ANALYSE D'ALCALOÏDES DANS LES PLANTES ANTIDIABETIQUES *Calotropis procera (Ait.) Ait.f., Catharanthus roseus (L.) G.Don, Jatropha curcas (L.)*.

INTRODUCTION

Depuis la préhistoire, l'être humain recherche dans son environnement (plantes, animaux, prières, esprits….) de quoi soulager ses maux et traiter ses blessures. La médecine moderne occidentale a rejeté la plupart de ces recours pour développer des médicaments chimiques et une technique de soins sophistiquée. Elle continue cependant d'utiliser certains remèdes à base de plantes médicinales. Une tendance récente qui conduit même à rechercher dans les plantes de nouveaux produits de substitution pour certaines maladies : cancer, paludisme, diabète, diarrhée,….

Plus de 200000 espèces végétales sur les 300000 recensées de nos jours sur l'ensemble de notre planète vivent dans les pays tropicaux d'Afrique et d'ailleurs. Parmi les utilisateurs potentiels de ces plantes, la médecine et la pharmacopée traditionnelle viennent en tête avec ceux qui les pratiquent, à savoir 70% les populations du tiers monde.

L'histoire de la médecine montre l'importance de ces espèces dans les thérapies, toutes les sociétés traditionnelles ayant puisé, pour leurs soins de santé, dans cette pharmacopée végétale d'une très grande richesse [3].

La thérapeutique traditionnelle implique l'usage de simples (feuilles, tiges ou graines de plantes), de parties animales, et de phénomènes métaphysiques, elle représente toujours le seul recours des populations isolées dans la brousse, livrées à des maladies aussi nombreuses meurtrières, seule elle a contribué à la survie des peuples d'Afrique. La connaissance des drogues utilisées s'avère nécessaire pour plusieurs raisons :

- De telles préparations, couramment utilisées de nos jours, sont potentiellement dangereuses puisque leur pureté et les doses correctes ne peuvent être garanties ; leur degré de toxicité et leurs effets secondaires ne sont pas connus. Il suffit de se rendre dans n'importe quel grand marché d'Afrique noire pour mesurer l'importance des plantes ; ils sont toujours prêts à conseiller le malade et il n'est pas rare d'être témoin de véritables consultations avec pose du diagnostic et prescription du remède.

- Les pays africains en général sont entièrement tributaires de l'Europe ou des Etats-Unis en matières de médicaments. Dans ce domaine ils ne constituent qu'un marché d'écoulement de produits de l'industrie pharmaceutique étrangère ; situation qui n'entraîne que des inconvénients. Et seule, l'exploitation rationnelle des produits locaux peut y remédier [45].

Aujourd'hui, la situation générale de la couverture sanitaire dans nos pays nous interpelle autrement et pour peu que nous ayons quelques capacités à inverser le processus de dégradation, nous serons plus redevables de ne pas réagir.

Le choix des plantes médicinales se justifie par la gravité du danger que constituent, pour la santé humaine, les pathogènes qui ne reconnaissent ni les frontières politiques, ni les barrières naturelles et conventionnelles et qui, dans leur évolution entraînent des pertes humaines et l'appauvrissement économique des populations africaines.

Les populations africaines, en effet, représentent 10% de la population mondiale, consomment 3% des produits pharmaceutiques Ces produits sont d'ailleurs très chers sur le marché local, et de ce fait, sont de moins en moins à la portée économique des populations à plus de 65% démunies.

La médecine traditionnelle et les plantes médicinales jouissent à travers le monde d'un intérêt croissant. Ainsi leur promotion devra-t-elle bénéficier du concours précieux et synergique des programmes institutionnels et pluridisciplinaires intéressés, notamment dans les domaines de recherche [44].

Nous avons voulu entreprendre ce travail, avec le peu de moyens dont nous disposions sur place, et d'apporter notre contribution au problème de la santé de nos populations.

Le diabète, généralement causé par un taux de sucre trop élevé dans le sang était considéré comme une maladie des pays riches. L'OMS estime que cette maladie sera l'une des plus importantes par son ampleur dans les vingt prochaines années et principalement dans les pays en développement. Cependant, le contexte socio-économique et l'alimentation traditionnelle, très glucidique, composée, de céréales ou de tubercules avec une sauce, s'ajoute le modèle occidental d'alimentation.

Cette nouvelle forme d'alimentation, plus énergétique, combinée à une sédentarisation et à une forte urbanisation, accroît l'obésité et le surpoids [5].

La modicité des ressources financières de la majorité des patients rend inéluctable le recours à court et long terme à la pharmacopée traditionnelle moins onéreuse. Cependant la promotion de cette médecine et son intégration dans le système de santé des pays en développement exigent la preuve scientifique des attributs thérapeutiques.

Plus nombreux qu'on ne le croît sont les malades qui mettent leurs espoirs dans les plantes dites antidiabétiques, celles-ci restant pour le scientifique dans le domaine des intouchables, voire non encore assez étudiées et assez cernées :

- L'interférence des médicaments indigènes à base de plantes est certaine dans le traitement du diabète sucré.
- L'étude de ces plantes dans le traitement du diabète sucré révèle une urgente, soit pour les utiliser d'une façon rationnelle avec le maximum d'efficacité, soit pour les démystifier [45].

Nous exposons d'abord une étude bibliographique concernant ces plantes médicinales antidiabétiques (*Calotropis procera*, *Catharanthus roseus et Jatropha curcas*), le diabète sucré et les alcaloïdes **(Lépidine, Capsaïcine, Diphénylamine et Chaconine**) qui sont parmi les principes actifs antidiabétiques.

Nous abordons ensuite nos travaux personnels en décrivant le matériel et les méthodes utilisées pour la recherche de nos principes actifs. Puis après, nous proposons à base d'organes des espèces végétales riches en principes actifs, qui à la longue des études toxicologiques seront menées.

CHAPITRE I *: RAPPEL BIBLIOGRAPHIQUE*

I- Plantes et Diabète

I.1 La Plante Médicinale

I.1.1 Qu'est ce que la Médecine traditionnelle ?

La médecine traditionnelle peut être définie comme la combinaison globale de connaissances et de pratiques, explicables ou non, utilisées pour diagnostiquer, prévenir ou éliminer une maladie physique, mentale ou sociale, et pouvant se baser exclusivement sur l'expérience et les observations anciennes transmises de génération en génération, soit oralement ou soit par écrit.

En Afrique, cette définition peut être élargie en y ajoutant une phrase telle que « en tenant compte du concept originel de la nature qui inclut le monde matériel, l'environnement sociologique, qu'il soit vivant ou mort et les forces métaphysiques de l'univers » [3].

L'OMS a redéfini la médecine traditionnelle comme comprenant diverses pratiques, approches connaissances et croyances sanitaires intégrant des médicaments à base de plantes, d'animaux et ou de minéraux, des traitements spirituels, des techniques manuelles et exercices, appliqués seules ou en association afin de maintenir le bien-être, diagnostiquer ou prévenir la maladie [52].

I.1.2 Définition de la plante médicinale

Ce sont toutes les plantes qui contiennent une ou des substances pouvant être utilisées à des fins thérapeutiques ou qui sont des précurseurs dans la synthèse de drogue utiles. Cette définition de la plante médicinale devrait inclure les cas suivants :

- plantes ou parties de plantes à usage médicinal dans des préparations galéniques ;
- plantes utilisées pour l'extraction de substances pures soit pour usage médicinal direct ou pour l'hémisynthèse de composés médicaux ;
- aliments, épices et plantes de parfumerie à usage médicinal ;
- plantes microscopiques employées pour l'isolement de produits pharmaceutiques ;
- plantes à fibres (comme le coton, le lin, le jute), utilisées pour la préparation de pansements chirurgicaux [3].

