

Inventaire ethnobotanique des plantes du Tchad utilisées contre le diabète : effet anti-hyperglycémiant des extraits de *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. ex Poiret et de *Colocynthis vulgaris* (Schrad.)

SAKINE M. N. A.¹, MAHMOUT Y.¹, GBENOU J.², AGBODJOGBE W.³,
MOUDACHIROU M.²

- 1- Laboratoire de Recherche sur les Substances Naturelles, Faculté des Sciences Exactes et Appliquées, Université de N'djamena-Tchad
- 2- Laboratoire de Pharmacognosie et des Huiles Essentielles (LAPHE) FSS – FAST Université d'Abomey-Calavi (Benin), ISBA Champ de Foire, 01 BP : 918 Cotonou
- 3- Laboratoire de Physiologie de l'Effort, Institut National de la Jeunesse de l'Education Physique et du Sport, Université d'Abomey Calavi. 01 BP 169 Porto-Novo Bénin.

Correspondance: yayamahmout@yahoo.fr

Résumé :

Une enquête ethnobotanique menée dans la région du Chari Baguirmi (Tchad) a permis d'identifier 14 espèces végétales utilisées contre le diabète. Parmi ces espèces deux sont couramment citées. Il s'agit de : *Boscia senegalensis* et *Colocynthis vulgaris*. En raison de leur utilisation courante par les malades, les extraits hydroalcoliques des graines de *B. senegalensis* et des fruits de *C. vulgaris* ont été évalués sur les lapins albinos dont l'hyperglycémie a été provoquée par administration du D-glucose par voie orale. L'extrait de *B. senegalensis*, caractérisé par des alcaloïdes, des saponosides, des tanins et des mucilages, présente une activité optimale à la dose de 250 mg/kg, tandis que l'extrait de *C. vulgaris* manifeste une activité maximale à la dose de 100 mg/kg, ses constituants essentiels étant les alcaloïdes, les tanins, les terpenoïdes et les mucilages.

Mots clés : Diabète – plantes médicinales – Tchad – effet antihyperglycémiant.

INTRODUCTION

Le diabète est une maladie qui se déclare lorsque le pancréas est incapable de produire de l'insuline (type 1) ou de produire suffisamment d'insuline active (type 2) pour permettre au glucose provenant de l'alimentation de pénétrer dans les cellules de l'organisme afin de contribuer à la production d'énergie (Djrolo et al.,1998 ; Ducorps 1997). Autrefois considéré comme une maladie rare en Afrique Subsaharienne, sa prévalence augmente rapidement en raison d'une urbanisation galopante, du vieillissement de la population et de nombreux autres facteurs (Jamal, 2007 ; Mbanya, 2010 ; Sidibé,2000). En 2010, on estime que le diabète touche plus de 12 millions d'habitants d'Afrique subsaharienne et que 330 000 d'entre eux mourront des maladies qui lui sont associées, mais 15 % à peine des cas ont été diagnostiqués. D'ici 2030, l'Afrique subsaharienne devrait recenser 23,9 millions d'adultes atteints de diabète (Report,2006).

Il est extrêmement difficile d'évaluer la prévalence et l'incidence du diabète en Afrique subsaharienne car les données sont insuffisantes dans de nombreux pays (Ahren,1985 ; Drouin et al.,1999 ; Elamin,1994 ; Ivy, 1997; Mbanya, 2010). Les rares chiffres disponibles montrent que la prévalence varie de 3 à 14,5 % alors que le chiffre global est de 3,2 % en 2010 et devrait atteindre les 3,7 % en 2030 (Alberti, 1993 ; Arab 19,92 ; Keen,1986). Comme dans le reste du monde, le diabète de type 2 représente plus de 90 % des cas rapportés en Afrique subsaharienne (Amos,1997; Mbanya, 2010 ; Rao,2001; West,1980).

