

Balanites aegyptiaca (L.) Delile

Monographie scientifique réalisée par Lise Bessot 2008.



Synonymes : aucun

Noms vernaculaires :

Mooré : *kielga, kyegelega*

Lyélé : *shiam*

Français : Dattier du désert, Myrobolan d’Egypte

Famille : *Balanitaceae*

Risques de falsification : non documenté

Description botanique

C’est un arbre épineux de 8 à 9 mètres de hauteurs aux branches souples et retombantes et aux longues épines robustes, droites, atteignant 8 cm de long et disposées à l’aisselle des feuilles. L’écorce du tronc est lisse chez les jeunes individus puis profondément crevassée et striée, beige à noirâtre ensuite. Les feuilles sont alternes et les fleurs jaunes verdâtres se trouvent à l’aisselle des feuilles. Les fruits sont des drupes de 3 à 4 cm de long, ovoïdes, verts puis jaunes à maturité. Ils contiennent une amande riche en huile. Petites fleurs jaunes verdâtres donnant des drupes à pulpe comestible (Pousset J.L., 2004) (Arbonnier M., 2000)

Distribution géographique

L'arbre s'étend des zones sahéliennes aux zones soudano-sahéliennes. C'est une espèce peu exigeante quant au sol, préférant cependant les substrats sableux, pierreux et lourds. Elle est indicatrice du surpâturage, on l'a retrouve dans tout l'Afrique tropicale sèche, du Sénégal au Soudan ainsi qu'en Afrique orientale, de l'Égypte à la Zambie, Arabie et Inde. Sa distribution est irrégulière, localement commune et grégaire (Arbonnier M., 2000).

Utilisation en médecine traditionnelle

- Données bibliographiques.

L'ensemble des organes de la plante est utilisé en médecine traditionnelle (Liu H. et al., 1982) (Mohamed A.H., 1999).

L'extrait d'écorce est employé pour soigner les jaunisses (Kamel M.S., 1991) et les hépatites infectieuses (Sayed O.). Son macéré est indiqué dans les maux de ventre, les ictères, comme vermifuge et pour neutraliser les morsures de serpents (J.L Pousset, 2004). L'écorce de racine est utilisée dans la communauté Maasai au Kenya, comme purgatif et anti-malarique (Koch A. et al., 2005).

Les tiges, après enlèvement des épines, sont utilisées comme frotte-dents.

Mais c'est le fruit surtout qui connaît une large consommation. Sa composition riche en glucides et en vitamines en fait un aliment sucré de choix. Une décoction de ce fruit est employée comme purgatif et vermifuge (Koko W.S. et al., 2000) ou dans le soin des maux d'estomac. Son mésocarpe est indiqué comme hypoglycémiant oral (Kamel M.S., 1991) et dans le contrôle des mollusques, hôte intermédiaire de la Bilharziose (Kloos H. et al., 1987) dans les eaux et le contrôle de la puce d'eau, hôte intermédiaire du vers de Guinée (Hall J.B. et al., 1991). Son extrait aqueux est traditionnellement utilisé au Soudan comme antihelminthique.

L'usage des fruits est également suggéré contre *Fasciola gigantica* (Koko W.S. et al., 2000).

L'amande de la graine, riche en huile, est utilisée comme source d'huile alimentaire (Neuwinger H.D., 1996).

La plante est, par ailleurs, utilisée comme poison de pêche, le recours à des plantes vénéneuses pour la pêche étant commun en Afrique. Jetée dans l'eau des marigots, la décoction du fruit permet d'asphyxier les poissons et facilite la pêche. La pratique est aujourd'hui interdite mais continue dans certaine région. En général, le poisson peut être consommé sans problème (Neuwinger H.D., 2004).

Les épines de la plante sont utilisées pour réaliser les tatouages traditionnels chez les femmes Kanuri, au Nigeria (Bukar A. et al., 2004).

- Données issues de nos enquêtes.

Lors des enquêtes dans le village lyélé de Poun, dans le département de Réo, plusieurs recettes ont été citées.

- L'écorce est indiquée dans le soin des crises de paludisme. Une grande quantité d'écorce de tronc est récoltée puis déposée dans un canari d'eau. Le canari est couvert et déposé au soleil pendant une demi-journée. Lorsque l'eau est bien chaude, les écorces sont retirées. Le patient boit un verre de la préparation et se lave avec le reste de la macération encore chaude.

- la plante est utilisée en complément du lait maternel pauvre, "Quand la mère n'a pas de bon lait pour l'enfant. L'enfant ne grossit pas, le lait de sa mère n'est pas vitaminé". L'écorce est alors récoltée, pilée puis délayée dans de l'eau. La préparation est filtrée ; une petite quantité de farine de petit mil est ajoutée. On nourrit l'enfant avec cette bouillie en complément du lait maternel.

- L'écorce est préconisée dans le soin des piqûres de scorpions. Un petit morceau d'écorce, préalablement mâché, est appliqué sur la piqûre de scorpion ; une seule application est suffisante pour soigner le mal.

Constituants chimiques

Les fruits, feuilles et noix sont largement utilisés durant la saison sèche au Nigeria et durant la sécheresse. Les espèces sauvages disponibles durant la saison des pluies se sont montrées, après analyses chimiques, plus pauvres en énergie et en micronutriments que celles lors de la saison sèche. Les fruits, communément mangés par les enfants sont des sources assez pauvres en protéines et en minéraux mais riches en carbohydrates et en fibres (Lockett C.T. et al., 2000).

Toutes les parties de la plante contiennent des saponines stéroïdiques, des terpènes et des stérols (J.L Pousset, 2004).

✓ Racine

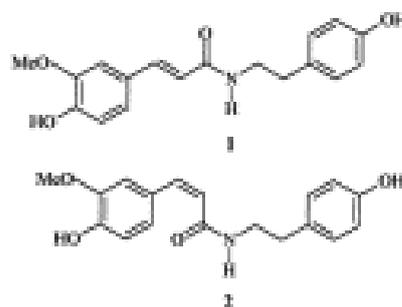
Des hétérosides stéroïdiques (Farid H. et al., 2002) ainsi que des flavonoïdes (Gaudin O. et al., 1938) ont été isolés de la racine.