I.1.3 Généralités sur la phytothérapie

Phytothérapie dérive du grec ″Phyto″ (Plante), ″Thérapie″ (Cure). Pour beaucoup des gens le mot simple est synonyme de tisane, la phytothérapie n'apparaît que comme une branche de la matière médicale consistant à administrer de l'eau chaude dont on a altéré la pureté en salissant avec des herbes plus ou moins inactives. Les anciens entendaient par simples les médicaments non composés, à quelque règne qu'ils appartinssent, définition que n'eût pas désavouée M. de la Palice. Actuellement, nous réservons ce terme aux substances végétales, surtout indigènes, employées sous leur forme intégrale (suc, extraits, teinture, alcoolature) par opposition aux principes isolés résultant des opérations chimiques qu'on a fait subir à ces substances.

Depuis que les progrès réalisés par la chimie l'ont mise à même d'isoler des végétaux leurs principes actifs, on s'est habitué à considérer l'emploi de ces derniers comme le seul qui soit rationnel ; il est vrai que l'alcaloïde et le glucoside se prêtent à des applications d'un déterminisme plus précis, à un dosage plus rigoureux que les substances dont on les extraits : ils ont, en route, l'avantage d'échapper aux altérations qui, à la longue, se produisent dans les végétaux et en modifient plus aux moins les caractères biochimiques.

Le Pr G. Pouchet en 1897, démontrait qu'il y a, dans la composition immédiate des drogues simples des éléments actifs dont la connaissance nous échappait jusqu'alors et dont nombreux ; leur séparation plus ou moins parfaite d'avec les alcaloïdes, glucosides et autres principes actifs qui sont réputés conférer à la drogue son énergie médicamenteuses, suffit certainement à expliquer les différences d'activité au point de vue de l'action physiologique des principes actifs isolés jusqu'à ce jour. Une ère nouvelle s'est ouverte pour elle, patronnée par les noms les plus autorisés, elle est passée du domaine de la paléontologie médicale à celui de la pratique journalière.

D'après l'adage émis par OSWALD Grollius, il y a plus de trois cents ans : « Nous voyons que ceux qui guérissent avec des simples ont plus d'heur et plus d'honneur au succès de leurs entreprises que les autres » [31].

I.1.4 Principes actifs en phytothérapie

Après la série des transformations technologiques qui font de la plante médicinale une drogue végétale, celle-ci contient un certain nombre de substances qui agiront sur l'organisme humain. Les substances actives des plantes médicinales sont de deux types :

- les produits du métabolisme primaire (essentiellement des saccharides) substances indispensables à la vie de la plante, qui se forment dans toutes les plantes vertes grâce à la photosynthèse ;
- le second type de substances se compose des produits du métabolisme secondaire résultant essentiellement de l'assimilation de l'azote.

Ces produits apparaissent souvent comme inutiles à la plante mais leurs effets thérapeutiques sont en revanche remarquables. Généralement, ces substances ne se trouvent pas dans la plante à l'état pur mais sous forme de complexe qui se complètent et se renforcent dans leur action sur l'organisme [47]. Les vertus thérapeutiques des végétaux sont dues à la présence dans leurs tissus d'une substance chimique active produisant un effet physiologique. Ces principes actifs sont souvent complexes et l'on ne connaît pas exactement leur nature chimique. Certains ont pu être isolés, purifiés, synthétisés ou simulés [14]

Les **Alcaloïdes**, sont des bases azotées, généralement hétérocycliques très répendues dans les plantes et souvent douées de propriétés physiologiques, découverts depuis longtemps avant le développement de la chimie organique. Une caractéristique remarquable des alcaloïdes est la variété extraordinaire de leurs structures [17]. La médecine les employait le plus souvent à l'état pur ; ils sont nettement toxiques tout en étant aussi actifs sous forme de poudre ou de teinture de plante [47].

I.1.5 L'avenir des plantes en médecine

La phytochimie moderne, grâce à des techniques nouvelles et sophistiquées, nous promet d'étonnantes découvertes pour les années à venir une fois que de plus grands secteurs auront été systématiquement examinés. Il est impératif pour l'avenir de la médecine que soient entreprises des recherches plus intenses. En 1973, 38% du milliard et demi d'ordonnances délivrées aux Etats-Unis comprenaient des composants actifs issus de plantes ou de produits microbiens. Les produits pharmaceutiques d'origine végétale représentaient un chiffre d'affaire de près de 3 milliards de dollars.

Ces dernières années ont vu tant de découvertes révolutionnaires qu'aujourd'hui tous les espoirs sont permis surtout si l'on tient compte des techniques de plus en plus sophistiquées employées par les chimistes et les pharmacologues [14].

I.1.6 Statut de la médecine traditionnelle et utilisation des plantes médicinales dans le monde d'aujourd'hui

D'après l'OMS, une recherche mondiale sur l'état de la médecine traditionnelle en général, et sur l'emploi des plantes médicinales en particulier, a montré qu'ils entrent en compétition et en confrontation avec le système sanitaire conventionnel dans certaines régions, tandis que d'autres, collaborent avec les systèmes.

En Afrique, selon l'OMS, la médecine traditionnelle est une partie de la culture populaire, malgré le fait que cette forme de médecine ne soit pas aussi bien organisée qu' en Inde ou en Chine, par exemple.

Les praticiens comprennent des herboristes, des réducteurs de fractures, des sages femmes de village ou des accouchements traditionnels, des psychiatres traditionnels, des guérisseurs spirituels et d'autres spécialistes.

Beaucoup de pays en Afrique ont maintenant une division, un département ou un groupe d'études, habituellement attaché au Ministère de la Santé. L'OMS a pour objet de promouvoir et de développer la médecine traditionnelle pour qu'elle puisse contribuer à l'établissement de services de santé en Afrique. Ces efforts, associés à des techniques appropriées de gestion des ressources pour la conservation devraient préparer les pays africains à produire, dans un proche avenir, des médicaments, à partir de plantes médicinales à une échelle industrielle [3].

I.2 Rappels sur le Diabète

I.2.1 Généralités

Tous les signaux d'alarme sont enclenchés : nous vivions une quasi ″pandémie″ de diabète. En effet, la fréquence de cette affection dans ses deux composantes cliniques, diabète insulinodépendant et non insulinodépendant, a doublé ces dernières quinze années et on s'attend à un nouveau doublement dans la décennie à venir. Des projections de l'OMS sont de 25 et 147 millions de diabétiques en l'an 2000, respectivement en Europe et dans le monde et de 32 à 220 millions en l'an 2010 [46]. Dans le monde, nous allons passer de 155 millions (en 2000) à 300 millions (en 2025) ! Dans le cas de la France, le nombre de diabétiques est de deux millions dont 90 % atteints de diabète de type 2 [21]**.**

Le diabète sucré est la cause principale des polyneuropathies dans le monde occidental, une de ses complications les plus fréquentes [58]. Longtemps considéré comme une maladie de pays pléthorique, le diabète est devenu en quelques années un problème de santé publique en Afrique. La fréquence du diabète est évaluée entre 1 et 6 % de la population sub-saharienne, 3 % en Europe et 6 à 10 % en Afrique du Sud ; on estime à environ 5 millions le nombre de diabétiques sur le continent [19]. Au Mali, à Bamako, le diabète est un problème de santé publique selon les médecins; il constitue la deuxième cause d'hospitalisation, après le VIH, et représente plus de 95% des consultations en médecine interne. La prévalence, c'est à dire le nombre de personnes atteintes sur le nombre de personnes exposées, serait de 2% environ [5].

Tous les acteurs de santé moderne et traditionnels doivent se mobiliser pour mieux :

- cerner cette maladie qui est le diabète,
- comprendre le mécanisme,
- la dépister,
- la prévenir,
- la soigner pour mettre en route une véritable prévention [46].

I.2.2 Ethiopathogénie du diabète sucré

a - Qu'est - ce que le diabète ?