Cependant, les deux tiers des personnes atteints de diabète qui vivent dans des pays à revenu faible et intermédiaire contrôlent mal leur maladie en raison d'un accès insuffisant aux soins. En effet, la disponibilité des antidiabétiques oraux et de l'insuline est aléatoire dans de nombreuses régions du monde (Ledouble,1964 ; Rolfe,1992). Et dans les pays qui en disposent, leur prix se révèle généralement inabordable (Beran,2005 ; International Diabetes Federation. 2009; Labie,2006 ; Mc Larty ,1996 ; Monteiro,1991). Une étude réalisée au Tchad a montré que l'employé non qualifié du secteur public payé au salaire minimum devrait dépenser un salaire de 32,3 jours de travail pour acheter des comprimés de glibenclamide pour un mois de traitement d'un adulte diabétique. Les traitements pharmaceutiques étant généralement coûteux, surprescrits et aléatoires, un grand nombre de personnes atteintes de diabète se tournent vers des guérisseurs traditionnels qui leur donnent des traitements à base de plantes plus économiques (De-Graft Aikins,2010 ; Kolling,2010; Ledouble,1964). Souvent, les patients combinent des traitements ethnomédicaux et pharmaceutiques pour espérer obtenir rapidement la guérison.

Dans le présent travail, nous avons inventorié les plantes utilisées pour le traitement du diabète au Tchad. Du fait que les espèces *Colocynthis vulgaris* et *Boscia senegalensis* sont constamment citées, nous avons évalué l'effet anti-hyperglycémiant des extraits hydroalcooliques des fruits de *Colocynthis vulgaris* et des graines de *Boscia senegalensis*, après avoir établi leurs profils phytochimiques.

MATERIELS ET METHODES

Inventaire des plantes

Deux types d'enquêtes ont été effectuées, l'une auprès de huit tradithérapeutes vendant leurs produits au marché de N'Djaména, l'autre auprès de treize patients (huit hommes et cinq femmes) utilisant des traitements traditionnels. Un questionnaire a été élaboré auquel les réponses ont été fournies. L'identification des espèces est faite sur base de comparaison des échantillons avec ceux déposés à l'herbier du Laboratoire de Recherche Vétérinaire et Zootechnique de Farcha (N'Djaména).

Matériel végétal

Les graines de *Boscia senegalensis* et les fruits de *Colocynthis vulgaris* sont récoltés en novembre 2008 à une centaine de kilomètres au Nord de Ndjaména. Les deux espèces sont identifiées par les spécialistes. Les échantillons sont séchés à l'abri du soleil, puis à l'étuve à 50°C. Ils sont ensuite broyés et tamisés en vue d'obtenir des poudres conservées à 4°C pour la suite des travaux.

Animaux d'expérience

Les animaux d'expérimentation (n = 55) sont des lapins albinos (*Oryctolagus cuniculis*) des deux sexes, de poids moyen égal à 1,5 kg ayant libre accès à l'eau et à la nourriture. Ces lapins sont acclimatés aux conditions d'élevage de l'animalerie du Laboratoire d'Histologie et d'Expérimentation Animale de l'Unité de Biologie Humaine de la Faculté des Sciences de la Santé de l'Université d'Abomey Calavi, remplissant les normes d'expérimentation (lumière 12h, obscurité 12h et température 28 °C) (Hunt,1974 ; National Research Council (U.S.). 1979 ; Sheail, 1971). Les femelles gravidiques sont exclues de l'étude.

Extraction

50 g de chacune des poudres sont extraits deux fois successivement par 500 mL de mélange eau/éthanol 96° (v/v) sous agitation pendant 72h. Après filtration sur du papier Watman® et évaporation du solvant à l'évaporateur rotatif (marque Büchi 400R) sous pression réduite et à 40°C, les extraits séchés puis pesés, sont conservés au congélateur à -4°C.

Criblage phytochimique

Un criblage classique, selon le protocole de Houghton et Raman (1998), a été réalisé en vue de déterminer les grands groupes de composés chimiques présents dans chacune des deux plantes.