Les balanitisines 1, 2 et 3 ont été isolées d'un échantillon d'Afrique de l'Est (Liu H. et al., 1982) et la présence d'alcaloïdes a été reportée dans l'écorce de racine (El-Kier Y.M., 1987).

✓ Ecorce

L'écorce du tronc contient :

- des alcaloïdes dont la N-trans-féruoyltyramine (1) et la N-cis-féruoyltyramine (2) ainsi que 3 métabolites communs, les acides vanillique, syringique et le 3-hydroxy-1-(4-hydroxy-3-méthoxyphényl)-1-propanone (Sarker S.D. et al., 2000),



- des furanocoumarines dont le bergaptène et la marmésine, isolés de l'extrait chloroformique (Ahmed A.S. et al., 1981).

- un sesquiterpène, le balanitol, isolé d'un échantillon indien (Cordano G. et al, 1978).

- des saponines dont la balanilisine 1, 2 et 3, isolées d'un échantillon d'Afrique de l'Est (Liu H. et *al.*, 1982), la diosgénine, l'yamogénine, la deltonine et la protodeltonine (Jain D.C., 1978).

L'extrait éthanolique d'écorce de tige permet l'isolement du 10-méthyl-n-heptacosane et du diglucosyl dirhamnoside (Ansari M.M. et *al.*, 2006).

La balanitisine 1 est également retrouvée au niveau de bois d'un échantillon indien (Varshney I. P., 1982).

✓ Feuilles

Les feuilles et les branches contiennent des hétérosides flavonoïques, des sapogénines et des stérols (Maksoud S.A. et *al.*, 1988) (Dawidar A. A. M. et *al.*, 1969).

Les flavonoïdes isolés sont identifiés comme la quercétine-3-glucoside, la quercétine-3-rudnoside, la 3, 7 diglucoside et la 3 rhamnogalactoside d'isorhamnétine (Maksoud S.A. et *al.*, 1988).

✓ Fruit et graine

L'analyse chimique d'un extrait alcoolique de pulpe et de graine montre que les stérols, terpènes et saponines constituent les principaux composants tandis que les tanins, alcaloïdes et résines apparaissent en quantité légèrement inférieure (Abdel-Rahim E.A. et *al.*, 1986).

Le fruit est riche en acides gras et en triglycérides. L'huile provenant de la pulpe du fruit contient des acides gras insaturés (45,6 %) et des stérols dont la teneur totale est inférieure à 6 % (Kapseu C. et *al.*, 1997).

Le mésocarpe du fruit contient :

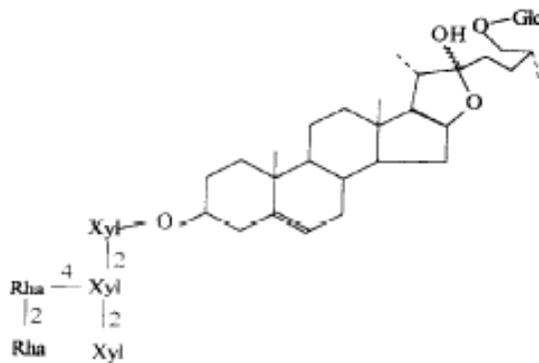
- des hétérosides de type prégnane dont le 5-ène-3 β -16 β -20(R)-triol 3-O-(2,6-di-O-alpha-L-rhamnopyranosyl)- β -D-glucopyranoside ou balagyptine et le pregn-5-ène-3- β -16 bêta,20(R)-triol 3-O- β -D-glucopyranoside (Kamel M.S. et *al.*, 1995),

- des saponines stéroïdiques avec furostanols (balanitoside et balanitésine) (Hosny M. et *al.*, 1992) (Kamel M.S., 1998), diosgénines (Hosny M. et *al.*, 1992), yamogénines et tigogénines (Saeed A. et *al.*, 1995) ; ces saponines montrent des activités hypoglycémiantes et antimicrobiennes contre *Candida albicans* (Saeed A. et *al.*, 1995),

- un spirostanol glycoside, la balanitine-3 (Hosny M. et *al.*, 1992),

- des mucilages à propriétés hypoglycémiantes (Ibrahim N. et *al.*, 1994).

Balanitésine



La pulpe du fruit est également riche en diosgénine (J.L Pousset, 2004).

L'analyse chimique de l'extrait d'épicarpe conduit à l'isolement d'hétérosides de flavonols, l'isorhamnétin-3-O-robinobioside et l'isorhamnétin-3-O-rutinoside (Kamel M.S. et al., 1991).

Analyse chimique de fruit provenant de différentes régions du Soudan:

- protéines (1,2-1,5 %),
- sucre total (35-37 % dont 81-91 % de sucres réduits) isolé du mésocarpe comestible.

L'amande contient 45-46 % d'huile comestible, les acides gras majoritaires sont les acides palmitique, stéarique et oléique. Ratio AGS/AGI de 10:26 (Nour A.A. et al., 1985).

Analyse chimique du fruit provenant du Soudan:

- 3 % de sapogénines (yamogénine et diosgénine),
- 5 % d'huile isolée du mésocarpe et 2 % de sapogénines et 50 % d'huile isolée de l'amande.
- Huile : triglycérides, phytostérols, caraténoïdes, tocophérols, triterpènes, phospholipides (Ognyanov I. et al., 1977).

A noter que les taux de saponines varient selon la provenance géographique, la partie de la plante et au cours de la germination (Chapagain B. et al., 2005) (Hardman R. et al., 1970). La composition totale en diosgénine du fruit est de 0,944 % (Desai K.G. et al., 1978). Le dosage des sapogénines par analyse spectrophotométrique montre la présence de 1 % de sapogénines totales au niveau des racines, 0,7 % au niveau de l'écorce de tronc, et 1,2 % au niveau du fruit. La sapogénine majoritaire est la yamogénine (Hardman R. et al., 1970).

