

**Dégradation spontanée des anthocyanes des feuilles et poudres de quelques plantes médicinales luttant contre la drépanocytose dans la ville de Kisangani. « Cas d'*Annona muricata* ; *Justicia secunda* ; *Justicia tenella* et *Vigna inguiculata* »**

**Nathan IUNGBI SINGA**

Chef de Travaux en Chimie Analytique à l'Université Libre de Kisangani, Chercheur dans les domaines de la chimie des eaux et des plantes médicinales, informatique-statistique.

**Amos IUNGBI SINGA**

Docteur en Médecine, Assistant à l'Université Libre de Kisangani, Chercheur dans le domaine de Gynécologie et Obstétrique.

**Emmanuel YANGA EKUKA**

Master en aménagement des écosystèmes forestiers, chercheur dans le domaine de forêt tropicale.

**ABSTRACT**

The present work concerns "The spontaneous degradation of anthocyanins in the leaves and powders of some medicinal plants fighting against sickle cell disease in the city of Kisangani ". Case of *Annona muricata*; *Justicia secunda*; *Justicia tenella* and *Vigna inguiculata*

The water content for these 4 plants was determined and gave the following results for moisture: 87.40% for *Annona muricata*, 87.95% for *Justicia secunda*, 89.90 for *Justicia tenella* and 88.95% for *Vigna inguiculata*.

Then we found the following results for the dry matter: 12.60 for *Annona muricata*, 12.05% for *Justicia secunda*, 10.10% for *Justicia tenella* and finally 11.05% for *Vigna inguiculata*.

Toxic ions were investigated in the different samples, apart from *Justicia secunda* and *Vigna inguiculata*, which showed the presence of oxalates and cyanides in trace, the other plants are free of toxic ions.

Absorbances of the aqueous and alcoholic solutions of these plants showed that anthocyanin degradation is a function of time and gave an idea of the storage time of these dry samples under ambient conditions for later use.

If stored at room temperature ( $28 \pm 2$  ° C), the leaves of *Annona muricata* and *Vigna inguiculata* degrade rapidly as the powders, for against *Justicia secunda* and *Justicia tenella* are the powders that degrade rapidly than the leaves .

**RESUME**

Le présent travail porte sur « La dégradation spontanée des anthocyanes des feuilles et poudres de quelques plantes médicinales luttant contre la drépanocytose dans la ville de Kisangani. « Cas d'*Annona muricata* ; *Justicia secunda* ; *Justicia tenella* et *Vigna inguiculata* »

La teneur en eau pour ces 4 plantes a été déterminée et a donné les résultats suivants pour l'humidité : 87,40% pour *Annona muricata*, 87,95% pour *Justicia secunda*, 89,90 pour *Justicia tenella* et en 88,95% pour *Vigna inguiculata*.

Ensuite nous avons trouvé les résultats suivants pour la matière sèche : 12,60 pour *Annona muricata*, 12,05% pour *Justicia secunda*, 10,10% pour *Justicia tenella* et enfin 11,05% pour *Vigna inguiculata*.

Les ions toxiques ont été recherchés dans les différents échantillons, à part *Justicia secunda* et *Vigna inguiculata* qui ont manifestés la présence en trace d'oxalates et de cyanures, les autres plantes sont exemptées d'ions toxiques.

Les absorbances des solutions aqueuses et alcooliques de ces plantes ont montré que la dégradation des anthocyanes est fonction de temps et ont donné une idée sur le temps de conservation de ces échantillons secs dans les conditions ambiantes pour un usage ultérieur.

Si on conserve à la température ambiante ( $28 \pm 2^\circ\text{C}$ ), les feuilles d'*Annona muricata* et de *Vigna inguiculata* dégradent rapidement que les poudres, par contre pour *Justicia secunda* et *Justicia tenella* ce sont les poudres qui se dégradent rapidement que les feuilles.

## Introduction

### Problématique

L'homme s'est intéressé dès le début de son histoire au monde végétal principalement pour se nourrir, pour se protéger et pour se soigner. Les panoplies de remèdes végétaux des civilisations millénaires (Mésopotamie, Chine, Egypte, Inde, Afrique et Amériques) sont impressionnantes mais ces savoirs sont aujourd'hui diversement conservés et accessibles. En Occident, le Médecin grec Hippocrate est célèbre pour son Encyclopédie médicale écrite 400 ans avant J.C (Breton, 1665).

Depuis toujours, la grande majorité des médicaments est issue du règne végétale. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) mène un programme de promotion et de développement des médecines traditionnelles. C'est après avoir constaté que plus de trois-quarts de la population mondiale y font recours, notamment dans les pays tropicaux (Fleurentin, 2002). Parmi les pathologies pour lesquelles les populations recourent aux plantes se trouve la drépanocytose (Neuwinger, 2000).

La drépanocytose affecte chaque année au monde plus de 5000000 de personnes. En Afrique, les porteurs de cette maladie représentent à peu près 20% de la population. (SOFOWORA, 1975 ; Voet et Voet, 1998).

En Afrique central, au moins 25 à 30% de la population sont affectées de cette pandémie. En RD. Congo, plus au moins 2% de la population sont atteintes de cette anémie, soit plus d'un million d'habitats (MPIANA et al 2009a).

Plus de 79% d'enfants atteints de cette maladie trouvent la mort avant l'âge de 5 ans s'ils ne suivent pas les soins médicaux appropriés. (STRYER et al, 1997).

Aujourd'hui dans le monde, plusieurs traitements ont été mis en place en vue de lutter contre cette pandémie, tels que : le greffage de la moelle osseuse ; la prise de l'hydroxyurée ; les transfusions sanguines ;... (SOFOWORA, 1998 ; ELIOT et al, 2006 in Tabase 2011).

Par ces genres de traitements, la population africaine n'arrive pas à se soigner, et que ces derniers peuvent aussi constituer un risque d'infection au VIH/SIDA (SOFOWORA, 1998 ; ELIOT et al, 2006 in Mbula 2010).

In Vitro, un bon nombre des plantes ont une activité antifalcimiant et les résultats des recherches antérieures montrent que cette activité antifalcimiant était due aux anthocyanes (MPIANA et al, 2008 ; 2009).

Aujourd'hui, l'important ne serait pas de continuer à étudier ces activités sur les cellules drépanocytaires, mais arriver plutôt à mettre à la disposition des personnes souffrant de cette maladie ces plantes comme les médicaments nécessaires pour soigner cette anémie.

Le but de ce travail est de savoir entre les poudres et feuilles sèches, lesquelles d'elles se dégradent rapidement en anthocyanes par rapport aux autres en vue de leur conservation.

Pour bien mener notre recherche, nous avons émis les hypothèses selon lesquelles :

- Vu le caractère hydrosoluble des anthocyanes, ces derniers se conserveraient mieux dans les plantes à forte teneur en eau ;
- Toutes ces plantes contiendraient des ions toxiques ;
- La dégradation serait rapide dans les poudres par rapport aux feuilles.

Pour les 4 plantes utilisées dans le soulagement de la drépanocytose, qui font objet de ce travail, les objectifs spécifiques seront entre autre de :

- Déterminer le taux d'humidité des feuilles des 4 plantes utilisées ;
- Détecter les ions toxiques ;
- Déterminer les absorbances des plantes conservées sous formes de poudres et feuilles;

A la fin de ce travail les gens :

- connaîtront l'état de bonne conservation des anthocyanes contenues dans ces plantes dans le cadre de traitement de maladie ;
- ils connaîtront entre les poudres et les feuilles lesquelles d'eux peuvent se conserver pendant un bon moment tout en gardant les anthocyanes.