Effet anti-hyperglycémiant

L'étude est menée conformément à la méthode de Lawson et al (1998) et celle de Keita (1998) Les lapins sont soumis à un jeûne non hydrique préalable de 18h avant l'expérimentation. La glycémie de base est déterminée. Ensuite, les animaux ont reçu par gavage 2 g par kg de poids corporel du D(+)-glucose dissout dans 7mL d'eau distillée, afin de provoquer l'hyperglycémie (HGPVO).

Pour appliquer des traitements, les lapins sont répartis en 10 lots de 5 :

Lot 1 : c'est le lot témoin constitué de lapins ayant reçu uniquement 2 g/kg de poids corporel de glucose par voie orale ;

Lot 2 : les lapins de ce lot ont reçu 10 mg/kg de Daonil (glibenclamide), administré 2 h avant l'épreuve d'hyperglycémie provoquée par voie orale, ceci, afin de faire coïncider le moment d'activité maximale hyperglycémiant de la surcharge en glucose avec celui du daonil. Ce lot constitue le lot référence.

Lots 3, 4, 5, 6 et 7: les lapins de ces différents lots ont subi un traitement selon la technique ci-dessus décrite, à base d'extraits hydroéthanoliques de *B. senegalensis* aux doses respectives de 100, 250, 500, 750 et 1000 mg/kg de poids corporel.

Lots 8, 9, 10 et 11 : Les lapins de ces quatre derniers lots ont subi un traitement à base d'extrait hydroéthanolique de *C. vulgaris* aux doses respectives de 100, 250, 500 et 750 mg/kg de poids corporel.

Toutes les doses des 2 extraits sont administrées 15 min avant l'administration de la surcharge en glucose.

L'administration des extraits et du daonil s'est effectuée à l'aide d'une seringue munie d'une sonde œsophagique,

La glycémie est déterminée par glucométrie à bandelettes en utilisant un glucomètre de type «One Touch Basic, Lifescan Inc 2000, Milpitas, CA 95035, USA». A cet effet, une goutte de sang est prélevée par ponction à la veine marginale de l'oreille gauche de chaque animal toutes les 30 min, et déposée sur la bandelette au niveau de la zone «test» du glucomètre. Le taux de glycémie est affichée 45 sec après le dépôt de la goutte de sang. Ce taux est suivi pendant 210 min, soit 3,5 h après l'épreuve d'hyperglycémie provoquée par voie orale.

Analyse statistique des résultats

La comparaison des valeurs moyennes \pm ESM des résultats à celles des témoins est réalisée à l'aide du logiciel Statistica statsoft V 5.5. Dans un premier temps, un test ANOVA est effectué pour comparer les valeurs et dans un second temps, le test "t" de STUDENT est appliqué.

Les différences sont considérées statistiquement significatives lorsque la valeur de la probabilité p est inférieure à 5% ($p < 0,05$).

RESULTATS ET DISCUSSION

Le tableau1 fournit la liste des plantes utilisées au Tchad contre le diabète, ainsi que le mode de préparation des remèdes. Les organes des plantes sont soit des feuilles, des racines ou des fruits. Les doses administrées, manquant souvent de précision, varient d'un tradipraticien à un autre et selon les patients. Les recettes sont généralement composées d'une seule espèce à l'exception de celle utilisant les feuilles d'*Oxytenanthera abyssinica*.

Certaines plantes recensées au Tchad sont signalées pour la même pathologie dans d'autres pays d'Afrique tels que : Benin, Mali, Nigeria, Congo, et Cameroun (Agbodjogbe,2007; Fâbio de Sousa,2007; Keita,1998 ; Laurens, 1998; Maiga,1984 ; Nounadonde, 2005 ; Orwa et al., 2009 ; Sebo, 2003).

Cependant, les espèces *Boscia senegalensis* et *Colocynthis vulgaris* semblent donner des résultats probants du fait de leur large utilisation. Afin de vérifier les indications thérapeutiques recueillies chez les tradithérapeutes les extraits de ces deux plantes ont été soumis à des tests chimiques et pharmacologiques.

Les rendements (en masse) des extractions réalisées sur la moyenne de trois essais, sont 26 % pour les graines de *Boscia senegalensis* et de 10 % pour les fruits de *Colocynthis vulgaris*.

