

**ÉTUDE DES PROPRIÉTÉS ANTI-HYPERGLYCÉMIANTES  
D'EXTRAITS DE MÉLANGE DE FEUILLES-ÉCORCES DU  
CASUARINA EQUISETIFOLIA (FILAO) : ÉTUDE IN VIVO SUR  
LE LAPIN ALBINOS**

**W. K. AGBODJOGBE<sup>1\*</sup>, K. DOSSEH<sup>2</sup>, J. D. GBENOU<sup>2</sup>  
et H. P. DANSOU<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Laboratoire de Physiologie de l'Effort, Institut National de la  
Jeunesse de l'Éducation Physique et du Sport, Université d'Abomey Calavi,  
01 BP 169 Porto-Novo, Bénin*

<sup>2</sup>*Laboratoire de Pharmacognosie et des Huiles Essentielles, Faculté  
des Sciences de la Santé, Faculté des Sciences et Techniques, Université  
d'Abomey Calavi, 01 BP 188 Cotonou, Bénin*

---

\* Correspondance, e-mail : [agbowil2002@yahoo.fr](mailto:agbowil2002@yahoo.fr)

## **RÉSUMÉ**

Un mélange feuilles-écorces du *Casuarina equisetifolia* est couramment utilisé dans la médecine traditionnelle béninoise pour traiter l'hyperglycémie. L'analyse phytochimique de ce mélange révèle la présence des alcaloïdes, des composés phénoliques, des leucoanthocyanes, des saponosides, des mucilages, des composés réducteurs, des coumarines et des dérivés anthracéniques. En nous référant aux propriétés biologiques de ces composés chimiques, des effets anti hyperglycémiantes d'extraits du mélange *Casuarina equisetifolia* sont recherchés sur des lapins pesant en moyenne  $1,5 \pm 0,31$  kg et soumis à une hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO). Ces animaux ont développé une hyperglycémie dont le maximum ( $1,49 \pm 0,31$  g/L) est intervenu 60 minutes après l'HGPO. L'administration par voie orale du daonil 10 mg/kg et de l'extrait aqueux ont provoqués une réduction de glycémie respectivement de: 10,22 % après 120 mn, ce qui persiste jusqu'à 300<sup>ème</sup> min avec une valeur de 18,48 %, de 10,57 %, à la 90<sup>ème</sup> min et persisté jusqu'à 300<sup>ème</sup> mn avec une valeur de 11,96 % à la dose de 1000 mg /kg. Ces résultats indiquent que les extraits de ce mélange de plantes médicinales béninoises possèdent des propriétés anti hyperglycémiantes certaines.

**Mots-clés :** *Mélange de plantes médicinales, extraits, HGPO, anti hyperglycémiantes.*

## ABSTRACT

### **Study of properties Anti hyperglycemic extract mixture of the leaves – barks of *Casuarina equisetifolia* (FILAO) : in vivo study on the albino rabbit**

A mixture of herbs is usually used in African traditional medicine to treat hyperglycaemia . The phyto-chemical analyse of that plants' mixture reveals that it contains alkaloids, phenolic compounds, saponosides, anthocyanins, leucoanthocyanes, mucilages and reducing compounds. By referring to the biological properties of these compounds, anti hyperglycaemic effects of extracts of that herbal blend are sought on rabbits weighing on average 1.5 kg and submitted to an oral hyperglycaemia. These animals have developed an hyperglycaemia whose maximum has been noticed two hours after. The oral administration of 1000 mg / kg of aqueous extracts caused a 25 % reduction of blood glucose levels while the anti hyperglycaemic activity of the hydro ethanolic extract has not started at the same dose. At the same time, the Daonil caused a reduction of 29.84 % of glucose. These results indicate that extracts of this herbal mixture from Benin have a certain anti hyperglycaemic properties.

**Keywords** : *Mixture of medicinal plants, extracts, HGPO, anti hyperglycemic.*

## I - INTRODUCTION

Le diabète est une affection métabolique chronique non transmissible due à une insuffisance génétique ou acquise de la production d'insuline par les cellules bêta des îlots de Langerhans du pancréas, soit à un défaut d'action de cette insuline. Il se manifeste par une trop grande concentration de sucre dans le sang : l'hyperglycémie. C'est un effet courant du diabète qui, avec le temps, provoque de graves lésions telles que : la neuropathie, la rétinopathie, l'insuffisance rénale, cardiopathie et accident vasculaire cérébral. La Fédération Internationale de Diabète estime que 3,2 millions de décès sont imputables au diabète. Près de 80 % des décès se produisent dans les pays à revenu faible ou moyen. Ceci va augmenter de plus de 50 % au cours des 10 prochaines années si l'on ne prend pas des mesures urgentes [1]. 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 [2].