Il y a quelques années encore, on se contentait de définir le diabète sucré, comme un trouble du métabolisme glucidique d'évolution chronique et se traduisant habituellement par une hyperglycémie et une glycosurie. Cette définition établie à la suite de nombreuses découvertes expérimentales, apparaît aujourd'hui incomplète. Des biochimistes éminents tels Warburg, Cori, Krebs ont consacré au métabolisme normal et pathologique des sucres de nombreux travaux qui tout en ayant d'importantes conséquences thérapeutiques, ont mis en lumière l'extrême complexité des problèmes pathogéniques [6].

b - Définition du diabète sucré

D'après Boulin, le diabète sucré n'est pas seulement un trouble de la fonction glycorégulatrice, c'est aussi une maladie extrêmement complexe qui altère plus ou moins la quasi-totalité des métabolismes [6].

Martin Duysschart définit le diabète sucré comme étant un syndrome regroupant un ensemble de maladies métaboliques ayant en commun une hyperglycémie. Celle-ci fait suite a une anomalie de sécrétion et / ou d'action de l'insuline. L'hyperglycémie est responsable à long terme du développement de complications vasculaires et/ ou neurologiques [46].

Ou bien, le diabète sucré est défini comme une maladie caractérisée par une hyperglycémie pathologique [42].

c - Origine du diabète : " Le Pancréas candidat "

En 1869, un jeune étudiant en médecine, âgé de 22 ans, Paul Langerhans montre que le pancréas contient non seulement des cellules, déclarant par ailleurs qu'il en ignore la fonction. Laguesse donnera, quelques années plus tard, le nom « *d'îlots de Langerhans* » à ces cellules nouvelles, déclarant que si le pancréas possède d'autres fonctions que la sécrétion du suc digestif, ces cellules y sont probablement impliquées. Le fait que les cellules de Langerhans sont impliquées dans la pathologie du diabète sucré est mis en évidence dès 1900 par deux anatomopathologistes, L.W. Szobolev en Russie et E.L Opie aux Etats-Unis. Le diabète sucré est le résultat d'une lésion du pancréas causée par la destruction des îlots de Langerhans et ne survient que lorsque ces cellules sont détruites en parie ou en totalité [42].

I.1.3 Classification du diabète

Elle distingue principalement le diabète **type 1**, du diabète de **type 2**. Cette classification repose rationnellement sur l'éthiopathogénie des deux maladies.

- Diabète de type 1: ou Diabète sucré

L'hyperglycémie est due à une carence absolue en insuline, secondaire à une destruction auto-immune de cellules β des îlots de Langerhans.

- Diabète de type 2 : ou Diabète non-insulinodependant

L'hyperglycémie fait suite à une carence relative en insuline, liée ou une insulinoresistance et / ou à une insulinopénie, qui est le type le plus complexe. Il existe encore d'autres types « spécifiques » ou « secondaires » de diabète.

Tableau I : Différents types de diabète

- Diabète de type 1
- Diabète de type 2
    1. insulinoresistance > insulinopénie
    2. insulinopénie > insulinoresistance
- Autres diabètes spécifiques (secondaires)
- Diabète gestationnel
- Altération de l'Homéostasie glucidique
    1. glycémie à jeun anormale IFG (Impaired fasting glycemie)
    2. Intolérance glycidique IGF (Impaired glycose tolerance) [46].

I.2.4 Impact socio-économique du diabète sucré

La maladie diabétique par sa fréquence et le coût de son traitement, constitue un frein aux efforts du développement. Le caractère onéreux du coût du traitement de la maladie nécessite un éventail de solidarité assez large entre diabétiques et une prise en charge en ce qui concerne les soins, les médicaments et surtout l'insuline.

Le nombre de diabétiques suivis par le centre antidiabétique Marc Sankalé de l'hôpital Abbas Ndao du Sénégal est passé de 200 à ces débuts à 20 000 dossiers de malades [11]**.** Le Sénégal, qui recense 2000 cas par an, n'échappe pas à une progression inquiétante de la maladie [19].

Le développement fulgurant de cette maladie est lié aux mauvaises habitudes alimentaires, à la pauvreté, aux taboux alimentaires et à l'analphabétisme, des facteurs qui font que beaucoup de personnes ne sont pas informées des risques de diabète ou de leur situation [11]. Cette augmentation est due en grande partie au mode de vie et a été considérée évitable. La situation est pire qu'il y a dix ans en raison du vieillissement de la population et des facteurs de risques relatifs au mode de vie.

Le nombre de personnes atteintes augmente rapidement et va probablement doubler dans les trente prochaines années [16].

Les adultes diabétiques ont une mortalité annuelle (5,4%) deux fois supérieure à celle de la population générale. Leur espérance de vie est diminuée de 5 à 10 ans en moyenne [20].

I.3 Etude des plantes

I.3.1 *Calotropis procera (Ait.)Ait.f*. (figure 1)

Famille : *Asclépiadacées*

C'est une importante famille tropicale bien représentée au Sénégal avec une vingtaine de genres. Cette famille était considérée jusqu'à présent au regard de la pharmacognosie comme une famille mineure, fournissant une drogue tonique amère avec l'écorce de *Condurango* d'Amérique du Sud (*Marsdemia condurango*) et un émétique-diurétique avec le Dompte venin d'Europe *Vincetoxicum officinale*) [37].

Nom vernaculaire : *Arbre à soie du Sénégal, Pomme de Sodome*

a - Caractères remarquables

C'est un arbuste à latex abondant de 2 à 3 m, parfois plus, à écorce épaisse, liégeuse, beige clair. Grandes feuilles vert glauque, blanchâtres, laineuses à la face inférieure, limbe sessiles ovale, légèrement cordés à la base, arrondis ou courtement acuminés au sommet, de 20 cm de long sur 10 cm de large. Cymes axillaires de fleurs blanches et violine pourpre de 15 mm de diamètre. Les fruits sont des follicules ovoïdes gonflés d'air, lâchement et mollement fibreux à l'intérieur, verdâtres, les graines surmontées d'une aigrette blanche [37].

b - Habitat

Espace abondant dans les régions sahéliennes qui s'installe dans les champs cultivés ; les jachères sont quelque fois envahies par le *Calotropis*, c'est une plante paléotropicale [2, 25, 27, 37, 38]. Très commun dans les marnes calcaires des environs de Dakar où forme de véritables peuplements. Est absent ou exceptionnel dans le centre du Sénégal et réapparaît dans l'Est [37].

c - Emplois

Le *Calotropis procera* occupe une place très importante dans la phytothérapie en Afrique et en Asie [18]. Les indications de *Calotropis procera* dont la toxicité est redoutée, découlent principalement des propriétés éméto-cathartiques certaines du latex, des feuilles et surtout des racines. Dans la région du fleuve Sénégal, les écorces et racines entrent dans certains traitements des états anxieux et de la folie [37]. La **poudre** de **racine** est conseillée à la femme présentant une dystasie [9]. L**'écorce** fibreuse, sert à confectionner des liens d'après Wiesner, et contiendrait une substance amère, la mudarine, qui serait la cause de ses propriétés éméto-cathartiques [2]. Au Sénégal comme en Haïti, l'écorce est utilisée comme aphrodisiaque [9]. Au walo dans le Cayor les racines font partie de nombreuses compositions antilépreuses et antisyphilitiques les plus actives connues en médecine traditionnelle [37,23].