La graine contient une huile riche en acides oléique, linoléique, palmitique et stéarique (Jain M. et al., 1988) (Ibrahim N. et al., 1994).

L'huile insaturée, estimée à 44 % dans la graine, est utilisée dans l'alimentation rurale. Sa viscosité est faible du fait de sa composition (40 % d'acides gras saturés, 60 % d'acides gras insaturés : oléique et linoléique). Elle est préconisée, mélangée à de l'alcool, pour remplacer le fuel par exemple (Munavu R.M. et al., 1984). Cette plante, facile à se procurer, pourrait contribuer au développement de l'énergie dans les pays sahéliens et désertiques (Pousset, 2004).

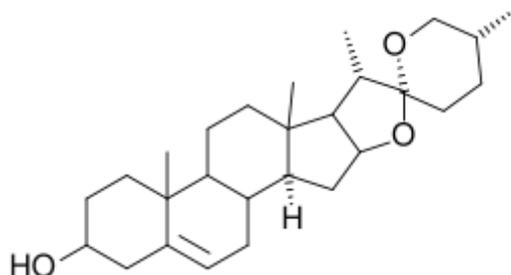
L'amande de la graine contient :

- une huile riche en acides gras insaturés (Ibrahim N. et al., 1994) (Jain M. et al., 1988),
- des saponines stéroïdiques balanitines aux propriétés cytostatiques (Pettit G.R. et al.,

1991),

- des sapogénines dont la diosgénine et de l'yamogénine (Chapagain B.P. et al., 2007).

Diosgénine



Dans l'objectif de définir des sources alternatives de protéines dans différentes régions d'Afrique, où le déficit protéique en nutrition est prévalent, les propriétés physico-chimique du noyau du fruit ont été investigué plus précisément par Mohamed A.M. et al. (2002) :

- l'huile brute (49 %) et les protéines brutes (32,4 %) sont les deux composants majoritaires du noyau,
- le taux d'acide phytique retrouvé est relativement élevé,
- la composition en sapogénines est de 1,5 %,
- le taux d'acides gras insaturés est supérieur à 74,8 % et à 75,1 % de la composition totale en acides gras.

Pharmacologie

✓ Pharmacologie humaine

L'étude clinique de Hamid O. et al. (1997) démontre l'efficacité de l'extrait aqueux d'écorce dans les hépatites infectieuses chez l'humain. Le traitement de 242 patients, atteints d'hépatites infectieuses, avec l'extrait aqueux (15 % p/v) à la dose de 30 ml, 3 fois par jour pendant 3 jours, conduit à la guérison complète 82 % des patients, avec une recherche négative de la bile dans le urines après 5 jours. 11 % des patients est amélioré en 10 jours, 6 % en 2 semaines et 1 % est mort. Le traitement est bien toléré par les patients sans effets indésirables ni complications.

L'étude clinique de Hamid O. et al. (2001) analyse l'efficacité de l'extrait aqueux d'écorce dans le traitement des leucémies et du VIH/SIDA.

- L'administration orale de l'extrait aqueux (30 % p/v donné à la dose de 100 ml toutes les 8 heures pendant 30 jours) à des patients atteints du VIH/SIDA donne d'excellents résultats. Le traitement permet une amélioration clinique rapide avec un gain de poids ainsi qu'une disparition des diarrhées, des maux de tête et des vomissements. Les suites de l'étude mettent en évidence une diminution de la charge virale des patients et du ratio CD4 :CD8.

- Le même traitement administré à des patients atteints de leucémies conduit à une augmentation des plaquettes (25 000 par semaine) et à une normalisation des paramètres sanguins après 1 mois.

Le traitement est bien toléré par les patients sans effets indésirables ni complications.

✓ Pharmacologie expérimentale *in vivo*

L'étude de Hamid O. et *al.* (1997) démontre l'efficacité de l'extrait aqueux d'écorce dans le traitement de jaunisses obstructives chez le rat. L'administration intra-péritonéale d'un extrait aqueux d'écorce (15-60 % p/v) à un modèle expérimental de jaunisse obstructive du rat (ligature des voies biliaires) pendant 3 jours à la dose de 1,2 - 4,8 grammes d'écorce/kg/jour (équivalent à 4,91-29,64 mg d'extrait séché stabilisé/kg) réduit significativement la concentration de bilirubine sanguine de 22-45,9 %. Les résultats démontrent par ailleurs la sécurité d'emploi de l'extrait.

L'étude d'Ali B.H. et *al.* (2001) examine les effets d'un extrait lyophilisé d'écorce sur les dommages hépatiques induits chez la souris par le paracétamol. L'effet hépatoprotecteur de l'extrait est comparé à celui d'un agent hépatoprotecteur standard, la silymarine. L'extrait (1 g/kg) et la silymarine (0,1 g/kg) sont administrés oralement pendant 5 jours consécutifs. Les résultats montrent une activité hépatoprotectrice modérée de l'extrait avec un taux protecteur du foie de 27 % des souris traitées.

Les activités anti-inflammatoires et anti-nociceptives des extraits méthanolique et butanolique d'écorce ainsi que de deux saponines isolées de l'écorce sont évaluées *in vitro* et *in vivo*. Les extraits et composés purs testés sont administrés par voie intra-gastrique à l'animal. Deux modèles expérimentaux sont utilisés, un œdème de l'oreille induit par les carragénines chez le rat et des convulsions de douleurs induites par l'acide acétique chez la souris. Les résultats montrent :

- un effet significatif des deux extraits méthanolique et butanolique à fortes doses sur les convulsions induites par l'acide acétique avec une inhibition de 38 et de 54 %, respectivement,

- aucune différence significative par rapport au groupe contrôle pour les extraits faiblement dosés et les composés purs,

- une réduction significative de l'œdème de la patte par les mêmes extraits.

L'étude complémentaire des propriétés anti-oxydantes présente des résultats en accord avec les tests pharmacologiques. L'analyse histologique de l'oreille confirme l'activité antiphlogistique des extraits de la plante.

L'étude confirme les propriétés anti-inflammatoires et analgésiques des deux extraits d'écorce à de fortes doses (Speroni E. et *al.*, 2005).