Les résultats du screening phytochimique réalisé sur chaque plante sont consignés dans le tableau2. Au regard de ce tableau, les composés chimiques majoritaires pour les deux plantes sont les tanins et les mucilages. De plus, les extraits de *B. senegalensis* sont caractérisés par la présence des leuco-anthocyanes, des alcaloïdes et des saponosides. On note dans les deux extraits, l'absence des dérivés quinoniques, des coumarines, des terpenoïdes et des stéroïdes.

Les résultats de l'étude *in vivo* de l'effet des extraits sur l'hyperglycémie provoquée par voie orale sur les lapins sont illustrés par les figures 1 (pour *B. senegalensis*) et 2 pour (*C. vulgaris*.)

L'observation de ces deux figures révèle que l'administration de 2 g de D(+)-glucose par poids corporel des lapins induit une augmentation de la glycémie dès la 30^{ème} min, passant de 0,91 à 1,22 g/L, soit une variation de 34%. Le pic glycémique (1,23 ± 0,13 g/L) est atteint à la 120^{ème} min. A la 210^{ème} min, on observe, de façon significative (p = 0,0316), l'apparition d'un état hypoglycémiant. D'autres auteurs ont également observé ce comportement chez les lapins (Agbodjogbe,2007 ; International Diabetes Federation. 2009 ;Keita, 1998 ; Lawson-Evi,1997 ; Mbanya,2010 ; Mohan,1992 ; National Research Council (U.S.). 1979; Ndububa, 1994 ; Pichard,1988 ; Sachdewa, 2001 ; Skim,1999).

Sur les figures 1 et 2, on observe que l'administration de glibenclamide 2h avant l'épreuve d'hyperglycémie provoquée, entraîne une réduction de la glycémie de 14% à la 90^{ème} min par rapport au témoin. Cette réduction est significative de la 90^{ème} min à la 210^{ème} min. Ainsi, le glibenclamide agit sur l'organisme en état d'hyperglycémie à partir de 90^{ème} min après l'épreuve d'hyperglycémie provoquée. Son effet est maximal à partir de 120^{ème} min ; ce qui est en accord avec des travaux antérieurs (Beltrame,2001 ; Houghton, 1998 ; Kadiki,1987).

Les effets antihyperglycémiant observés lors de l'administration des extraits éthanoliques de *B. senegalensis* et de *C. vulgaris* se rapprochent qualitativement les uns des autres et de celui du glibenclamide.

En effet, l'extrait de *B. senegalensis* aux doses 100, 250, 500 et 750 mg/kg de poids corporel induit l'effet antihyperglycémiant à la 90^{ème} min, soit 1h 30 min après la surcharge en glucose. La comparaison des effets des doses 250 et 500 mg/kg d'une part et 250 et 750 mg/kg d'autre part, par le test « t série sur échantillons appariés » indique que la dose de 250 mg/kg entraîne une réduction significative de la glycémie à la 120^{ème} min après la surcharge en glucose. Par conséquent, cette dose est la plus active de l'extrait hydroéthanolique de *B. senegalensis*.

Quant à l'extrait de *C. vulgaris*, l'effet antihyperglycémiant aux doses de 100, 250 et 500 mg/kg, est observé à la 90^{ème} min. Cet effet est maximal à la 120^{ème} min et persiste dans le temps, puis diminue jusqu'à 210 min. Au vu des résultats du test « t série sur échantillons appariés », la dose de 100 mg/kg est la plus active de l'extrait hydroéthanolique de *C. vulgaris*.

Les doses létales sont respectivement de 750 mg/kg et de 1000 mg/kg pour *C. vulgaris* et pour *B. senegalensis*. A ces doses, au moins la moitié des animaux sont morts dans chaque lot.

En se référant aux propriétés biologiques des composés mis en évidence dans les extraits des deux plantes (action inhibitrice sur les enzymes manifestée par les tanins, activité anti-inflammatoire des saponosides, action anti-œdémateux des leuco-anthocyanes, et propriété

sympathomimétique des alcaloïdes) (Bruneton,1999), on peut dire que les extraits de *B. senegalensis* et de *C. vulgaris* agissent sur l'hyperglycémie et permettent d'éliminer certaines complications chroniques du diabète sucré (du type 2).

