

Composés bioactifs isolés des plantes à propriété anti-diabétique: Revue de littérature

[Isolated bioactive plant compounds with anti-diabetic property: Review]

*GBEKLEY Efui Holaly¹⁻², Agbodeka Kodjovi¹, Karou Simplicie Damintoti¹⁻², Anani Kokou¹, Adjrah Yao¹, Toudji Gérard¹,
Ameypoh Blaise¹, Simpore Jacques²⁻³, and Gbeassor Messanvi⁴*

¹Ecole Supérieure des Techniques Biologiques et Alimentaires, Université de Lomé, Lomé, Togo

²Centre de Recherche de Biologie Moléculaire Pietro-Annigoni, Université de Ouagadougou, Ouagadougou, Burkina Faso

³Département de génétique, Université de Ouagadougou, Ouagadougou, Burkina Faso

⁴Faculté des sciences, Université de Lomé, Lomé, Togo

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Diabetes (diabetes) is a disease (or rather syndrome) Endocrine most prevalent. It is estimated diabetics to more than 100 million worldwide and this figure and the percentage of the affected population are steadily increasing (around 6% in the "rich" countries). non-insulin-dependent diabetes (type 2, fatty diabetes or the elderly) that are revealed later and are balanced mostly by diet (slimming) calorie-low carbohydrate with or without associated medication (primarily sulfonylureas, the biguanides, insulin). It is the latter type of diabetes that seems constantly growing and can be treated by the phytothérapie. This review Reviews some of the shows and compounds isolated identified from the that previously demonstrated a hypoglycemic effect plants. These compounds have been classified in appropriate chemical groups and Reported data are on their pharmacological activity, mechanism of action and other properties. This paper reviews mucilage, glycans, proteins, pectins, flavonoids, steroids and triterpenoids, alkaloids, other nitrogen compounds and miscellaneous substances with hypoglycemic effect.

KEYWORDS: Hypoglycemic compounds, plants, chemical structures, diabetes mellitus, phototherapy.

RESUME: Le diabète (diabète) est une maladie (ou plutôt le syndrome) Endocrinien le plus répandue. On estime les diabétiques à plus de 100 millions dans le monde. Ce chiffre et le pourcentage de la population touchée sont en constante augmentation (environ 6% dans les pays «riches»). Le diabète non insulino-dépendant (type 2, le diabète gras ou le diabète des personnes âgées) est un diabète qui se révèle tardivement et qui est équilibré par essentiellement par le régime alimentaire (minceur) d'hydrate de carbone en calories faible, avec ou sans médicament associé (principalement les sulfonylurées, les biguanides, l'insuline). Il est le dernier type de diabète qui semble sans cesse croissante et peut être traitée par la phytothérapie. Cette synthèse présente les composés isolés et identifiés comme étant des hypoglycémisants. Ces composés ont été classés dans les groupes chimiques appropriés. Les données déclarées sont sur leur activité pharmacologique, le mécanisme d'action et d'autres propriétés. Cet article présente les mucilages, glycanes, les protéines, les pectines, les flavonoïdes, les stéroïdes et triterpénoïdes, les alcaloïdes, d'autres composés azotés et de substances diverses à effet hypoglycémique.

MOTS-CLEFS: composés hypoglycémiques, plantes, structures chimiques, diabète sucré, phytothérapie.