L'efficacité du mésocarpe du fruit est comparée à celle du praziquantel chez la souris infectée par des souches soudanaises de *Schistosoma mansoni*. Les souris infectées reçoivent une dose unique de 200 mg/kg de poids corporel de mésocarpe ou 200 mg/kg de poids corporel de praziquantel, 6 semaines après le début de l'infection. Autant chez les animaux traités avec l'extrait que chez ceux traités avec le praziquantel, une réduction significative est observée dans le taux d'œufs par grammes de *faeces*, dans la charge d'œufs au niveau des tissus et dans le nombre de vers adultes. (Koko W.S. et *al.*, 2005).

L'étude de Koko W.S. et *al.* (2000) évalue l'effet sur des chèvres, contaminées par la douve du foie (*Fasciola gigantica*), d'un extrait aqueux de mésocarpe de fruit à la dose de 9 g/kg de poids corporel, comparé aux doses recommandées d'albendazole (20 mg/kg de poids corporel). En se

basant sur le pourcentage de réduction du nombre de parasites au niveau hépatique après 2 semaines de traitement, l'efficacité relevée est de 93,2 % pour l'extrait aqueux et de 97,7 % pour l'albendazole. L'extrait est aussi efficace que le produit commercialisé albendazole.

L'extrait aqueux de mésocarpe de fruit possède une activité anti-diabétique après administration orale à un modèle de diabète induit par la streptozotocine sur la souris. Les saponines, isolées de l'extrait, testées individuellement ne présentent aucune activité diabétique, alors que leur combinaison montre une activité significative (Kamel M.S. et al., 1991).

Les effets de la plante comme agent anti-diabétique sont investigués plus précisément sur un modèle de diabète induit chez le rat albinos par l'alloxan :

- dans les premiers 10 jours, l'addition à un taux de 10 % de pulpe entière ou extraite de fruit dans l'alimentation de base des rats provoque une baisse dans la prise de nourriture, accompagnée d'un gain de poids corporel, en comparaison au groupe contrôle,

- dans les seconds 10 jours, l'appétit du groupe contrôle ainsi que du groupe traité se normalise et les rats gagnent quotidiennement en poids corporel,

- les mesures biochimiques mettent en évidence, après addition de la pulpe entière ou extraite dans l'alimentation de base, une diminution significative de la glycémie sanguine et des protéines sériques et une inhibition de l'activité des GOT et des GPT chez le rat alloxanisé (El-Saadany S. S. et al., 1986).

Une étude sur des rats, soumis à un régime hypercholestérolémiant incluant de la pulpe de fruit ou un extrait alcoolique de cette pulpe (10 %), montre une diminution très significative du cholestérol et des protéines du sérum (Abdel-Rahim E. A. et al., 1986). Cette activité pourrait être due aux saponosides et aux mucilages contenus dans la pulpe.

✓ Pharmacologie expérimentale *in vitro*

L'extrait chloroformique d'écorce de racine est évalué *in vitro* pour ses propriétés anti-malariques. Les résultats mettent en évidence une activité sur *Plasmodium falciparum* avec une CI_{50} de 3,49 $\mu\text{g/ml}$, ainsi qu'une sélectivité pour le parasite, mesurée par l'absence de cytotoxicité (DE_{50} supérieure à 20 $\mu\text{g/ml}$) contre les cellules KB. L'extrait présente un potentiel prometteur dans le soin du paludisme (Koch P. et al., 2005).

L'extrait brut méthanolique possède une activité biologique modérée *in vitro* contre les formes promastigotes de *Leishmania major* (Fatima F. et al., 2005).

L'étude ethnopharmacologique de Runyoro D.K. et al. (2006), menée en Tanzanie, investiguée l'activité contre *Candida albicans* d'un extrait de *Balanites aegyptiaca*. Après enquêtes auprès de guérisseurs traditionnels dans 4 régions de Tanzanie, les auteurs identifient *Balanites aegyptiaca* comme traditionnellement employé dans le soin de candidoses associées au VIH/SIDA. L'extrait méthanolique de racine testé présente une forte activité contre les souches de *Candida*.

✓ Pharmacologie moléculaire

La plante comporte un intérêt médicinal particulier en cancérologie par la présence de composés cytotoxiques et cytostatiques dans sa chimie. L'étude de Gnoula C. et al. (2008) analyse les caractéristiques de l'activité anti-cancéreuse d'un mélange de saponines stéroïdiques, la

balanitine-6 (28 %) et la balanitine-7 (72 %) isolées du noyau. Les résultats montrent, entre autres :

- un effet anti-cancéreux appréciable du mélange sur des lignées cellulaires cancéreuses humaines *in vitro*,
- des propriétés cytotoxiques supérieures aux propriétés cytostatiques,
- un mécanisme d'action n'impliquant pas une augmentation intracellulaire des espèces réactives de l'oxygène comme la plupart des composés naturels anti-cancéreux, mais consistant en une déplétion en ATP intracellulaire, conduisant à une désorganisation du cytosquelette d'actine bloquant la prolifération et la migration des cellules cancéreuses,
- une augmentation du temps de survie *in vivo* de souris porteuses de greffe de cellules murines leucémiques similaire à celui constaté pour la vincristine.

Toxicologie

✓ Chez l'animal

Dans l'étude de Hamid O. et *al.* (1997), la DL₅₀ mesurée chez la souris est de 33 g de poudre d'écorce par kg (équivalent à 1320 mg d'extrait aqueux séché stabilisé), par voie intrapéritonéale et de 136 g de poudre d'écorce par kg (équivalent à 5440 mg d'extrait séché stabilisé), *per os*.

L'administration orale à des rats de 65-1625 mg d'extrait séché stabilisé/kg/jour pendant 21 jours ne produit aucune modification significative des paramètres hématologiques du sang. Les différents constituants sanguins, l'activité locomotrice, le comportement ou la respiration ne sont pas altérés par le traitement, tout comme le fonctionnement des organes vitaux tels que le cœur, les poumons, les reins, la rate, le foie ou le tractus intestinal. Aucune tératogénicité n'est relevée chez le rat.