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. La prévalence croissante de cette affection dans le monde fait que l'OMS [3], classe aujourd'hui le diabète parmi les affections à combattre de manière prioritaire. En Afrique, plus de 18,2 millions de personnes seront atteintes de diabète sucré en 2030 [4], avec la forme non insulino-dépendante qui reste supérieure à 4 %, représentant 70% de l'ensemble. Les complications sont nombreuses, précoces, invalidantes et la mortalité élevée. Au Bénin le nombre de diabétiques est évalué à près de 130.000 soit environ 2,2 % de la population [5]. Cette réalité épidémique constitue à terme une menace grave sur les plans humain, économique et social, difficilement supportable par les pays, en ce sens que la prise en charge du diabétique revient chère. Malgré le taux élevé du diabète au Bénin, la pratique sportive n'est pas systématique, en cas de survenue de cette maladie alors qu'elle demeure la thérapie moins coûteuse et semble être efficace. La pratique régulière, 3 fois 10 minutes d'exercice physique est aussi bon ou 30 minutes d'un coup permet de prévenir le diabète de type 2 chez les personnes à risque Gautier [6].

Les traitements pharmaceutiques étant généralement coûteux 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 [7,8]. A cause de son traitement coûteux et le nombre de diabétique qui ne cesse d'augmenter, le traitement de cette maladie dans les pays en voie de développement constitue une charge économique et sociale très élevée. Alors la prise en charge d'une personne atteinte apparaît complexe [9]. Des études ethno pharmacologiques ont montré l'efficacité d'extraits de *Casuarina equisetifolia* dans la phytothérapie [10-12]. Cependant, à notre connaissance, aucune étude systématique de recherches utilisant les outils scientifiques modernes pour évaluer l'efficacité de cette plante dans le traitement du diabète au Bénin n'existe à ce jour. Selon Famuyiwa [13], beaucoup de guérisseurs traditionnels fondent leur diagnostic et leur thérapeutique sur des bases purement empiriques, souvent sans aucune efficacité thérapeutique prouvée. C'est pour palier à cet état de chose que s'inscrit cette étude qui consiste à tester l'activité anti hyperglycémiant des extraits aqueux des feuilles et de l'écorce de *Casuarina equisetifolia*.

## II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

### II-1. Cadre de l'étude

Les travaux se sont déroulés au Laboratoire de physiologie de l'Effort(LA.PEF) de l'INJEPS et au Laboratoire de Pharmacognosie et des Huiles Essentielles (LAPHE) des Facultés des sciences et Techniques et des Sciences de la Santé de l'Université d' Abomey-Calavi, situé dans l'enceinte de l'Institut des Sciences Biomédicales Appliquées (ISBA).

### II-2. Matériel végétal

Il s'agit de l'extrait aqueux à chaud du mélange de feuilles et écorces *Casuarina equisetifolia* et de l'extrait hydro éthanolique du mélange de feuilles et écorces *Casuarina equisetifolia*.

### II-3. Matériel animal

Il est constitué de 40 lapins mâles et femelles.

### II-4. Méthodologie

Nos travaux se sont déroulés en deux phases : une phase préparatoire et une phase expérimentale de recherche des propriétés anti hyperglycémiantes liées aux traitements, dénombrement des données.

#### II-4-1. Phase préparatoire

##### II-4-1-1. Récolte et séchage du matériel végétal

Le matériel végétal est constitué du mélange de feuilles et écorces du *Casuarina equisetifolia* récolté au Lycée Béhanzin de Porto-Novo. Ces feuilles et écorces sont séchées pendant plusieurs semaines à l'abri du soleil et broyées.

##### II-4-1-1-1. Obtention des extraits

- Obtention de l'extrait hydro-éthanolique

Les feuilles ainsi que les écorces de la plante séchées à l'air libre sont pulvérisées puis réduites séparément en poudres fines. Le mélange est fait de 2/3 de la poudre de feuilles et de 1/3 de celle de l'écorce. Cent (100) grammes de ce mélange de poudre sont épuisés dans 500 mL d'éthanol 50°, l'ensemble est mis à macération sur agitateur électrique pendant 72 heures.

La solution extraite est soumise à une évaporation sous vide à la température 50°C dans un Rotavapor de marque Büchi R200. L'extrait ainsi obtenu est placé dans une étuve de Memmert à une température de 50°C pour parfaire l'évaporation.

- Obtention de l'extrait aqueux à chaud

Cent gramme du mélange de la même poudre sont préparés en décoction dans 500 mL d'eau distillée pendant 30 minutes sous agitation. Le mélange refroidi est ensuite filtré. Le filtrat est ensuite soumis à une évaporation puis placé dans une étuve à une température de 50°C.

#### *II-4-1-2. Analyse phytochimique*

Le screening phytochimique est basé sur les réactions (coloration et précipitation) différentielles des principaux groupes de composés chimiques contenus dans la plante selon la méthode de Houghton et Raman [14].

#### *II-4-1-3. Composition des groupes expérimentaux*

Les lapins sont répartis en huit lots de cinq lapins et sont soumis à un jeûne non hydrique préalable de 18 heures avant l'expérimentation.

### **II-4-2. Phase d'expérimentation**

#### *II-4-2-1. Etude in vivo de l'effet des extraits de la feuille de la plante sur l'hyper glycémie provoquée par voie orale (HGPO)*

La méthode utilisée par [15,16] nous a servi de modèle pour la réalisation de l'étude in vivo.