CONCLUSION

Au cours de cette étude, les investigations menées auprès des tradithérapeutes et des diabétiques, nous ont permis d'inventorier quatorze espèces végétales utilisées dans le traitement du diabète.

Eu égard à leur importance dans ce traitement, deux espèces ont retenu notre attention et ont fait l'objet d'études phytochimique et pharmacologique. Les résultats montrent que les extraits hydroalcooliques de *B. senegalensis* et de *C. vulgaris*, caractérisés par la présence des tanins et des mucilages, inhibent de manière significative l'hyperglycémie provoquée par voie orale chez les lapins. Ces résultats analytiques confirment l'utilisation traditionnelle de ces plantes dans le traitement du diabète de type 2.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agbodjogbe K. W. 2007, Contribution à l'étude des propriétés antihyperglycémiantes d'extraits d'un mélange de plantes médicinales béninoises. (Etude in vivo chez les lapins albinos. Mémoire d'obtention du master 2 STAPS ; Porto- Novo ; Bénin,
- Ahren B., Corrigan C. B. 1985, Intermittent need for insulin in a subgroup of diabetic patients in Tanzania. *Diabetic Med.*; 2: 262-264.
- Alberti KGMM. 1993; Problems related to definitions and epidemiology of Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus: studies throughout the world. *Diabetologia* 6, 978-984.
- Amos AF, McCarty DJ., Zimmet P. 1997, The rising global burden of diabetes and its complications: estimates and projections to the year 2010. *Dialect Med*; 14 (suppl.5): S1-85.
- Arab M. 1992, Diabetes mellitus in Egypt. *World Health Stat. Bull*; 45: 334-337
- Beltrame F. L., Startoretto J.L, Bazotte R.B., Cuman R.N., Cortez D.A.G, 2001, Estudio fitoquímico e avaliação do potencial antidiabético do *Cissus sicyoides* L (vitaceae) *química nova*, 24: 783-785
- Beran D, Yudkin J. S., de Courten M. 2005. Access to care for patients with insulin-requiring diabetes in developing countries. Case studies of Mozambique and Zambia. *Diabetes Care*, 28:9, 2136-2140.
- Bruneton J. Pharmacognosie. 1999. Phytochimie, plantes médicinales. Editions TEC. et DOC., Paris ; Editions médicales internationales 3^{ème} édition, p1120.
- De-Graft Aikins A., Unwin N, Agyemang C, et al. 2010. Tackling Africa's chronic disease burden from the local to the global. *Globalization and Health* 6:5.
- Djrolo F, Hougbe H, Avode G, Attolou V, Addra B, Kodjoh N, Avimadje M, Monteiro B, Zohoun Th, Hountondji A. 1998, Le diabète lié à la malnutrition (Diabète tropical) A propos d'un cas observé en Médecine interne à Cotonou. *Medicine d'Afr. Noire*; 45: 538-542.
- Drouin P., Blicke J.F., Charbonnel B., Eschwege E., Guillausseau J., Plouin P.F. et al. 1999, Diagnostic et classification du diabète sucré les nouveaux critères. *Diabète et métabolisme Paris*; 25 : 72-83.
- Ducorps M, Ndong W, Jupkwo B, Belmejdoub G, Poirier JM, Mayaudon H., Bauduceau B. 1997, Epidemiological aspects of diabetes in Cameroon: what is the role of tropical diabetes? *Diabetes Metab.*, 23: 61-67.
- Houghton D. J. P., Raman A. 1998, Laboratory handbook for the fractionation of natural extracts.

Elamin A, Kheir KM, Tuevemo T. 1994, Diabetic Ketoacidosis in children in Khartoum City, Sudan. East Afr Med. J.; 71 : 102-5 (6)

Fábio de Sousa M., Andréa Barreto M. M., Halliny S. R., Ricardo M. K., Helen S, Neil F. 2007, Hypoglycemic activity of two Brazilian Bauhinia species: *Bauhinia forficata* L. and *Bauhinia monandra* Kurz. Brazilian Journal of Pharmacognosy, 17(1), 08-13.