De la même façon, l'expérience d'alimenter des poulets avec la poudre d'écorce mélangée à l'alimentation normale à un taux de 2 ou 10 %, n'induit aucune modification significative dans les éléments cellulaires sanguins et ses constituants.

A de fortes doses (25 mg), l'extrait aqueux d'écorce diminue significativement la contractilité et les battements d'un cœur isolé de lapin (Mohamed A.H. et *al.*, 1999).

Les études de toxicité chronique et sub-chronique montrent que, à la même dose que celle ayant entraîné une diminution de la bilirubine sérique sur le modèle expérimental de jaunisse obstructive chez le rat, l'extrait aqueux d'écorce ne présente pas de toxicité majeure (Mohamed A.H. et *al.*, 1999).

Les effets d'une administration orale et parentérale de saponines brutes extraites de l'amande de la graine sont étudiés chez le poulet. Les poulets reçoivent :

- 5 mg de saponines brutes/kg/jour en intra-musculaire
- ou 25 mg/kg/jour en intra-veineuse
- ou 250 mg/kg/jour *per os* pendant 3 semaines.

Les résultats mettent en évidence, par rapport au groupe contrôle, une diminution du poids corporel ainsi qu'une élévation significative de l'activité sérique des LDH et GOT et de la concentration en acide urique. Les principales lésions sont des vacuolations cytoplasmiques, une nécrose des hépatocytes, des nodules lymphocytiques, une dégénérescence des cellules épithéliales des tubules rénaux, des degrés variables d'hémorragies dans les muscles de la cuisse et de la poitrine. Des inflammations des muscles squelettiques et des péritonites sont observées

chez les poulets ayant reçu les saponines brutes en intramusculaires et en intraveineuse (Nakhla H.B. et al., 1992).

✓ **Chez l'homme**

Les études cliniques de Hamid O. et al. (1997) (2001) montrent la bonne tolérance de deux traitements à base d'extrait aqueux d'écorce :

- 15 % p/v, administré à la dose de 30 ml, 3 fois par jour pendant 3 jours,
- 30 % p/v administré à la dose de 100 ml toutes les 8 heures pendant 30 jours.

Aucun effet indésirable ni complication n'a été relevé à ces concentrations.

Autres données

✓ **Croyances et usages**

Dans le village lyélé de Poun, dans le département de Réo, le feu et la serviette sont les « totems » de *Balanites aegyptiaca*. Dans la tradition africaine en général, ce que l'on appelle « totems » est entouré d'obligations et d'interdits. Ainsi, si le « totem » d'une famille est le serpent cela signifie que leurs ancêtres ont eut un lien direct avec l'animal et il est donc interdit de le manger ni même d'y nuire.

Dans le cas de *Balanites aegyptiaca*, il ne faut ni bouillir le remède sur le feu, ni l'approcher du feu, ni s'essuyer avec une serviette après le traitement au risque de compromettre la réussite du remède. Le feu détruit le principe actif et la serviette l'absorbe.

✓ **Alimentaire**

A Poun, les fruits et les fleurs sont consommés crus. Il est préconisé de ne pas consommer de fruits en excès en raison de leur réputation laxative. Les feuilles sont cuites pour préparer une sauce ou être consommées directement.

A Séboun, quartier de la commune de Réo dans la province du Sanguié, les jeunes pousses, les fruits et les fleurs sont cueillis pendant la saison sèche :

- les fruits sont consommés crus,
- les jeunes pousses peuvent être bouillies et consommées seules,
- elles peuvent également être bouillies avec des feuilles d'*Hibiscus sadbariffa*, des arachides pilées, de l'huile et du sel sont ajoutés à la préparation ; la sauce ainsi préparée peut être mélangé à de la farine de mil et vendue au marché.

✓ **Propriétés insecticides et molluscicides**

Plusieurs études démontrent l'intérêt particulier de la plante comme larvicide et molluscicide ouvrant un champ d'application possible dans la lutte contre les réservoirs parasitaires.

Différents extraits de mésocarpe du fruit sont testés sur les larves du moustique *Aedes aegypti*, vecteur de la dengue. L'ensemble des extraits testés possède un effet larvicide, avec un effet létal larvaire supérieur pour l'extrait méthanolique. Une fraction est plus efficace en terme de mortalité et interfère avec l'éclosion des formes adultes. Une concentration de cette fraction

active égale à 0,0014 % (w/v) inhibe 50 % de l'éclosion des formes adultes à partir de la population larvaire testée. L'analyse de la composition en saponines des différents extraits et fractions testés révèle une forte corrélation entre le taux de saponines et la mortalité larvaire (Wiesman Z. et al., 2006).

Chapagain B.P. et al. (2008) ont testé une méthode alternative de production de dérivés larvicides de *Balanites* et ont obtenu un bourgeon à partir d'une culture *in vitro* d'explant de racines. Son activité larvicide contre les larves de moustiques *Aedes aegypti* est testée. Différentes concentrations de saponines extraites de ce bourgeon sont utilisées :

- un effet dose-dépendant est observé,
 - dans les tests de toxicité chronique (plus de 7 jours d'exposition), les concentrations de 500 ppm ou plus tuent 100 % de la population de larves testées,
 - la concentration de 50 ppm ne montre aucune différence en terme de mortalité en comparaison du groupe contrôle mais limite à 1/5, l'émergence d'adultes.
- Ces résultats suggèrent que les saponines issues de culture *in vitro* d'explant de racines peuvent être utilisées comme agents larvicides contre les larves d'*A. aegypti*.

Une préparation aqueuse à base de poudre de fruit séché est testée pour ses propriétés molluscicides sur les formes juvéniles et adultes de *Bulinus globosus* et *Bulinus truncatus*. Les résultats mettent en évidence une forte activité de l'extrait et peuvent avoir des applications dans le contrôle des mollusques, hôte de maladies parasitaires telle que la bilharziose (Anto F. et al., 2005).

