible	Rose
	0,637	-	-	Rose
	0,75	-	Visible	Violet
	0,825	-	-	Rose violacée
	0,87	-	Visible	Violacée
	0,95	-	Visible	Rose
	0,975	Violette	Blanchâtre	Marron
	0,05	Visible	Visible	-
	0,475	Visible	-	-
	0,65	-	-	Rose claire
0,75	-	-	Violet rose	
0,837	Visible	-	-	
0,962	Violette	Blanchâtre	Rose	
7. A.s GB éther	0,05	Marron violacée	Blanche	Marron violacée
	0,15	-	Visible	-
	0,475	-	-	-
8. A.s GB chloro	0,625	-	-	Rose blanc
	0,775	-	Visible	Violet
	0,87	-	Visible	-
	0,962	Violette	Blanchâtre	Rose
9. A.s PB éther	0,05	-	-	-
	0,489	Visible	Blanchâtre	-
	0,625	-	-	-
	0,812	Visible	-	Rose blanche
	0,937	Violette	-	Violet
			Blanche	Violacée

**Tableau 18 (Suite 2) : Rf des substances organiques dans le système de solvant : Ether de Pétrole -Acétate d'éthyle (2-1) Révélé avec Anisaldéhyde**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Coloration
10. A.s PB chloro	0,05	Violette	Blanche	Marron
	0,15	Visible	-	-
	0,50	Visible	-	-
	0,637	-	-	Rose blanche
	0,75	-	-	Violet
	0,825	-	-	Violet
	0,937	Violette	Blanchâtre	Rose
11. A.c GB éther	0,04	-	Grise	Rose
	0,25	-	-	Violet rose
	0,437	-	Rougeâtre	-
	0,50	Visible	-	-
	0,525	-	-	violacée
	0,625	visible	visible	violacée
	0,75	-	-	violacée
	0,85	-	Blanchâtre	Violet
	0,95	Violette	Blanchâtre	Rose violacée
	0,062	Violette	Blanchâtre	Violet marron
0,187	Visible	Visible	Rose	
0,275	Violette	Visible	Rose	
12. A.cGB chloro	0,337	-	-	Rose
	0,45	-	Rougeâtre	Rose violacée
	0,625	Visible	-	Rose
	0,75	Visible	Rougeâtre	Violet
	0,87	Visible	Blanchâtre	Rose violet
	0,937	Violette	Blanchâtre	Violacée
13. A.cPB éther	0,037	Violette	Blanche	Rose
	0,40	-	Visible	Rose
	0,575	-	-	Rose
	0,725	-	Rougeâtre	Violet bleuâtre
	0,85	-	Blanche	Violacée
	0,937	-	Blanche	Rose noire

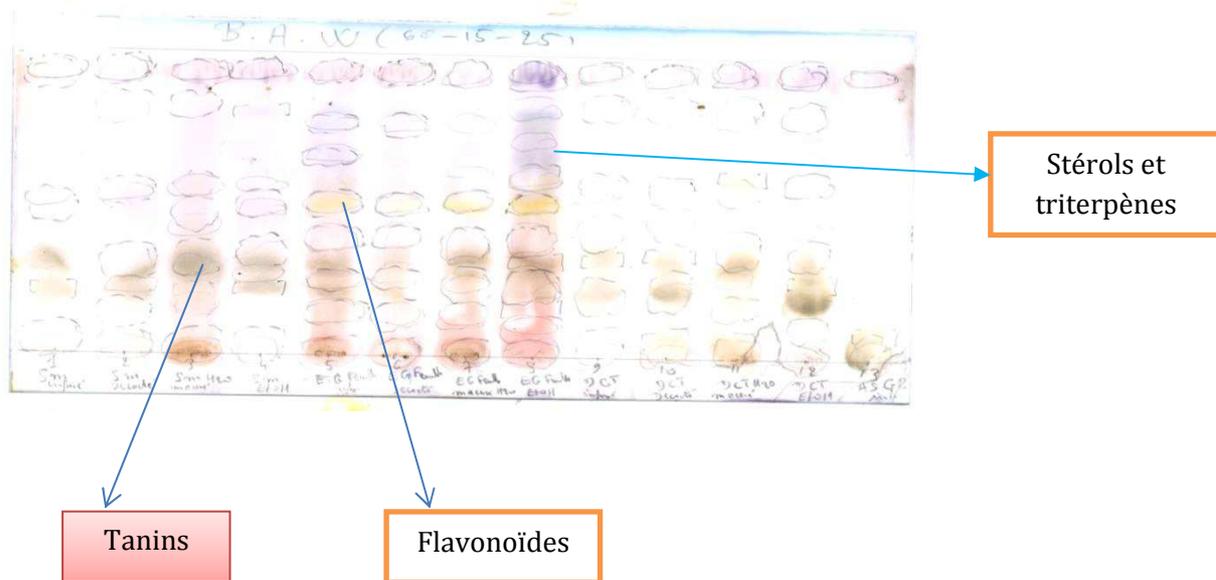
**Tableau 18 (Suite 3): Rf des substances organiques dans le Système de solvant : Ether de Pétrole -Acétate d'éthyle (2-1) Révélé avec Anisaldéhyde**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Coloration
14. A.cPB chloro	0,025	Violette	Blanche	Marron
	0,187	Visible	-	Rose
	0,30	-	-	Rose
	0,437	-	Visible	Rose violacée
	0,60	-	-	Violacée
	0,712	-	Rougeâtre	Violacée
	0,825	-	Blanchâtre	Rose violacée
	0,937	-	Blanchâtre	Rose violacée
15. P.g Fr éther	0,062	Violacée	Marron claire	-
	0,425	-	-	Rose
	0,525	-	-	Rose violacée
	0,662	-	Rougeâtre	Bleue
	0,80	-	Blanche rouge	Bleue
	0,937	-	Rouge blanche	Violet
16. P.g Fr chloro	0,025	Violette	Marron	Marron
	0,10	-	-	Bleue violacée
	0,187	-	Marron	-
	0,35	-	-	Rose
	0,437	-	-	-
	0,525	-	-	Bleue violacée
	0,637	-	Rougeâtre	Bleue
	0,725	-	-	Bleue noirâtre
	0,80	-	Rougeâtre	Bleue
	0,925	violacée	Rouge blanche	Violet
17. P .g Fe éther	0,025	Marron violacée	Marron	Marron
	0,125	Violacée	Marron	Rose
	0,20	-	-	Rose
	0,275	Violacée	Marron	-
	0,40	Violacée	Marron	Jaunâtre
	0,50	Visible	-	-
	0,60	-	Rougeâtre	Violacée
	0,725	Verdâtre	Rouge	Violacée
	0,85	Verdâtre	Roug	Violacée
	0,925	Violacée marron	rougeâtre	Violet noir
	0,025	Marron violacée	Marron rouge	Violacée

**Tableau 18 (Suite 4) : Rf des substances organiques dans le Système de solvant : Ether de Pétrole -Acétate d'éthyle (2-1) Révélé avec Anisaldéhyde**

Extraits	Rf	254nm	366nm	Coloration
18. P.g Fe chloro	0,087	Marron	Marron	jaunâtre
	0,162	Marron	Marron rouge	Violacée
	0,25	Marron	Marron	Violacée
	0,375	Marron	Marron rouge	Jaunâtre
	0,45	Marron verdâtre	Rouge	Bleue
	0,537	Verdâtre	Rouge	Violacée
	0,612	Verdâtre	Rouge	Violacée
	0,712	Verdâtre	Rouge	Jaunâtre
	0,775	Verte	Rougeâtre	Violacée
	0,85	Visible	Rouge noir	Verdâtre
	0,937	violacée	Rouge blanche	Violacée

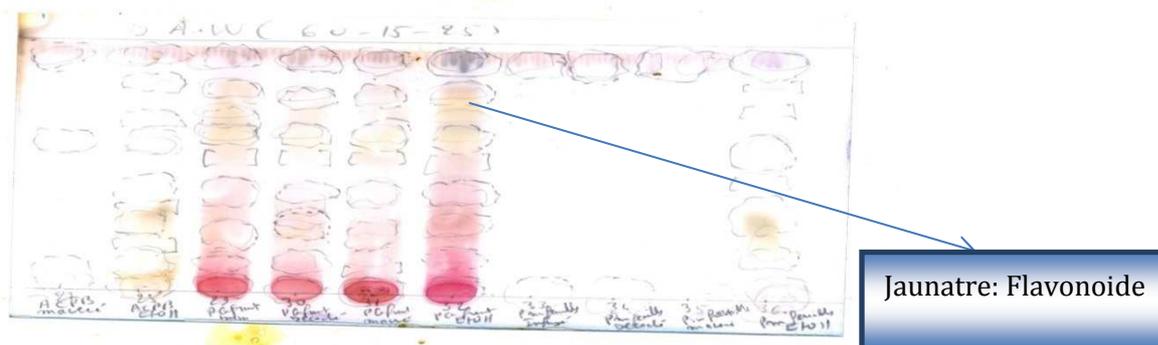
### 3.4.2 Chromatogrammes des extraits analysés par CCM :