#### *II-4-2-2. Hyperglycémie Provoquée par Voie Orale (HGPO)*

Elle a été réalisée sur l'ensemble des lapins utilisés et maintenus à jeun pour 18 heures depuis la veille au soir. Elle a consisté à administrer par gavage aux lapins deux grammes par kilogrammes de poids corporel (2 g/kg) de glucose dilué dans sept millilitres d'eau distillée. La glycémie de base est calculée sur une moyenne de 40 lapins soumis à un jeûne non hydrique. Le traitement des groupes expérimentaux par administration des extraits et du produit de référence (Daonil), se fait par voie orale, respectivement 15 min ; 2 h pour les extraits et le Daonil avant d'administrer la surcharge de glucose, pour faire coïncider le moment d'activité maximum hypoglycémiant des extraits et du produit de référence. La méthode de quantification utilisée est celle de la glucométrie avec bandelette-test.

Le glucomètre de marque « SD CHECK GOLD Blood glucose meter » a été utilisé. Une goutte de sang est aspirée par la bandelette qui est préalablement insérée dans le glucomètre. La glycémie est enregistrée toutes les 30 min pendant 2 h puis toutes les heures jusqu'à 5 h. En effet, à un temps  $T_0$  où l'animal n'a rien reçu, on procède à un prélèvement sanguin; ensuite on a 4 prélèvements après gavage des lapins et ceci toutes les trente minutes (30 min) et en fin, 3 prélèvements à raison d'un toutes les heures. En somme huit (8) prélèvements sanguins sont effectués par animal.

#### **II-4-3. Analyse statistique**

L'analyse statistique des résultats est réalisée à l'aide du logiciel Statistica Version 7.1 de STAT Soft Inc. Le seuil de significativité est fixé à  $p < 0,05$ .

### **III - RÉSULTATS**

#### **III-1. Résultats du screening phytochimique.**

Le screening phytochimique a mis en évidence les grands groupes chimiques contenus dans le mélange comme l'indique le *Tableau 1*.

##### **III-1-1. HGPO seul**

Après l'administration de 2 g/kg de glucose aux lapins par voie orale (HGPO), on observe une augmentation de la glycémie à la 30<sup>ème</sup> min qui passe de 1,10 à 1,48 g/L, soit une augmentation de 34,55 %. La valeur maximale (1,49 g/L) est atteinte à la 60<sup>ème</sup> min, soit un accroissement de 35,45 %. A partir de la 180<sup>ème</sup> min; on observe l'apparition d'état d'hypoglycémie avec une diminution de 12,73 % qui persiste jusqu'à la 300<sup>ème</sup> soit 16,36 % de variation. (*Figures 1 et 2*).

##### **III-1-2. 10 mg /kg de Daonil 2 heures avant l'HGPO**

En effet, 30 min après l'épreuve d'HGPO, la glycémie des lapins croit de 31,15 % par rapport au lot témoin. Ce taux commence par décroître à partir de la 120<sup>ème</sup> min (10,22 %) jusqu'à la 300<sup>ème</sup> min où la baisse maximale (18,48 %) est observée. (*Figures 1 et 2*).

**Tableau 1 :** Résultats du screening du mélange feuilles-écorces du *Casuarina equisetifolia*

Groupes chimiques	Sous-groupes	Observations
	Alcaloïdes	++
	Tanins catéchiques	+++
	Tanins galliques	+
	Flavonoïdes	++
	Anthocyanes	–
	Leuco anthocyanes	++
	Saponosides	H = 1,1 cm à 6/10
	Cardénolides	–
	Mucilages	+
	Composés réducteurs	+++
	Dérivés cyano géniques	–
	Dérivés quinoniques	–
	Coumarines	+++
	Triterpénoïdes	–
	Stéroïdes	–
	Libres	+
Dérivés anthracéniques	O-hétérosides à génines réducteurs	+
	C-hétérosid	+

*H=Hauteur de la mousse ; –: Absence ; + : Présence en faible quantité ; ++ : Présence en quantité moyenne +++ : Présence en grande quantité*

### III-1-3. Extrait aqueux du mélange de *Casuarina equisetifolia*

Les résultats à différentes doses de l'extrait aqueux sont illustrés par les *Figures 1 et 3*.

#### III-1-3-1. 500 mg/kg d'extrait aqueux du mélange feuilles et écorce de *Casuarina equisetifolia*

L'administration de 500 mg/kg d'extrait aqueux provoque chez les lapins une augmentation de la glycémie qui atteint son pic à la 30<sup>ème</sup> min après l'HGPO (1,84 g/L) ce qui correspond à une augmentation de 24,32 % par rapport au témoin. L'action hypoglycémiante de cette dose n'intervient qu'à la 90<sup>ème</sup> avec une diminution de 4,93 % correspondant à 1,35 g/L. La baisse maximale est atteinte à la 240<sup>ème</sup> mn soit 18,48 % et y persiste jusqu'à cinq heures après.