Les **feuilles**, en décoction aqueuse, sont indiquées pour le traitement de la toux, des filarioses et de l'anasarque [25]. Les feuilles guériraient les maux de tête et des yeux, les jambes enflées, les blessures faites par les clous rouillés ; bouillies avec les fruits, elles serviraient à extraire le ver de Guinée [2]. Les feuilles, à cause du latex sont également très utilisées dans la constipation, la carie dentaire. Les **tiges** ne sont pas épargnées dans cette pharmacopée africaine et asiatique, POST considère la **poudre** des **tiges** sèches comme stomachique et antidiarrhéique. Selon BERHAUT, le latex serait un antiseptique des plaies, un sédatif, un résolutif et un rubéfiant dans les douleurs rhumatismales en usage externe, le latex serait antimycosique [37, 9]. Les peuhls l'utilisent pour faire cailler le lait, et aussi pour épiler les peaux ; beaucoup d'usages médicaux viennent de sa causticité ; ainsi, on l'utilise sur les ulcères de lymphangite épizootique, sur les plaies des chameaux, pour détruire les poux des volailles et comme anthelminthique [2].

d- Constituants chimiques

Latex :

Le *Calotropis procera* a donné lieu depuis 1950 à des travaux de recherches importants. Les premiers Hesse et al. [37] isolent du latex de la calotropagénine ($C_{23}H_{22}O_6$) qui est une trihydroxy-oxocardenolide, à l'état libre avec six principes hétérosidiques cristallisée. En 1969 Brüschweiller et al. isolent trois composés supplémentaires l'uzarigénine (dihydroxycardénolide), la syriogénine (tridroxycardénolide) et un nouvel hétéroside. On connaît donc au total actuellement sept hétérosides du latex.

∗ Hétéroside de Hesse et al.

- Calotropine : $C_{29}H_{40}O_9$
- Calactine (0,2%) : $C_{29}H_{40}O_9$
- Calotoxine (0,15%) : $C_{29}H_{40}O_{10}$
- Uscharine (0,45%) : $C_{31}H_{41}O_8NS$
- Uscharidine : $C_{29}H_{38}O_9$
- Voruscharine : $C_{31}H_{43}O_8NS$

Les sept principes cardiotoxiques sont chimiquement apparentés.

Le latex contient en outre :

- la Calotropaïne (2 à 3%), nouvel enzyme protéolytique constitué par cinq protéines dont 80% à 90% de Calotropaïne.
- Un triterpène, le taraxastérol, surtout sous forme d'acétate, d'isovalériate et de pyrotérébrate.
- De la β-amyrine et des traces de glutathion [37].

Les graines :

Les graines ne contiennent pas de dérivés de la Calotropagénine, ou seulement à l'état de traces. Mais des glycosides d'un autre type de cardénolides, facilement cristallisables, ont été mis en évidence par Rajagopallou et al [37].

Pour l'espèce d'Erythrée :

- Coroglaucigénine (0,437%)
- Frugoside (0,0224%)
- Corotoxigénine (0,00655%)
- Substance B (0,00103%)
- Substance amorphe D.

Pour l'espèce du Malawi :

- Frugoside (0,231%)
- Calotropine (0,00082%) [37].

Ecorces

Ducan avait, en 1829 annoncé que cette écorce renfermait un alcaloïdes auquel il donna le nom du mudarine [23], une résine amère formée d'esters Valérianique et acétique et de deux résinols isomères α et β calotropéol [37]. Le mudarine est un principe amer, amorphe insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et que l'on peut obtenir incolore en le purifiant par le chloroforme et l'éther. Warden et Waddell ont repris (1881) cette étude de l'écorce. Ils ont trouvé une matière cristallisable en masse nodulaire, qu'ils avaient d'abord cru analogue à l'asclepione de List, mais qui en diffère par sa formule $C_{17}H_{28}O$, celle de l'asclépione étant $C_{29}H_{34}O_3$ [23]. Récemment Chaudler et al. ont isolé de l'écore de Calotropis procera d'Australie deux digitinols, la benzoyllinéolone et la benzoylinéolone [37].

e- Pharmacologie

Au point de vue pharmacodynamique, la présence d'un glucoside cardiotonique, l'action émétocatharique de la résine, et la causticité du latex, justifient les divers emplois thérapeutiques de cette plante [38].

Latex

La toxicité du latex, ancien ingrédient de poison de flèche, est bien connue et persiste même après coagulation sous l'action de la résineuse. Selon Dalziel, quand on l'applique sur les conjonctives, il provoque d'abord une congestion et une anesthésie locale puis des effets plus profonds dus à son absorption. Son activité bactériologique vis à vis de *Micrococcus lysodeikticus* a été démontrée par Shakla et al. [37]. Le latex sec et l'extrait chloroformique des racines ont été reportés posséder des activités anti-inflammatoires [35].

Les feuilles et **tiges**

Les extraits aqueux de rameaux d'origine jamaïcaine sont mortels pour la souris à une dose correspondant à 0,5g d'extraits frais administré par voie intrapéritonéale. Chez le chien de 8 à 16kg l'injection intraveineuse de doses inférieures à 0,1g provoque l'hypotension. Par ailleurs, avec l'intestin isolé de cobaye, à la dose de 0,007 ml/ml de bain, on enregistre des contractions équivalentes à 25% de celles produites par l'acétylcholine sur le duodénum de lapin à la dose de 0,002 ml/ml on enregistre une augmentation graduelle du tonus suivie d'un spasme irréversible. Dans un autre domaine, des tests variés, pratiqués sur des extraits de feuilles ont révélé un puissant pouvoir insecticide [37].

Racines

Les extraits aqueux et alcooliques de racine ne sont pas toxiques : administrés oralement à des rats pesant 140 à 240g et à des doses de 100mg, 500mg, 1g et 2g/kg on ne constate aucune mortalité.

Derasani et Shah, qui ont trouvé en outre que ces extraits étaient vermicides pour les vers ronds, concluent en définitive qu'ils sont atoxiques et caractérisés par une action musculotropique, mais non neurotropique [37]. Une étude récente est entreprise pour découvrir les activités antifertilité et hormonale inexplorées de l'extrait alcoolique des racines [35].

Graines

Des extraits de graines (espèce du Nigeria) testés par Patel et Rowson pour leur activité cardiaque sur le cœur de *Bufo regularis* ont donné des réponses négatives pour la cardiotoxicié et positives pour la Cardioactivité [37].

Les fleurs

Les extraits aqueux et alcooliques de fleurs ont montré posséder des activités spermicidales, antimicrobicale, l'analgésique, antipyrétique et l'activité anti-inflammatoire [35].

Les Principes à action digitalique

Hess et al. [37] ont trouvé que les doses toxiques des principes actifs étaient pour la grenouille en mcg/g : calotropine 0,5, calotroxine 0,7, Uscharine 0,5, uscharidine 1,4. Chen et al. [37] ont particulièrement étudié l'activité cardiaque de la calotropine, de la calotroxine et de l'uscharine par rapport à d'autres principes digitaliques : antiarine, convallotoxine, cymarine, ouabaïne, etc [37].

Action de l'enzyme

La Calotropaïne est un enzyme non toxique et hautement protéolytique, supérieure à la papaïne, la fiscine et la broméline. Elle peut coaguler le lait, les aliments digérés, la gélatine, la caséine.

Sa température optimum d'action est 80°C et son PH optimum, selon le substrat, de 4,5 (lait) à 5,5 (gélatine). Elle est en outre douée d'une excellente action anthelminthique. En bref la calotropaïne aux mêmes concentrations que la phénothiazine possède une activité anthelminthique supérieure [37].