Outre l'introduction et la conclusion, notre recherche est subdivisée en deux parties, dont la première porte sur les généralités et la seconde sur l'expérimentation au laboratoire.

## **Première partie : Généralités sur la drépanocytose, la dégradation et la cinétique chimique, matériels et méthodes**

### **I.1. La drépanocytose**

#### ***1.1.1. Définition***

La drépanocytose ou anémie falciforme est une maladie héréditaire caractérisée par l'altération de l'hémoglobine, protéine présente dans le sang et qui assure le transport de l'oxygène. (**Microsoft® Encarta® 2009**).

C'est une hémoglobinopathie due au remplacement de l'acide glutamique situé en sixième position de la chaîne  $\beta$  de l'hémoglobine (Hb) par la valine. (ALVIN et al., 2005 in Mbula,2010).

Son intrication avec les pathologies infectieuses et parasitaires lui confère une gravité particulière, en contribuant à un taux de mortalité infantile élevé. En zone d'endémie drépanocytaire il n'existe pratiquement pas, pour des raisons économiques, de système de prise en charge diagnostique et thérapeutique orienté vers le long terme (Kpale-pelyme, 1995).

Il convient de noter que la drépanocytose est une maladie génétique, donc incurable au stade actuel des connaissances scientifiques. (Mpiana et al., 2008a).

La drépanocytose est responsable d'une hémolyse chronique, de crises vaso-occlusives aiguës et des complications organiques dégénératives. Ces phénomènes surviennent particulièrement pendant l'adolescence. (ALVIN et al., 2005).

Les formes homozygotes SS sont responsables de la maladie alors que

les porteurs du trait HbAS sont habituellement asymptomatiques. (ALVIN et al., 2005). Les premiers symptômes apparaissent à six mois ; l'enfant présente un gonflement de l'abdomen et du cœur, et les mains et les pieds sont enflés et douloureux. À l'adolescence, la puberté est parfois retardée. Les troubles circulatoires liés à la maladie augmentent les risques d'infection et d'ulcères de la jambe. Ces symptômes sont dus au changement de forme de l'hémoglobine qui survient lorsque le volume d'oxygène sanguin diminue. Les globules rouges, qui contiennent l'hémoglobine, ne sont plus ronds mais aplatis et en forme de croissant ou de faucille. Ces globules rouges empêchent la circulation sanguine de se faire normalement en obstruant les petits vaisseaux. (ALVIN et al., 2005)

Un individu sera atteint d'anémie falciforme si ses deux parents lui transmettent le gène responsable. Il existe aujourd'hui des tests permettant de dépister les porteurs sains ; ils sont alors informés qu'un enfant conçu par deux porteurs sains présentera un risque sur quatre d'être atteint d'anémie falciforme. (Microsoft® Encarta® 2009)

### I.1.2. Historique

Dès 1910, James B. Herrick remarque la déformation en faucille de l'hématie chez un étudiant noir de Chicago.

EMMEL à son tour évoque le caractère héréditaire de la tare en 1917(Kohn, 2005 in Kasonga).

En 1927, HAHN et J. GILLESPIE constatent que la déformation globulaire ou falciformation est une conséquence de la désaturation en oxygène, précisément lorsque la pression partielle artérielle en oxygène (PO<sub>2</sub>) baisse au-dessous de 50 millimètres de mercure. La falciformation est un phénomène réversible (BOKOTA, 2012).

En 1947, James NEEL distingue à partir d'études familiales, deux formes génétiques: hétérozygote correspondant au trait drépanocytaire et homozygote correspondant à la forme symptomatique. En effet les sujets anémiques avaient le plus souvent des parents sains. Ces deux formes génétiques (parents sains, descendance malade) s'accordent avec la classification de DIGGS (BOKOTA, 2012). En 1949, Pauling et Itano découvrent l'anomalie de la migration électrophorétique de l'hémoglobine S. C'est en 1950 que S. HARRIS décrit la formation d'un gel par désoxygénation d'une solution concentrée d'HbS; dans la même période, M. PERUTZ et N.A. MITCHISON objectivent la moindre solubilité de la désoxyHbS dans des conditions comparables de désaturation en oxygène. Cette propriété est à l'origine des manifestations cliniques de la drépanocytose (Kasonga, 2011). De 1956 à 1959, Vernon INGRAM analyse la lésion moléculaire au niveau de l'hémoglobine; de cette étude viendra la compréhension du comportement électrophorétique de la molécule d'HbS. Comparer à son homologue normale, l'hémoglobine S comporte une anomalie dans l'ordre d'enchaînement des acides aminés constitutifs: à la place attendue d'un acide glutamique (position 6 sur la chaîne beta) est retrouvé un résidu valine ( $\beta 6$ : Glu  $\rightarrow$  Val) (Kasonga, 2011). Il sera ensuite démontré (en 1960) que cette substitution résulte de la mutation au niveau du triplet ADN codant guanine-adénine-guanine (G-A-G) en guanine-thymine-guanine (G-T-G) (Kohn, 2005).

En Afrique, quelques cas sont décrits dès 1932. En 1944, on étudia la fréquence de la forme légère qui apparaît très élevée (de 15 à 30 % de la population de l'Afrique noire). En République

Démocratique du Congo, Lambrotte et Grand décrivent de nombreux cas à Kinshasa et en reconnaissent la gravité à partir de 1942 et 1950. (Noir-blanc).

### I.1.3. Répartition géographique

Dans les détails et dans l'état actuel des connaissances, les populations touchées sont :

- Celles à très haut risque : Afrique intertropicale, Inde (certaines régions)
- Celles à haut risque : Afrique, Amérique du Sud (Brésil), Noirs américains
- Celles à moyen risque : Afrique du Nord, Sicile, Grèce □ Celles à faible risque : Portugal, Turquie, Israël.

Elle est ainsi rependue parce qu'à l'état hétérozygote, la présence du gène drépanocytaire contribue à protéger son porteur du paludisme (la présence de protéines d'hémoglobine anormales empêche le parasite-plasmodium de rentrer dans les globules rouge), et lui procure donc un avantage sélectif par rapport aux porteurs des gènes normaux AA, qui eux sont vulnérables au plasmodium. (MBULA, 2010)

En République Démocratique du Congo, la population estimée à Kinshasa est de 251.000 drépanocytaires. Le centre de Médecine Mixte d'Anémie SS de Kinshasa enregistre 875 cas « anémie », soit 27,97% du nombre total « 31080 » maladies toutes pathologies confondues.(<http://www.noir-et-blanc.org>, 14 janvier 2013).



**Figure n°1:** Répartition géographique de la drépanocytose

(<http://fr.wikipedia.org/wiki/Drépanocytose> du 18 mars 2013)

Comme on peut le voir, la drépanocytose touche essentiellement la population noire africaine. Mais l'émigration tend à disséminer cette hémoglobinopathie à travers le monde.