1 INTRODUCTION

Le diabète sucré est un trouble métabolique caractérisé par la présence d'une hyperglycémie attribuable à un défaut de la sécrétion d'insuline ou de l'action de l'insuline, ou des deux. L'hyperglycémie chronique liée au diabète est associée à des complications microvasculaires à long terme assez spécifiques touchant les yeux, les reins et les nerfs, ainsi qu'à un risque accru de maladie cardiovasculaire. Les critères diagnostiques du diabète sont fondés sur les seuils de glycémie associés aux maladies microvasculaires, la rétinopathie en particulier [1]. De son nom anglais diabetes mellitus (DM), il vient des mots grecs pour «flux» et «miel» et se réfère à l'excès du débit urinaire qui se produisent lorsque le diabète est non traité et que le sucre se retrouve dans l'urine; la maladie peut être définie comme étant un syndrome caractérisé par un état chronique d'hyperglycémie avec ses complications que sont l'infarctus du myocarde, les désordres cardiovasculaires et les néphrites terminales [2]. L'incidence de cette maladie se trouve dans 6% de la population du monde [3]. Longtemps le traitement du diabète sucré a été restreint au changement de régimes alimentaires, l'injection de l'insuline ou la prise des médicaments hypoglycémiques oraux. Certes ces traitements se sont révélés efficaces mais la mortalité n'a cessé d'augmenter [4], [5]. Dans nombre de cas, le taux de mortalité est dû au manque d'efficacité des molécules des produits utilisés pour le traitement du diabète [4]. Ce état de chose a conduit l'Organisation Mondiale de la santé à en faire un souci majeur de santé publique lors de la 66^{ème} assemblée des nations Unies en 2011 et a entraîné le recours à la médecine traditionnelle pour le traitement du diabète [4]. L'utilisation des plantes pour se soigner date de la préhistoire et tous les peuples sur tous les continents ont cette vieille tradition. On estime à environ 400 000 à 500 000 le nombre d'espèces végétales sur la surface de la terre. Ceci constitue un vaste réservoir de principes actifs pouvant être utilisés pour soigner de nombreuses pathologies quand on sait qu'une espèce végétale peut produire à elle seule des centaines voire des milliers de molécules différentes [6], [7], [8]. Dans les pays en développement qui ne bénéficient presque pas ou pas du tout des avancées technologiques de la médecine moderne et où les médicaments sont rares ou d'un coût relativement trop élevé, plus de 80 % de la population a exclusivement recours aux plantes pour les besoins de santé primaires [9], [10]. Dans les pays développés par contre, les populations sont surtout soucieuses des prescriptions abusives des médicaments tels que les anti-inflammatoires et les antibiotiques. Ceci a pour conséquence l'apparition des souches multirésistantes, ainsi beaucoup pratiquent de plus en plus une automédication à base de plantes [11]. En dehors de la fréquente pertinence de ces remèdes traditionnels, plus de 25 % des médicaments prescrits dans les pays industrialisés dérivent directement ou indirectement des plantes [12], mais en tant que sources de nouveaux principes actifs, les plantes sont peu exploitées lorsque l'on considère le fort pourcentage d'espèces végétales non encore étudiées soit pour leur composition chimique soit pour leurs propriétés pharmacologiques. On estime à environ 15 % le nombre de plantes qui ont fait l'objet d'une étude systématique en vue de la recherche de composés bioactifs [13]. De telles études permettent d'une part de vérifier l'efficacité de ces plantes et d'autre part elles peuvent aboutir à la découverte de nouveaux principes actifs. Ce qui répond bien aux besoins du moment. En effet, dans le contexte sanitaire actuel, il y a un besoin continu de nouvelles molécules pour soigner de nombreuses pathologies dont le diabète [4]. L'usage des plantes médicinales pour le traitement du diabète sucré, date des papyrus d'Ebers approximativement 1550 avant Jésus Christ. Une multitude d'herbes, d'épices et autres parties de la plante ont été décrites dans le traitement du diabète partout dans le monde [14]. Près de 1200 espèces de plantes sont utilisées en médecine populaire pour traiter le diabète [15]. Le diabète sucré est connu des acteurs de la médecine traditionnelle togolaise. Plusieurs plantes sont reconnues traditionnellement pour leurs propriétés antidiabétiques. Le traitement est basé sur l'utilisation des plantes sous forme de décoction, d'infusion, de calcinât, de pulvérisât etc. Les plantes sont utilisées seules ou en association synergétique avec d'autres plantes.

Ainsi, on peut citer :

Tableau 1 : quelques plantes utilisées dans le traitement du diabète sucré

Plantes	Travaux antérieurs
Acanthospermum hispidum DC.	
Ageratum conyzoides L.	[4]
Alchornea cordifolia (Schum. & Thonn.) Mull. Arg.	[4]
Annona muricata	[4], [19]
Bridelia ferruginea Benth.	[4], [19]
Catharanthus roseus (L.) G. Don	[16]
Chromolaena odorata	[17]
Conyza aegyptica (L.) Ait. var. lineariloba (DC) O. Hoffm.	[4]
Holarrhena floribunda (G. Don) Dur. Et Schinz var. floribunda	[4]
Hypoxis hemerocallidea (patate africaine)	[18]
Khayasenegalensis	[6]
Lactuca taraxacifolia (Wild) Schum.	[4]
Morinda lucida,	[16]
Nauclea latifolia	[19]
Ocimum gratissimum	[4]
Parkia biglobosa	[4]
Phyllanthus amarus	[4]
Phyllanthus amarus	[16]
Picralima nitida (Stapf) Th. et H. Dur.	[4]
Psidium guajava	[19]
Securidaca longepedunculata	[19]
Terminalia chebula	[4]
Tridax procumbens	[4]
Vernonia amygdalina del	[4]
Vernonia colorata (Willd) Drak	[4]
Vitex doniana Sweet	[4]

Des travaux plus récents ont montré que certains extraits présentent un effet hypoglycémiant (*Vernonia colorata*, *Zizyphus mauritania*) alors que d'autres extraits ont un effet anti-hyperglycémiant (*Anarcadium occidentale*, *Moringa oleifera*) sur des modèles d'hyperglycémies [17]. Nombreux sont les investigations qui ont pris un grand intérêt dans les plantes comme sources possibles pour les nouveaux agents hypoglycémiques et de nombreuses plantes ont déjà été examinées. Aujourd'hui, plus de 800 plantes ont été identifiées comme de potentiels médicaments antidiabétiques, mais seulement quelques-uns d'entre eux ont été évalués médicalement et scientifiquement pour déterminer leur efficacité [20], [21], [22], [23]. Il est donc important de connaître ces molécules qui sont de potentiels candidats à l'innovation de nouveaux produits antidiabétiques.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

Nous avons effectué une étude transversale, une revue documentaire sur le diabète, et les plantes qui traitent du diabète, évaluer l'arsenal thérapeutique utilisé contre le diabète, la caractérisation phytochimique des extraits de plantes, les purifications composés bioactifs ; les manifestations cliniques et les complications du diabète. Une recherche systématique a été réalisée dans la base de donnée Pub Med et Google scholar en utilisant les mots clés suivants : diabète; composés bioactifs, activité hypoglycémiantes, plantes médicinales.