Tableau II : Constituants chimiques et usages thérapeutiques de *Calotropis procera*

Partie de la plante	**Usages thérapeutiques**	**Référence**	**Constituants chimiques**	**Référence**
Feuilles	- Toux, des filarioses, anasarques, - Maux de tête et des yeux, jambes enflées, les blessures. - émeto-cathartiques	[37,25,9]		
Racines	- Etats anxieux, de la folie - Dystasie - Antilépreuse et antisyphilitiques. - émeto-cathartiques	[25,37,23]		
Ecorces	- Etats anxieux, de la folie - Aphrodisiaque	[2,9]	- Mudarine, acétique valérianique, isomère α - Asclepione - Benzoyl lineolone - Benzoylineolone β-calotropol	[23,37]
Latex	-Antiseptique des plaies, sédatif, résolutif - Rubéfiant dans les douleurs rhumatismales, antimycosique, stomachique et antidiarrhéique. Anti-inflammatoire -éméto-cathartique -Ulcères de lymphangite épizootique, plaies des chameaux -Poux des volailles	[2,9,37,14]	-Calotropine, Calactine, Calotroxine, Uscharine, Uscharidine, Voruscharine, Clotropagénne, Uzarigénine, Syriogénine, Triterpène, β-amyrine, traces de Glutathion	[37]
Graines			-Caloptropogénine, Coroglancigénine, Frugoside, Cardénolides Corotoxigénine, Substance B, Substance amorphe D, Calotropine.	[37]

Figure 1 : *Calotropis procera (Ait.)Ait.f.*

I.3.2 *Catharanthus roseus* (L.) G. Don (figure 2)

Famille : *Apocynacées*

Les Apocynacées sont des plantes à latex (laticifères vrais) surtout abondantes dans les régions intertropicales, mais rares dans les zones tempérées. Les Apocynacées sont bien représentées au Sénégal par quinze genres comprenant des lianes des arbustes et des arbres. La famille des Apocynacées avec ses 155 genres et son millier d'espèces occupe une place de choix dans la matière médicale et la première dans la pharmacopée africaine [37].

Nom vernaculaire : *Pervenche de Madagascar, Rose amère, Pervenche*

a- Caractères remarquables

Herbe ou sous–arbisseau vivace atteignant 80 cm de haut ; feuilles oblongues elliptiques de 2 à 7cm de long et de 1,5 à 3 cm de large ; fleurs solitaires ou géminé, axillaires, blanches ou roses ; fruits folliculaires avec deux méricarpes subulés ; nombreuses petites graines noires [54]. Les **étamines** sont insérées juste sous la gorge de la corolle, tube très étroit. Plante cultivée, très rarement rencontrée à l'état spontané [56]. Les **feuilles** sont à pétioles courts, avec un limbe ovale elliptique, de 4 à 5 cm de long et de 1,5 à 2cm de large, glabres, bords brillants entiers, vert grisâtre après dessiccations ; saveur faiblement amère [26].

b- Habitat

Originaire de Madagascar et cultivé dans tous les pays chauds comme plante ornementale. Au Sénégal il est commun dans les jardins [37].

c- Emplois

La pervenche de Madagascar, *Catharanthus roseus* (L.) G. Don a été utilisée pendant longtemps comme infusion en médecine traditionnelle à Madagascar, en Afrique, du Sud aux Philippines, à la Jamaïque, en Inde et en Australie pour traiter le diabète [3]. Cette plante compte une foison d'usages médicaux qui sont du diabète à l'angine, en passant par l'asthme, la dengue et le Cancer, pour le diabète, boire plusieurs fois par jour de la décoction de racines.

Les **racines**, mises à bouillir quand on a mal au ventre, contre les vers intestinaux, la diarrhée, la grippe, la dengue ou tout simplement la fièvre, utilise la tisane de feuilles bue chaude. La tisane à fleurs blanches est donnée aux filles, celle à fleurs roses est réservée aux garçons, au moment de la puberté, pour les filles, surtout si leurs règles sont difficiles [56]. Elle est rarement utilisée en médecine populaire où on reconnaît en décocté de feuilles (qui sont astringentes) des propriétés diaphoréitiques, diurétiques et contradictoirement, antidiarrhéiques ou purgatives [37].

d- Constituants chimiques

Les **feuilles** contiennent de 5 à 11% d'eau et environ 8% de substances minérales. Le *Catharanthus roseus* contient 63 alcaloïdes découverts dans les racines, les **feuilles,** ou les **graines**, parmi lesquels : Vincristine, Vinleurosine et Vincozidine-Vincérine ou ajmaline serpentine [54]. Parmi ces bases Vinblastine (VLB) ; Vincristine (VCR), Vinleurosine (VLR) et Vinrosidine (VRD) ont particulièrement retenu l'attention en raison de leur activité, les plus importants étant les deux premières qui sont actuellement largement employées en thérapeutique. Elles sont à l'origine de la connaissance d'une nouvelle classe d'alcaloïdes dimères, de structures voisines, contenant à la fois les noyaux indol et dihydroindol [37]. Plusieurs acides organiques ont été caractérisés, tels que : protocatéchique, caféique, p-hydroxybenzoïque, cursolique. Le cursolique constitue 3,7% de la drogue séchée de formule brute ($C_{30}N_{40}O_3$). On trouve également dans les fleurs fraîches un monoterpéne volatile, des pigments hétérosidiques dont les aglycones sont : hirsutidine, pétunidine, malvidine, kampférol et quercitine. Un hétéroside phénolique, vincoside, a été caractérisé comme acide β-glucoside 2,3-dihydroxybenzoïque. Les racines contiennent aussi des tannoïdes, des pigments flavoniques et de la choline [37,54].

Les principes actifs de la drogue sont des alcaloïdes indoliques représentant 0,4 à 0,9% des feuilles séchées, parmi lesquels, la vincémine (le principal alcaloïde), les autres sont la vincamirine, l'isovincarine et la vindoline [54].

e- Pharmacologie

La célébrité du *Catharanthus*, repose sur ses propriétés antileucémiques qui furent découvertes par un groupe de chercheurs canadiens entre 1955 et 1960 quand ils tentaient de prouver son action antidiabétique (Sim, 1971) ; Taylor et Farns Worth les molécules pures sont préparés pour des utilisations thérapeutiques [3].

Organes

Lorsqu'on fait l'historique de la drogue on apprend qu'elle était employée dans différentes pharmacopées populaires (Afrique du sud, Jamaïque, Philippines) comme antidiabétique et c'est tout naturellement dans cette voie que ce sont engagées les premières recherches. Une telle notoriété stimula les recherches et simultanément en 1958 Noble d'une part, Svoboda d'autre part, étudiant les extraits de plante entière n'y reconnaissent pas une activité hypoglycémiante mais y décèlent une activité antitumorale : Ces extraits exercent en effet un retard de toxicité sur la leucémie induite chez les soucis par des souches spécifiques transplantables de leucémie lymphocytaire aiguë [37].

Effet antidiabétique

L'activité hypoglycémique est détectée dans le dichlorométhane : l'extrait méthanol (**1:1**) des feuilles et des brindilles de la *Catharanthus roseus* utilisé dans les plantes médicinales traditionnelles, le Streptozotocine (ZTZ) employé, provoque le modèle diabétique du rat. L'extrait à dose 500 mg/ kg donné oralement pendant 7 à 15 jours a montré respectivement l'activité hypoglycémique de 48,6 et 57,6%. L'activité enzymatique de glycogène synthétase, glucose 6-phosphate-déhydrogenase, succinate déhydrogenase et malate déhydrogenase a diminué dans le foie de l'animal diabétique comparé à la normale et amélioré sensiblement après traitements avec l'extrait dose 500 mg/kg pendant 7 jours. Cette augmentation métabolique du glucose indique les résultats dans le traitement des rats [62].

Les alcaloïdes

On rencontre quatre types d'alcaloïdes de *Catharanthus roseus* : alcaloïdes monomères, alcaloïdes dimères, alcaloïdes dimères divers et alcaloïdes signalés antérieurement. La Vinblastine, s'est révélée efficace dans le traitement du choriocarcinome, de la maladie dans une grande variété de néoplasmes.

La Vincristine possède un spectre d'activité clinique comparable à celui de la Vinblastine, mais sa propriété la plus remarquable est de provoquer des rémissions dans la leucémie aiguë, avec les antimétabolites dans la maladie de Hodgkin et les carcinomes métastasiques [37].