## I.2. Les groupements phytochimiques

Les groupements phytochimiques ou les principes actifs d'une plante médicinale sont les composants naturellement présents dans cette plante ; ils lui confèrent son activité thérapeutique. De nombreux médicaments renferment des principes actifs extraits des plantes. (Eutraco, 2009)

### I.2.1. Types des principes actifs et usages

Il ya plusieurs groupes des principes actifs entre autre on peut citer :

Les Anthocyanes, les colorants, les alcaloïdes, les bases puriques, les coumarines, les enzymes, les hétérosides anthracéniques, les flavonoïdes, les hétérosides cardiotoniques, les huiles essentielles, les saponines les tanins les stéroïdes, les vitamines...

Ces principes actifs des plantes, ayant des vertus thérapeutiques, sont utilisés pour la fabrication des médicaments et autres produits organiques indispensable pour l'homme. (<http://wikipédia/wiki/type-principe-actif>).

### I.2.2. Les anthocyanes

Ce sont des puissants antioxydants qui nettoient l'organisme des radicaux libres. Sont des hétérosides oxygénés (un ou plusieurs oses : glucose, galactose, rhamnose, arabinose) liés par leur fonction réductrice à une molécule non glucidique dite aglycone dont la partie aglycone est appelée anthocyanique. On peut aussi les séparer à leur partie aglycone, les qualifier de flavonoïdes.

Ils sont les matières colorantes des feuilles, des fleurs, des fruits et des racines de beaucoup de plantes terrestres (ce sont des pigments notamment présents dans les feuilles de vigne, la pellicule des raisins noirs, la pulpe des cépages teinturiers mais aussi dans les murs, les prunes,...) ; En automne, les couleurs caractéristiques des feuilles des arbres sont dues aux anthocyanes et aux carotènes qui ne sont plus masqués par la chlorophylle. (Anon, le 15/11/2012)

Les anthocyanidines ou anthocyanidols, ont pour structure de base l'ion flavylum.

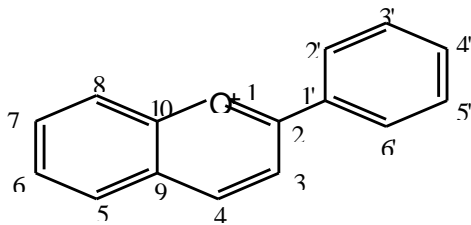


Figure n°2: Structure d'ion flavylum (Anon, 13/12/2012)

#### I.2.2.1. Propriétés

- Les anthocyanes sont caractérisés par leurs propriétés Antioxydants ;
  - sont favorables à la santé contre le vieillissement en améliorant l'élasticité et la densité de la peau.
  - Elles évitent aussi les rougeurs en renforçant la résistance des petits vaisseaux sanguins de l'épiderme.
  - Elles permettent aux plantes de se protéger des ultra-violets. Elles servent aussi d'indicateur de pH (rouge pour les acides et bleu pour les bases).
- (MAKAMBO., 2013)

#### I.2.2.2. Usages

- Ils sont considérés comme des facteurs vitaminiques P ; - Ils sont utilisés comme protecteurs capillaro-veineux.
- Ils sont utilisés en ophtalmologie en cas des troubles circulatoires au niveau de rétine ou de la choroïde pour améliorer la vision crépusculaire.
- Ils sont utilisés comme des colorants naturels et peuvent remplacer les colorants synthétiques (MBULA, 2010).

### I.3. Cinétique

Cinétique chimique, domaine de la chimie qui étudie la vitesse des réactions chimiques et les paramètres l'influençant. (Microsoft® Encarta® 2009).

#### I.3.1. Objet de la cinétique

L'objectif de la cinétique est de comprendre tous les phénomènes et paramètres physico-chimiques qui accompagnent la transformation de la matière en fonction du temps. Cet objectif se résume sur l'étude des trois paramètres essentiels :

- La constante de vitesse ;
- Les mécanismes réactionnels ;
- L'ordre de la réaction (Mpiana., 2011)

#### I.3.2. Constante de vitesse (mpiana 2010)

La vitesse d'une réaction est la rapidité avec laquelle les réactifs se transforment en produits.

Considérons la réaction suivante :  $g_1A_1 + g_2A_2 + \dots \rightarrow g'_1A'_1 + g'_2A'_2 + \dots$

( $A_1, A_2, \dots$ ) étant les réactifs, ( $A'_1, A'_2, \dots$ ), les produits de la réaction et ( $g_1, g_2, \dots, g'_1, g'_2, \dots$ ), les coefficients stœchiométriques. Si le milieu réactionnel est liquide et que les composés sont dissous, la vitesse instantanée de la réaction à l'instant  $t$  est, par définition :

$$V_t = -\frac{1}{\gamma_i} \frac{d|A_i|}{dt} = \frac{1}{\gamma_i} \frac{d|A_i|}{dt}$$

### I.3.3. Détermination expérimentale

#### I.3.3.1. Méthodes chimiques

Il suffit de suivre l'évolution de la concentration (ou pression partielle) de l'un des réactifs ou de l'un des produits en fonction du temps dans le milieu réactionnel. On prélève une petite quantité du milieu réactionnel et l'on détermine la concentration (ou pression partielle) de l'un des réactifs ou de l'un des produits à des temps précis. Pour ne pas perturber l'évolution de la réaction, on doit retirer une très faible quantité de solution. Pour évaluer la concentration du composé, on peut utiliser différentes méthodes de dosage : réaction acido-basique, oxydoréduction, précipitation, complexation (Monama 2013).

#### I.3.3.2. Méthodes physiques

Les méthodes physiques permettent généralement de ne pas effectuer de prélèvement d'échantillon. Lorsque les composés sont en phase gazeuse, on peut mesurer la pression totale en fonction du temps au moyen d'un manomètre; ce procédé est efficace seulement s'il y a variation du nombre de moles gazeuses total (Mpiana., 2012).

On peut également suivre, en fonction du temps, l'évolution de l'absorption d'énergie lumineuse de fréquence déterminée par une substance du milieu réactionnel. On applique alors la loi de Beer-Lambert :

$D(t) = \log(I_0/I) = e.L.C(t)$ , avec  $D$  la densité optique,  $I_0$  l'intensité du flux incident,  $I$ , celle du flux sortant,  $e$ , constante dépendant de la substance et de la longueur d'onde, et  $L$ , l'épaisseur de la cellule contenant le composé absorbant à la concentration  $C(t)$ . On peut effectuer les mesures dans différentes zones du spectre électromagnétique : l'infrarouge, le visible ou l'ultraviolet (Mpiana., 2013).

### I.3.4. Autres techniques

En solution, on emploie essentiellement la potentiométrie — mesure du pH ou du potentiel rédox —, la conductimétrie — détermination de la conductivité de la solution en fonction du temps —, la voltamétrie — mesure de tension. On peut suivre le pouvoir rotatoire de la solution en fonction du temps, ce qui n'est utile que si l'un des composés impliqués dans la réaction présente un centre de chiralité; on peut également déterminer l'évolution de l'indice de réfraction d'une substance au cours du temps. (Microsoft® Encarta® 2009).

#### I.3.4.1. Les mécanismes réactionnels

Toutes les réactions peuvent se dérouler en une ou plusieurs étapes : une réaction simple ne présente qu'une seule étape ; une réaction complexe se produit en plusieurs étapes. Ces dernières donnent naissance à des intermédiaires réactionnels, composés très réactifs qui n'apparaissent pas dans le bilan réactionnel. (Mpiana, 2011 ; Bokota 2012).