3 RÉSULTATS

3.1 LES MUCILAGES

Les mucilages possédant une activité hypoglycémiante sont solubles dans l'eau et appartiennent à différentes familles des plantes.

Tableau 2 : les mucilages identifiés

Mucilages hypoglycémiants	plantes	parties des plantes
Abelmoschus-mucilage G	Abelmoschus glutinotextilis Kagawa (Malvaceae)	Racine
Abelmoschus-mucilage M	Abelmoschus manihot Medic (Malvaceae)	Racine
Althaea-mucilage O	Althaea officinalis L. (Malvaceae)	Racine
Althaea-mucilage OL	Althaea officinalis L. (Malvaceae)	Feuille
Althaea-mucilage R	Althaea rosea Cavailles (Malvaceae)	Racine
Bletilla-glucomannane	Bletilla striata Reich. (Archidaceae)	Tubercule
Dioscorea-mucilage B	Dioscorea batatas Decaisne (Dioscoreaceae)	Rhizophor
Glucomannan-mucilage	Hibiscus moscheuto L. (Malvaceae) Hibiscus L. (Malvaceae)	Racine
Hibiscus-mucilage Mo	Hibiscus syriacus L. (Malvaceae)	Feuille
Hibiscus-mucilage SL	Lilium auratum Lindl. (Liliacées)	bulbe
Lilium-A-Glucomannan	Lilium speciosum Thunb. (Liliacées)	bulbe
Lilium-S-Glucomannan	Lilium maculatum Thunb. (Liliacées)	bulbe
Lilium-J-Glucomannan	Lilium japonicum Thunb. (Liliacées)	bulbe
Lycoris-R-Glucomannan	Lycoris radiata Herbert (Amarylidaceae)	bulbe
Lycoris-S-Glucomannan	Lycoris squamigera Maxime. (Amarilidaceae)	bulbe
Narcissus-T-Glucomannan	Narcissus tazetta L. (Amarantaceae)	bulbe
Okra-mucilage F et Okramucilage R	Abelmoschus esculentus Moench (Malvaceae)	fruit immature et racine
Paniculatan	Hydrangea paniculata Sieb. (Saxifragaceae)	Écorce interne
Plantago-mucilage A	Plantago asiatica L. (Plantaginaceae)	La graine

Le tableau 1 présente les mucilages ayant une activité hypoglycémiante.

3.2 LES GLYCANES ET LES PROTEINES

Tableau 3 : les glycanes et les protéines ayant une activité hypoglycémiant

Hypoglycémique Agent Source	Plante	partie
Anemaran A, B, C et O	Anemarrhena asphodeloides Bunge (Liliacées)	Rhizome
Aconitan A, B, C et O	Aconitum carmichaeli Deabux (Ranunculaceae)	Racine
Arborans A et B	Aloe arborescens Mill. (Liliacées)	Feuille
Atractans A, B et C	Atractylodes japonica Koidzumi (Composée)	Rhizome
Coixans A, B et C	Coix lachryma-jobi L. (Poaceae)	La graine
Dioscorans A, B, C, O, E, et F	Dioscorea [aponica Pouce. (Dioscoréacées) ; batatas Dioscorea (Dioscoreaceae). ;	Rhizophore
Eleutherans A, B, C, O, E, F et G ,	ococcus Eleutherisenticosus Maxim. (Araliaceae)	Fruit
Ephedrans A, B, C, D et E	Ephedra distachya L. (Ephedraceae)	Écorce
Ganoderan A, C Band	Ganoderma lucidum Karst. (Polyporacées)	Fruit
Hétéroglucane complexes	Chlorella vulgaris Chlorococcales (Chlorophytes)	Feuille
Moran A glycoprotéine	Marus alba L. (Moraceae)	L'écorce de racine
Lithospermans A, B et C	Lithospermum erythrorhizon Sieb. (Boraginaceae)	Les racines
Oryzarans A, B, C et D	Oryza sativa Bran. (Poaceae)	La graine
peptides	Centaurea aspera L. (Composée)	Une fleur
Pectine	Coccinia indica Wight. (Cucurbitaceae)	Fruit
Pectine	Musa sapientum L. Musa L. (Musaceae)	Fleurs
peptidoglycanes	Malva verticillata L. Emblic (Malvaceae)	Graines
Polypeptide	Panax ginseng Meyer (Araliaceae)	Racine
Polypeptide	Cystoseira barbata PCystoseiroceae (Rhodophyta)	Feuille
Polypeptide p-insuline	Momordica charantia L. (Cucurbitaceae)	Fruit, Graines
Protéines	Acacia milanoxylon Willd (Leguminosae) et Bauhinia retusa L. (Leguminosae)	Graines
Quinquefolans A, B et C	Panax quinquefolium L. (Araliaceae)	Les racines
Saccharans A, B, C, D, E, Saccharum officinarum Saccharans A, B, C, D, E, F L.	Saccharum officinarum Feuille (Poaceae)	Feuille
Trichosans A, B, C, D, Trichosanthes kirilowii Roots	Trichosanthes kirilowii Roots	Racine
Trichosans A, B, C, D, and E et E glycoside non caractérisés	Ficus bengalensis L. (Moraceae)	Feuille