Les combinaisons de thérapeutiques à base des quatre agents vincristine, méthotrexate, mercaptopurine et prednisone ont permis incontestablement de réduire à des niveaux sans précédent dans l'histoire médicale, le nombre des malades atteints de leucémie aiguë. Ces recherches qui à l'époque ne furent pas concluantes en raison de la toxicité propre aux extraits bruts, furent reprises en 1964 par Svoboda et al. [37] sur les alcaloïdes purs. Les premiers résultats obtenus ont montré que Catharanthine, vinleusine, lochnérine, tétrahydroalstonine, vindoline et vindolinine provoquent l'hypoglémie à des degrés variables. Cette activité est caractérisée par un début lent mais durable de l'action.

Gorman et al. ont signalé également en 1964 que 36 composés de Pervenche étudiés modifiaient tous l'élimination urinaire en montrant une activité diurétique ou antidiurétique [37].

Dans un travail paru en 1969 Farnsworth et al. font état de tests d'expérimentation in vitro de 36 alcaloïdes du Catharanthus contre les virus DAN (Vaccinia) et ARN (Polio II). Neuf d'entre eux ont révélé une certaine activité, la plus importante étant celle de la péricalline.

Par ailleurs, des tests pratiques par Spencer ont montré pour les extraits de racines une activité antimalarique modérée par Hear, pour les extraits de branchettes et des feuilles un certain pouvoir insecticide [37].

Tableau III : Constituants chimiques et usages thérapeutiques de *Catharanthus roseus* (L.) G. Don.

Partie de la plante	**Usages thérapeutiques**	**Référence**	**Constituants Chimiques**	**Référence**
Plante entière (**racines, feuilles, graines**)	- Diabète à l'angine, - Asthme, la dengue, le cancer	[3, 56]	- Alcaloïdes : Vincristine, Vinleurosine, Vincozidine, Vincérine ou Ajmaline serpentine, Protocatéchique, Caféique, p-hydroxybenzoïque, Cursolique Vinblastine, noyaux indol et dihydoindol	[37].
Racines	-Vers intestinaux - Diarrhée, dengue, grippe, diabète	[56]	Tannoïdes, pigments flavoniques	[37, 54]
Fleurs	Règle difficile	[56]	-Monoterpène volatile, pigments hétérosidiques, choline -Aglycone **:** hirsutidine, pétunidine, quercitine, malvidine, kampférol	[37, 54]
Feuilles	- Propriétés diaphorétiques - Diurétiques -Contradictoirement antidiarrhéiques ou purgative. -Fièvre	[37]	- Alcaloïdes indoliques : 0,40 à 0,90% • Vincemine • Vincamirine • Isovincarine •Vindoline -Substances minérales -Eau	[54]

Figure 2 ***: Catharanthus roseus*** **(L.) G. Don**

I.3.3 *Jatropha curcas* (L.) (Figure 3)

Famille : *Euphorbiaceae*

Très importante famille tropicale et subtropicale comprenant au Sénégal plus de 25 genres avec une quinze d'espèces pour *Euphorbia* et une dizaine pour *Phyllanthus*.

On rencontre chez les Euphorbiacées de nombreuses espèces médicinales ou toxiques, des espèces alimentaires et des espèces industrielles. Dans le premier groupe, nombre d'entre elles peuvent être considérées en effet à la fois comme médicinales et toxiques en raison de leurs propriétés thérapeutiques et leur toxicité dues à la présence de phytotoxines ou de résines vésicantes.

Avec d'autres espèces comme les *Phyllanthus*, les *Securinega* une nouvelle classe d'Euphorbiacées médicinales à alcaloïdes pharmacologiquement actifs vient de faire son apparition [37].

Nom vernaculaire : *Purchère, ros pignon d'Inde*

a- Caractères remarquables

Arbuste de 3 à 4 m, à latex translucide, avec de nombreuses branches épaisses, cassantes, dressés partant de la base, à écorce bronzée verdâtre se desquamant en lames minces. Les feuilles glabres, ovales, cordées à la base, acuminés au sommet, à 5 lobes peu profonds, ondulés ou entiers ; limbes de 15 sur 12 cm avec de courtes stipules à la base [37]. Feuilles jaunes, petites, monoïques et disposées en panicules corymbiformes terminales ou axillaires. Les feuilles mâles sont situées à l'extrémité des ramifications sur des pédicules courts, articulés [23]. Capsules ovoïdes légèrement trilobées ou anguleuses de 3,5 cm de long sur 3 cm de diamètre, vertes puis noirâtres à maturité, renfermant 3 graines noires, rugueuses, ellipsoïdes. La tige et les différentes parties sont gorgées d'un suc laiteux [37, 26].

b- Habitat

Il est généralement répandu dans toutes les régions tropicales du globe [38]. Originaire d'Amérique tropicales, il est souvent cultivé dans les villages où il sert de clôtures, surtout, aux Comores et aux environs de Dakar… [37, 38, 26,10].

c- Emplois

Le latex du purghère est classé par le populaire, dans tout le Sénégal, comme toxique interne et vulnéraire externe. Autrement dit, sauf rares exceptions, seuls les guérisseurs prescrivent per os des préparations à base de ce végétal en lui reconnaissant des propriétés purgatives et diurétiques.

Le *Jatropha curcas* est en conséquence utilisé comme purgatif proprement dit et purgatif de dérivation dans la constipation opiniâtre, les entéralgies, les parasitoses intestinales la lèpre, puis comme diurétique et régulateur hépato-rénal dans l'anurie, la blennorragie, les ictères [37].

Les **feuilles**, le décocté aqueux des feuilles est utilisé par voie orale pour traiter le paludisme [27] par voie externe dans le traitement des œdèmes de la drépanocytose, des convulsions et de la toux [25]. Les feuilles fraîches sont parfois employées pour leurs propriétés curatives dans les traitements de la blennorragie, des ictères, des hyperthermies, des gastralgies, des vomissements et du hoquet [38]. Les feuilles chauffées sont appliquées sur le corps pour calmer les douleurs rhumatisameles. Les feuilles jaunes peuvent servir à la préparation de tisane contre le diabète, trois ou quatre feuilles vertes, bouillies dans un litre d'eau serviront à lutter contre l'hypertension. Les feuilles écrasées sont appliquées sur le front contre les maux de tête. En bain, le Pignon d'Inde convient contre les brûlures, les jambes gonflées, les douleurs. L'infusion serait un calmant et un rafraîchissant [56].

Les **graines**, qui sont employées comme purgatives à la dose de trois ou quatre chez l'adulte et, sauf cas d'espèce, le nombre de cinq n'est jamais dépassé, le sujet traité étant alors à la limite de l'intoxication [37, 38]. Les graines doivent leurs propriétés purgatives à l'huile qu'elles contiennent (31 à 37%). Cette huile liquide, jaune rougeâtre, à odeur sui generis, semi siccatives est toxique [38]. Les **racines** : le décocté des racines est utilisé en gargarisme dans le traitement des stomates gingivites [27]. Le **latex** séché utilisé per os soignerait les leucorrhées et les uretères gonococciques [25].

d- Constituants chimiques

Les **graines** : on peut considérer que le poids des graines est d'environ 0,70g, la proposition de coque étant 35% et celle d'amande 65%. L'amande décortiquée fournit 50 à 58% d'une huile fixe non siccative, constituée en majeure partie des glycérides des acides stéarique, palmitique, myristique, oléique et linoléique [37,38] **;** selon Watt, l'acide curanoléique appartiendrait au même groupe que les acides ricinoléique et crotonique. Outre les glycérides, Melle Droit trouve dans l'huile 0,1% d'insaponifiable se scindant en une résine amorphe et un sistostérol bien cristallisé. La présence de vitexine et d'isovitexine a été signalée en 1971 dans les graines d'espèce indienne. Les graines renferment un mucilage constitué de xylose, de galactose, de rhamnose, d'acide galacturonique et une toxalbumine, la curcine, ayant fait l'objet de nombreux travaux dont ceux de Mourgue et al. qui y ont mis en évidence sept groupes protéiques.