Hunt CE., Harrington D.D. 1974. Nutrition and Nutritional diseases of the Rabbits. In : The Biology of the Laboratory Rabbits (S.H. Weisbroth, R.E. Flatt, A.L Kraus,eds.). Academic Press, New York, NY. pp.403-433.

Ivy J. L, 1997, Role of exercise training in the prevention and treatment of insulin resistance and non insulin dependant diabetes mellitus .Sport Made 24: 321-336.

International Diabetes Federation Task Force on Insulin, Test strips and other diabetes supplies. 2006. Report on the international insulin and diabetes supplies survey on cost and availability.

International Diabetes Federation. 2009. The diabetes Atlas, Fourth Edition.

Jamal Butt. 2007, Diabetes and Non-communicable Diseases – now considered as big a threat to Africa as HIV/AIDS. World Diabetes Foundation.www.worlddiabetesfoundation.org

Kadiki OA, Gerryo SE and Khan M. 1987, Childhood diabetes mellitus in Benghazi (Libya). J. Trop. Pediatr; 33: 136-39.

Keen H. 1986, Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Word Book Diabet Pract ;2: 8-15

Keita A., Mariko E., Haidara T. K, 1998, Etude de l'activité hypoglycémiant des feuilles *Sclerocarya birrea*. Revue Medecine Traditionnelle Africaine, 10 : 16-25

Kolling M., Winkley K. and Von Deden M. 2010. “For someone who’s rich, it’s not a problem.” Insights from Tanzania on diabetes health-seeking and medical pluralism among Dar es Salam’s urban poor. Globalization and Health, 6:8.

Labie D. 2006, Le diabète en Afrique sub-saharienne. Medical science ; 23 : 320-22

Laurens A., Giono B., Sylla O, 1997, Activité antidiabétique d'extrait de feuilles de *Pourpartia birrea*. Annales pharmaceutiques françaises.Masson éd. Paris vol 42.n°6 p. 547-551.

Ledouble, G et al, 1964. Alcaloïdes de *Picralima nitida* Stapt. Etude des feuilles et des racines. Isolement de deux alcaloïdes nouveaux : la picraphylline et la picracine. Annales Pharmaceutiques françaises, 22, 463-468

Lawson-Evi P., Eklu Gadegbeku, 1997, Activité hypoglycémiant de quelques plantes médicinales. Revue Médecine Traditionnelle Africaine, 1,9 : 60-79.