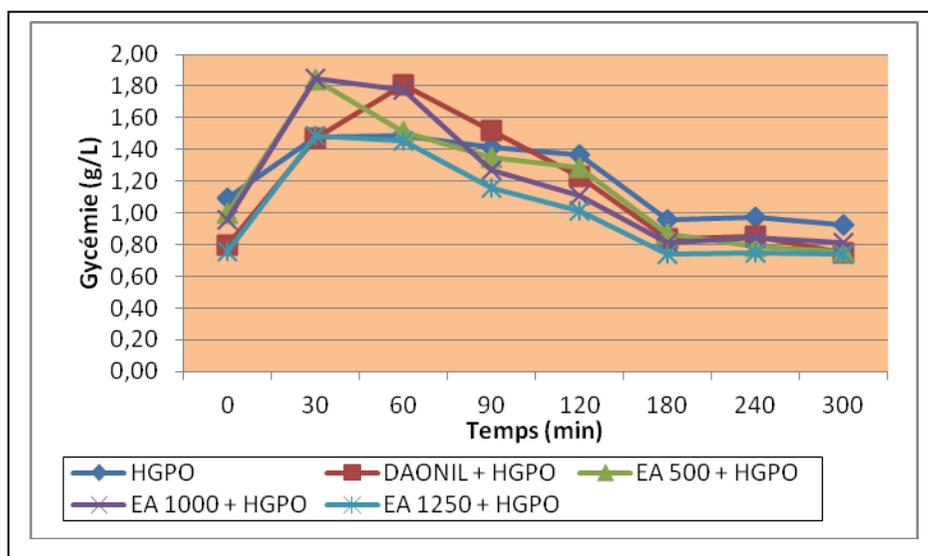
### III-1-3-2. 1000 mg/kg d'Extrait Aqueux du mélange feuilles et écorce de *Casuarina equisetifolia*

La courbe traduisant la cinétique de la glycémie à cette dose présente un pic à la 30<sup>ème</sup> min après l'épreuve d'HGPO correspondant à 1,85 g/L ceci traduit une augmentation de 25 % par rapport au témoin.

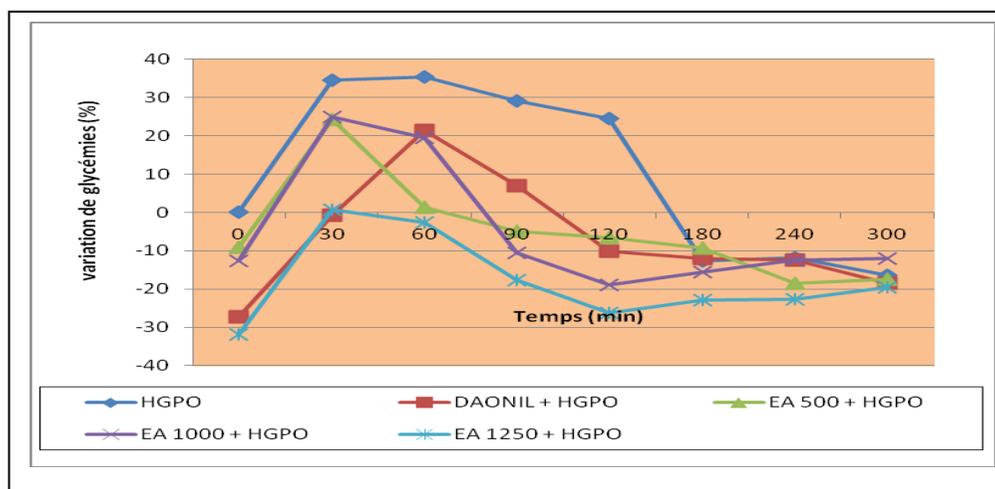
L'action hypoglycémiante de cette dose est observée à 90<sup>ème</sup> min avec une diminution de 10,57 %, cette diminution persiste et atteint 18,98 % à la 120<sup>ème</sup> min puis régresse progressivement à la 180<sup>ème</sup> min et atteint cinq heures après 11,96 % correspondant à 0,81 g/L (**Figures 1 et 3**).

### III-1-3-3. 1250 mg/kg d'extrait Aqueux du mélange feuilles et écorce de *Casuarina equisetifolia*

La courbe traduisant l'effet de cette dose présente son pic à la 30<sup>ème</sup> min après l'HPGO (0,68 g/L). L'état d'hypoglycémie apparaît dès la 60<sup>ème</sup> min avec une diminution de 2,68 %. Cette diminution persiste jusqu'à atteindre 26,28 % à la 120<sup>ème</sup> min. Cette diminution régresse progressivement et atteint 19,57 % par rapport au témoin, correspondant à 0,74 g/L (Figures 1 et 3). En somme l'activité anti hyperglycémiante de l'extrait aqueux de ce mélange est dose et temps dépendant.



**Figure 1 :** Effet de l'extrait aqueux du mélange de feuilles et écorces de *Casuarina equisetifolia* et du Daonil sur l'évolution de la glycémie



**Figure 2 :** Courbes de variation de glycémie des lapins traités au Daonil et à l'extrait aqueux du mélange de feuilles et écorces du *Casuarina equisetifolia*

#### III-1-4. Extrait Hydroéthanolique

Les résultats à différentes doses de l'extrait aqueux illustrés par les *Figures 3 et 4*.