**Figure 26 :** Chromatogramme A des 36 extraits aqueux et éthanoliques dans BAW (60:15:25) révélé avec Godin.



**Figure 27 :** Chromatogramme B des extraits aqueux et éthanoliques dans le BAW (60/15/25) révélé avec Godin.



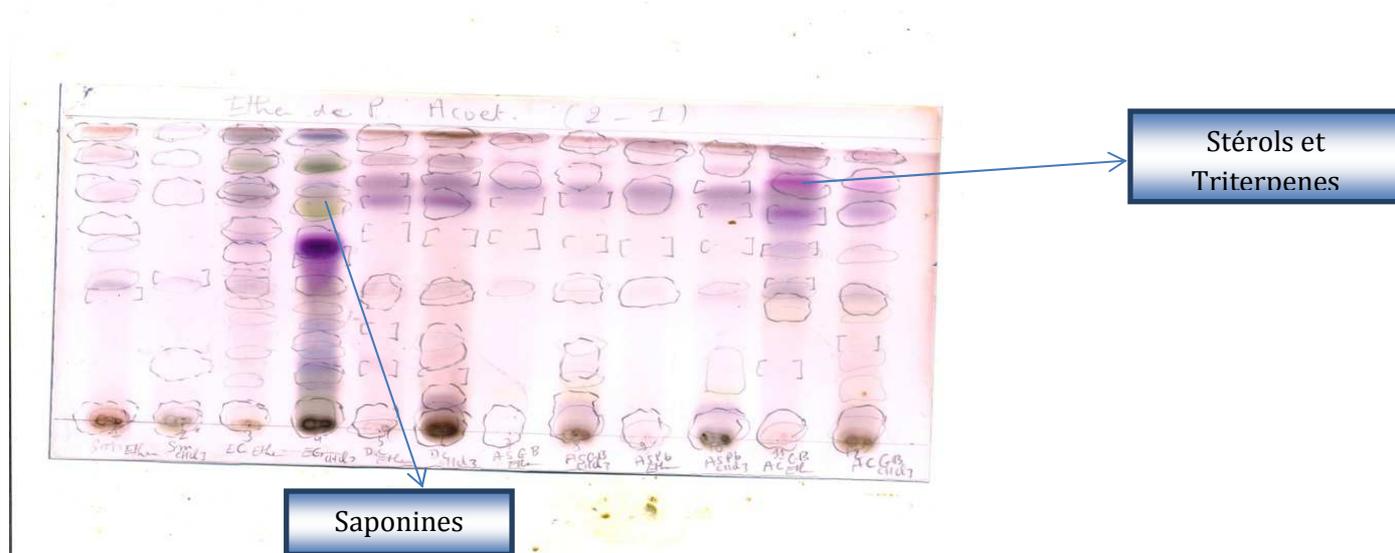
**Figure 28:** Les chromatogrammes C des 36 extraits aqueux et éthanoliques révélés avec Godin ; BAW (60 :15 :25) sur la plaque de Silice G<sub>60</sub> F<sub>254</sub>

Les taches noirâtres, les marrons, peuvent expliquer la présence des tanins ; celles jaunes les flavonoïdes ainsi les taches roses, bleues et violacées pourraient être des stérols et triterpènes des extraits aqueux et éthanoliques.

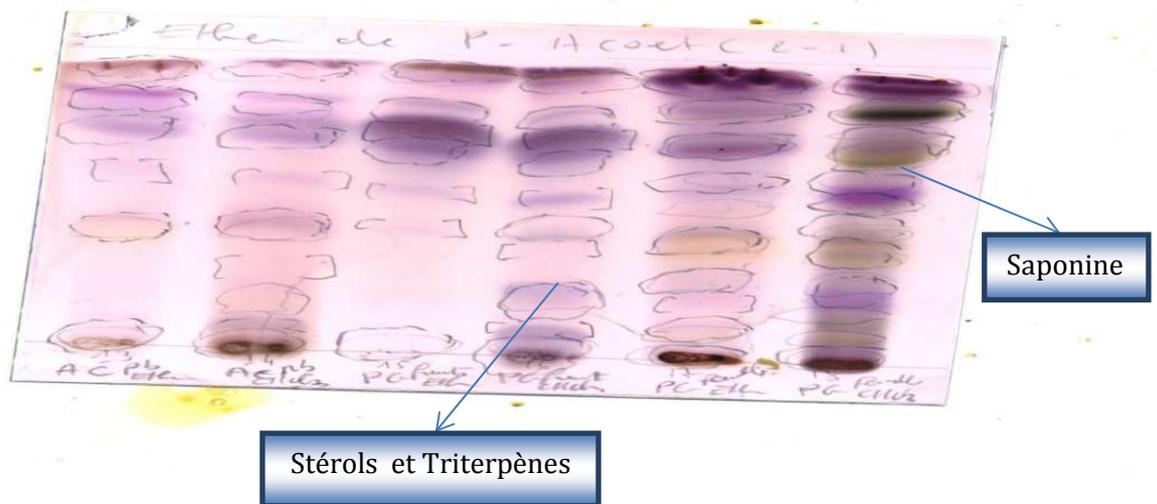
**Avec le Réactif Godin la couleur noirâtre, grise, de Sm** inf, Mac Rf 0,31, dec 0,22, EtOH 70% 0,27 ), **E.g** mac, EtOH 0,25; **D.c** dec 0,22, mac 0,25, EtOH 0,25, **ASGB** inf 0,05 mac 0,02 EtOH 0,03 **AsPB** inf mac 0,02 ,dec 0,03, EtOH 0,05 **AcGB** inf dec 0,03 mac 0,06, 0,187, 0,325, EtOH 0,06, 0,18, 0,25, 0,35; **AcPB** inf dec 0,06, 0,125; **PgFe** Et 0,30 **des taches marron Sm** mac 0,03 ; **Eg** inf ; mac 0,02; **Dc** décocté, mac, EtOH 0,25, AcPB EtOH 0,187, pourraient être des **tanins**.

**Les taches jaunes** Eg inf 0,50 mac EtOH 0,52 ; **PgFr** inf 0,67, 0,73, EtOH 0,62 ; 0,71 ; 0,81 **des flavonoïdes**.

**les taches roses** (Sm inf 0,21 Smmac 0,18 ; Eg inf 0,15 dec Eg mac EtOH 0,02, 0,11 Dc inf 0,20, dec 0,35, mac 0,02, **bleu violacés** (Smmac 0,85, EtOH 0,81, 0,97 ; **Eg** inf 0,66, 0,77, 0,95 dec mac 0,95 EtOH 0,40, 0,61, 0,73, 0,83, 0,95 **Dc** mac 0,93, **AsGB** inf EtOH 0,95 **AsPB** inf dec mac 0,175, 0,95 EtOH 0,96 **AcGB** inf EtOH 0,95 dec 0,93 mac 0,97, **AcPB** inf 0,312, 0,93 mac 0,93 dec 0,18, 0,92, 0,92 EtOH 0,97, **PgFr** inf 0,02 ; 0,12 ; 0,25, 0,312, 0,41, 0,82, 0,97 dec 0,02, 0,12, 0,27, 0,97 mac 0,02, 0,125, 0,15, 0,55, 0,99 EtOH 0,02, 0,15, 0,27, 0,41, 0,55, 0,93 ; **PgFe** inf 0,92, dec 0,93, mac 0,97, EtOH 0,93 **les stérols et triterpènes**.



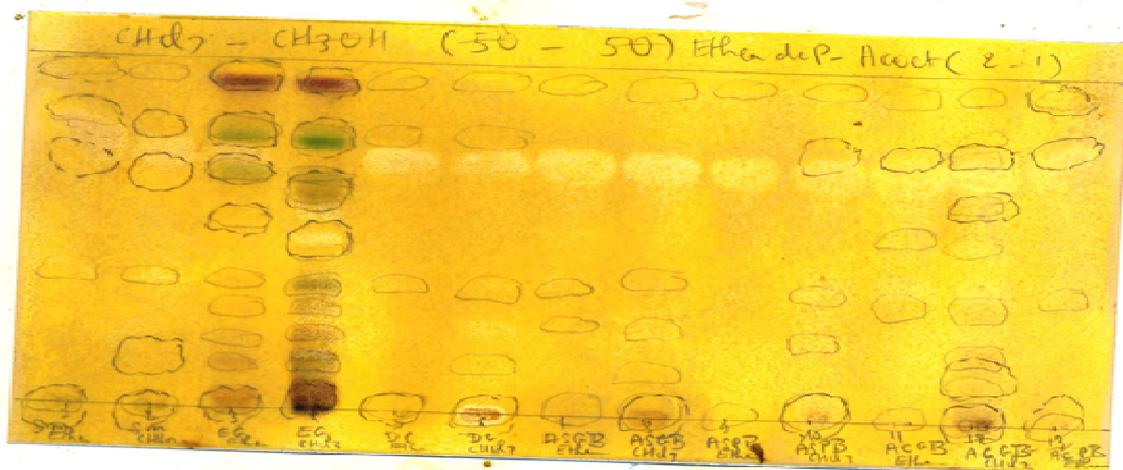
**Figure 29 :** Chromatogramme A des extraits étherés et chloroformiques dans le système de solvant Ether de pétrole : Acétate d'éthyle (2 :1) révélé avec Anisaldéhyde.



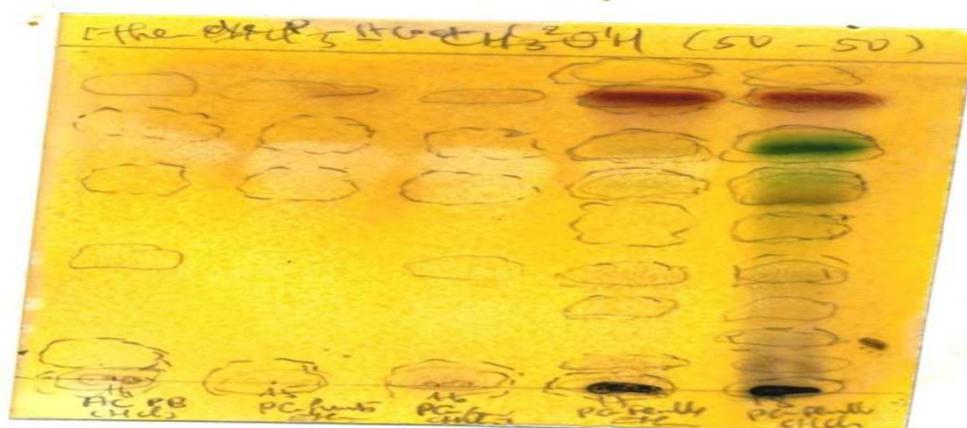
**Figure 30 :** Chromatogramme B des extraits étherés et chloroformiques révélé sur Anisaldéhyde dans le système de solvant Ether de pétrole : Acétate d'éthyle

Support : Gel de silice G<sub>60</sub> F<sub>254</sub>

Avec Anisaldehyde les taches **violacées, violettes** des extraits étherés et chloroformiques pourraient être des saponines, les taches **jaunâtres de Eg** chloro 0,72 **PgFe** ether 0,60 chloro 0,087 ; 0,77 pourraient être des et les taches rouges, roses des stérols et triterpènes.