- Maiga, A.A, 1984, Effets d'extraits des rameaux feuillés de *Sclerocarya birrea* sur la glycémie chez le lapin en comparaison avec l'effet de l'insuline. Mémoire Biologie. ENSUP. Bamako –Mali.
- Mbanya JC., Motala AA, Sobngwi E, et al, 2010. Diabetes in sub-Saharan Africa. The Lancet, 375, 2254-2266.
- Mc Larty DG, Uniwin N, Kitange HM, Alberti KG. 1996, Diabetes mellitus as a cause of death in sub-Saharan Africa: results of a community base study in Tanzania. The adult morbidity and mortality project. Dialect. Med.; 13: 990-994.
- Mohan V and Alberti KGMM. Diabetes in the tropics. International. In : K.G.M.M Alberti, R.A. de Fronzo, H Keen and P. Zimmel eds. 1992, Textbooks of Diabetes mellitus. John Wiley and Sons Ltd, pp. 177-196.
- Monteiro B, Gninafon M and Amoussou KJ. 1991, Contribution à l'étude épidémiologique du diabète sucré de l'adulte au CNHU de Cotonou. Méd. Afrique Noire; 38: 263-269.
- National Research Council (U.S.). 1979. Animals for Research - A Directory of Sources (10th Ed.). Institute of laboratory Animal Resources, National Academy of sciences, Washington, DC.
- Ndububa DA, Erhabor GE. 1994, Diabetic mortalities in Ilesa, Nigeria: a retrospective study. Centr. Afr. J. Med.; 40: 286-289.
- Nounadonde G. R. 2005, Contribution à l'étude des propriétés hypoglycémiantes des extraits de plantes. Cas de *Oxytenanthera abyssinica* (Etudes in vivo chez les lapins albinos). STAPS, Porto-Novo ; Bénin,
- Orwa et al., 2009, Agroforestry Database, 1-5.
- Pichard E. Berthe G, Traore HA, Dembele M. 1988, Les acidocétoses au Mali. A propos de vingt cas. Ann. Soc Belge Méd. Trop. 68: 67-72.
- Rao B. K., Rao CH. 2001, Hypoglycemic and antihyperglycemic activity of *Syzygium alternifolium* (wt) walp. Seed extracts in normal and diabetic rats. phytomedicine; 8 : 88-93
- Rolfe M, Tang CM, Walker R.W, Basse E and George M. 1992, Diabetes mellitus in Gambia, West Africa. Diabat med; 9: 484-488.
- Sachdewa A., Nigam R., Khelmini L. D. 2001, Hypoglycemic effect of *Hibiscus rosa sinensis* L; Leaf extract in glucose and streptozotocin induced hyperglycemic rats. Indian J Exp Biol; 39: 284-286
- Sebo D. 2003, Contribution à l'étude des propriétés hypoglycémiantes des graines de *Pricalima nitida* (Apocynacées) : étude in vivo chez le rat Wistar. Mémoire de DIT, EPAC, Université d'Abomey Calavi.

- Sheail J. 1971. Rabbits and Their History. David and Charles Inc., North Pomfret , VT.
- Sidibé EH. 2000, Complications majeures du diabète sucré en Afrique. *Ann. Med. Int.*; 151: 624-628. (16)
- Skim F., Kaaya A., Jaouhary J T., Lazrek H .B., Janam M. Amri H., 1999, Hypoglycemic activity of *Globularia alypum* leaves in rats. *Fitotherapia*; 70: 382-389
- West KM. 1980, Secondary diabetes: the spectrum of the diabetic syndrome. *Diabetes in the tropic*. Raven Press,; 249-255.

Tableau 1 : Liste des plantes utilisées au Tchad contre le diabète

N°	Nom de la plante (famille)	Caractéristiques de la plante	Mode de préparation et d'administration du remède
01	<i>Acanthospermum hispidum</i> (DC) (Asteraceae)	Plante hispide buissonnante à ramification dichotomique ; feuilles sessiles et opposées ; capitules solitaires insérés à chaque ramification portant à maturité des akènes fortement épineux disposés en étoile.	Faire la décoction des racines. Boire 3 fois par jour.
02	<i>Bauhinia rufescens</i> Lam (Fabaceae)	Arbuste à petit arbre souvent buissonnant de 3 à 8 m de haut, à port caractéristique dû aux rameaux disposés en arêtes de poisson	Faire la décoction des feuilles. Boire 3 fois par jour
03	<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam. ex Poiret (Cappardiaceae)	Buisson ou petit arbre de 1 – 5 m de haut, toujours vert à cime arrondie et dense	Les graines séchées sont à avaler avec un grand verre d'eau : 2 à 3 graines par jour.
04	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don (Apocynaceae)	Herbacée jusqu'à 1 m de haut, d'odeur prononcée ; feuilles entières ovales à oblongues de 2,5 à 9 cm de long et de 1 à 3,5cm de large.	Faire la décoction de la plante entière. Boire 3 fois par jour.
05	<i>Colocynthis vulgaris</i> Schrad. (Cucurbitaceae)	Herbacée à tige munie de vrilles ramifiées, généralement rampante, de fruits globuleux de 8 à 12 cm de diamètre ; épicarpes coriaces, de couleur ocre-jaune clair à saveur très amères	Découper les fruits en tranches. Appliquer en cataplasme sur la plante de pieds 2 fois par jour.
06	<i>Eucalyptus citriodora</i> (Hook) (Myrtaceae)	Arbre de 15 à 20 m de haut à fût	Faire la décoction des feuilles. Boire à