La plante possède une activité molluscicide contre l'espèce *Lymnaea natalensis* Krauss (Kela S.L. et al., 1989).

La toxicité d'un extrait aqueux est étudiée chez le poisson *Oreochromis niloticus* ainsi que la sensibilité au même extrait chez le mollusque *Biomphalaria pfeifferi*. Les CL_{50} mesurées de l'extrait sur les poissons et les mollusques sont de 1,12 mg/l-1 et 2,0 mg/l-1, respectivement. Les effets des doses subtoxiques comportent une réduction du niveau de croissance du poisson et du pourcentage d'hématocrite. Le mode d'action du toxique semble être hémolytique ou une perturbation de l'osmorégulation dans le sang. Ces données expliquent l'usage traditionnel de la plante comme poison de pêche (Okwuosa V.N. et al., 1993).

✓ Propriétés physiques

L'étude de Chapagain B.P. et al. (2006) révèle la formation de nanovésicules lors de la mise en solution aqueuse d'une préparation de saponines extraites du mésocarpe du fruit. Ces phyto-adjuvants constituent une alternative sûre pour l'environnement aux adjuvants synthétiques utilisés en agricultures. D'autres usages possibles en galénique, dermatologie, cosmétologie peuvent être envisagés.

Préparation et posologie

Recette préconisée par Jean-Louis Pousset comme anti-inflammatoires et molluscicide :

On presse le jus ou on prépare une décoction concentrée. On frotte la partie enflammée avec la préparation pour calmer la douleur.

On peut aussi jeter cette décoction à la saison sèche dans les eaux stagnantes pour tuer les mollusques.

Discussion

Les résultats de l'étude pharmacologique de Koch P. et *al.* (2005) menée sur le *Plasmodium* confirment l'activité anti-malarique de l'extrait d'écorce et valident l'usage traditionnel dans cette indication. Son intérêt dans la prise en charge du paludisme peut se doubler de ses propriétés hépatoprotectrices. Les études toxicologiques ont par ailleurs démontré la sécurité de l'extrait. Ces données incitent à des études complémentaires pour préciser les extraits les plus actifs et les doses efficaces *in vivo*.

L'extrait d'écorce est investigué pour ses propriétés anti-ictériques, hépatoprotectrices, anti-inflammatoires et analgésiques. L'ensemble des résultats scientifiques obtenu valide l'usage traditionnel de l'écorce de *Balanites aegyptiaca* dans le soin des jaunisses, ictères, morsures de serpents, piqûres de scorpions.

Cependant, concernant l'activité anti-ictérique de l'extrait aqueux d'écorce, les résultats sont controversés. Sur un modèle expérimental d'ictère par rétention chez le rat, si cet extrait diminue fortement le taux de bilirubine (Hamid O., 1997), par contre il a peu d'effet sur les ictères provoqués chez la souris par le paracétamol (Ali B.H., 2001).

Les propriétés antiparasitaires et antidiabétiques du fruit valide son usage traditionnel comme vermifuge et hypoglycémiant.

L'étude de Gnoula C. et *al.* (2008) concernant l'intérêt en cancérologie de composés isolés du noyau, suggère la possibilité de mise au point d'un dérivé hémisynthétique de la balanitine-6 et balanitine-7 avec une amélioration potentielle de l'activité anti-cancéreuse *in vitro* et *in vivo* et une réduction de la toxicité *in vivo*, augmentant ainsi l'intérêt thérapeutique.

Pour les propriétés molluscicides, intéressantes dans la lutte contre des réservoirs parasites, une investigation des effets toxiques de l'extrait contre les cercaires, les oeufs de mollusques, les poissons et des mammifères est nécessaire à la détermination des bonnes concentrations, particulièrement pour son usage dans des mares à poissons.

Bibliographie

Abdel-Rahim E.A., El-Saadany M.S., Wasif M.

Biochemical dynamics of hypocholesterolemic action of Balanites aegyptiaca fruit.

Food Chemistry, 1986, vol. 20, n°1, p.69-78.

Abdel-Rahim E.A., El-Saadany M.S., Wasif M.

Biochemical action of Balanites aegyptiaca fruits as a possible hypoglycemic agent.

Food Chemistry, 1986, vol. 19, n°4, p. 307-315

Ahmed, A.S., Kinghom A.D., GeoHery, A.C., Norman R.F.

Isolation of Bergapten and Marmesin from B.aegyptiaca.

Planta Medica, 1981, vol. 43, p. 92-103.

Ali B.H., Bashir A.K., Rasheed R.A.

Effet of the traditional medicinal plants Rhazya stricta, Balanites aegyptiaca and Haplophylum tuberculatum on paracetamol-induced hepatotoxicity in mice.

Phytotherapy Research, 2001, vol. 15, n°7, p. 598-603.

égal 12

Ansari M.M., Ahmad, J., Ali M., Ansari S.H.

*10-Methyl-n-heptacosane and diglucosyl dirhamnoside from the stem bark of *Balanites aegyptiaca* Delile.*

Indian Journal of Chemistry, Section B: Organic Chemistry Including Medicinal Chemistry, 2006, vol. 45B, n°9, p. 2154-2156.

Anto F., Aryeetey M.E., Anyorigiya T., Asoala V., Kpikpi J.

*The relative susceptibilities of juvenile and adult *Bulinus globosus* and *Bulinus truncatus* to the molluscicidal activities in the fruit of Ghanaian *Blighia sapida*, *Blighia unijugata* and *Balanites aegyptiaca*.*

Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 2005, vol. 99, n°2, p. 211-7. -202.

Arbonnier M.

Arbres Arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. 2eme éd. Paris

La librairie du Cirad, Montpellier et Muséum national d'histoire naturelle, 2000.

Bukar A., Danfillo I.S., Adeleke O.A., Ogunbodede E.O.

Traditional oral health practices among Kanuri women of Borno State, Nigeria.

Odonto-stomatologie Tropicale, 2004, vol. 107, p. 25-31.

Chapagain B.P., Saharan V., Wiesman Z.