#### I.3.4.2.L'ordre de la réaction (Mpiana,2011)

On peut montrer expérimentalement que la vitesse d'une réaction dont l'équation-bilan s'écrit :  $g_1A_1 + g_2A_2 + \dots \rightarrow g'_1A'_1 + g'_2A'_2 + \dots$  Elle peut généralement être donnée par :

$$v_t = k [A_1]^{\alpha_1} \times [A_2]^{\alpha_2} \times \dots \times [A_i]^{\alpha_i} \quad (1)$$

Les réels  $\alpha_i$  sont les ordres partiels de la réaction par rapport au réactif  $A_i$ . On a  $\sum \alpha_i = n$ .

On dit que  $n$  est l'ordre global de la réaction.  $k$  est la constante de vitesse de la réaction ; sa dimension c'est-à-dire l'unité avec laquelle on l'exprime — est homogène à  $(\text{concentration})^{1-n} \cdot (\text{temps})^{-1}$ .

La constante de vitesse donne un ordre de grandeur de la vitesse : plus  $k$  est grand, plus la vitesse est élevée. Une réaction chimique est d'ordre  $n$  si l'on peut écrire sa vitesse sous la forme (1). Précisons que certaines réactions chimiques n'ont aucun ordre.

La notion d'ordre est exclusivement expérimentale ; l'ordre ne peut pas être évalué au vu de l'équation-bilan de la réaction. Pour une étape élémentaire, il est cependant égal à la molécularité de l'acte, c'est-à-dire au nombre de molécules qui réagissent. Ainsi, si l'on considère un acte élémentaire monomoléculaire, on peut écrire son équation-bilan comme suit :  $A \rightarrow B + C$  On peut alors dire que l'ordre de ce processus chimique est égal à 1

L'ordre d'une réaction chimique, s'il existe, dépend du mécanisme réactionnel, c'est-à-dire des différentes étapes élémentaires et de leur molécularité.

Pour certaines réactions, l'ordre varie au cours du temps. Finalement, d'après (1), on remarque que plus la concentration des réactifs est élevée à un temps  $t$  quelconque, plus la vitesse de réaction est grande à cet instant, et on a :

$$v_t = -\frac{1}{\nu_i} \frac{d[A_i]}{dt} = k [A_1]^{\alpha_1} \times [A_2]^{\alpha_2} \times \dots \times [A_i]^{\alpha_i}$$

### I.4. La dégradation des principes actifs

D'après le dictionnaire français, la dégradation est une détérioration progressive sur le plan qualité ou quantité d'une substance.

En chimie : la dégradation est un processus de transformation de molécules organiques complexes en molécules plus simples. (Encyclopédie mondial, 2010)



L'étude de la stabilité s'intéresse aux effets de la température et de l'humidité sur les principes actifs et les produits finis sous diverses conditions.

#### **I.4.1. Type de dégradation**

Nous avons deux sortes de dégradations :

- La dégradation forcée : ce qui se fait grâce à une force extérieure. Cas de la thermodégradation (due à l'augmentation de température) et de l'hydrodégradation (provoquée à par l'eau) ;
- La dégradation spontanée : ce qui se passe sans l'intervention d'une force extérieure.

Ces deux grands types de dégradations peuvent se divisées en trois selon la condition de température:

- Dans les conditions de dégradations normales ( $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ )
- Dans des conditions de dégradations accélérées ( $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ).
- Ainsi que dans des conditions intermédiaires ( $30^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  /).

(<http://wikipedia/wiki/dégradation-principe-actif>).

##### **I.4.1.1. La dégradation spontanée**

###### **Définition**

C'est une détérioration progressive automatique sur le plan qualité et quantité d'un produit ou d'une substance sans intervention d'une force extérieure.

C'est l'expiration d'un médicament qui a dépassé sa date de péremption.

(<http://wikipedia/wiki/dégradation-principe-actif>).

###### **Importance**

Cette étude contribue à prévoir les risques d'écart aux conditions prévues aux modes de conservation des médicaments mentionnés sur les étiquettes lors de leurs transports vers différents pays à climats différents.

Des essais sous contraintes sont établis pour l'étude de la réactivité chimique de la molécule du principe actif lorsqu'elle est soumise au contact des acides - bases ou des agents oxydo-réducteurs.

Ces essais étudient les effets de la température, de la lumière, du pH ainsi que la sensibilité de la substance à l'hydrolyse ou à l'oxydation lorsque elle est en solution ou en suspension.

Ces deux types d'études sont établis par la Conférence Internationale d'Harmonisation (ICH).

L'étude de la réactivité fait partie de la stratégie du développement du principe actif, ses objectifs étant de :

- mettre en évidence tous les produits de dégradation du principe actif ;
- prévoir ainsi ses différentes voies de dégradation ;
- développer une méthode de dosage du principe actif en présence de ses produits de dégradation qui sera validée par la suite. (<http://wikipedia/wiki/dégradationprincipe-actif>).

#### **I.5. Matériel et Techniques d'analyse**

Les matériels végétaux utilisés pour notre étude sont constitués des feuilles des plantes suivantes:

**a. *Annona muricata***

Figure n° 3 : *Annona muricata*

La plante a été récoltée au sein de la faculté des Science. Les coordonnées géographiques du milieu de récolte sont les suivantes :

N : 00° 30' 44,4''

E : 025° 12' 29,8''

Position : ± 3m

Elévation : 404m

**b. *Justicia secunda***

Figure n°4 : *Justicia secunda*

La plante a été récoltée à côté de la faculté de Psychologie et Sciences de l'éducation (entre Psychologie et l'Ecole de l'UNIKIS). Les coordonnées géographiques du milieu de récolte sont les suivantes :

N : 00° 31' 22,7''

E : 025° 10' 22,7 ''

Position : ± 3m

Elévation : 394m

**c. *Justicia tenella* (NEES) T. ANDERSON**

**Figure n°5 : *Justicia tenella***

La plante a été récoltée au sein de la faculté des Sciences, les coordonnées géographiques du milieu de récolte de *Justicia tenella* sont les suivantes :

N : 00° 30' 45,7''

E : 025° 12' 21,4''

Position : ± 3m

Elevation : 393m

**d. *Vigna unguiculata* (L.) WALP.****Figure n°6 : *Vigna unguiculata***

La plante a été récoltée au champ des bananiers de la faculté des Sciences qui est entre camp de 8 et l'Intendance de l'UNIKIS. Les coordonnées géographiques du milieu de récolte sont les suivantes :

N : 00° 31 minutes 02, 5 Secondes

E : 025° 10 minutes 21,3 Secondes

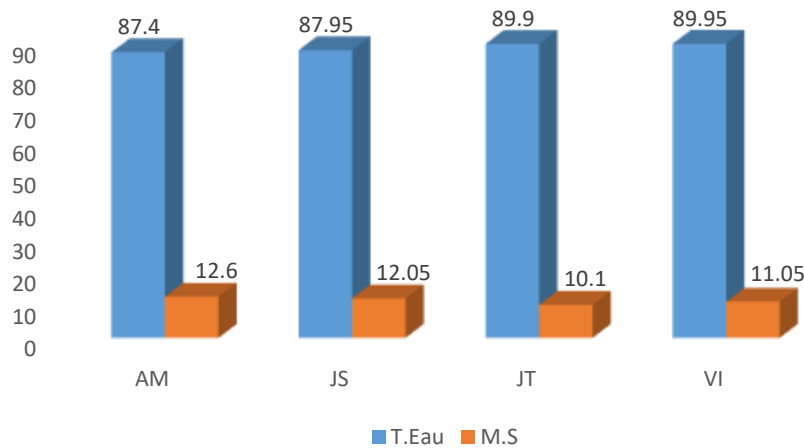
Position : ± 3m

Élévation : 389

La détermination du taux d'humidité s'est fait suivant la méthode de **DUFÉY (1986)**, ensuite, nous avons utilisé la méthode suivant le chemin de **Mbula (2010)** pour détecter les ions toxiques. En fin, pour la dégradation nous avons utilisé la méthode **spectroscopique (UV-visible)** pour avoir les différentes absorbances selon les solvants utilisés à la longueur d'onde de 525nm qui est la longueur d'onde des anthocyanes.