3.3 LES FLAVONOÏDES

Tableau 4 : les flavonoïdes des plantes a activité hypoglycémiantes

Composés	Plantes	Parties des plantes
(-) - Épicatéchine	Pterocarpus marsupium Roxb. (Légumineuses e)	Écorce
Quercet dans	Baubiniapurpurea L. (Leguminosae)	Feuille
Kaempférol-Jo-rharnnoside; Quercétine-So-rhamnoside	ZizipbusrugosaLam. (Ranunculaceae)	Écorce
Kolaflavanone	Garcinia kola Accrocher F. (Guttiferae)	Feuille
Swertichirin	SwertiachirayitaRoxb. (Gentianaceae)	Feuille
Bellidifolin	SwertiajaponicaMakino (Gentianaceae)	Feuille
leucocyanidine	Ficus bengalensis L. (Moraceae)	Feuille

3.4 LES STÉROÏDES ET LES TRITERPÈNES

Tableau 5 : Les stéroïdes et triterpénoïdes

Composés	Plantes	Parties utilisées
Fagasterol	Phyllanthus emblica HBK (Euphorbiaceae)	Feuille
l'acidegymnémique	Gymnemasylvestre R. Br. (Asclepiadaceae)	Feuille
~ sitostérol	Coffea arabica L. (Rubiaceae)	vertdes haricots
acétate lupéol	Phénixdactylifera L. (Palmaraceae)	Feuille
L'acideoléanolique	Momordicacochinchinensis Sprengel (Cucurbitaceae) ; officinalis Comus Sieb. (Cornaceae)	Graines
sapogénol	Bumeliasartorum L. (Sapotaceae)	Racine ; Écorce
l' acidetormentique	PoteriumancistroidesDesf. (Rosaceae)	Feuille
Saccharol	Steviarebaudiana L. (Composées)	Feuille
triterpénoïdespolyhydroxylés	Eriobotryajaponica Linde (Rosaceae)	Feuille
glycoside	Xanthiumstrumarium L. (Composée)	Feuille
ginsenoside Rg2	Panax Ginseng Meyer (Araliaceae)	Feuille ;
Ursolicacid	ComusofficinalisSieb, (Cornaceae)	Seeds
Sitosterol- D-glucoside; 5,25 - Stigmastadienol-glucoside	Momordicacharantia L. (Cucurbitaceae)	Fruit

3.5 LES ALCALOÏDES ET LES COMPOSÉS AZOTÉS

Tableau 6 : les Alcaloïdes et les autres dérivés azotés

vicine	Momordicacharantia Linn (cucurbitacées)	Fruit
Tecomine;Tecostanine	Tecomastans HBK Tecoma de HBK (Bignoniaceae)	Feuille
vindoline; lochnérine; Catharanthine; leurosine; tétrahydroalstonine; vindolinine; vincamine; (-) Eburnamonine; morphine;	Catbarantbus roseus [L.] G. Don. (Apocynaceae)	plante entière
morphine; papavérine	Papaver somniferum L. (Papaveraceae)	Fruit
dioscorétine	Dioscorea Tubercules dumetorum Pax (Dioscoréacées)	tubercules

cryogenine	Decodonverticillatus L. Elliot (Erytracées)	Feuille
Galegine	Galegaofficinalis L. (Leguminosae)	Graines
lépidine	Lepidiusrudérale L. (Crucifères)	Feuille
Lathyrine	Lathyrussaponica Sic. (Leguminosae)	Graines
	Capsicumannuum L. (Solanaceae)	Fruit
berbérine	Coptischinensis Fanch (Ranunculacées)	Feuille
Quinoléine-2-méthanol	Kitasatoagriseophaeus P	Feuille
Diphénylamine	Allium cepa L. (Liliacées)	bulbe
1-2 substitués pyrroliques et pyrimidines	Tinosporacordifolia Miers (Menispermaceae)	Feuille
Dérivés de guanidine	Ganodermalucidum Karst. (Polyporacées)	Fruit
théophylline	Camellia sinensis L.Kuntze (Théacées)	Feuille
Hypoglycine A; hypoglycine B	BlighiasapidaKoenig (Sapindaceae)	Fruit
castanospermine	Castanospermum A. Cunn australe (Fabaceae)	Feuille
Méthylencyclopropyl glycine	sinensis Litchi Sons (Sapindaceae)	La graine
Catharanthine; L'acide nicotinique ; Lupinidine; lupanine; coumarine; scopoletin;	Trigonellafoenumgraecum L. (Leguminosae) ;Lupinustermis L. (Leguminosae)	La graine

3.6 AUTRES COMPOSES ACTIFS SUR LE DIABETE :

Tableau 7 : Autres composés actifs sur le diabète

Composés	Plantes	Parties des plantes
Coyolose	Acrocomia mexicanaKarl (Palmae)	Racine
glycosides sesquiterpéniques	EriobotryaaponicaLinde (Rosaceae)	Feuille
gossypol	Gossypiumherbaceum(Malvaceae)	Fruit
myrtilline	Eucalyptus citriodoraHook (Myrtacées)	Feuille
Chromium, manganèse et des sels de magnésium	Atriplexhalimus L.(Chénopodiacées)	Feuille
Saudin	CluytiaRichardiana L.(Euphorbiaceae)	Feuille
forskoline	forskoliiColeus (Poir.)Briquet (Lamiaceae)	Feuille
S-allylcystéinesulfoxyde ; S-méthylcystéinesulfoxyde	Allium sativum L.(Liliacées)	Fruit