**Figure 31 :** Chromatogramme A des extraits étherés et chloroformiques dans le système de solvant Ether de pétrole : Acétate de pétrole (2 :1) révélé avec  $FeCl_3$



**Figure 32:** Chromatogramme B des extraits étherés et chloroformiques dans le solvant de migration Ether de Pétrole : Acétate d'éthyle (2 :1) révélés avec  $FeCl_3$ , Front de solvant : 8cm sur plaque de silice G60 F254

Les taches verdâtres, marrons, rouges, brunes pourraient être des tanins.



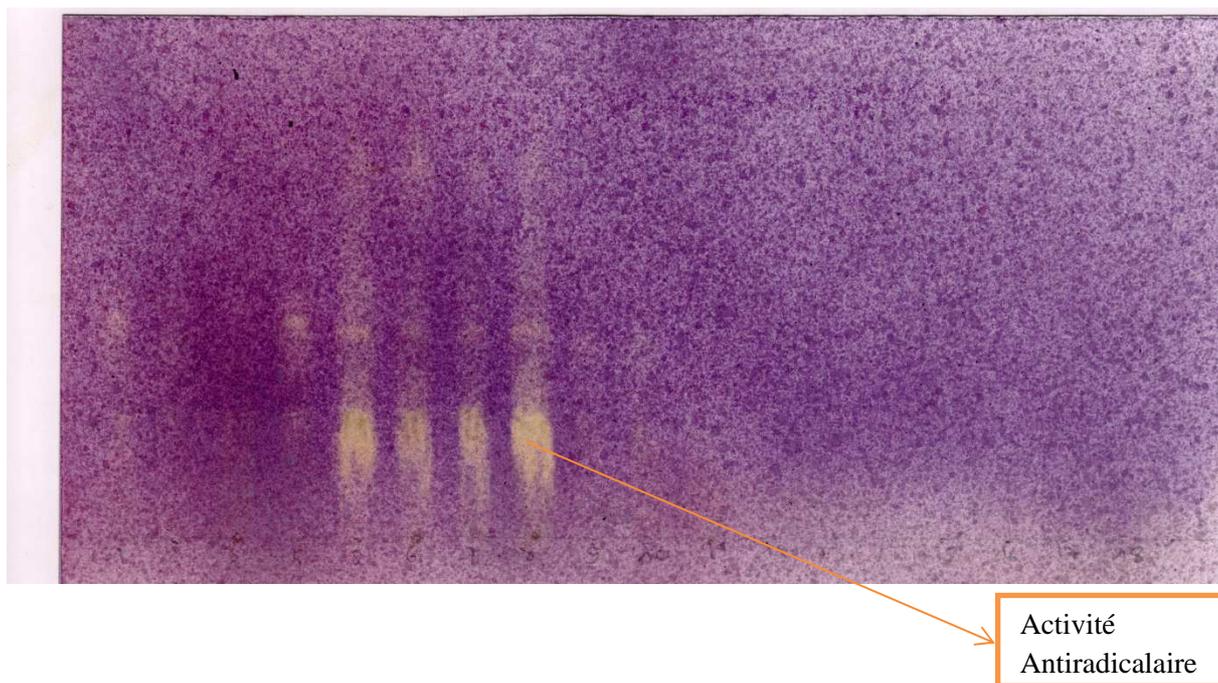
**Figure 33 :** Chromatogramme A des extraits étherés et chloroformiques dans le système de solvant Acétate d'éthyle : Acide formique : Acide acétique : Eau (100 :11 :11 :26) révélé avec DPPH



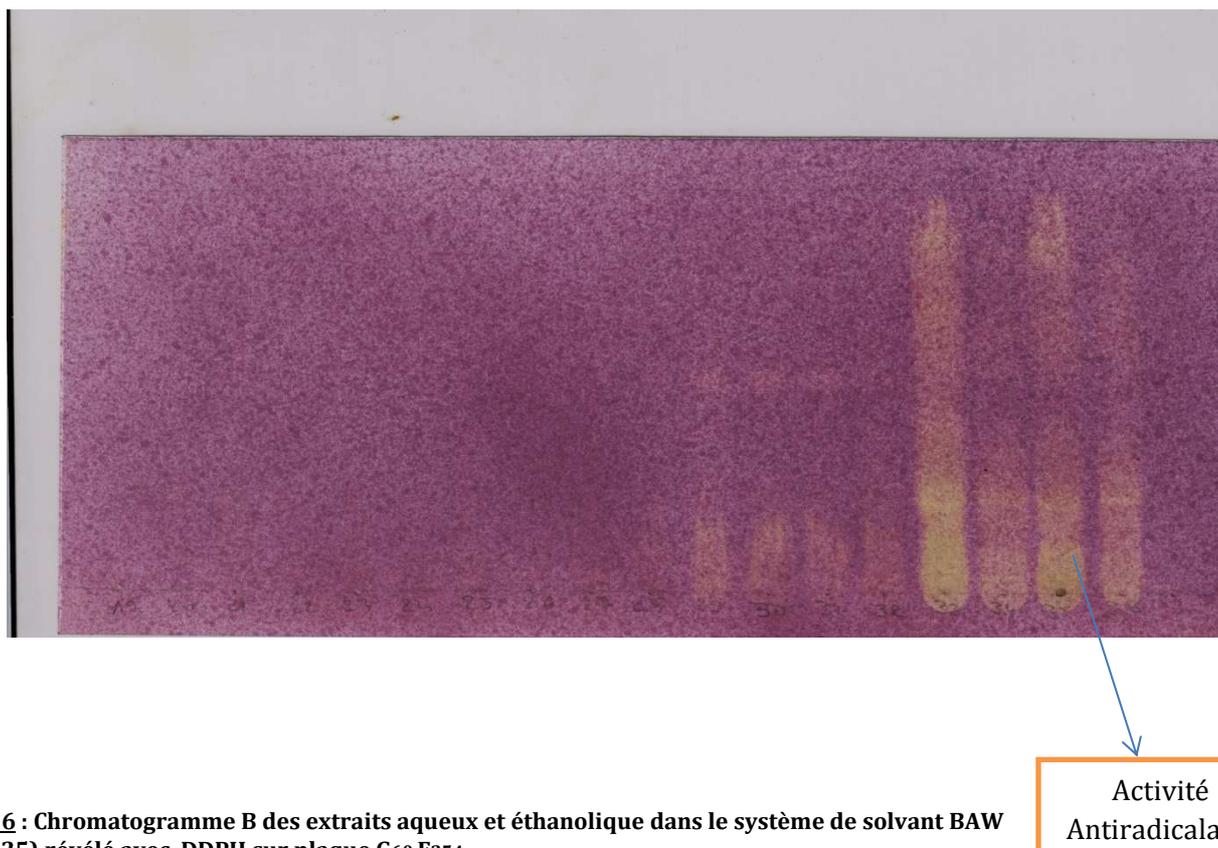
**Figure 34:** Chromatogramme B des extraits étherés et chloroformiques dans le système de solvant : Acétate d'éthyle : Acide formique : Acide Acétique : Eau (100 :11 :11 :26) révélé avec DPPH.

**Support :** Plaque de silice G<sub>60</sub> F<sub>254</sub>

Les extraits étherés et chloroformiques ont présenté des taches décolorées au DPPH : les spots blanc – jaunes sur fond violet pourraient expliquer la présence des composés antioxydants dans les extraits organiques de *Allium sativum* grand bulbe, le petit bulbe, *Alliumcepa* petit, le grand bulbe ainsi que les feuille de *Psidium guajava*.