## Deuxième partie : Présentation des résultats et interprétation

### II.1. Teneur en eau et matières sèches



Graphique n°1 : Teneur en eau et matières sèches

Légende :

*AM* : *Annona muricata*

*JT* : *justicia tenella*

*JS* : *justicia secunda*

*VI* : *Vigna inguiculata*

*T.eau* : Teneur en eau

*M.S* : Matières sèches

Il découle de ce graphique que les feuilles fraîches de *Justicia tenella* (89,90%) renferment plus d'eau que celles de *Vigna inguiculata* (88,95%), de *Justicia secunda* (87,95%), ainsi que d'*Annona muricata* (87,40%).

Par contre, les feuilles d'*Annona muricata* (12,60%) ont un taux élevé en matières sèches que celles de tous les autres échantillons.

### II.2. Ions toxiques

Tableau n°1 : Résultat des ions toxiques des Plantes

	Oxalates	Cyanures	Nitrate	Nitrite
<i>Annona muricata</i>	-	-	-	-
<i>Justicia secunda</i>	+	-	-	-
<i>Justicia tenella</i>	-	-	-	-
<i>Vigna inguiculata</i>	-	+	-	-

Légende

+ : présence en trace

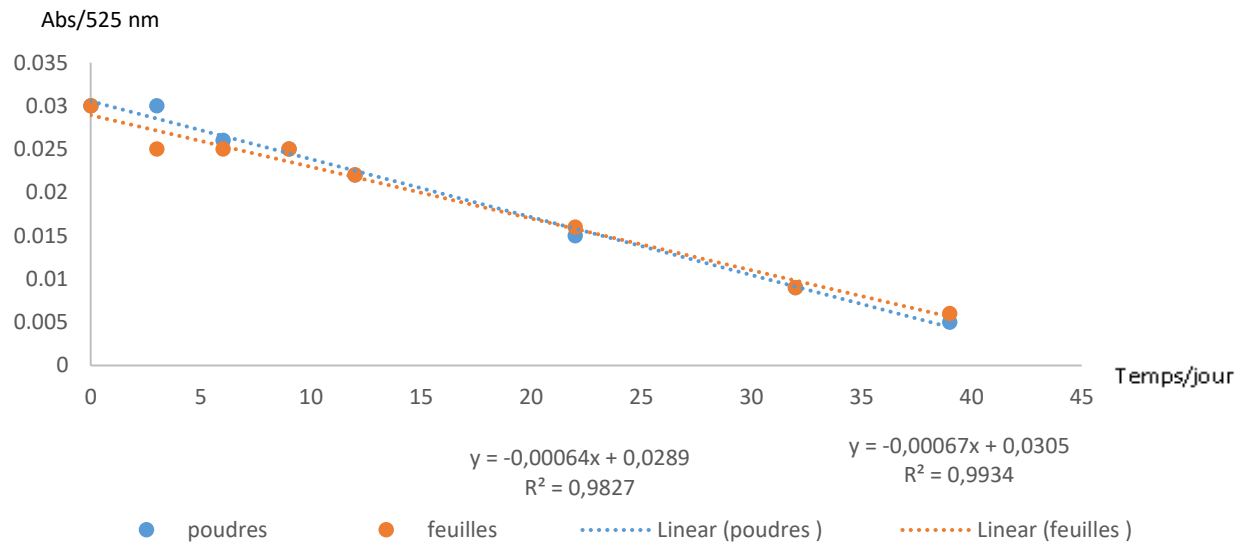
- : absence

D'après ce tableau, il ressort qu'il y a absence des nitrates et nitrites dans les quatre espèces des plantes étudiées ; absence des cyanures et d'oxalates dans

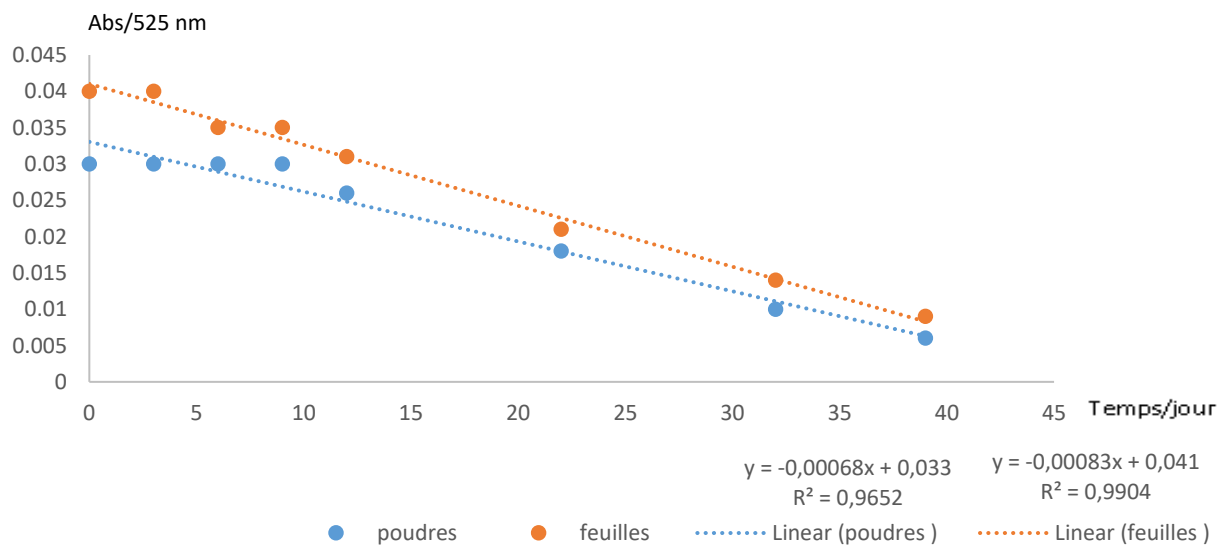
*Annona muricata* et *Justicia tenella*, mais une présence en trace d'oxalates dans *Justicia secunda* et des cyanures dans *Vigna inguiculata*.