4 DISCUSSION

4.1 LES COMPOSES BIOACTIFS SUR LE DIABETE

Les plantes qui ont été étudiées peuvent être réparties en 2 catégories : la première catégorie est constituée des plantes dont l'activité hypoglycémiant a été démontré sur différents animal modèles mais dont les principes actifs n'ont pas été isolés et identifiés ; la seconde catégorie sont les plantes sur lesquelles des activités ont été menés et à partir duquel un agent hypoglycémiant a été identifié scientifiquement sans évaluation clinique [2]. Les principaux composés isolés à nos jours sont : les glycanes, protéines et les mucilages. D'autres composés identifiés sont les flavonoïdes, des stéroïdes, triterpénoïdes and alcaloïdes avec activité hypoglycémique [1], [6], [24], [25].

4.2 LES ALCALOÏDES

Plusieurs alcaloïdes ont été identifiés. Le nucléoside pyrimidique vicine entraîne une réponse hypoglycémiant chez le rat albinos mis à jeun normalement [26]. L'administration de la latecomine à des souris normales et hyperglycémique induit par alloxane provoque la réduction de la glycémie. L'utilisation traditionnelle de feuilles de *T. stans* pour le traitement du diabète s'explique par l'isolement de deux substances hypoglycémiques: tecomanine et tecostanine. La Tecominemontre une activité hypoglycémique sur des lapins à 20 mg/kg par voie intrapéritonéale et 50 mg/kg par voie orale. La Tecomine a montré une mauvaise stabilité et nécessite de grandes doses ; ceci remet en question son potentiel clinique [27]. *Catharanthus roseus* est un arbuste sauvage connu pour son activité antidiabétique et une source d'alcaloïdes utilisés dans le traitement du cancer et l'hypertension [28]. L'Activité hypoglycémique a été observée pour la catharanthine, leurosine, lochnérine, tétrahydroalstonine, vindoline et vindolinine. Administré par voie orale à une dose de 100 mg / kg, le sulfate de leurosine et de chlorhydrate de vindolinine sont plus hypoglycémiques que le tolbutamide [14]. L'effet hypoglycémiant de la morphine (40 mg) injectée par voie intrathécale a été étudié et comparé les effets d'autres agents hypoglycémians. Les effets hypoglycémiques de la morphine et de l'insuline semblent être dues en grande partie à une absorption accrue de glucose par le muscle [29]. La papaverine est un inhibiteur de la phosphodiesterase intracellulaire d'AMPc qui augmente en empêchant sa dégradation [30]. Dioscorétine, le principe hypoglycémiant de *D. dumetorum*, a été isolé par fractionnement de bioessai de l'extrait méthanolique du tubercule de *D. dumetorum* ; lorsqu'il est administré par voie intrapéritonéale à des lapins normaux et rendus diabétiques par l'alloxane, la Dioscorétine produit des effets hypoglycémiques à une dose de 20 mg / kg [2]. L'administration de la cryogenine à des souris normales et hyperglycémique induit par l'alloxane provoque une diminution de la glycémie. Ce composé a également anti - inflammatoire, sédatif avec des activités hypotenseurs [31].

L'effet hypoglycémiant de galegine (30 mg / kg) chez le rat rendu diabétique par l'alloxane a été démontrée. La DL₅₀ par voie orale de sulfate de galegine chez la souris était 0,122 g / kg [32]. La lépidine a montré des effets hypoglycémiques chez des souris et des lapins atteints de diabète chronique induit par l'alloxane-doux. Il a diminué glycosurie, la polydipsie et l'augmentation du glycogène dans le foie [33]. Les graines de *Lathyrus japonica* ont été considérées comme un moyen efficace de traiter le diabète en tant qu'un agent diabétique pendant de nombreuses années. Le taux de glucose sanguin chez des souris normales et diabétique par l'alloxane et traités avec Lathyryne et la gamma-L-glutamyl-L-lathyryne présentait une forte activité hypoglycémiant [34]. La capsaïcine inhibe le transport du glucose intestinal chez les rats et les hamsters. Cet effet peut être dû en partie à une plus grande dégradation métabolique du glucose en acide lactique ou à un effet inhibiteur secondaire sur la pompe de sodium ATPase dépendante [35]. La Berbérine a un effet hypoglycémiant sur des souris rendues diabétiques par l'alloxane. Elle diminue le taux de cholestérol au niveau de souris nourries avec un régime riche en cholestérol et inhibe l'ion agrégeant des plaquettes de lapin in vitro [36], [37]. Deux constituants isolés des espèces de *Kitasatoagriseophaeus* ont été identifiés comme le quinoline-2-méthanol et quinoléine-2-méthanol acétate. Le premier a une activité hypoglycémiant sur les rats [38]. Les bulbes d'oignons ont longtemps été utilisés comme un supplément alimentaire dans le traitement traditionnel du diabète en Asie, en Europe et au Moyen - Orient [39]. Les oignons baissent la concentration d'acides gras libres dans le sang, ainsi le Diphénylamine a montré l'effet hypoglycémiant à une dose de 10 mg / kg sur des modèles animaux diabétiques. Il est un agent hypoglycémiant plus puissant que le tolbutamide [40]. [41], [42], [14]. Le 1,2-pyrrolidines substituées est isolé à partir de *T. cordifolia* Miers et des activités hypoglycémiantes et de dépresseur du système nerveux central du lapin [43], [44]. La Théophylline augmente le calcium extracellulaire et améliore la stimulation du couple Calcium-ATPases et réduit la glycogénolyse [30]. L'activité hypoglycémiant de L'hypoglycis, chez les rats rendus diabétiques par alloxane a montré que l'effet hypoglycémiant n'est pas médiée par une sécrétion accrue à l'insuline [45], [46], [47]. La Castanospermine, un alcaloïde isolé à partir de *Castanospermum australe*, est un inhibiteur de l'enzyme intestinale avec une activité hypoglycémiant [48]. Le Méthylencyclopropyl glycine a montré une activité hypoglycémique quand il a été administré aux rats diabétique par l'alloxane [48], [49]. Les seuls alcaloïdes actifs sur les rats non diabétiques sont l'acide nicotinique qui se comporte comme un médicament à action brève, et la coumarine, qui a exercé un effet de un peu prolongé ; toutefois, une activité hypoglycémique a été remarqué chez les rats normaux avec des doses élevées de scopolétine [50].