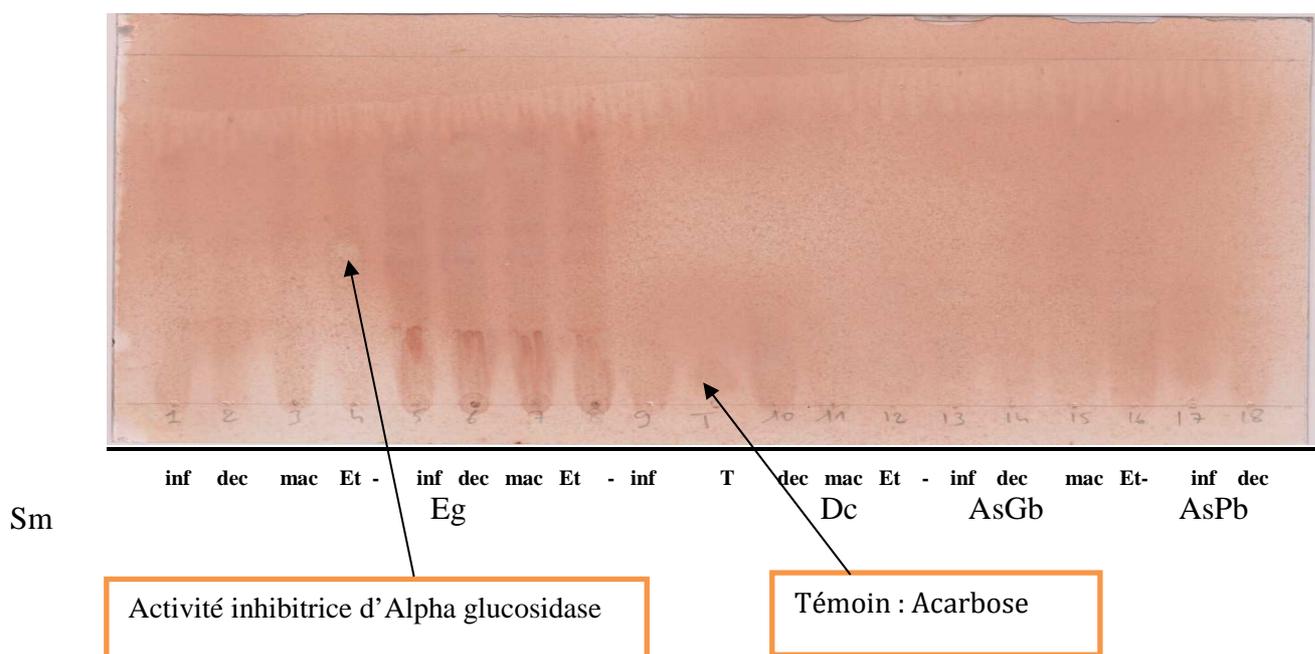
**Figure 35 :** Chromatogramme A des extraits aqueux et éthanoliques dans le système de solvant BAW (60 :15 :25) révéle avec DPPH.



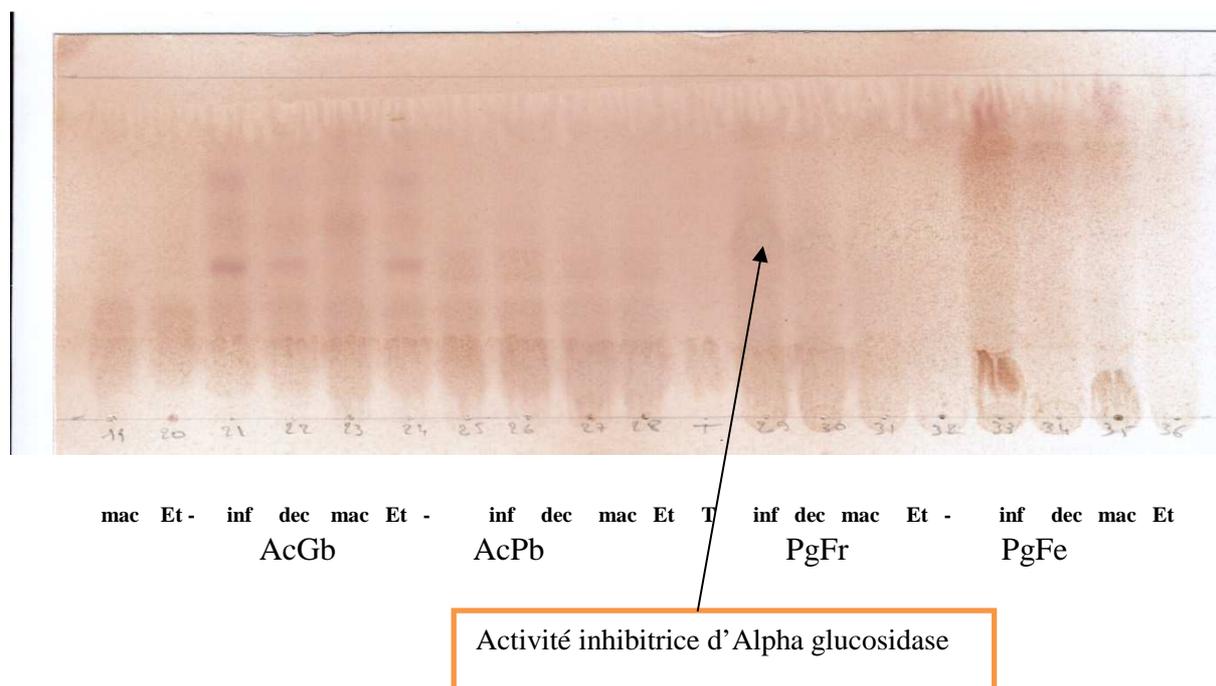
**Figure 36 :** Chromatogramme B des extraits aqueux et éthanoliques dans le système de solvant BAW (60 :15 :25) révéle avec DDPH sur plaque G60 F254

L'activité antiradicalaire des extraits aqueux et EtOH 70% a donné un résultat positif avec l'infusé et EtOH fruits *Solanum melongena*, infusé decocté macéré et EtOH 70% de *Eucalytus globulus*, des fruits et des feuilles de *Psidium guajava* avec DPPH.

### 3.5. Résultats de test de l'inhibition de l'enzyme alpha D glucosidase :



**Figure 37:** Chromatogramme A des extraits aqueux et éthanoliques dans le système de solvant BAW (65 :15 : 25) révéle avec naphthyl alpha glucopyranoside pour l'activité inhibitrice de l'alpha D glucosidase.



**Figure 38:** Chromatogramme B de l'inhibition de l'alpha D glucosidase des extraits aqueux et éthanoliques dans système de migration BAW (60 :15 :25) sur Support G60F 254

**Avec le Témoin (A) Rf : 0,06**

L'infusé de Sm (0,46) EtOH 70% (0,44) ; Eg infusé décocté macéré (0,70) ; AsGB infusé macéré EtOH (0,31); AcPB(0,31);AcPB (0,12 ;0,34)

**Avec Témoin (B) Rf** : 0,12 PgFr infusé et décocté (0,30).

- Avec les 36 extraits aqueux et éthanoliques il ya **13 (Treize)** extraits à savoir infusé et EtOH de *Solanum melongena*, le décocte et macéré de *Eucalyptus globulus*, l'infusé macéré, EtOH de grand bulbe de *Allium cepa*, le decocté, macéré et EtOH du petit bulbe de *Allium cepa* ainsi que l'infusé et decocté des fruits de *Psidium guajava* ont montré l'activité inhibitrice Alpha Glucosidase avec la dose de 10µl d'extrait.
- Avec les 54 extraits aqueux, éthanoliques, éthers et chloroformiques : **14 (quatorze)** des extraits dont l'infusé et Ethanolique, de *Solanum melongena*, tous les extraits aqueux et éthanoliques des feuilles de *Eucalyptus globulus* des fruits, des feuilles de *Psidium guajava* ont donné une activité antioxydante et **6 (six)** extraits éthers de *Solanum melongena*, du grand et le petit bulbe de *Allium sativum*, petit et grand bulbe de *Allium cepa*, ainsi que les fruits de *Psidium guajava* qui ont été faiblement positif avec l'activité antioxydante avec le test DPPH.

**Numéros correspondants sur les plaques CCM :**

1. Infusé de *Solanum melongena*
2. Décocté de *Solanum melongena*
3. Macéré aqueux de *Solanum melongena*
4. Ethanologique de *Solanum melongena*
5. Infusé de *Eucalyptus globulus*
6. Décocté de *Eucalyptus globulus*
7. Macéré aqueux de *Eucalyptus globulus*
8. Ethanologique de *Eucalyptus globulus*
9. Infusé de *Daucus carota*
10. Décocté de *Daucus carota*
11. Macéré aqueux de *Daucus carota*
12. Ethanologique de *Daucus carota*
13. Infusé de *Allium sativum* Grand bulbe
14. Décocté de *Allium sativum* Grand bulbe
15. Macéré de *Allium sativum* Grand bulbe
16. Ethanologique de *Allium sativum* Grand bulbe
17. Infusé de *Allium sativum* petit bulbe
18. Décocté de *Allium sativum* petit bulbe
19. Macéré de *Allium sativum* petit bulbe
20. Ethanologique de *Allium sativum* petit bulbe
21. Infusé de *Allium cepa* Grand bulbe
22. Décocté de *Allium cepa* Grand bulbe
23. Macéré aqueux de *Allium cepa* Grand bulbe
24. Ethanologique de *Allium cepa* Grand bulbe
25. Infusé de *Allium cepa* petit bulbe
26. Décocté de *Allium cepa* petit bulbe
27. Macéré de *Allium cepa* Petit bulbe
28. Ethanologique de *Allium cepa* petit bulbe
29. Infusé des fruits de *Psidium guajava*
30. Décocté de fruits de *Psidium guajava*
31. Macéré aqueux des fruits de *Psidium guajava*
32. Ethanologique des fruits de *Psidium guajava*
33. Infusé des feuilles de *Psidium guajava*
34. Décocté des feuilles de *Psidium guajava*
35. Macéré aqueux des feuilles de *Psidium guajava*.
36. Ethanologique 70% des feuilles de *Psidium guajava*.

## **CHAPITRE 4 : ANALYSES ET DISCUSSION**

Notre étude avait pour but de réaliser la phytochimie, les activités inhibitrices de  $\alpha$ -D-glucosidase, et antioxydante de six plantes utilisées traditionnellement dans le traitement du diabète.

L'étude a porté sur des organes des plantes suivantes : les fruits de *Solanum melongena*, les feuilles de *Eucalyptus globulus*, les tubercules de *Daucus carota*, les petits et grand bulbes de *Allium sativum*, ceux de *Allium cepa*, les fruits et les feuilles de *Psidium guajava*.

Pour le contrôle de qualité nous remarquons que les feuilles de *Psidium guajava*, les feuilles de *Eucalyptus globulus*, et le petit bulbe de *Allium sativum* ont donné des teneurs en eau <10%. Cependant les teneurs dans les autres échantillons surtout pour les tubercules de *Daucus carota* après plus d'un mois passé au laboratoire à la température ambiante avaient une teneur > 10%.