*Larvicidal activity of saponins from *Balanites aegyptiaca* callus against *Aedes aegypti* mosquito.*

Bioresource Technology, 2008, vol. 99, n°5, p. 1165-8.

Chapagain B., Wiesman Z.

*Variation in diosgenin level in seed kernels among different provenances of *Balanites aegyptiaca* Del (Zygophyllaceae) and its correlation with oil content.*

African Journal of Biotechnology, 2005, vol. 4, n°11, p. 1209-1213.

Chapagain B.P., Wiesman Z.

Phyto-saponins as a natural adjuvant for delivery of agromaterials through plant cuticle membranes.

Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2006, vol. 54, n°17, p. 6277-85.

Chapagain B.P., Wiesman Z.

*Determination of saponins in the kernel cake of *Balanites aegyptiaca* by HPLC-ESI/MS.*

Phytochemical Analysis, 2007, vol. 18, n°4, p. 354-62.

Cordano G., Terrien M.A., Plonsky J., Rabanal R.M., Varenne P.

*Balanitol, a new sesquiterpene from *B. roxburghii*. Carbon-13 NMR analysis of eu-desonane sesquiterpenoids.*

Journal of the Indian Chemical Society, 1978, vol. 55, p. 1148-1151.

Dawidar A.A.M., Fayed M.B.E.

*Steroid saponins. XIII. The constituents of *Balanites aegyptiaca*.*

Phytochemistry (Elsevier), 1969, vol. 8, n°1, p. 261-5.

Desai K.G., Deshmukh V.K., Saoji A.N.

*Studies on diosgenin content of *Balanites aegyptiaca* Delile.*

Eastern Pharmacist, 1978, vol. 21, n°244, p. 191-3.

El-Kheir Y.M.

Investigation of certain plants used in Sudanese folk-medicine. V. A phytochemical survey of some medicinal plants used in Sudanese folk-medicine

Journal of African Medicinal Plants, 1987, vol. 6, p. 79-105.

Farid H., Haslinger E., Kunert O., Wegner C., Hamburger M.

*New steroidal glycosides from *Balanites aegyptiaca*.*

Helvetica Chimica Acta, 2002, vol. 85, n°4, p. 1019-1026.

Fatima F., Khalid A., Nazar N., Abdalla M., Mohamed H., Toum A.M., Magzoub M., Ali M.S.

In vitro assessment of anti-cutaneous leishmaniasis activity of some Sudanese plants. Turkiye Parazitoloji Dergisi, 2005, vol. 29, n°1, p. 3-6.

Gaudin O., Vacherat R.

Rotenone and the ichthyotoxic power in some plants of the French Sudan.

Bulletin des Sciences Pharmacologiques, 1938, vol. 45, p. 385-394.

Gnoula C., Mégalizzi V., De Nève N., Sauvage S., Ribaucour F., Guissou P., Duez P., Dubois J., Ingrassia L., Lefranc F., Kiss R., Mijatovic T.

*Balanitin-6 and -7: diosgenyl saponins isolated from *Balanites aegyptiaca* Del. display significant anti-tumor activity in vitro and in vivo.*

International Journal of Oncology, 2008, vol. 32, n°1, p. 5-15.

Hall J.B., Walker D.H.

**Balanites aegyptiaca* Del.—a monograph*. Banger

University of Wales, 1991.

Hamid, O.A, Monieum A., Wahab M.E.H., Abdu Z.Z., Idris S.M.

Balanites aegyptiaca extracts for treatment of HIV/AIDS and leukemia.

Patent cooperation treaty application, 1997 et 2001

Hardman R., Sofowora E.A.

Changes in the sapogenin and oil content of Balanites aegyptiaca seeds during the early stages of germination.
Phytochemistry (Elsevier), 1970, vol. 9, n°4, p. 791-5.

Hardman R., Sofowora E.A.

Isolation and characterization of yamogenin from Balanites aegyptiaca.
Phytochemistry (Elsevier), 1970, vol. 9, n°3, p. 645-9.

Hosny M., Khalifa T., Caliş I., Wright A.D., Sticher O.

Balanitoside, a furostanol glycoside, and 6-methyldiosgenin from Balanites aegyptiaca. Phytochemistry, 1992, vol. 31, n°10, p. 3565-9.

Ibrahim N., Saeed A., Bashandy S., Omer E.

Mucilage and lipid constituents of Balanites aegyptiaca Del. and their biological evaluation.
Bulletin of the Faculty of Pharmacy, 1994, vol. 32, n°3, p. 411-414.

Jain, D.C.

Antifeedant active saponin from Balanites roxburghii stem bark.
Source inconnue, 1978.

Jain M., Banerjee A.K.

Studies on Balanites aegyptiaca seed oil.
Journal of the American Oil Chemists Society, 1988, vol. 65, n°6, p. 994.

Kamel M.S.

A furostanol saponin from fruits of Balanites aegyptiaca.
Phytochemistry, 1998, vol. 48, n°4, p. 755-7.

Kamel M.S., Koskinen A.

Pregnane glycosides from fruits of Balanites aegyptiaca.
Phytochemistry, 1995, vol. 40, n°6, p. 1773-5.

Kamel M.S., Ohtani K., Kurokawa T., Assaf M.H., el-Shanawany M.A., Ali A.A., Kasai R., Ishibashi S., Tanaka O.

Studies on Balanites aegyptiaca fruits, an antidiabetic Egyptian folk medicine.
Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 1991, vol. 39, n°5, p. 1229-33.

Kapseu C., Mbofung C.M.F., Kayem G.J.

Fatty acids and triglycerides of fruit oils from Cyperus esculentus and Balanites aegyptiaca.
Sciences des Aliments, 1997, vol. 17, n°5, p. 531-537.

Kela S.L., Ogunsusi R.A., Ogbogu V.C., Nwude N.

Screening of some Nigerian plants for molluscicidal activity.
Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire dans les Pays Tropicaux, 1989, vol. 42, n°2, p. 195

Mohamed A.H., Eltahir K.E., Ali M.B., Galal M., Ayeed I.A., Adam S.I., Hamid O.A.