Les **feuilles** et les **fruits** : Bose et al., ont extrait des feuilles et de fruits respectivement 0,026% et 0,094% d'alcaloïdes. En outre, on trouve des réactions positives pour la présence de corps glycosidiques dans l'extrait de coque [37]. Dans les feuilles, on trouve aussi des phénols, des flavonoïdes, des saponines, des stérols terpènes et de traces de leucoanthocyanes, de coumarines, des glycosides, cyanogénétiques, les fruits (phénol et stérols).

Les **tiges** et **branches** : on trouve des alcaloïdes, des flavones et des traces de saponosides [10]. Selon Watt**,** la **racine** livre une huile jaune, l'écorce, les feuilles et les racines ne contiendraient pas de tanin, mais le latex donne un kino qui serait riche en tanins. On a signalé dans l'**écorce,** la **racine**, le fruit, la présence d'acide cyanhydrique et, de plus, dans l'écorce, celle d'un saponoside stéroidique et d'une cire constituée par un mélange d'alcool myricilique et de méliacée de myricile.

Par simple incision cette écorce fournit un suc visqueux contenant 11,6 à 18,7 % de tanin [37].

e- Pharmacologie

Les études de Mourgue et al. tendant à localiser la toxalbumine ont montré que le produit toxique restait dans la solution protéique dialysée et qu'une fraction isolée entre 63 et 67% de concentration saline montrait le maximum de toxicité. Les essais de toxicité sur le poisson et sur la souris blanche ont révélé que la curcine est moins toxique que la ricine. Les essais pharmacologiques effectués par Bose et al. montrent que la fraction extraite de la coque et contenant des corps glycosidiques produits le maximum d'action dépressive sur les systèmes cardiovasculaire et respiratoire. Cette dernière action pourrait être en partie responsable de l'effet purgatif de la drogue.

Quant à la fraction des **graines** contenant la toxalbumine, elle s'est révélée le moins efficace à cet égard. Mameesh et al. ont étudié l'action contraceptive des fruits et des graines. Les rates accouplées avec les rats ne donnent aucun signe de grossesse quand elles reçoivent dans leur ration alimentaires 3,3% soit de fruits secs, soit des graines, mais recouvrent leur capacité de reproduction quand on les remet à une ration alimentaire normale. On peut donc estimer qu'il existe dans ces organes un principe contraceptif. Il y a lieu de noter en outre que l'administration des doses indiquées de graines à l'alimentation provoque une diminution de l'appétit et du poids et provoque par ailleurs des selles granuleuses, mais sans diarrhées. L'huile jaune extraite serait hémolytique. L'huile extraite des graines est purgative à faible dose et se différencie nettement de celle de l'huile de Croton, car elle n'est pas rubéfiante ; elle se rapprocherait plutôt de celle de l'huile de ricin. Les graines révèlent une certaine activité insecticide.

L’extrait aqueux à 5% injecté par voie intraveineuse aux blattes américaines (*Periplaneta americana*) provoque en une heure 100% de paralysie sans rétablissement subséquent ; par immersion dans le même extrait les battes allemandes (*Blatella germanica*) et les punaises de laiteron (*Oncopellus fasciatus*) subissent une mortalité de 20 à 25 % en quatre jours. D’après le R.P Duss on employait autrefois comme purgatif en Amérique et aux Antilles un mélange d’huile de ricin et de *Jatropha curcas* connu sous le nom d’huile de ricin anglaise [37].

Tableau IV : Constituants chimiques et usages thérapeutiques de *Jatropha curcas (L*.)

Organes	**Usages thérapeutiques**	**Référence**	**Constituants chimiques**	**Référence**
Feuilles	-Paludisme, oedèmes de la drépanocytose, des convulsions, de la toux -Maux de tête, les brûlures ,les jambes gonflées, les douleurs -Hypertension -Douleurs rhumatismales	[27,25,38]	Phénols, flavonoïdes, saponines, stérols, terpènes, traces de leucoanthocyanes, coumarines, glycosides, cyanogénétiques Alcaloïdes	[37]
Feuilles jaunes	Contre le diabète	[56]		
Racine	Garganisme, Stomates gengivites	[27]	Acide cyanhydrique	[37]
Ecorces			Tanins, acide cyanhydrique, saponoside stéroïdiques, cire (alcool myricilique) Melissate de myricile	[37]
Amande			Glycéride des acides stéariques, palmitiques myristique, oléique et linoléique, curcanoléique, ricinoléique, crotonique	[37,38]
Latex	Propriétés purgatives et diurétiques, leucorrhées, les uretites gonocciques	[37]	Riche en tanin	[37]
Coque			Corps glycosidiques	37
Graines	Lèpre, purgatives	[37,38]	Résine amorphe, sistostérol, vitexine, d'isovitexine, mucilage, acide alactouronique, une toxalbumine, curcine Xylose, galactose, rhamnose, groupes protéiques	[37,38]
Fruit			Alcaloïdes, phénol, stérols	
Plante entière	Purgatif de dérivation dans la constipation opiniâtre, les entéralgies, parasitoses intestinales, lèpre, diurétiques et régulateur, hépato-rénal, l'anurie	[37]		
Tiges et branche			Alcaloïdes, flavones, traces de saponosides	[10]

Figure 3 ***: Jatropha curcas (L.)***

I.4 Structures et propriétés physico-chimiques, physiologiques et pharmacologiques des alcaloïdes étudiés de la Capsaïcine, de la Diphénylamine, de la Lépidine et de la Chaconine

I.4.1 Capsaïcine

a- Structure et Propriétés physico-chimiques

Nom chimique : 8-m ethyl-N-vanilly-6-nonenamide

Formule brute : $C_{18}H_{27}N0_3$

Poids moléculaire : 305,42 g

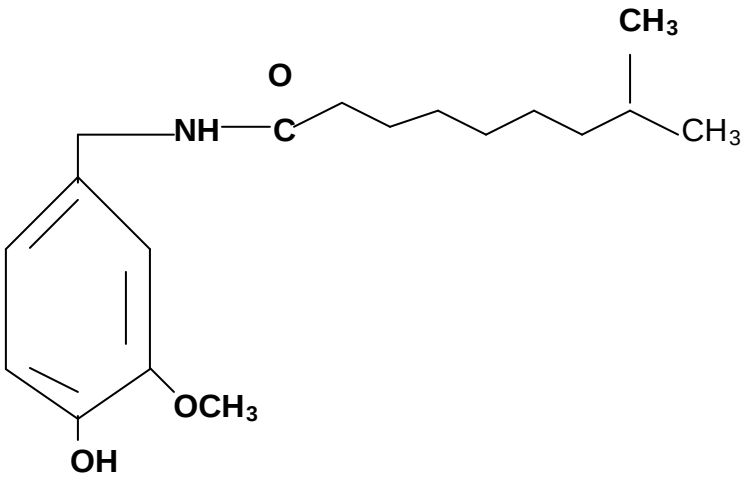
Température d'ébullition : 81 °C

Température de fusion : 65°C

Densité : 1,59

Solubilité : Acétone, éther de pétrole, l'éthanol 80%, le benzène, acétate d'éthyle, l'éther diéthylique

Formule développée :



8-méthyl-N-vanillyl-6-nonenamide [34, 29].

b- Propriétés physiologiques et pharmacologiques

Le piment rouge et le piment noir communément appelés Chili sont des condiments souvent utilisés comme épice dans l'alimentation, ou comme médicament dans la médecine traditionnelle de nombreux pays. Le principe irritant de ces piments est la Capsaïcine, un amide de l'acide vanillyque doté de propriétés bénéfiques, aussi bien que d'effets toxiques. Son action sur les systèmes digestif, cardio-vasculaire, respiratoire et nerveux et ses propriétés excitantes et neurotoxiques spécifiques vis-à-vis des fibres nerveuses de type C. Cette substance est également utilisée pour lutter contre les douleurs intenses dans certaines affections [40].