Pour la teneur en cendres totales, *Daucus carota* avait la teneur la plus élevée avec (7,99%) et la plus faible a été obtenue avec les fruits de *Psidium guajava* (3,55%). Ces teneurs donnent les informations sur la teneur en éléments minéraux des drogues analysées.

La teneur en cendres chlorhydriques la plus élevée était dans les feuilles de *Psidium guajava* avec (0,88%) et la plus faible teneur a été obtenue dans le petit bulbe de *Allium sativum* et le grand bulbe de *Allium cepa*, cela explique donc une faible teneur en éléments silicieux (sables, poussières) et de souillures.

La teneur en cendres sulfuriques la plus élevée dans nos drogues est apparue avec les feuilles de *Psidium guajava* alors que la plus faible est obtenue dans la poudre des fruits de *Psidium guajava* soit (3,66%) donc nos drogues renferment de faibles substances inorganiques.

Les rendements de nos échantillons étaient élevés pour les extraits aqueux et éthanoliques alors que les extraits étheriques et chloroformiques ont donné les plus faibles.

La caractérisation en tubes des groupes chimiques nous a permis de montrer:

La présence des oses et holosides dans tous nos échantillons, des saponosides dans tous les échantillons exceptés *Solanum melongena* et les feuilles de *Psidium guajava* dont il a été trouvé des flavonoïdes (particulièrement des flavones).

Des stérols et triterpènes sont présents dans nos échantillons excepté *Daucus carota*, les petits et grands bulbes de *Allium sativum*.

Des coumarines et caroténoïdes sont présents dans les échantillons sauf chez *Solanum melongena*, les petits et grand bulbes de *Allium cepa*. Les tanins dans tous les échantillons exceptés dans *Daucus carota*, les petits et grands bulbes de *Allium sativum*, le grand bulbe de *Allium cepa*.

Les leucoanthocyanes ont été trouvés dans les feuilles de *Eucalyptus globulus*, des fruits et feuilles de *Psidium guajava*, alors que seul le petit bulbe de *Allium cepa* contient des anthocyanes.

Dans nos échantillons nous avons peu de différence entre les petits et grands de *Allium sativum* et *Allium cepa*. Ils contiennent en commun des saponosides, des oses et holosides, mucilages. Le mucilage beaucoup plus dans le petit bulbe de *Allium cepa* et surtout de tanins cathéchiques dans le grand bulbe de *Allium cepa*. Seuls les petits et grand bulbe de *Allium sativum* contiennent des coumarines.

Environ 1/3 de substances du petit bulbe de *Allium cepa* sont extractibles par l'eau.

L'eau étant le solvant utilisé par le tradipraticien, elle a extrait presque la moitié des substances dans nos échantillons.

Les saponosides, coumarines, tanins des stérols et triterpènes, des oses et holosides contenus dans nos bulbes de *Allium sativum* sont en corrélation avec les travaux de (Mikail, 2010) et différents des résultats des travaux de (Sigma Aldrich, 2012) sur *Allium cepa* sont bénéfiques dans la prise en charge du diabète.

Une activité inhibitrice de l'alpha D glucosidase avec l'infusé, le macéré, l'extrait éthanolique du grand bulbe de *Allium sativum* et une activité antioxydante avec l'extrait chloroformique de *Allium sativum* ont été mise en évidence dans tous nos travaux;

Nous avons également mis en évidence une activité inhibitrice de l'alpha D glucosidase avec le décocté, le macéré et l'extrait éthanolique du petit bulbe de *Allium cepa*, et une faible activité antioxydante avec les extraits chloroformiques des bulbes de *Allium cepa*; l'inhibition de l'alpha D glucosidase de nos extraits *Allium cepa* confirme le résultat de (Kim et al., 2010).

*Allium sativum* possède des activités antidiabétique, antiagrégante plaquettaire, antihelminthique, antioxydante, antimicrobienne (Mostofa, 2007; Eyo et al., 2011; Mateen et al., 2011 ; Zafar et al., 2001 ; Singh, 2008).

*Allium cepa* a des activités antidiabétique, antiallergique, antibactérienne, antiprotozoaire, antifongique, anticancérigène et antimutagénique, antiagrégante plaquettaire, anti inflammatoire, effet sur la peau de (Ema.Europea, 2012, Perchellet et al., 1990).

*Psidium guajava* dont le fruit est la goyave est une plante alimentaire. Les résultats nous ont montré peu de différence entre les fruits et les feuilles. Les deux drogues ont en commun : la présence des coumarines, des caroténoïdes, des tanins, des oses et holosides, des stérols et triterpènes, et des leucoanthocyanes. Les fruits contiennent des saponosides alors que les feuilles ont donné des réactions positives avec les flavonoïdes. Ces substances montrent un

intérêt dans la prise en charge du diabète. Ces résultats sont en corrélation avec les travaux de **(Shruthi et al., 2013)**.

Des résultats des tests biologiques nous ont montré une inhibition de l'alpha D glucosidase par l'infusé et le décocté et une faible activité antioxydante avec les extraits aqueux, éthanolique et chloroformique des fruits de *Psidium guajava*, et de l'extrait étheré des feuilles tandis qu'une forte activité antioxydante est observée avec les extraits aqueux et éthanolique de ses feuilles. Nos travaux confirment les travaux de **(Vyas et al., 2010)**. *Psidium guajava* possède des activités antidiabétique, antiinflammatoire, hépatoprotectrice, analgésique, anti épileptique, antidiarrhéique, antioxydante, antimicrobienne et antitussive **(Sarkar et al 2012, Q et Viaz et al., 2010, Chanchal et Kumar 2010, Salgado et al., 2006, Jaiarj et al., 1999)**.

Il est remarqué que *Solanum melongena* contient des flavonoïdes. Ce résultat est en corrélation avec les travaux de **(Mutalik et al., 2003 ; Tiwari et al., 2009 ; Agoyero et al., 2012 et Coulibaly, 2012 et Prota4U.org)**,

Une activité inhibitrice de l'alpha D glucosidase avec l'infusé aqueux et l'extrait éthanolique de *Solanum melongena* a été mis en évidence alors que ses extraits aqueux, éthanolique, étheré et chloroformique ont donné une faible activité antioxydante; L'activité inhibitrice d'alpha D glucosidase était plus élevée avec l'extrait éthanolique de *Solanum melongena* confirme les travaux de **(Kwon et al., 2007)**.

Les études pharmacologiques sur *Solanum melongena* ont montré des activités antidiabétique, antioxydante et hépatoprotectrice, anti épileptique, antalgique et antipyrétique, stimulatrice de l'iléon, antiasthmique, anti-ulcéreux, améliorant l'immunité du système sanguin, **(Wahab, 2012, Saba et al., 2012, Kumar et al 2010, Mutalik et al., 2003, Kwon et al 2007, Reddy et al., 2005, Bello et al., 2005)**.

*Eucalyptus globulus* et *Daucus carota* contiennent des caroténoïdes, des coumarines et les leucoanthocyanes ce qui en corrélation les travaux de **(Dixit et al. 2012)**. Nous n'avons pas trouvé d'alcaloïdes dans nos échantillons alors que Dixit les avait trouvés dans les drogues qu'ils avaient analysés.

Nous avons trouvé une activité inhibitrice de l'alpha D glucosidase avec l'infusé, le décocté et le macéré et une activité antioxydante des extraits aqueux et éthanolique de *Eucalyptus globulus*.

Des activités antimicrobienne, antifongique, antiinflammatoire, antioxydante et antidiabétique de *Eucalyptus globulus* ont été mis en évidence par différents auteurs **(Bokaeian et al 2012, Obiorah et al 2012)**.

*Daucus carota* a montré des activités anti inflammatoire, antinociceptive, hypolipidémique, intraoculaire, réductrice de la créatinémie et de l'acide urique, une action sur la peau, , sur le myocarde (**Patil et al., 2012; Mani et al.,2010; Agarwal et al., 2008; Vasudevan et Parle, 2008; Mani et al., 2006**).

Les résultats de la recherche en tubes des groupes chimiques ont été confirmés par la CCM. Les saponosides sont des molécules à propriétés diurétiques, veinotropes contre les varices et hémorroïdes. Ils peuvent être utilisés pour les risques complications sur les vaisseaux sanguins. Certains polysaccharides pour traiter le diabète ensuite les mucilages qui sont des polysaccharides comme laxatifs et antidiarrhéiques. Les anthocyanes sont connus pour leur activité antioxydante en bloquant le dépôt des graisses, et améliorent l'acuité visuelle qui est bénéfique dans les complications du diabète, les tanins pour utilisation comme veinotrope, hypoglycémiantes, antiseptique, peuvent protéger les infections. Les coumarines et Les flavonoïdes sont employés dans les troubles de la circulation veineuse peuvent être bénéfique dans les complications du diabète (**Paris et Hurabielle, 1980**).

**Selon Bidie et al., 2011**, les composés phénoliques en général peuvent céder facilement un électron ou un proton pour neutraliser les radicaux libres, sont largement distribués dans les tissus des plantes parmi lesquels se retrouvent de nombreuses molécules antiradicalaires et antioxydantes.

La présence de ces groupes chimiques à savoir les tanins, les flavonoïdes, les coumarines, les saponosides, les caroténoïdes, mucilages, oses et holosides, étant des substances identifiées dans nos drogues sont en corrélation avec les résultats de l'activité inhibition de l'alpha D glucosidase, avec comme témoin acarbose 50mg, et l'activité antioxydante.

Cependant les alcaloïdes, les dérivés anthracéniques, les composés réducteurs et les hétérosides cardiotoniques ont été absents dans tous nos échantillons ce qui peut diminuer les risques de toxicités de nos échantillons.