### II.3. Dégradation spontanée des anthocyanes.

#### A. *Annona muricata*



**Graphique 2: absorbance des extraits ethanoliques d'*Annona muricata***



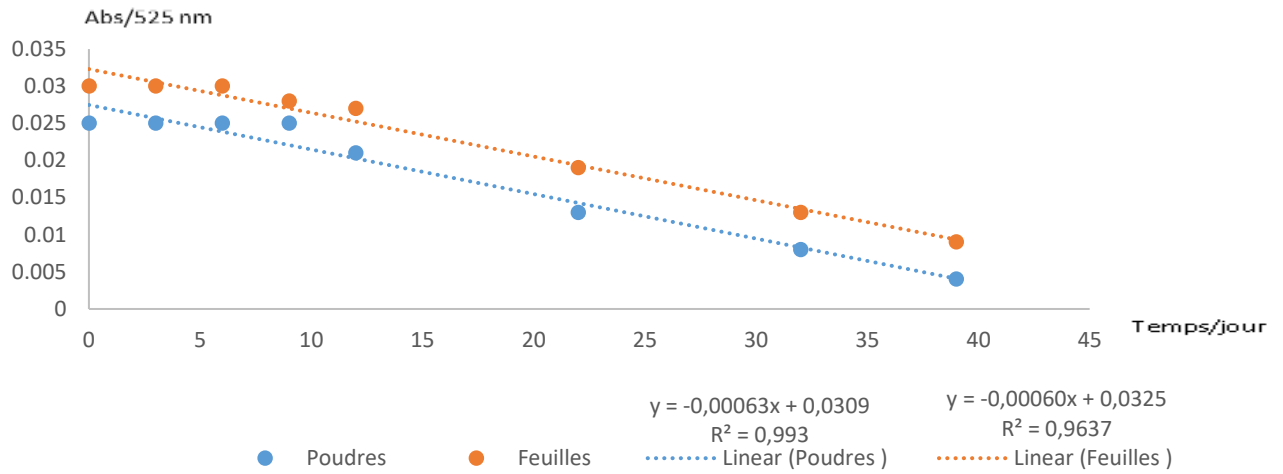
**Graphique 3. Absorbance des extraits aqueux d'*Annona muricata***

En regardant ces deux graphiques, nous pouvons dire que, pour *Annona muricata*, les anthocyanes des feuilles présentent une dégradation plus rapide que pour la poudre. Nous voyons clairement cette dégradation à partir de la pente de ces deux droites, nous avons 0,00064 pour la poudre et 0,00067 pour les feuilles.

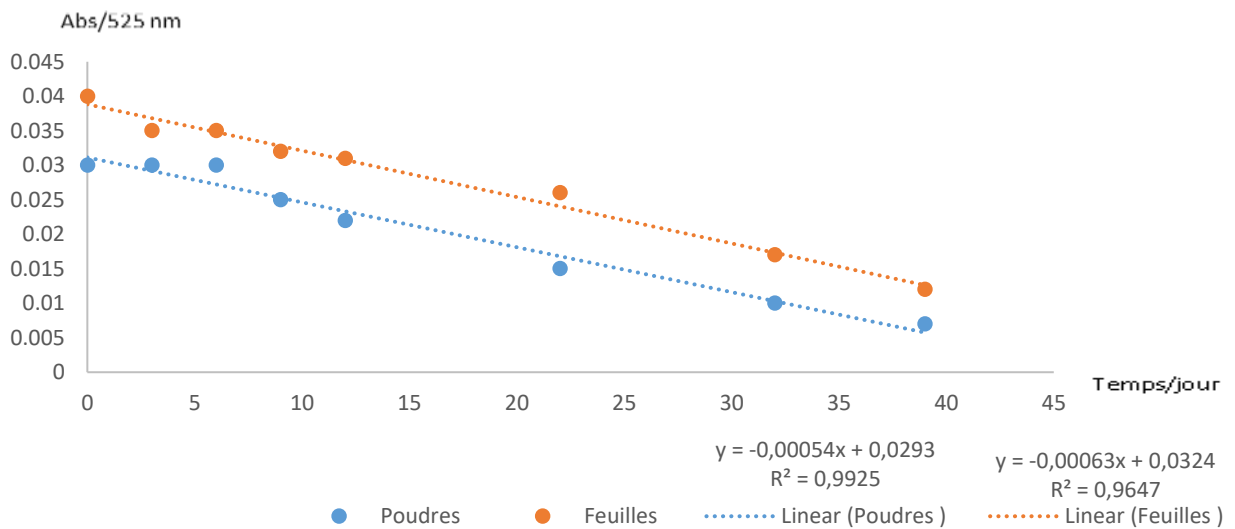
Cette observation est la même pour les extraits aqueux. Soit 0,00083 comme valeur de la pente pour les feuilles et 0,00068 pour la poudre.

A partir de ces constantes de vitesse, nous remarquons que la vitesse de dégradation est élevée dans les feuilles que dans la poudre pour ces deux extraits d'*Annona muricata*.