		généralement trapu, branchu près de la base, cylindrique et élevé avec seulement de petite ramification à faible hauteur ; branches aux extrémités retombantes formant une large couronne ouverte.	volonté.
07	<i>Juglans regia</i> L. (Juglandaceae)	Arbre des forêts, de 25-35 m de haut avec un tronc de 2 m de diamètre. Feuilles alternées de 25-40 cm de long.	Faire l'infusion des feuilles. Boire 2 fois par jour, matin et soir.
08	<i>Mitragina inermis</i> O. Kuntz (Rubiaceae)	Arbuste pouvant atteindre 10 m de haut; feuilles à base arrondie ayant des nervures marquées; fleurs formant des boules blanches ou crème ; fruits : petites capsules renfermant des graines.	Faire la décoction des feuilles. Boire 3 fois par jour.
09	<i>Momordica charantia</i> L. (Cucurbitaceae)	Plante grimpante apparentée à la courge amère, cultivée dans les pays chauds pour son fruit comestible bien que très amer.	Faire l'infusion des fruits. Boire une petite quantité.
10	<i>Nauclea latifolia</i> Sm (Rubiaceae)	Arbuste sarmenteux de 4 à 6m de haut ; feuilles largement elliptiques, courtement acuminées arrondies à la base ; fleurs blanches disposées en capitules globuleux au bout des rameaux ; fruits globuleux, jaunes à rougeâtres.	Faire la décoction des feuilles et racines. Boire 3 fois par jour.
11	<i>Oxytenanthera abyssinica</i> (A. Rich) Murno (Poacea)	Plante vivace pouvant atteindre 10	Faire la décoction à part égale des feuilles

		m de haut, aux rhizomes court et à croissance très rapide. Chaumes dressés, robustes, ligneux, durs. Gaines de rameaux feuillés glabres, munies de poils. Feuilles longues de 5 à 25 cm et larges de 1 à 3 cm.	et de celles d'un autre Poaceae, <i>Cymbopogon citratus</i> (DC). Boire un verre matin et soir.
12	<i>Picralima nitida</i> Stapf (Apocynaceae)	Arbuste de 3 à 10 m de hauteur entièrement glabre ; rameaux portant des feuilles opposées oblongues de 6 à 20 cm de long sur 3 à 10 cm de large ; fruits apparaissant pendant la saison pluvieuse.	Faire la macération, la décoction ou l'infusion des graines entières. Boire à volonté
13	<i>Sclerocarya birria</i> (A. Rich) Hochst (Anacardiaceae)	Arbre de 10 à 15m de haut à fût droit cylindrique ; feuilles composées imparipennées ; fleurs en épis groupés à l'extrémité des rameaux ; fruits : drupes jaune pâle.	Consommer trois cuillerées de poudre de feuilles séchées dans un verre de bouillie chaude que l'on laissera refroidir.
14	<i>Vernonia colorata</i> Drake (Asteraceae)	Abrisseau pouvant atteindre 3m de hauteur ; feuilles poilues et blanches en dessous ; capitules de fleurs blanches regroupés en corymbe.	Faire la décoction de 50 gr de feuilles dans un litre d'eau. Boire 3 verres par jour.

Tableau 2: Résultat du criblage phytochimique des extraits

Groupes chimiques	Sous Groupes chimiques	<i>B. senegalensis</i>	<i>C. vulgaris</i>
Composés phénoliques	tanins catéchétiques	+++	+++
	tanins galliques	+++	+++
	Flavonoïdes	-	+
	anthocyanes	-	-
	leuco - anthocyanes	+++	-
Alcaloïdes	Alcaloïdes	+++	+
	Dérives quinoniques	-	-
	Dérives cyano-génétiques	-	-
Saponosides	Saponosides	255 (++)	-
Triterpenoïdes et Stéroïdes	cardénoles	- -	+ -
Mucilages		++	+++
Composés réducteurs		-	-
Coumarines		-	-

Légendes : + + + : forte présence

+ : faible présence

- : absence

IM : indice de mousse