## **CHAPITRE 5 : CONCLUSION**

Ce travail a permis de connaître les groupes chimiques, l'inhibition d'alpha D glucosidase et l'activité antioxydante des fruits de *Solanum melongena*, des feuilles de *Eucalyptus globulus*, des grand et petit bulbes de *Allium sativum*, des grand et petit bulbes de *Allium cepa*, des fruits et des feuilles de *Psidium guajava*.

Parmi nos échantillons ce sont les feuilles de *Eucalyptus globulus*, *Psidium guajava*, et le grand bulbe de *Allium sativum* ont donné une teneur < 10%. Cela expliquerait que ces échantillons pourraient être conservés longtemps pour d'autres essais sans développement de moisissures.

Le rendement le plus élevé a été donné par le macéré aqueux du petit bulbe *Allium cepa*.

Le petit bulbe de *Allium cepa* a donné le meilleur résultat des substances extractibles par l'eau.

Les réactions de caractérisations sur les poudres de nos échantillons ont montré la présence de tanins, flavonoïdes, des coumarines, des saponosides, des stérols et triterpènes, des oses et holosides et des mucilages.

L'infusé et l'extrait éthanolique de *Solanum melongena*; le décocte et le macéré de *Eucalyptus globulus*; l'infusé, le macéré et l'extrait éthanolique du grand bulbe de *Allium sativum* ; le décocté, le macéré et l'extrait éthanolique du petit bulbe de *A. cepa* ainsi que l'infusé et décocté des fruits de *P.guajava* ont donné une activité inhibitrice d'alpha glucosidase avec la dose de 10µl d'extrait.

Alors nous pouvons dire que nos extraits qui possèdent des activités antioxydante et inhibitrice d'alpha D glucosidase pourraient être bénéfiques pour la prise en charge du diabète et de ses complications. Parmi nos différents échantillons; les fruits de *Solanum melongena* (extrait éthanolique) ont donné la meilleure inhibition d'alpha D glucosidase alors que la plus forte activité antioxydante a été observée avec les feuilles de *Psidium guajava* (infusé, décocté, macéré et éthanolique).

La présence des groupes chimiques ci-dessus dans nos échantillons justifie leurs propriétés antioxydante et inhibitrice d'alpha D glucosidase; cela pourrait donc expliquer leurs utilisations en médecine traditionnelle pour la prise en charge du diabète.

En perspective il est important d'approfondir les recherches sur les extraits aqueux et éthanoliques des feuilles et fruits de *Psidium guajava* et des fruits de *Solanum melongena* afin d'aboutir à un MTA et en occurrence l'activité inhibitrice de l'alpha D glucosidase pourrait être meilleure en augmentant le volume des extraits.

## **CHAPITRE 6 : RECOMMANDATIONS**

### **A l'endroit des professionnels de la santé**

- Adopter une meilleure collaboration avec le département médecine traditionnelle et les les tradipraticiens de santé afin d'améliorer la prise en charge des patients atteints de diabète.
- Elaborer des programmes d'éducation thérapeutique

### **Au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique:**

- Assurer la formation des spécialistes en diabétologie et encourager la recherche sur les plantes pour la prise en charge du diabète et de développer les MTA.

### **A l'endroit du Ministère de la santé:**

- Assurer la formation continue du personnel dans la prise en charge du diabète pour renforcer la capacité des structures à dépister et à assurer la prise en charge de cette pathologie
- Inscrire le diabète sur la liste des maladies sociales.
- Créer et équiper des structures spécialisées dans la prise en charge du diabète au niveau régional
- Elaborer un module de formation sur la prise en charge du diabète
- Elaborer des schémas standards de prise en charge selon le niveau de la pyramide sanitaire.

### **Aux patients et à la population:**

- Renforcer des associations de lutte contre le diabète du diabète.
- Associer les MTA aux médicaments conventionnels pour le traitement

### **Au Département Médecine Traditionnelle:**

- De recruter des techniciens de laboratoire pour les analyses phytochimiques.
- Améliorer le système de climatisation dans les laboratoires.
- De continuer les recherches sur les plantes antidiabétiques en vue de la mise au point du MTA.

## **CHAPITRE 7 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:**

1. AFZAL M, KAZMI I, KAUR R, AHMED A, PRAVEZ M, ANWAR F, 2013, Comparaison du potentiel protecteur et curatif de l'extrait de racines de *Daucus carota* sur les lésions de reperfusion d'ischémie rénale chez les rats, Journal Pharm - Bio, Inde, 1 page.
2. AGARWAL R, GUPTA S.K, SRIVASTAVA S, AGRAWAL SS, SAXENA R, 2008, Lowering of intra ocular pressure by topical application of *Daucus carota* seeds extract in rabbits, Journal of Experimental Biology, India, Vol 46, page 541-546.
3. AGOREYO BO, OBANSA E.S ET OBANOR E.O, 2012, Comparative nutritional and Phytochemical analyses of two varieties de *Solanum melongena*, Journal Science world, Benin, Nigeria, Vol 7, 4 pages.
4. AKOLADE, OLAYINKA J, OLUTAYO O, AFOLAGAN, AKANDE MO, OBINBOLA S, IDOWN, IDIAT D, ORISHADIPE, THEOPHILUS A, 2012, Chemical composition Antioxydant and cytotoxic effets of *Eucalyptus globulus* grown in north central Nigeria, Journal of naturel product and plant resourse, Scholars research library, Abuja, Vol 1, 8 pages.
5. AUBERVAL N, 2010, Prévention du stress oxidant dans le diabète et complications d'origine naturelle, Thèse en Sciences de l'Université de Strasbourg, Ecole doctorale des sciences de la vie et de la santé, 258 pages
6. ALHASSAN AW, MABROUK MAA, OKPE EA, SALAWU EO, OMOTOSO OD, 2012, Effets of aqueux extract of *Solanum melongena* on blood system of wistar Rats, World Journal Life Sci.and Medical Research, Vol 5, 7 pages.
7. GUINDO A, 2010, Etude de l'activité inhibitrice de l'enzyme alpha-D-glucosidase de cinq plantes antidiabétiques: *Anacardium occidentale*, *Moringa oleifera*, *Sclerocarya birrea*, *Striga hermonthica* et *Ziziphus mauritiana*, Thèse en Pharmacie, FMPOS, Bamako, 95 Pages.
8. AUDA MA ET ALI ES, 2010, Cadmium et Zinc toxicity effet on growth and mineral nutriments of carrot, Pakistan, Vol 42, 341-351.
9. BIRADAR VN, 2007, A study on antidiabetic potency of mixture of powders of dried fruits of *Eucalyptus globulus* and rhizomes of *Curcuma zedoaria*, Journal Health sciences, 13 pages
10. BELLO S.O, MUHAMMADS.Y, K.S GAMMANIEL I, ABDU AGUYE, AHMEDH, NJOKUC.H, PINDIGAU.H, SALKA A.M, 2005, Evaluation preliminary of the toxicity and pharmacological properties of the aqueux aude extract of *Solanum melongena*, Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, Vol 1, 9 pages.
11. BHISE MVK, KANDHARE AD, BHISE SD, 2012, Pharmacological evaluation of ethanolic extract of *Daucus carota* L root formulation cream on wound healing using excision and incision wound model, Asian pacific Journal of Tropical Biomédicaux, Vol 1, 646-655.
12. BIDIE A, N'GUESSAN B, ADOU F, YAPO AF, N'GUESSAN JD, DJAMANA J, 2011, Activités antioxydantes de dix plantes médicinales de la pharmacopée ivoirienne, Vol 8, 11 pages.
13. MAIGA B, 2010, Etude phytochimique et des activités biologiques de *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. (Anacardiaceae): plante utilisée

- traditionnellement contre le diabète au Mali, Thèse en Pharmacie, FMPOS, Bamako, 89 pages.
14. BOKAEIAN M, ALIREZA NAKHAE A, MOODI B, KHAZAEI A, 2010, Treatment of candidiasis in normal and diabetics ratsof leaves of *Eucalyptus globulus*, Iranian Biomedical Journal, Vol 3, 277-284.
  15. BOREK C, 2001, Effets antioxydantes de l'extrait l'ail sur la santé des personnes âgées, Journal Nutrition, Boston, USA.
  16. MANUILA L., MANUILA A., LEWALLE P., NICOULIN, TAPO, Dictionnaire Médical Manuila Masson, 2004, 10<sup>e</sup> édition, 676 pages.
  17. DIXIT A, ROHILLA A, SINGH V, 2012, *Eucalyptus globulus* a new perspective en therapeutics, International Journal of Pharmaceutical Chemical sciences vol 1, 6 pages.
  18. Dorosz 2011, Edition Durand, le jeune, Page 726-751
  19. Dorosz 2012, Edition Durand, le jeune, Page 726-751
  20. Dorosz 2013, Edition Durand, le jeune, Page 725-751
  21. Europea Medecines Agency (EMA), 2012, Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC), Assessment report on *Allium cepa* L., bulb, rapporteur par Milan Nagy, 19 Pages .www.ema.europa, eu (consulté le 4 Avril 2013).
  22. EYO J.E, OZOUGURE J.C., P.C.ECHI, 2011, Hypoglycaemic effects of *Allium cepa*, *Allium sativum*, and *Zingiber officinale* aqueous extracts on Alloxane induced Diabetic rattus Novergicus, Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences, 121-126.
  23. FU HW, ZHANG L, YI T, CHEN RN, WANG X, TIAN JK, 2010, two new gaiane type sesquiterpene glucosides from fruits of *Daucus carota*, Vol 58, page 125-128.
  24. GATSING D, ALIYU R, RIKUIATE J, GARBA IH, JARYUM KH, JARYUM N, TEDONGONO N, FELICITÉ M, TCHOUANGUEP AND GODWIN I, ADOGA, 2005, African Journal Online (AJOL) Journal of Experimental Biology, Vol 01, Numéro 1, page 39-45
  25. GHALEM BR AND MOHAMED B, 2008, Antibacterien Activity of leaf essentials oils of *Eucalyptus globulus* and *Eucalyptus canaldulensiens*. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, Vol 2, page 211-215
  26. GRIMALDI A. 1999, Diabétologie, Université Pierre et Marie Curie 142 pages. [www.chupes.jussieu.fr](http://www.chupes.jussieu.fr) (consulté 20 Mai 2013 et 21 octobre 2013)
  27. GUTIERREZ RM, MITCHELL S, SOLIS RV, 2008, Utilisation traditionnelle, Phytochimie et de Pharmacologie.
  28. HERMANN H. ET GER J. 1977, Physiologie médicale, 54<sup>e</sup> Edition, 665 Pages
  29. <http://sante.lefigaro.fr/mieux-etre/nutrition-aliments/carotte/que-contient-carotte> consulté le 11 decembre 2013
  30. IMAD M, ELDIN T, ELHADI MA, ELWAHAB HM, 2010, Étude préliminaire des effets cliniques d'hypoglycémie de *Allium cepa* (oignon rouge) de type 1 et de type 2 chez les diabétiques, 4, page 71-77.
  31. EUSTACHE I., 2011, Phytothérapie, santé par les plantes: Emplois *Eucalyptus globulus*.
  32. JAIN KP, KHURANA N, POUNIKAN Y, PATIL S, GAJBHIYE A, 2012, Hepatoprotective effect of carrot on Paracetamol intoxicated rats, International Journal of Pharmacology and Pharmaceutic Technology (IJPPT), Interscience, 2277-3436.