##### III-1-4-1. 500 mg/kg d'Extrait Hydroéthanolique

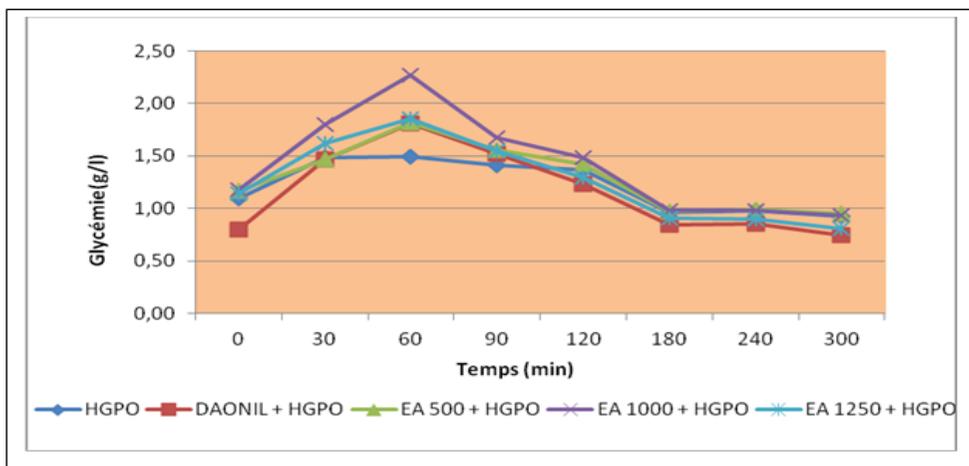
L'administration de 500 mg/kg d'extrait aqueux provoque chez les lapins une augmentation de la glycémie qui atteint son pic à la 60<sup>ème</sup> min après l'HGPO (1,81 g/L) ce qui correspond à une augmentation de 21,48 % par rapport au témoin. Cet accroissement persiste et atteint 9,86 % à la 90<sup>ème</sup> min ceci sans atteindre l'état hypoglycémiant jusqu'à la 300<sup>ème</sup> min soit 3,26 % de variation.

##### III-1-4-2. 1000 mg/kg d'extrait Hydroéthanolique

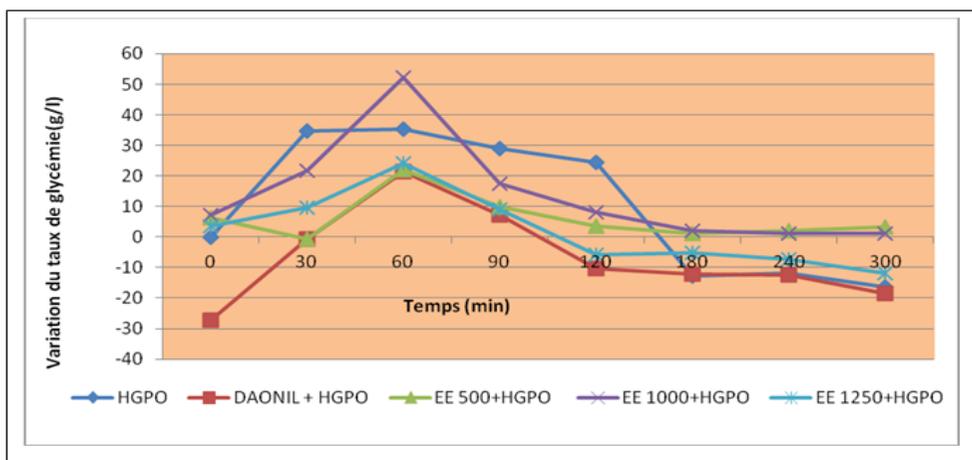
La courbe traduisant la cinétique de la glycémie à cette dose présente la même allure que la précédente. En effet une augmentation de la glycémie qui atteint son pic à la 60<sup>ème</sup> min après l'épreuve d'HGPO correspondant à 2,27 g/L soit 52,35 % par rapport au témoin. Cet accroissement persiste et atteint 17,61% à la 90<sup>ème</sup> min, ceci sans atteindre l'état hypoglycémiant jusqu'à la 300<sup>ème</sup> min soit 1,09% de variation.

### III-1-4-3. 1250 mg/kg d'extrait Hydroéthanolique

La courbe traduisant l'effet de cette dose présente son pic à la 30<sup>ème</sup> min après l'HGPO (1,85g/L). L'état d'hypoglycémie apparaît à la 240<sup>ème</sup> min avec une diminution de 7,22 %. La diminution maximale est atteinte à la 300<sup>ème</sup> avec une variation de 11,96 %. De nos deux extraits, l'extrait aqueux semble plus efficace et une dose comprise entre 500 et 1000 mg/kg de poids corporel serait conseillé.



**Figure 3 :** Effet de l'extrait hydroéthanolique du mélange de feuilles et écorces du *Casuarina equisetifolia* et du daonil sur l'évolution de la glycémie



**Figure 4 :** Courbes de variation de glycémie des lapins traités au daonil et à l'extrait aqueux du mélange de feuilles et écorces du *Casuarina equisetifolia*

#### IV – DISCUSSION

Les plantes sont toujours une source inépuisable de nouvelles substances à potentialité thérapeutique [17]. Concernant la présente étude, les feuilles et écorces du *Casuarina equisetifolia* sont récoltées au Lycée béhanzin de Porto-Novo. De l'analyse des résultats du screening phytochimique du mélange de feuilles et écorces du *Casuarina equisetifolia*, il ressort qu'il contient des composés polyphénoliques, les alcaloïdes, saponosides, des leuco anthocyanes, des mucilages, des composés réducteurs, des coumarines, et les dérivés cyanogéniques contenus dans le *Casuarina equisetifolia* d'une part et d'autre part les triterpénoides, les stéroïdes, les cardenolides, les dérivés cyanogéniques, les dérivés quinoniques et les anthocyanes qui sont pratiquement inexistant (**Tableau 1**).