La Capsaïcine est un neurotoxique spécifique des fibres afférentes vésicales amyéliniques de type C, impliquées dans la réorganisation des réflexes mictionnels en pathologie [18]. La Capsaïcine topique sous forme de préparation magistrale à 0,075% est parfois utile, en application cutanée peut être envisagé, selon des essais aux résultats discordants [63]. L'utilisation de la capsazépine, un antagoniste compétitif de la Capsaïcine et de la résiniferatoxine, un puissant analogue, a permis, récemment, la découverte des récepteurs de type VR1 médiateurs, spécifiques de l'action de la capsaïcine. Cette accumulation de données relatives à la capsaïcine ouvre de perspectives intéressantes pour le développement de nouveaux produits analgésiques [40].

I.4.2 Diphénylamine (DPA)

a- Structure et propriétés physico-chimiques

Formule brute : $C_{12}H_{11}N$

Poids moléculaire : 169,23 g

Température de solidification : 53-54°C

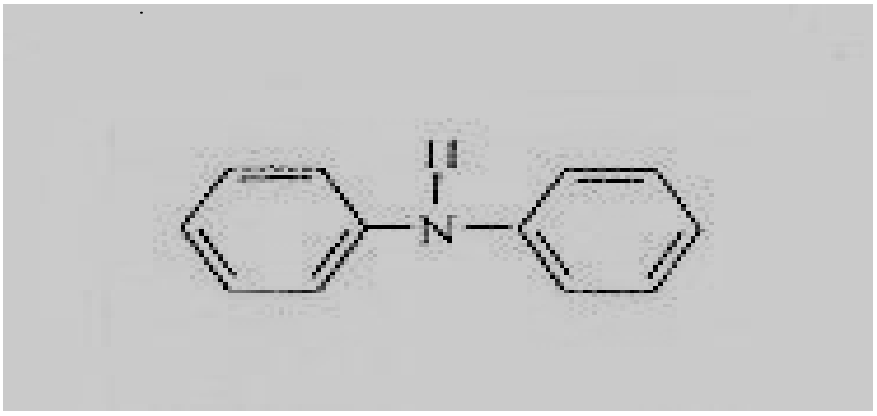
Température d'ébullition : 302 °C

Température de fusion : 307 ° F (152°C)

Solubilité : Ethanol, éthyle acétate, méthanol, acétonitrile, n-hexane, n-butanol, Sulfate d'anhydride de sodium, Chloroforme, Ethoxyacetate (EtOAc)

Longueur d'onde λ = 285 et 340 nm

Formule développée :



N,N- diphénylamine (DPA) [43, 13, 7, 65].

b- Propriétés physiologiques et pharmacologiques

L'absorption des grandes quantités de diphénylamine dans le corps par n'importe quel itinéraire peut affecter le coeur et le sang [15]. La DPA est considérée comme une nourriture additive, son niveau de tolérance actuel est de 10 μg/g du poids frais de fruit (Kupferman et Waelte, 1992). La diphénylamine est un antioxydant largement utilisé pour le control du développement des brûlures superficielles sur les pommes pendant et suivant l'emmagasinage à environ 0°C (Ingele et D'Souza 1989) [12,24,65].

Karawya et al. (1984), ont reporté que la DPA est présente dans les oignons Egyptiens et le thé vert à la concentration élevée de 1%. Ils raisonnent que le DPA est un produit naturel et puissant responsable de l'activité putative antihyperglycémique de l'extrait préparé par ces plantes [65].

I.4.3 Chaconine

a- Structure et propriétés physico-chimiques

Nom chimique : α-chaconine

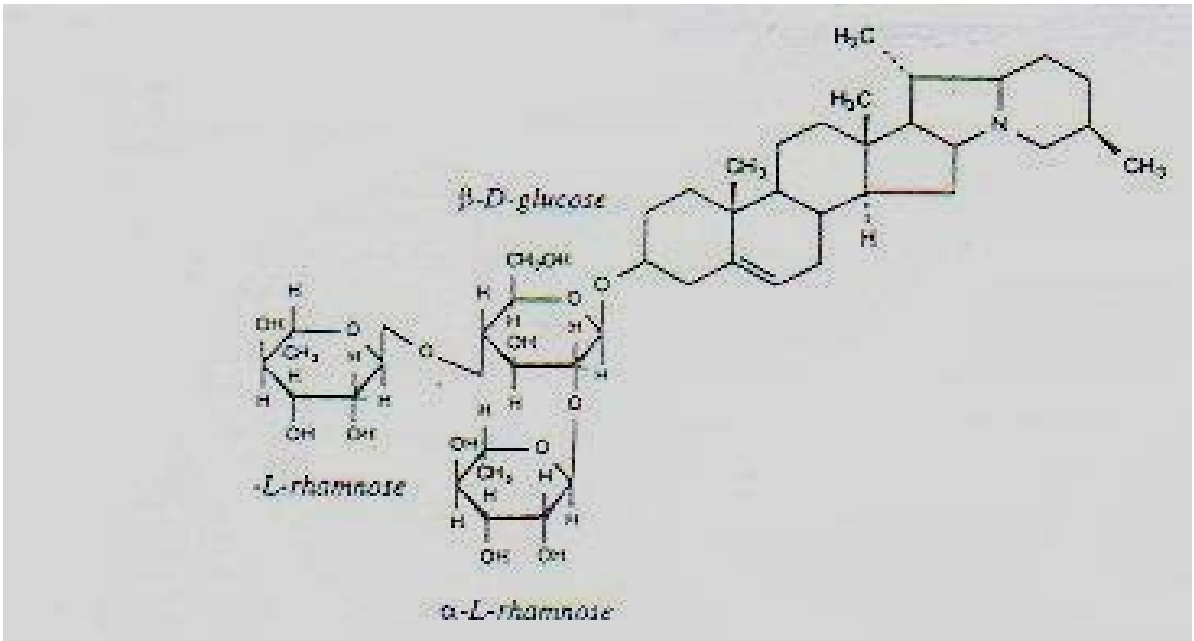
Formule brute : $C_{45}H_{73}NO_{14}$

Poids moléculaire : 852,07g

Température de fusion : 286 °C

Solubilité : solubles dans les solvants organiques méthanol, acétonitrile, éthanolamine

Formule développée :



α-Chaconine [ ].

b- Propriétés physiologiques et pharmacologiques

La Chaconine est un glycoalcaloïde amère et toxique pour les animaux, les mammifères (insectes) et les êtres humains. Elle est un puissant inhibiteur de la cholinestérase. En général, la toxicité de glycoalcaloïde implique des troubles gastro-intestinaux et neurologiques. La dose de 20mg par 100g de glycoalcaloïde total est considérée toxique. Les symptômes observés sont de type dyspnée, de somnolence, de vomissements, de diarrhée et de douleurs abdominales [1,8,41].

I.4.4 Lépidine

a- Structure et propriétés physico-chimiques

Nom chimique : 4-méthyl quinoléine ou p-méthyl quinoléine

Formule brute : C_{10} H_9 N

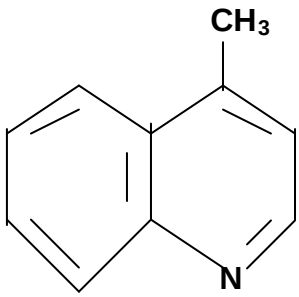
Poids moléculaire : 143,19g

Température d'ébullition : 260–263°C

Densité : 1,083

Solubilité : Acétonitrile, méthanol Ethanol Ether de pétrole (40 – 60°C)

Formule développée :



4- méthyl quinoléine [29,64].

b- Propriétés Physiologiques et pharmacologiques

La Lépidine présente un effet hypoglycémiant bénéfique qui serait en rapport avec l'accroissement de la synthèse du glycogène au niveau du foie [1].