33. HARBORNE JB, AND BAXTER H, 1993, Phytochemicals dictionary: Handbook of Bioactive Compounds from Plants, 791 Pages.
34. COULIBALY J, 2012, Etude de la chimie et de l'activité antiradicalaire des fruits de deux espèces d'aubergine : *Solanum melongena* L. et *Solanum aethiopicum* L., Mémoire de DEA Biochimie des sciences naturelles, FAST, Bamako, 70p
35. SINGH K, DHANGADE H, SINGH N, KASHYAP P, SARKAR SR, 2010 Hypolipidemic activity of ethanolic extract of *Daucus carota* seeds in normal rats, International Journal of Biomedical Advance Research ([www.ijbar.ssjournals.com](http://www.ijbar.ssjournals.com))
36. KEBIECHE M, 2009, Activité biochimique des extraits flavonoïdiques de la plante *Ranunculus repens* L, effet sur le diabète expérimental et l'hépatotoxicité induite par l'Epirubicine Thèse en sciences.
37. KIM JH, 2010, Action anti-bactérienne de l'extrait de *Allium cepa* par voie orale contre les bactéries pathogènes, (www.Pubmed.org consulté le 04 Avril 2013)
38. KUMAR S, SINGH RK, ARVIND K.SINGH,AND. GUPTA M.K, 2010, Anticonvulsant and Activity of ethanolic extract of *Solanum melongena* L.Roots International journal of pharmaceutical Sciences and Research, Vol1 .
39. KWON YI, APOSTOLIDIS E, SHETTY K, 2007,In vitro Studies of Eggplant ( *Solanum melongena* ) phenolics as inhibitors of key enzymes relevant for type 2 diabetes and hypertension, 2 pages.
40. MANI V, PARLE M, RAMASAMY K, MAJEED A, 2010, Antidementia potential of *daucus carota* extracts in rats , Pharmacology online, Inde, page 552-565.
41. MATEEN AA, RANI PU, NAIDU MUR, ET CHANDRASHEKAR E, 2011, Étude d'interaction pharmacodynamique de *Allium sativum* (ail) avec cilostazol chez les patients atteints de diabète sucré de type II, J Pharmacol, Indian Vol 3, Page 270-274.
42. Medline Plus: [www.nlm.nih.gov](http://www.nlm.nih.gov) (Trusted Health information for you, service of the U.S National library of Medicine) consulté le 13 Mai 2013
43. METWALLY M.A.A, Effects of garlic (*Allium sativum*) on some antioxidant Activities in Tilepra Nilotica, Reproductive Physiology Departement Central Laboratory for Aquaculture Research,Agriculture Research Center Egypte.
44. MIKAIL H.G, 2010, phytochemical screening ,elemental analysis and acute toxicity of aqueous extract of *Allium sativum* L.Bulbe in experimental rabbits, Journal of Medicinal plants Research vol 4 P.322-326
45. MOSTOFA M , HOUDHURY E.C, HOSSAIN M.A., ISLAN M.Z., ISLAN S, AND SUMON M.H., 2007, Antidiabetic effect of *catharanthus roseus*, *Azarirachta Indica*, *Allium sativum* and Grimepride in experimentally diabetic induced rat, Journal Vet.Med, Bangladesh, Vol 5, Page 99-102.
46. MOULIN M.ET COQUEREL A, 2007, Traitement et Définition du Diabète, Pharmacologie, Masson, 2<sup>e</sup> édition, 845 pages .
47. VYAS N, TAILANG M, AVATIA NP, K. GUPTA BK, 2010, antioxidant potential of *Psidium guajava* linn, International Journal of PharmTech Research, Vol 2, No.1, 417-419,

48. MURALIDHARAN P, BALAMRUGAN G, AND KUMAR P, 2008, Inotropic and cardioprotective effects of *Daucus carota* L. an isoproterenol induced myocardial infraction, Vol 3, 74-97, Blangladesh.
49. MUTALICK S, PARIDHAVI K, MALLIKARJUNA CR, UDUPA N, 2003, Antipyretic and Analgesic of Leaves of *Solanum melongena* L. In Rodents, Journal of Pharmacology India, Vol 35, page 312–315
50. ONYEKWE N.G, ILODIGWE E.E , AJAGHAKU D.L , ESIMONE C.O, 2011, Acute and Subchronic Toxicities of Ethanol Root extract of *Psidium guajava* in experimental Animals, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Sciences, Nigeria.
51. PARIS M. ET HURABIELLE M, 1980, Matière médicale, Botanique de *Eucalyptus globulus*, Tome 1, 339 pages, page 210-211.
52. MBANYA JC, Plan mondial contre le diabète 2011-2021, 28 Pages.
53. RAI.K.P, S.K. SINGH, A.N. KESARI AND WATAL G,2007, Glycaemic evaluation of *Psidium guajava* in rats , Indian Journal Med ,Vol 126, Page 224-227.
54. RAISONNIER A, 2004, Digestion – Détoxification, Université de Pierre et Marie Curie, 163 Pages
55. RAISONNIER A, Kottler M.L et Wright F, 2003, Réserves Energétiques, Faculté de médecine Pierre et Marie Curie, 151 Pages.
56. RAPHAEL D, Natey E et Balet A .2012, Dictionnaire et monographies multilingues du potentiel médécinale des plantes africaines, Pharmacopée africaine, Genève, Vol 2, 999 Pages.
57. REDDY AK, M.Deena Dalith, Joy JM, 2011, Studies on Antiulcereux Activity of *Solanum melongena* (Solanacées), International Journal of Phytotherapy, Vol 1, 5page.
58. ROY CK AND KUMAR AD, 2010, comparative evaluation of different extracts of leaves of *Psidium guajava* Linn for hepatoprotective Activity, Pak Journal Pharm.Sci, Vol.23, No.1, page 15-20.
59. SABA AB, ORIDUPA OA, 2012, réactivité Pharmacologie de l'iléon isolé du cobaye des extraits de feuilles d'ethanol d'*Anaranthus candatus* et *Solanum melongena*, Département de Physiologie vétérinaire, biochimie et Pharmacologie Université d'Ibadan, 2 pages.
60. SALGADO HRN, RONCARI AFF, MICHELIN DC, MOREIRARR D, 2006, Evaluation of antidiarrhoeal effects of *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) aqueous leaf extract in mice, Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences ,Vol 27, n.1, page 89-92.
61. SANOGO S, 2008, étude de la phytochimie et de l'effet hypoglycémiant de trois (3) plantes utilisees dans la pharmacopée traditionnelle au Mali, Thèse en Pharmacie, FMPOS, Bamako, 111 Pages.
62. Santé Diabète 2010- 2011 -2012, [www.Santediabete.org](http://www.Santediabete.org)
63. SARKAR J, PAL S, BHATTACHARYA S, BISWAS M, 2011, Thin layer chromatographic profiling and evaluation of Analgesic activity of *Psidium guajava* leaf extracts in mice, Journal of Advanced Pharmacy Education et Research, page 177-183.
64. DUTTA S ET DAS S, 2009, une étude de l'effet anti-inflammatoire des feuilles de *Psidium guajava* Linn. sur des modèles animaux expérimentaux, 2 pages