De l'analyse du **Tableau 1**, les tanins catéchiques, les composés réducteurs et les coumarines existent en grande quantité par contre les alcaloïdes, les flavonoïdes, les leuco anthocyanes sont en quantité moyenne. En fin les tanins galliques, les mucilages, et les dérivés anthracéniques sont présents en faible quantité. Ces résultats sont presque conformes à ceux de [11] qui ont étudiés l'activité antibactérienne de quelques plantes médicinales dont le *Casuarina equisetifolia*, ceux de [18] à la seule différence que les anthracéniques, les coumarines sont absents dans son mélange étudié et ceux [19-22]. En nous référant aux propriétés biologiques des alcaloïdes, tanins, flavonoides, anthocyanes, leuco anthocyanes, saponosides et mucilages ; nous pouvons dire que l'extrait aqueux du mélange feuilles - écorces du *Casuarina equisetifolia* est indiqué dans le traitement de certaines affections parmi lesquelles le diabète sucré.

En effet, les résultats issus de l'épreuve d'HGPO chez les lapins non traités par les extraits du mélange de feuilles et écorces du *Casuarina equisetifolia* ont révélé une hyperglycémie moyenne dont le pic ( $1,49 \pm 0,31$ g/L) est intervenu une heure après (**Figure 1**). Ces résultats s'apparentent qualitativement à ceux issus des travaux réalisés par [16 ; 23-25]. Les travaux similaires réalisés par [26], [17] confirment ces résultats en ce sens que les lapins soumis à HGPO ont développé une glycémie moyenne, dont le maximum ( $2,51 \pm 0,39$  g/L) est intervenu une heure après l'épreuve d'HGPO. Pour la présente étude, 10 mg/kg de poids corporel de Daonil administrée aux lapins deux heures avant l'HGPO ont provoqué une baisse significative de la glycémie à partir de la 120<sup>ème</sup> min soit une variation de 10,22 % par rapport au témoin. Les différences sont hautement significatives ( $p = 0,0219$  à 0 mn et à 30 min ;  $P = 0,0108$  à 60 mn et à 90 mn  $p = 0,0044$  à 120 min et 300 mn).

Pour l'extrait hydroéthanolique, la dose 500 mg/kg du mélange administré 15 mn avant l'HGPO a entraîné une réduction de 0,68 % à la 30<sup>ème</sup> mn de la glycémie qui a rapidement remontée à la 60<sup>ème</sup> mn (22,15 %), sans une diminution significative de la glycémie jusqu'à la 300<sup>ème</sup> mn (3,26 %). La différence est significative ( $p = 0,0053$ ) à 60 mn. Contrairement à l'extrait hydroéthanolique, l'extrait aqueux présente une réduction dès la 90<sup>ème</sup> mn (4,93 %). Cette réduction a évolué progressivement jusqu'à être très significative à la 240<sup>ème</sup> mn (18,56 %) et s'est poursuivie jusqu'à la 300<sup>ème</sup> mn par rapport au témoin. La différence est significative ( $p = 0,0053$ ) à 30 mn. La dose de 1000 mg/kg de l'extrait hydro éthanolique n'a pas induit une diminution significative jusqu'à la 300<sup>ème</sup> min par rapport au témoin. Par contre, l'extrait aqueux présente une diminution significative de 10,65 % à la 90<sup>ème</sup> min qui se poursuit à 18,98 % à la 120<sup>ème</sup> min puis redescend progressivement à 11,96 % à la 300<sup>ème</sup> mn par rapport au témoin. La différence est assez significative ( $p = 0,0051$ ) à 120 mn.

Pour la dose 1250 mg/kg, l'extrait hydroéthanolique a entraîné une diminution sensible de 5,84 % à la 120<sup>ème</sup> mn, ce qui persiste jusqu'à 11,96 % à la 300<sup>ème</sup> mn la différence est significative ( $p = 0,0427$ ) à 0 mn. Par contre l'extrait aqueux a entraîné une diminution sensible de 2,68 % à la 60<sup>ème</sup> mn ce qui se poursuit à 26,28 % à la 120<sup>ème</sup>. Cette diminution s'est améliorée à la 300<sup>ème</sup> mn jusqu'à 19,57 % par rapport au témoin avec une différence significative ( $p = 0,0427$  à 0 mn). Les courbes traduisant la cinétique de la glycémie et la variation révèlent que celles traduisant l'effet de l'extrait aqueux est en dessous de celles hydroéthanoliques pour toutes les doses. De ces analyses, il ressort que l'extrait aqueux serait plus efficace que celui hydroéthanolique. L'absence d'activité antihyperglycémiant pour les doses 500, 1000 mg/kg et la faible activité observée à la dose 1250 mg/kg à partir de la 120<sup>ème</sup> min pourraient être expliquée par la nature du solvant qu'est l'hydroéthanolique qui serait plus lipophile. Ce solvant retiendrait du mélange de plantes les graisses.