**B. *Justicia secunda***



**Graphique 4. Absorbance des extraits éthanoliques de *Justicia secunda***

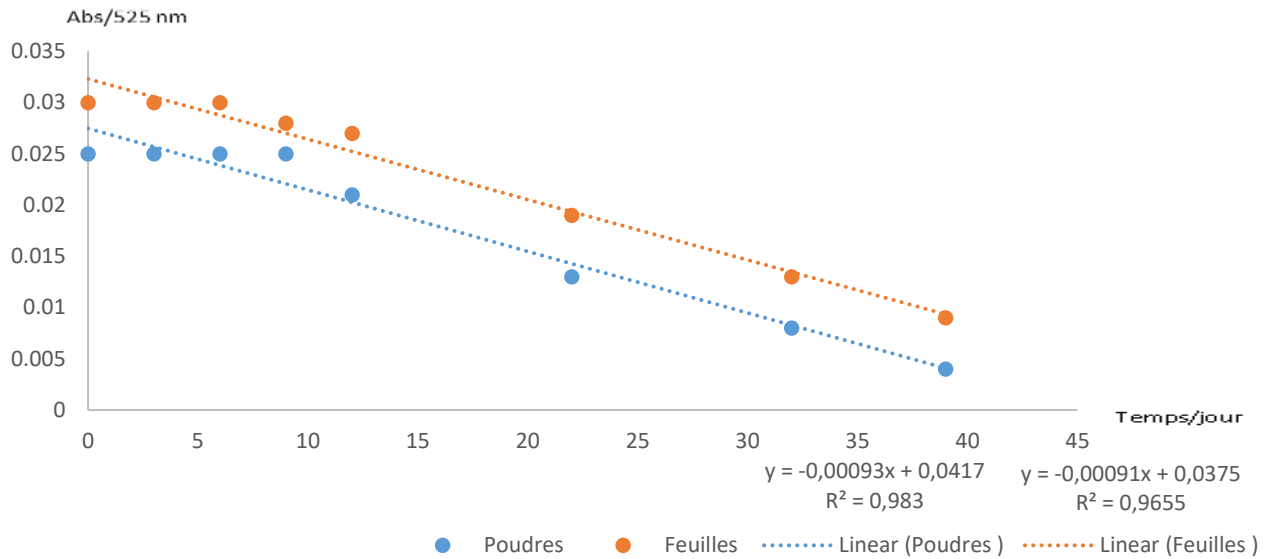


**Graphique 5. Absorbance des extraits aqueux de *Justicia secunda***

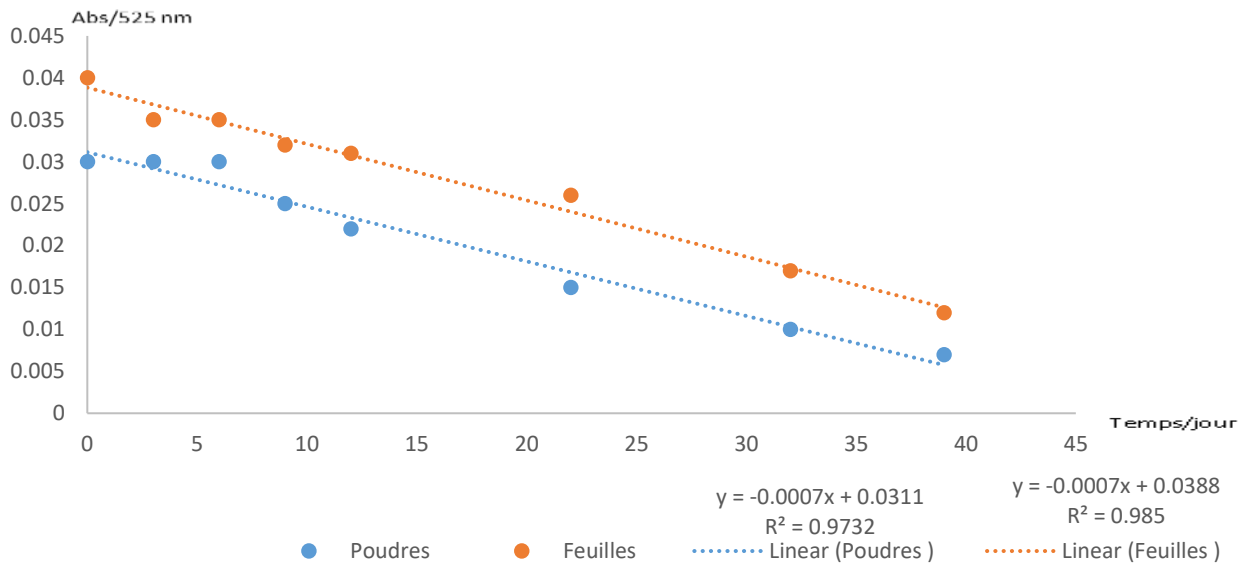
Il ressort de ces deux graphiques que, la poudre de *Justicia secunda* se dégrade plus rapidement que les feuilles pour ces deux extraits. Ceci est montré à partir des pentes de ces graphiques, soit 0,00063 comme valeur de la constante de vitesse pour la poudre et 0,00060 pour les feuilles éthanolique, 0,00063 pour poudre et 0,00054 pour feuilles aqueux.

En voyant ces constantes de vitesse, nous remarquons que la vitesse de dégradation est élevée pour la poudre que pour les feuilles.

**C. *Justicia tenella***



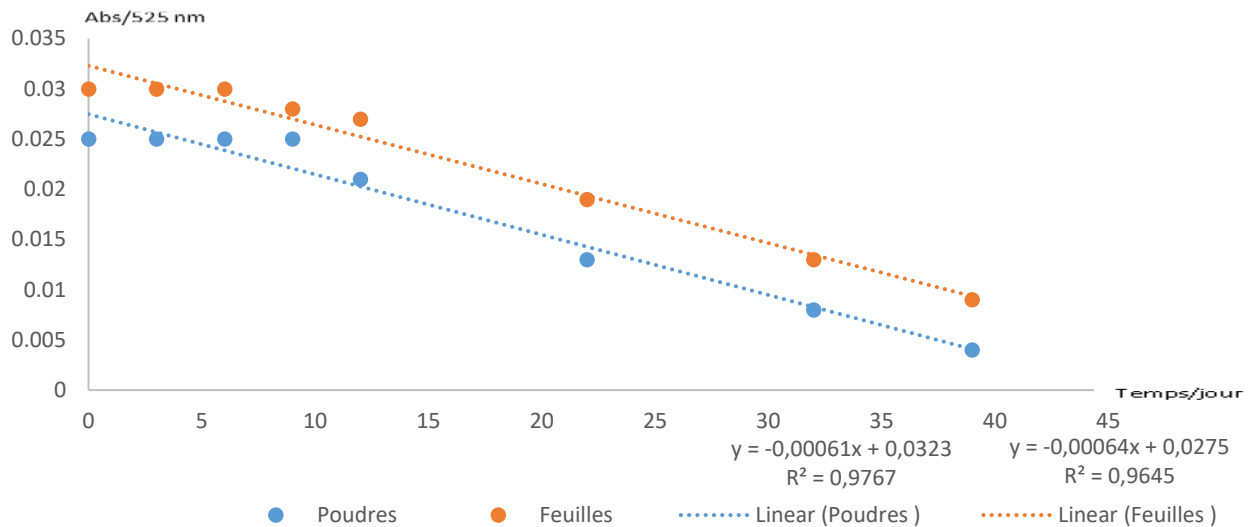
**Graphique 6. Absorbance des extraits éthanoliques de *Justicia tenella***



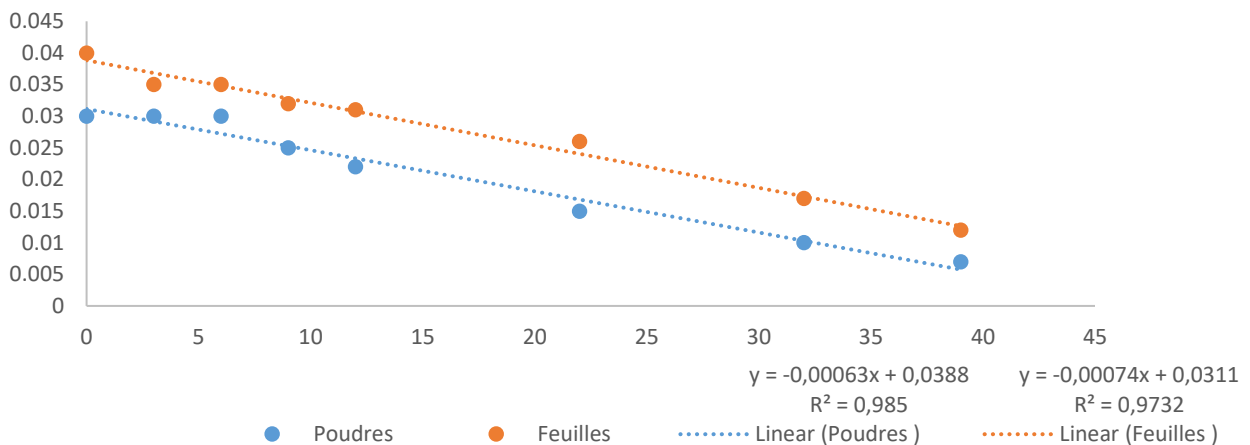
**Graphique 7. Absorbance des extraits aqueux de *Justicia tenella***

Il ressort de ces deux graphiques que, la poudre de *Justicia tenella* se dégrade plus rapidement que les feuilles que ça soit pour les extraits éthanoliques que pour les extraits aqueux. Soit 0,00093 pour poudre et 0,00091 pour les feuilles éthanolique, 0,00073 pour la poudre et 0,00071 pour les feuilles aqueux.

**D. *Vigna ingwiculata***



**Graphique 8. Absorbance des extraits ethanoliques de *Vigna ingwiculata***



**Graphique 9. Absorbance des extraits aqueux de *Vigna ingwiculata***

Ces deux graphiques montrent que, pour *Vigna ingwiculata*, les feuilles se dégradent plus rapidement par rapport à la poudre, et cela concorde dans les deux solvants comme le montrent les valeurs de pentes, soit 0,00064 comme valeur de la pente pour les feuilles et 0,00061 pour la poudre des extraits ethanoliques ; tandis que 0,00063 pour la poudre et 0,00074 pour les feuilles des extraits aqueux.