65. OBIORAH S,EZE E, OBIORAH D, ORJI N AND UMEDUN C, 2012, Phytochemical and Antimicrobial studies of the extracts from leaves of *cajanus cajan* and *Eucalyptus globulus*, 6 pages.
66. SHAHJAHAN M, PURUSHOHOTHAN A, KATHIRAVAN MN, MEENATCHI P, SARAVANAN S,THANGARA A, 2012, Synergistic effet of *Solanum melongena* and *Solanum trilobatum* extract against  $\beta$  galactosamine induced hepatic damage in rats, American journal of Bio-Pharmacology Biochemistry and Science Life (AJBBL), Vol 1, 1 page.
67. SHRUTHI SD, TIMILSINA ASS, SUNITA S, 2013, A review on the medicinal plant *Psidium guajava* L, Journal of drug Delivery et Therapeutics, Vol 3, page 162-168.
68. www.Sigma. Aldrich.com, onion (*Allium cepa*) Consulté 04 Avril 2013.
69. SIMORES-PIRES C. A., HMICHA B., MARSTON A., HOSTETTMANN K., 2009, A TLC bioautographic method for the detection of  $\alpha$ -and  $\beta$ -glucosidase inhibitors in plant extract, phytochemical analysis, Vol 20, page 511-515.
70. SUSHMA M., ESWARUDU MM, VENKATESHWARALU. AND RADHIKA, 2012, évaluation of anti epileptic activity of *Psidium Guajava* leaves extract in mice, Vol. 3, 5 pages.
71. WILLOQUET, TALBERT, GERVAIS, 2009, guide pharmacoclinique, le moniteur des Pharmacies, Endocrinologie, 1ere édition, 1649 pages, page 584-632.
72. TIWARI A, JADON RS, TIWARI P, NAYAK S, 2009, Phytochemical investigations of crown of *Solanum melongena* des fruits International journal of phytothérapie, 6 Pages.
73. VASUDEVAN M, PARLE M, 2006, Pharmacoevidence for the potential of *daucus carota* in the management of cognitive dysfunctions, Numero 6, Vol 29, 1154-1161.
74. VASUDEVAN M, GUNNAN KK ET PARLE M, 2006, antinoceptive and anti-inflammatory properties of *daucus carota* seed extracts, Journal of Health Sciences, 8 pages.
75. SINGH VK, SINGH DK, 2008, effects of garlic, Annuel Review of Biomedical Sciences Pharmacology, Vol 10, 21 pages.
76. THAKARE VN, PANKAJ S, KOTHAVADE, DHOTE VV, AVINASH D, 2009, antifertility of extract *Allium cepa*, International Journal of PharmTech Research Pharmatech, Inde, Vol 1,Page 73-78.
77. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov): [www.Pubmed.org](http://www.Pubmed.org) - [www.Itis.gov](http://www.Itis.gov) consulté le 04 avril 2013
78. [www.OMS.com](http://www.OMS.com) ou [www.who.int](http://www.who.int) OMS 2011, 2013 site consulté le 20 octobre 2013
79. [www.Prota4U.org](http://www.Prota4U.org) consulté le 07 avril 2013-27 Mai 2013
80. IOBAL Z, KHALID Q, WADEEM, KHAN MN., AKHTAR MS, ET WARAICH FN., 2001, In vitro Anthelmintic Activity of *Allium sativum*, *Zingiber officinale*, *Cucurbita Mexicana* et *Ficus meligen*, International Journal of Agriculture et Biology, Pakistan, Vol 3, 4 pages.

**ANNEXES :**  
**Composition des réactifs**

**Réactif de MAYER**

Iodure de potassium .....	25 g
Chlorure mercurique .....	6,77 g
Eau distillée qsp .....	500 ml

**Réactif de DRAGENDORFF**

Nitrate de bismuth pulvérisé .....	20,80 g
Iode.....	38,10 g
Iodure de sodium anhydre .....	200 g
Eau distillée qsp .....	1000 ml

Agiter pendant 30 mn.

**Réactif de GUIGNARD ( papier picrosodé )**

Acide picrique .....	1 g
Carbonate de Sodium .....	10 g
Eau distillée .....	100 ml

**Réactif de KEEDE**

Acide dinitro 3, 5 benzoïque .....	1 g
Ethanol à 95° qsp.....	100ml

**Réactif de RAYMOND MARTHOUD**

1-3dinitrobenzène .....	1 g
Ethanol à 96° qsp.....	100 ml

**Réactif de BALJET**

Acide picrique .....	: 1 g
Ethanol 50° qsp .....	: 100 ml

**Réactif de FEHLING**

Solution A: CuSO <sub>4</sub> .....	35 g
Eau distillée: .....	500 ml
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	5 ml

Laisser refroidir et compléter à un litre avec l'eau distillée.

Solution B: Sel de Seignette .....	: 150 g
Eau distillée .....	: 500 ml

Refroidir et ajouter 300 ml de lessive non carbonaté et compléter à un litre avec l'eau distillée.

NB: mélanger les deux solutions à volume égale au moment de l'emploi.

### Réactif de GODIN

Solution A: Vanilline .....1 g  
Ethanol à 95 % .....1000 ml  
Solution B: Acide perchlorique ..... 3 ml  
Eau distillée .....100 ml

Mélanger les deux solutions au moment de l'emploi ensuite pulvériser les plaques avec une solution de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 10%.

**Réactif de DPPH :** 1-1 diphenyle 2 picril hydrazyle 2 mg par ml de méthanol

### Quelques photos d'appareils utilisés lors de nos activités au laboratoire :



**Etuve**



**Balance**



**Rotavapor**



**Four**



**Lyophilisateur**



**Hôte**

## **FICHE SIGNALÉTIQUE :**

**Titre** : Etude de la chimie et des activités biologiques de six (6) plantes dans le traitement traditionnel du diabète : *Allium cepa* ; *Allium sativum* ; *Daucus carota* ; *Eucalyptus globulus* ; *Psidium guajava* et *Solanum melongena*.

**Nom** : Almaïmoune Maïga

**Prénom** : Mariama dite Anta

**Année** : 2013-2014

**Lieu d'étude** : Département Médecine traditionnelle du Mali

**Lieu de dépôt** : Bibliothèque de la Faculté de Médecine, d'Odonto-Stomatologie et la Faculté de Pharmacie.

**Secteur d'intérêt** : Recherche en Médecine Traditionnelle.

### **Résumé**

Le travail a porté sur l'étude phytochimique et les activités Inhibition de l'Alpha D glucosidase et antioxydantede six (6) plantes dans le traitement traditionnel du diabète à savoir le grand bulbe et petit bulbe de *Allium cepa* ; le grand et petit bulbe de *Allium sativum* ; les tubercules de *Daucus carota* ; les feuilles de *Eucalyptus globulus* ; les fruits et des feuilles de *Psidium guajava* et les fruits de *Solanum melongena*.

L'étude phytochimique dans la poudre de nos échantillons nous a permis la mise en évidence de la présence des stérols et triterpènes ( la réaction Liebermann); des oses et holosides et les mucilages, des caroténoïdes (Carr et Price) dans les feuilles de *Eucalyptus globulus*, les tubercules de *Daucus carota*, ainsi que les fruits et les feuilles de *Psidium guajava*, des coumarines ( Fluorescence à L'UV 366nm) dans les feuilles de *Eucalyptus globulus*, des tubercules de *Daucus carota*, de grand et petit bulbe de *Allium sativum* ainsi que les fruits et les feuilles de *Psidium guajava*, des tanins (FeCl<sub>3</sub> et HCl) dans les fruits de *Solanum melongena*, les feuilles de *Eucalyptus globulus*, du grand bulbe de *Allium cepa* ainsi que les fruits et les feuilles de *Psidium guajava* , de saponosides par (Indice de mousse) dans le grand et petit bulbe de *Allium sativum* ainsi que les fruits de *Psidium guajava* et dans les

feuilles de *Eucalyptus globulus* avec la plus forte concentration en saponosides (IM :142,85).

Seuls les fruits de *Solanum melongena* et feuilles de *Psidium guajava* ont donné une réaction positive aux flavonoïdes (flavones).

Les hétérosides cardiotoniques, les dérivés anthracéniques, les composés réducteurs et les alcaloïdes, ont donné des résultats négatifs dans nos échantillons.

L'extraction nous a permis d'avoir des rendements avec aspects, odeur, couleur des 36 extraits aqueux et éthanoliques et 18 extraits étherés et le chloroformiques.

La chromatographie sur Couche mince a été faite avec ces extraits.

L'inhibition de Alpha D glucosidase dans nos les extraits aqueux, éthanoliques, ont montré une inhibition de l'enzyme comparé au témoin.

L'inhibition de Alpha -D- glucosidase est apparue au niveau sous forme de taches blanches de, l'infusé, EtOH de *Solanum melongena*, infusé, décocté, et macéré de *Eucalyptus globulus*, infusé, macéré, EtOH du grand bulbe *Allium sativum*, décocté, macéré, EtOH du petit bulbe de *Allium cepa* ainsi que l'infusé, décocté de *Psidium guajava*, dans le système de solvant BAW (60 :15 :25).

Le produit de référence est l'acarbose 50mg (Glucor 50mg).

Les extraits éther de pétrole et chloroformique de *Solanum melongena*, de *Eucalyptus globulus*, des fruits de *Psidium guajava*, de petit et grand bulbe de *Allium cepa*, ainsi que le petit et grand bulbe de *Allium sativum* ont montré une faible activité antioxydante dans Acétate d'éthyle : Acide Acétique : Acide formique : Eau (100 :11 :11 :26).

Les extraits aqueux et éthanoliques de *Solanum melongena*, *Eucalyptus globulus*, des feuilles et fruits de *Psidium guajava* ont montré plutôt une activité antioxydante meilleure avec la méthode DPPH dans le système de solvant BAW (60 :15 :25).

Cependant l'extrait éthanolique *Solanum melongena* a donné la meilleure inhibition Alpha D glucosidase et activité antioxydante intéressante avec les feuilles de *Psidium guajava*.

Les fruits de *Psidium guajava* ont montré une activité inhibitrice avec l'infusé, le décocté et une activité antioxydante de tous extraits aqueux et éthanoliques.

## SERMENT DE GALIEN

Je jure, en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

- 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 dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;
- De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et de sa dignité humaine ;
- En aucun cas, je ne consentirai 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 couverte d'opprobres et méprisée de mes confrères si j'y manque.

**Je le jure!**