Ces résultats sont comparables qualitativement à ceux de [26,18] et qui ont remarqué respectivement que l'extrait aqueux de *Oxytenanthera Abissinica* est plus efficace que l'extrait hydro éthanolique à la dose 500 mg d'une part et d'autre part, que l'extrait aqueux du mélange de plantes à la dose 1000 mg/kg est plus efficace que l'extrait hydro éthanolique. Il est aussi important de noter que l'extrait aqueux du mélange feuilles- écorces du *Casuarina equisetifolia* est plus efficace que l'extrait aqueux de *Oxytenanthera Abissinica* et celui de l'extrait aqueux du mélange de plantes de [18] car ils atteignent leurs pics respectivement à la 120<sup>ème</sup> mn avec une variation de 32,71 % ; et à la 60<sup>ème</sup> mn avec une variation de 9,82 % or celui de l'extrait aqueux du mélange de feuilles- écorces du *Casuarina equisetifolia* atteint son pic à la 30<sup>ème</sup> min ( $1,84 \pm 0,75$ g/l) avec 24,32% comme variation et une réduction 2,68 % à la 60<sup>ème</sup> min.

L'analyse de la **Figure 2** révèle que la dose 1250 mg de l'extrait aqueux serait la plus efficace car induit l'activité anti hyper glycémiantes dès la 60<sup>ème</sup> mn avec une variation 2,68 % or les doses 500 et 1000 mg/kg du même extrait induisent aussi une activité anti hyper glycémiantes à la 90<sup>ème</sup> mn avec une variation respective de 4,93 % et de 10,57 %. A cet instant la variation est de 17,73 % pour la dose 1250 mg/kg. Les variations observées sur la glycémie pour l'extrait aqueux sont dose et temps dépendant. Les extraits hydro éthanolique et aqueux du mélange de feuilles et écorces du *Casuarina equisetifolia* de par leurs propriétés pharmacologiques sont à approcher des sulfamides hypoglycémiantes. De l'analyse de toutes ces données, il faut noter que l'extrait aqueux et la dose 1250 mg du mélange feuilles – écorces du *Casuarina equisetifolia* plante médicinales étudiée seraient les plus actives et peut être utilisé dans le traitement du diabète du type 2.

Le mélange de feuilles – écorces du *Casuarina equisetifolia* serait plus efficace que *Oxytenanthera abyssinica* à la dose 500 mg/kg que le mélange de plantes étudié par Agbodjogbé [18]. Même chose pour la dose 1250 mg/kg déjà à la 180<sup>ème</sup> min l'extrait aqueux du mélange de feuilles et écorces du *Casuarina equisetifolia* à une réduction de 22,92 % pendant que l'extrait du mélange de plantes n'est à 2,10 %. Par contre l'extrait hydro éthanolique à dose 500, 1000 et 1250 mg/kg du mélange de plantes étudié par [18] est plus efficace que le mélange feuilles – écorces du *Casuarina equisetifolia* aux mêmes doses. Les données pharmacocinétiques, notamment la résorption de certains composants de nos extraits peuvent expliquer les différentes variations. Les extraits hydro éthanolique et aqueux du fait des actions anti-hyperglycémiantes, auraient au vu de nos résultats :

- Augmenter l'utilisation du glucose au niveau des tissus périphériques comme les muscles ;
- Augmenter les sensibilités des tissus à l'insuline

Ces hypothèses justifieraient bien leur indication thérapeutique dans le traitement du diabète du type 2.

## V - CONCLUSION

Le mélange feuilles – écorces du *Casuarina equisetifolia* ont les tanins, les composés réducteurs, les coumarines, les flavonoïdes, les leuco anthocyanes, les alcaloïdes, les mucilages et les dérivés anthracéniques sont présent mais en petite quantité (**Tableau 1**). L'administration par gavage des extraits du mélange feuilles et écorces du *Casuarina equisetifolia* à des lapins produit des effets variables suivant le type d'extrait dans le temps. Cette activité est alors dose et temps dépendant.

L'extrait hydro éthanolique quant à lui n'a qu'une faible activité anti-hyperglycémiant comparé à l'extrait aqueux à chaud qui développe une grande activité antihyperglycémiant. L'extrait aqueux du mélange feuilles – écorces de *Casuarina equisetifolia* de par ces propriétés pharmacologiques, peut être indiqué dans le traitement du diabète de type 2. Une dose comprise entre 500 et 1000 mg/kg est à conseiller pour éviter une chute brusque de la glycémie pouvant causer un accident pendant le traitement.