Some pharmacological and toxicological studies on Balanites aegyptiaca bark.
Phytotherapy Research, 1999, vol. 3, n°5, p. 439-41.

Kloos H., McCullough F.S.

Plants with recognized molluscicidal activity. New York
John Wiley & Sons; 1987. p. 45.

Koch A., Tamez P., Pezzuto J., Soejarto D.

Evaluation of plants used for antimalarial treatment by the Maasai of Kenya.
Journal of Ethnopharmacology, 2005, vol. 101, n°1-3, p. 95-99.

Koko W.S., Abdalla H.S., Galal M., Khalid H.S.

Evaluation of oral therapy on Mansonial Schistosomiasis using single dose of Balanites aegyptiaca fruits and praziquantel.
Fitoterapia, 2005, vol. 76, n°1, p. 30-4.

Koko W.S., Galal M., Khalid H.S.

Fasciolicidal efficacy of Albizia anthelmintica and Balanites aegyptiaca compared with albendazole.
Journal of Ethnopharmacology, 2000, vol. 71, n°1-2, p. 247-52.

Liu, H.W., Nakanishi K.

The structures of balanitins, potent molluscicides isolated from Balanites aegyptiaca. Tetrahedron, 1982, vol. 38, p. 513-519.

Lockett C.T., Calvert C.C., Grivetti L.E.

Energy and micronutrient composition of dietary and medicinal wild plants consumed during drought. Study of rural Fulani, northeastern Nigeria.
International Journal of Food Sciences and Nutrition, 2000, vol. 51, n°3, p. 195-208.

Maksoud S.A., El Hadidi M.N.

The flavonoids of Balanites aegyptiaca (Balanitaceae) from Egypt.

Plant Systematics and Evolution, 1988, vol. 160, n°3-4, p. 153-8.

Mohamed A.H., Eltahir K.E., Ali M.B., Galal M., Ayeed I.A., Adam S.I., Hamid O.A.
*Some pharmacological and toxicological studies on *Balanites aegyptiaca* bark.*
Phytotherapy Research, 1999, vol. 13, n°5, p. 439-41.

Mohamed A.M., Wolf W., Spiess W.E.
*Physical, morphological and chemical characteristics, oil recovery and fatty acid composition of *Balanites aegyptiaca* Del. kernels.*
Plant Foods for Human Nutrition, 2002, vol. 57, n°2, p. 179-89.

Munavu R.M., Odhiambo D.
Physicochemical characterization of Nonconventional vegetable oils for fuel in Kenya.
Journal of Science Technology, Serie A, 1984, vol. 5, p. 45- 52.

Nakhla HB, Mohammed OS, Abu al Futuh IM, Adam SE.
*Effects on chicks of *Balanites aegyptiaca* kernel saponin given by different routes of administration.*
Veterinary and Human Toxicology, 1992, vol. 34, n°3, p. :224-6.

Neuwinger H.D.
Plants used for poison fishing in tropical Africa.
Toxicon: Official Journal of the international Society, 2004, vol. 44, n°4, p. 417-30.

Nour A.A.A.M., Ahmed A.H.R., Abdel-Gayoum A.G.A.
*A chemical study of *Balanites aegyptiaca* L. (Lalob) fruits grown in Sudan.*
Journal of the Science of Food and Agriculture, 1985, vol. 36, n°12, p. 1254-8.

Ognyanov I., Elamin M.E., Taraniiska R., Ivanova B.
*Chemical study of fruits of *Balanites aegyptiaca* L. from Sudan.*
Doklady Bolgarskoi Akademii Nauk, 1977, vol 30, n°8, p. 1121-4.

Okwuosa V.N., Molta B.S., Ebele S.
*Toxicity of aqueous bark extract of the tree *Balanites aegyptiaca* on the fish *Oreochromis niloticus*.*
Applied Parasitology, 1993, vol. 34, n°2, p. 89-94.

Pettit G.R., Doubek D.L., Herald D.L., Numata A., Takahasi C., Fujiki R., Miyamoto T.
*Antineoplastic Agents. 196. Isolation and structure of cytostatic steroidal saponins from the African medicinal plant *Balanites aegyptiaca*.*
Journal of Natural Products, 1991, vol. 54, n°6, p. 1491-502.

Pousset J.L.
Plantes médicinales d'Afrique. Comment les reconnaître et les utiliser ?
Secum/Edisud, 2004

Runyoro D.K., Matee M.I., Ngassapa O.D., Joseph C.C., Mbwambo Z.H.
*Screening of Tanzanian medicinal plants for anti-*Candida* activity.*
BMC Complementary and Alternative Medecine, 2006, vol. 6, n°11.

Saeed A., Ibrahim N., Bashandy, S., El-Gengaihi S.
*Saponin of *Balanites aegyptiaca* Del fruits and biological evaluation.*
Bulletin of the Faculty of Pharmacy, 1995, vol. 33, p. 105-9.

Sarker S.D., Bartholomew B., Nash R.J.
*Alkaloids from *Balanites aegyptiaca**
Fitoterapia, 2000, vol. 71, n°3, p. 328-30.. Egal 24

Speroni E., Cervellati R., Innocenti G., Costa S., Guerra M.C., Dall' Acqua S., Govoni P.J.
*Anti-inflammatory, anti-nociceptive and antioxidant activities of *Balanites aegyptiaca* (L.) Delile.*
Ethnopharmacology, 2005, vol. 98, n°1-2, p. 117-25.

Varshney, I.P., Vyas P.
*Saponin and Sapogenin contents of *Balanites aegyptiaca*,*
International Journal of Crude Drug Research, 1982, vol. X, p. 3-7.

Weenen H., Nkunya M.H., Bray D.H., Mwasumbi L.B., Kinabo L.S., Kilimali V.A.
Antimalarial activity of Tanzanian medicinal plants.
Planta Medica, 1990, vol. 56, n°4, p.368-70.

Wiesman Z., Chapagain B.P.
*Larvicidal activity of saponin containing extracts and fractions of fruit mesocarp of *Balanites aegyptiaca*.*
Fitoterapia, 2006, vol. 77, n°6, p. 420-4.