5 CONCLUSION

Le diabète est une maladie ancienne dont les symptômes classiques : faim et soif importante avec augmentation du volume d'urine, maigreur ou au contraire obésité, risque de coma, sont bien connus par la majorité des guérisseurs ou tradipraticiens ; de nombreuses plantes sont considérées traditionnellement comme antidiabétiques certaines sont à l'origine de la mise au point de médicaments ex : le biguanide metformine grâce au *Gallega officinalis*. Devant l'augmentation considérable du nombre de diabétiques dans les pays dont le " niveau de vie " s'améliore (ex Inde, Chine, sud-est asiatique, pourtour méditerranéen), de nombreux chercheurs ont évalué l'action pharmacologique de ces plantes traditionnelles et

donc leur intérêt en médecine quotidienne dans ces pays où les médicaments synthétiques sont malgré tout assez chers et où la tradition de médecine par les plantes est bien ancrée dans les mœurs (ex : au Maroc, une enquête dans un groupe de diabétiques (type 2) révèle que 25% n'utilisent que des plantes pour se soigner). Dans les pays « riches » où le traitement du diabète (insuline- médicaments) est d'un accès facile, il est apparu intéressant d'utiliser la phytothérapie, seule ou en complément, pour diminuer la dose de médicaments synthétiques, mais aussi parce que certains phytomédicaments semblent en même temps capables de lutter contre les complications du diabète (sclérose des vaisseaux sanguins, dépôt athéromateux, artérites et artériolites, hypertension, infections.) Deux types de substances végétales semblent intéressantes: Les plantes médicinales ou leurs extraits semblent intéressants dans le cas d'un diabète non insulino dépendant (type2). On prendra garde toutefois à ne pas supprimer brutalement les médicaments prescrits ou utilisés, mais à abaisser leur posologie progressivement (c'est le bon sens) jusqu'à la suspension éventuelle de leur prise mais toujours en surveillant l'évolution de la glycémie et de la glycosurie.

L'association de 2 ou 3 plantes paraît souhaitable, certaines agissent sur la libération d'insuline d'autres au niveau cellulaire périphérique, comme piègeur de radicaux libres, sur le métabolisme des lipides, l'hypertension. Ceci dit, les plantes médicinales peuvent dans certains cas (prédiabète, diabète modéré) être le seul traitement (associé au régime) et dans les autres cas (toujours diabète type2) peuvent contribuer à faire baisser la posologie des médicaments antidiabétiques tout en luttant contre les complications de cette « maladie ».

Le diabète (sucré) est la maladie (ou plutôt le syndrome) endocrinien le plus répandu. On estime les diabétiques à plus de 100 millions dans le monde et ce chiffre, ainsi que le pourcentage de la population touchée, sont en progression constante (aux alentours de 6% dans les pays « riches »).les diabètes non insulino-dépendants (type2 , diabète gras ou de la personne âgée) qui se révèlent plus tardivement et sont équilibrés le plus souvent par un régime (amaigrissant) hypocalorique-hypoglycémique avec ou sans traitement médicamenteux associé (principalement des sulfamides hypoglycémiques, des biguanides , l'insuline). C'est ce dernier type de diabète qui semble en progression constante et qui peut être soigné par la phytothérapie.