## RÉFÉRENCES

- [1] - OMS. Diabètes Action now ; l'OMS et la FID collaborent pour augmenter la sensibilisation à travers le monde (article publié dans Vol 49 N°2 de Diabetes Voice. (2006).
- [2] - J. C. MBANYA, A. A MOTALA, E. SOBNGWI et al., Diabetes in sub-Saharan Africa. *The Lancet*, (2010), 375, 2254-2266.
- [3] - OMS Le fardeau mondial du diabète. Communiqué OMS (1998), 63.
- [4] - FAUCI, BRAUNXALD, KASPER LONGO, *Harrison's Principles of International Medicine*. New York: Mac Graw-Hill. (2006), p 841.
- [5] - F. DJROLO, K. D. AMOUSSOU-GUENOU, D. M. ZANNOU Prévalence du diabète sucré au Bénin. *Louvain Med*, (2003), 122 : 258-262.
- [6] - J-F. GAUTIER Service de Diabétologie, Hôpital Saint-Louis, 1 avenue Claude Vellefaux; 75475 paris cedex 10. (2005).
- [7] - A. De-GRAFT AIKINS, N. UNWIN, C. AGYEMANG. Tackling Africa's chronic disease burden from the local to the global. *Globalization and Health*, (2010) 6, 5.
- [8] - M. KOLLING, K. WINKLEY and M. VON DEDEN. "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*, 2010. 6:8.
- [9] - American Diabetes Association. Diabètes mellitus and exercise. *Diabètes care* 25, (2003), 564.
- [10] - A. CHEVALLIER. *The Encyclopedia of Medicinal Plantsz*. 1<sup>st</sup> edn; Dk publishing Inc., New York, USA, (1996), 259 p.
- [11] - J. PAREKH, S. V. CHANDA. In vitro Antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of Some Indian Medicinal Plants. *Turk J Biol*; (2007), 31: 53-58.
- [12] - A. N AHER, S.C. PAL, U.K PATIL, S.K. YADAV, Evaluation of preliminary anticancer activity of *Casuarina equisetifolia* Frost (Casuarinaceae). *Planta Indica*, (2008), 4: 45-48.
- [13] - O. O. FAMUYIWA. The efficacy of traditional medicine in the management of diabetes mellitus in southwestern Nigeria. *Afr J Med Scie*, (1993), 22 : 31-37.

- [14] - J. P HOUGHTON, A. RAMA. Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extract. Pharmacognosy Research Laboratories, Department of Pharmacy, King's College, London, (2009), 212 p.
- [15] - P. LAWSON-EVI, EKLU-GADEGBE KU, Activité hypoglycémiant de quelques plantes médicinales. Revue Médecine traditionnelle africaine ; (1997), 1, 9: 60-79.
- [16] - A. KEITA, E. MARIKO, Etude de l'activité hypoglycémiant des feuilles *Sclérocarya birrea*. Revue Médecine traditionnelle Africaine, 10: 1998.16-25.
- [17] - J. D GBENOU, C. OYENIRAN, Contribution à l'étude des propriétés hypoglycémiantes de l'huile essentielle de *Eucalyptus camaldulensis*. Communication, 14<sup>ème</sup> colloque du CAMES sur la médecine traditionnelle et la pharmacopée africaine. Abidjan, (2006).
- [18] - W. K. AGBODJOGBE, J. D. GBENOU, J. F. AHOUNOU, H. P. DANSOU, M. MOUDACHIROU. Etude des propriétés anti hyperglycémiantes d'extraits de mélange de plantes médicinales: étude in vivo sur le lapin albinos. XIII<sup>ème</sup> Journées annuelles de la SOACHIM. Niamey du 02 au 06 Août (2010).
- [19] - D. V. KISHORE, R. RUMANA, Spasmolytic activity of *Casuarina equisetifolia* bark extract. International Journal of Pharmaceutical Sciences & Research, 3(5), 2014, 1452-1456.16.
- [20] - S. M. MOAZZEM HOSSEN, J. ISLAM, S. M. SHAKHAWAT HOSSAIN, M. MOFIZUR RAHMAN and F. AHMED, Phytochemical and biological evaluation of MeOH extract of *Casuarina equisetifolia* (Linn.) leaves. European Journal of Medicinal Plants, 4(8), 2014, 927-936.17.
- [21] - S. SHALINI, A. S. KUMAR, Study on phytochemical profile and Anti-ulcerogenic effect of *Casuarina equisetifolia* (L.). *Asian Journal of Pharmaceutical Science & Technology*, 1(1), 2011, 12-17.18.
- [22] - W. H. EL-TANTAWY, MOHAMED S. A and E.N. ABD AL HALEEM. Evaluation of biochemical effects of *Casuarina equisetifolia* extract on gentamicin-induced nephrotoxicity and oxidative stress in rats. Phytochemical analysis. *J Clin Biochem Nutr* , 53(3), 2013, 158 - 165.19.
- [23] - F SKIM, A KAAYA, J. T. JAOUHARI, H. B. LAZREK, M. JANA, H. AMRI, Hypoglycaemic activity of *globularia alypum* leaves in rats. *Fitoterapia*; (1999); 70: 382-389.
- [24] - A. SACHDEWA, R. NIGAM, L. D. KHEMANI, Hypoglycaemic effect of *Hibiscus rosa sinensis* L. Leaf extract in glucose and streptozotocin induced hyperglycaemic rats. *Indian J Exp Biol*; (2001). 39: 284-6.
- [25] - D. SEBO, Contribution à l'étude des propriétés hypoglycémiantes des graines de *Pricalima nitida* Stapf (Apocynacées) : étude in vitro chez le rat Wistar. Mémoire de Diplôme d'Ingénieur des Travaux (DIT): Aménagement et Protection de l'Environnement (APE), Ecole Polytechnique Abomey-Calavi (EPAC), Université d'Abomey – Calavi (UAC). (2003) ; 150p.
- [26] - G. R NOUNADONDE, Contribution à l'étude des propriétés hypoglycémiantes des extraits de plantes. Cas de *Oxytenanthera Abissinica* (Etude in-vivo chez les lapins albinos) Mémoire d'obtention de maîtrise STAPS, Porto- Novo ; Bénin, 2005. 63p.