**Conclusion**

Nous concluons en disant cette recherche en disant au monde scientifique et à la population Congolaise en général et celle de Kisangani en particulier que ces 4 plantes sont bonnes pour la consommation comme supplément alimentaire ou comme thé, car elles peuvent être conservées pendant plusieurs jours voir même un à deux ans si les conditions de conservation sont respectées. A part l'effet de soulagement chez les drépanocytaires, elles traitent en beaucoup de maladies comme rhumatisme, tension, ... mais cela demande une explication au préalable pour le mélange de ces 4 plantes.



**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- BAMAWA., 2013 : Seminaire de chimie analytique, cours inédit, FS., UNIKIS.
- BOKOTA, 2012 : Etude de l'activité antifalcimante et de la stabilité physicochimique des anthocyanes de quelques espèces de genres *Justicia*, *Ficus* et *Annona* récoltées dans les districts de la Tshopo et de l'Uturi en RD.Congo. Thèse inédit, FS. UNIKIS. p76-79 et 98-104
- BOTCHAKA LIFOKA F., 2011 : Contribution à l'analyse chimique et nutritionnelle de trois plantes alimentaires sauvages (*Manotes exponsa*, *Sherbounia bignoniiflora* et *Morinda morindoides*) consommées à Kisangani et ses environs. Mémoire inédit, FS. UNIKIS. p20-45
- BRUNETON J.Pharmacognosie, 2009 : Phytochimie-plantes médicinales, Tec et Doc, édition Paris.
- DUFEY, 1986 : Calcul d'humidité d'une substance.
- ESPE, 2010 : Contribution à l'étude de l'activité antifalcémiant, de la stabilité thermique et photochimique des anthocyanes extraits des feuilles d'*Annona Senegalensis*. Mémoire, inédit, FS. UNIKIN, p27-53
- FLEURENTIN, J., 2002. Les plantes médicinales de la pharmacopée française. Bulletin Ethnopharmacologia n°28, Société Française d'Ethnopharmacologie. p3-7
- Jean LEJOLY <sup>1</sup>, M-B NDJELE.<sup>2</sup> & Daniel GEERINCK., 2010 : Catalogue-Flore des plantes vasculaires des districts de Kisangani et de la Tshopo (RD Congo). P. 2527, 125-126, 230-243.
- J.T. KWEMBE ; 2009 : Screening Chimique, Analyse chimique quantitative et fractionnement des Anthocyanes de quelques espèces du genre *justicia* utilisée pour soigner l'anémie en R.D. Congo.
- GOMEZ ; 2009 : Etude des mécanismes de stockage des Anthocyanes dans le raisin.
- KABEYA T., 2005 : Etude in vitro de l'activité anti drépanocytaire des plantes médicinales, cas de *Ocimum basilicum* L., TFE. Inédit. FS/UNIKIN.
- KASONGA, 2011 : L'activité antifalcémiant de la poudre des feuilles de *Justicia secunda* Vahl, plante utilisée en médecine traditionnelle congolaise et béninoise pour soigner l'anémie en générale et l'anémie SS en particulier, a été confirmé *in vitro*. Mémoire, inédit, FS, UNIKIN, p1-55
- KALONDA EM., 2009 : Activité antifalcémiants de quelques plantes médicinales de Lubumbashi (RD. Congo). *Ann. Fac. Sci. pp 5-24.*
- KOMANDA., 2010 : Chimie physique 2 (Thermodynamique)., cours inédit, FS. UNIKIS.
- LUNTALA N. ; 2006 : Contribution à l'étude de l'activité antidrépanocytaire et de la stabilité thermique des anthocyanes extraites des feuilles de *Ocimum bocilicum* (*Laminaceae*).
- MAKAMBO., 2013: *Substances naturelles*. Cours inédit. FS. UNIKIS.
- MBULA, 2010: Contribution à l'étude de l'activité antifalcimante de deux espèces de *Justicia* : *Justicia laxa* T. Anderson et *Justicia matamensis* (Sch) aliver. Mémoire, inédit, FS, UNIKIS, p1-40
- MONAMA., 2013 : *questions specialles et méthode de séparation en chimie analytique*, cours inédit. FS. UNIKIS.

- Mpiana PT.; Mudogo V.; Tshibangu DST.; Tshilanda DD.; Atibu EK.; 2008. Antisickling activity of anthocyanins of *Jatropha curcas* L. *RPMP; Chemistry and Medicinal Value*, **25**: 101-108.
- Mpiana PT., Balanganayi EK., Kanangila AB., Kalonda EM., Ngbolua KN., Tshibangu DST., Atibu EK. et Lumbu JBS. 2009. Activité antidrépanocytaire et thermodégradation des anthocyanes extraits de *Sterculia quinqueloba* et *Ficus capensis*. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **3**(3)
- MONAMA., 2010 : Chimie analytique 2, cours inédit, FS, UNIKIS, pp.25-59.
- MPIANA PT., 2011 : *Cinétique chimique*. Cours inédit. FS. UNIKIS.
- MPIANA PT., 2012 : *Chimie physique appondue*. Cours inédit. FS. UNIKIS.
- MPIANA PT., 2013 : *Spectroscopie de chimie physique*, cours inédit. FS. UNIKIS.
- NEUWINGER, 2000 : la drépanocytose et ses conséquences en Afrique P. T. MPIANA, K.N. NGOLUA, M.T. BOKOTA et al; 2009: In Vitro effects of anthocyanin extracts from *Justicia Secunda* Vahl on the solubility of hemoglobin's an membrane stability of erythrocytes.
- PT. Mudogo V. Kabangu YF; Mangwala KP; Mbala MB; Makelele LK, Bokota MT., 2009: Antisickling activity and thermostability of anthocyanins extract from a Congolese plant, *Hymenocardia acida* Tul. (*Hymenocardiaceae*). *Int.J. pharmacol.* **5** (1): 65-70.
- SOFOWORA, E., ISAACS, W. and Ogunkoy, L., 1975; Isolation and characterization of an antisickling agent from *Fagara zanthoxyloide* root, *Lloydia* **38**, pp 123-141
- TABASE NATAMBISE ; 2009 : Contribution à l'analyse chimique de trois plantes utilisées contre l'Anémie à Kisangani (R.D.C.), Mémoire inédit, FS., UNIKIS.
- YANNICK, 2012 : Activité anti drépanocytaire et Stabilité physico-chimique des anthocyanes extraits des bulbes d'*Hypoxis Angustifolia* et des feuilles d'*Ipomoea Batatas*. Mémoire, inédit, FS, UNIKIN, p8-38

## WEBBOGRAPHIQUE

- Microsoft® Encarta® 2009 : Cinétique chimique
- (<http://www.noir-et-blanc.org>, 14 janvier 2013).
- (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Drépanocytose> du 18 mars 2013)
- (<http://wikipédia/wiki/type-principe-actif>), le 20 avril 2013
- Anon, le 15/11/2012 : *Justicia* <http://fr.wikipédia.org/wiki/justicia>
- (Anon, le 13/12/2012 : *annonna* <http://fr.wikipédia.org/wiki/annonna>
- (<http://wikipedia/wiki/dégradation-principe-actif>), le 15 février 2013
- (<http://wikipedia/wiki/dégradation-principe-actif>), le 27 Avril 2013
- (<http://wikipedia/wiki/dégradation-principe-actif>), le 20 Avril 2013
- Manske et Holmes, 1953. *The alkaloids*.
- <http://www.erowid.org/archive/rhodium/pdf/the.alkaloids.vol3.ch22.pea.pdf>.