REFERENCES

- [1] R. Goldenberg, Z. Punthakee/Can JDiabetes37 (2013)S369eS372
- [2] R. M. Perez c., M. A. Zavala , S. Perez G., C. Perez G. Antidiabetic effect of compounds isolated from plants. *Phytomedicine*, Vol. 5(1), pp. 55 -75.
- [3] la Fuente, J. R.: El perfil de salud en Mexico, 1995. *MedicoModerno*34: 20 - 28, 1995.
- [4] Gbekley Efui Holaly, KarouDamintotiSimplice, Gnoula Charlemagne, Agbodeka Kodjovi, Anani Kokou, Tchacondo Tchadjobo, Agbonon Amegnona, Batawila Komlan, Simpore Jacques. Étude ethnobotanique des plantes utilisées dans le traitement du diabète dans la médecine traditionnelle de la région Maritime du Togo. *Pan African medical journal*. 2016.
- [5] American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetesmellitus. *Diabetes Care* 2012;35 (suppl 1):S64e71.
- [6] Karou SD. Activités antibactériennes, antioxydantes et antiplasmodiales d'extraits de quatre plantes de la pharmacopée traditionnelle du Burkina. Thèse de Doctorat, Université de Ouagadougou, Burkina 2006 ; 109p.
- [7] Borris R.P., 1996. Natural products research: perspectives for a major pharmaceutical company. *Journal of Ethnopharmacology* 51: 29-38.
- [8] Moerman D.E., 1996. An analysis of the food plants and drugs plants of native North America. *Journal of Ethnopharmacology* 52: 1-22.
- [9] Kirby G.C., 1996. Medicinal plants and the control of parasites. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*90: 605-609.
- [10] Hostesttman K. et Marston A., 2002. Twenty years of research into medicinal plants: results and perspectives. *Phytochemistry Review* 1: 275-285.
- [11] Eisenberg D.M., Kessler R.C., Foster C., Norlock F.E., Calkins D.R. et Delbanco T.L., 1993. Unconventional medicine in the United States: Prevalence, cost and pattern of use. *National England Journal of Medicine*328: 246-252.
- [12] Newman D.J., Cragg G.M. et Snader K.M., 2000. The influence of natural products upon drug discovery. *Natural Product Reports*17: 175-285.
- [13] Cragg G.M., Newman D.J. etSnader K.M., 1997. Natural products in drug discovery and development. *Journal of Natural Products*60: 52-60.
- [14] Marles, R.J., Fransworth, N.R.,(1995). Antidiabetic plants and their active constituents. *Phytomedicine* 2, 137–189.
- [15] Marles, R.J., Farnsworth, N., (1996). Antidiabetic plants and their active constituents: an update. *Protocols Journal of Botany and Medicine* 1, 85–135.

- [16] Adjanohoun EJ, Ahyi AM, Ake AJ, Baniaka J, Chibon P, Cusset G, Doulou V, EnzanzaA, Eyeme J, Goudote E, Keita A, Mbemba C, Mollet J, Moutsanbote JM, Mpati J, Sita P, Médecine traditionnelle et pharmacopée. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République Populaire du Congo. *Agence de coopération culturelle et technique*, Paris 1988 ; 605p.
- [17] N'Guessan K, Kadja B, Zirihi NG, Traoré D, Aké-Assi L. Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). *Sciences & Nature 2009 ; Vol. 6 N°1 : 1 – 15.*
- [18] Mohamed IM, Ojewole JA. Hypoglycemic effect of Hypoxis Hermerocallidea corn (African potato) aqueous extract in rats. *Methods Find Exp Clin Pharmacol* 2003; 617 -623.
- [19] Tchacondo T, Karou DS, Batawila K, Agban A, Ouro-Bang'na K, Anani KT, Gbeassor M, de Souza C. Herbal remedies and their adverse effects in tem tribe traditional medicine in Togo. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicine* 2011; 8(1):
- [20] Bailey, c., Day, c.: Traditional plant medicines as treatments for diabetes. *Diabetes Care*, Vol 12, No 8, 553 - 564, 1989.
- [21] Ivorra, M. D., Paya, M., Villar, A.: Hypoglycemic and insuline release effects of tormentic acid: a new hypoglycemic natural product *Planta Med.* 282 - 286, 1988.
- [22] Alarcon, E], Roman, R. R., Floress, S. J.: Plantas medicinales usadas en el control de la diabetes mellitus. *Ciencia* 44: 363 - 381, 1993.
- [23] Perez, G. RM., Ocegueda, A., Munoz, L., AvilaJ. G.: A study of the hypoglycemic effect of some Mexican plants. *J. Ethnopharmacol.* 12: 253 - 256, 1984.
- [24] Kodjovi Agbodeka, Holaly E. Gbékley, Simplicie D. Karou, Kokou Anani, Amegnona Agbonon, Tchadjobo Tchacondo, Komlan Batawila, Jacques Simporé, Messanvi Gbeassor. *Ethnobotanical Study of Medicinal Plants Used for the Treatment of Malaria in the Plateau Region, Togo. Pharmacognosy Research*, Vol 8, Supplement 1, 2016
- [25] Raman, A., and Lau, c., Anti-diabetic properties and phytochemistry of *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae). *Phytomedicine* 2: 349 - 362, 1996.
- [26] Hammouda, Y., Amer, M. S.: Antidiabetic effect of tecominine and tecostanine. *J. Pharm. Sci.* 55: 1452 -1454, 1966.
- [27] Ban, Y., Murakami, Y., Iwasawa, Y., Tsuchiya, M. and Takano, N.: Indole alkaloids in medicine. *Med. Res. Rev.* 8: 231-308, 1988.
- [28] Mari es, R. J. and Farnsworth , N. R.: Antidiabetic plants and their active constituents. *Phytomedicine* 2: 137- 189, 1995.
- [29] White, c., Ward, c., Dombrowski, D. S., Dunlow, L. D., Brase, D. A., Dewey, W. 1.: Effect of intrathecal morphine on the fate of glucose. Comparison with effects of insuline and xanthan gum in mice. *Bioch. Pharmacol.* 45: 459 - 464, 1993.
- [30] Hill, R. S., Oberwetter, J.M., Boyd, A. E.: Increase in cAMP levels in b-cell line potentiates insulin secretion without altering cytosolic free-calcium concentration. *Diabetes* 36: 440 - 446, 1987.
- [31] Ferris, J.P.: Isolation and structural studies of the alkaloids of *Decadonverticillatus*. *J. Org. Chem.* 27: 2985 - 2990, 1962.
- [32] Petricic, J. and Kalodzera, Z.: Galeginin: its toxicity antidiabetic activity and content determination. *Acta Pharm. Yugoslavica* 32: 219 - 223, 1982.
- [33] Boyadzhieva, N.: Study on the influence of the plant *Lepidium ruderalet* on the course of experimental sugar diabetes with absolute insuline insufficiency. *Problemina-V-treshinata Meditsina* 10: 125 -130, 1982.
- [34] Mitsubishi Chemic Industries COLTD Lathyrines as hypoglycemic. *Japan Kokai Tokyo* 82: 35, 514, 1982.
- [35] Monsereenunurson, R.: Effect of *Capsicum annuum* on blood glucose level. *Quar. J. Crude Drug Res.* 18: 1-7, 1980.
- [36] Qiming, C. and Mingzhi, X.: Hypoglycemic effect of *Coptis chinensis* extract and berberine. *Yaoxue Xuebao* 21: 401- 406, 1986.
- [37] Chen, Q. M. and Xie, M. Z.: Studies on the hypoglycemic effect on *Coptis chinensis* and berberine. *Acta Pharm. Sinica*, 21: 401- 406, 1986.
- [38] Satoshi, O., Yuzuru, Y., Yoko, S., Juichi, A., Yaeko, K., Masayuki, O.: Production of quinoline-2-methanol and quinoline-2-methanol acetate by a new specie of *Kitasatoa*, *Kitasatoa griseophaeus*. *J. Antibiot.* 29: 797 - 803, 1976.
- [39] Day, c.: The allium alliance. *Nut. Food Sci.* 90: 20 - 21, 1984.
- [40] Augusti, K. T., Benaim, M. E.: Effect of essential oil onion (allyl propyl disulphide) on blood glucose, free fatty acid and insuline levels of normal subjects. *Clin. Chim. Acta* 60: 121-123, 1975.
- [41] Karawya, M.S., Wahab, S. M., Farr ag, N. M.: Diphenylamine, an antihyperglycemic agent from onion and tea. *J. Nat. Prod.* 47: 775 - 780, 1984.
- [42] Kumari, K., Augusti, K. T.: Antidiabetic effects of S-methylcysteinesulphoxide 0 11 alloxan diabetes. *Planta Med.* 61: 72 - 74, 1995.
- [43] Mahayan, V. R. and Jolly, C 1.: A new hypoglycemic agent from *Tinospora cardifolia* Miers. *Indian Drugs* 23: 119120, 1985.
- [44] Sterne J.: Pharmacology and mode of action of the hypoglycemic guanidine derivatives. In *oral hypoglycemic agents*. Campbell GD, Ed. New York, Academic, 193 - 245, 1982.
- [45] Jeliffe, D. B. and Stuart, K. L.: Acute toxic hypoglycemia in the vomiting sickness of Jamaica. *Brit. Med. J.* 1: 75 - 77, 1954.

- [46] Bresler, R., Corridelar, c., Brendel, K.: Hypoglycemic and hypoglycin-like compounds. *Pharmacol Rev.* 212: 105 -130, 1969.
- [47] Mackerns, K. W., Bird, H. H., Kaleita E., Coulomb B. S. and De Renzo, E. C: Effects of hypoglycin on certain aspects of glucose and fatty acid metabolism in the rat . *Biochem. Pharmacol.* 3: 305 - 308, 1960.
- [48] Rhinehart, B. L., Robinson, K. M., Payne, A.], Wheatly, M. E., Fisher, J. L., Liu, P. S., Cheng, W.: Castanospermine blocks the hyperglycemic response to carbohydrates in vivo: a result of intestinal disaccharidase inhibition. *Life Sci.* 41: 2325 - 2331,1987.
- [49] Senior, A. E. and Sherratt, H. S. A.: The effect of penta-4-enoic acid and some simple related compounds on the oxidation of fatty acids by rat liver mitochondria. *Biochem. J.* 104: 56 - 59,1967.
- [50] Mishkinsky, S., Goldschmied, A., Altronson, Z., Sulman, F. G.: Hypoglycemic effect of Trigonel/a [*oenumgraecum* and *Lupinus termis* (Leguminosae) seeds and their major alkaloids in alloxan-diabetic and normal rats. *Arch. Int. Pharmacodyn.* 210: 27 - 37, 1974.