

Etude des paramètres sériques biochimiques : le cas des lapins (neozelandais – cunistar) de Côte d'Ivoire.

Founzégué A. COULIBALY^{1*}, Adama COULIBALY¹, Jean D. N'GUÉSSAN¹, Koffi G. KOUAMÉ², Allico J. DJAMAN^{1,3} & Frédéric GUÉDÉ – GUINA¹.

¹Laboratoire de Pharmacodynamie – Biochimique.

²Laboratoire de Nutrition – Pharmacologie. U.F.R. Biosciences Université de Cocody Abidjan – Côte d'Ivoire.

³Laboratoire de Biochimie clinique et fondamentale-Institut Pasteur de Côte d'Ivoire.

*Auteur pour les Correspondances (E-mail : founzegue@yahoo.fr)

Reçu le 30-06-2005, accepté le 08-01-2007.

Résumé

L'étude des paramètres sériques biochimiques chez les lapins (*Néozélandais – cunistar*) en Côte d'Ivoire répond à une insuffisance des bases données. Les valeurs obtenues sur l'ensemble des sérums des animaux ont permis d'observer les moyennes au niveau de la glycémie ($0,79 \pm 0,18$ g/l) et des métabolites tels que, l'urée ($0,42 \pm 0,10$ g/l), la créatinine ($6,88 \pm 1,66$ mg/l), l'acide urique ($5,42 \pm 3,75$ mg/l), le cholestérol total ($0,55 \pm 0,13$ mg/l), les triglycérides ($2,18 \pm 1,23$ g/l), les protéines totales ($26,00 \pm 15,16$ g/l), les bilirubines totales ($7,25 \pm 1,07$ mg/l) et les bilirubines directes ($1,58 \pm 0,38$ mg/l). Concernant les enzymes, les déterminations des valeurs ont été faites pour la transaminase alanine - aminotransférase ($45,52 \pm 20,54$ UI/l), la transaminase aspartate - aminotransférase ($21,24 \pm 9,89$ UI/l), les phosphatases alcalines ($432,66 \pm 207,8$ UI/l), la α Glutamyl transférase ($24,24 \pm 15,21$ UI/l), les créatine phosphokinases ($954 \pm 343,4$ UI/l), les lactates déshydrogénases ($1135 \pm 335,93$ UI/l) et enfin les amylases ($114,72 \pm 27,99$ UI/l). Par ailleurs, les moyennes des ions ont été déterminées pour le calcium ($94 \pm 4,43$ mg/l), le magnésium ($15,72 \pm 2,49$ mg/l), le phosphore ($26,70 \pm 10,51$ mg/l), le fer sérique ($1,33 \pm 0,74$ mg/l), le sodium ($141,89 \pm 3,96$ mg/l), le potassium ($3,89 \pm 0,38$ mg/l) et enfin le chlore ($100,85 \pm 3,04$ mg/l).

En conclusion, les valeurs obtenues en zone tropicale nécessitent une évaluation avec un échantillonnage plus grand pour des comparaisons avec des données européennes.

Mots clés : paramètres sériques, *Néozélandais – Cunistar*, lapin.

Abstract

Determination of serum biochemical parameters : The case of rabbits (*neozelandais-cunistar*) of Cote d'Ivoire.

Study of biochemical serum constituents among rabbits (*Néozélandais-cunistar*) in Côte d'Ivoire is carried out as a result insufficiency of available data. Values acquired from all animals serum allowed to look at glycemia (0.79 ± 0.18 g/l) and metabolites related averages such as, urea (0.42 ± 0.10 g/l), creatinine (6.88 ± 1.66 mg/l), uric acid (5.42 ± 3.75 mg/l), total cholesterol (0.55 ± 0.13 mg/l), triglycol (2.18 ± 1.23 g/l), total proteins (26.00 ± 15.16 g/l), total bilirubins (7.25 ± 1.07 mg/l) and bilirubins direct (1.58 ± 0.38 mg/l). Concerning enzymes, averages were worked out for alanine - aminotransferase (45.52 ± 20.54 UI/l), aspartate - aminotransferase (21.24 ± 9.89 UI/l), phosphatases alkaline (432.66 ± 207.8 UI/l), α Glutamyl transférase (24.24 ± 15.21 UI/l), créatine kinase (954 ± 343.4 UI/l), lactate deshydrogenase (1135 ± 335.93 UI/l) and the amylases (114.72 ± 27.99 UI/l). Besides as to ions, the averages were determined for calcium (94 ± 4.43 mg/l), magnesium (15.72 ± 2.49 mg/l), phosphor (26.70 ± 10.51 mg/l), iron serum (1.33 ± 0.74 mg/l), sodium (141.89 ± 3.96 mg/l), potassium (3.89 ± 0.38 mg/l) and chlorine (100.85 ± 3.04 mg/l). In short, the values obtained in tropical area require assessment with a larger sampling for comparisons with European data.

Keywords: serum parameters, *Néozélandais – Cunistar*, rabbit.

1. Introduction

L'élevage des lapins occupe une place importante actuellement dans les pays en développement comme la Côte d'Ivoire. Les espèces élevées sont généralement utilisées comme sources de protéines animales pour l'alimentation humaine où comme modèles biologiques pour les expériences *in vivo* de laboratoire ; Ceci exige une bonne hygiène corporelle et une excellente santé clinique dans un environnement tropical sujet à de nombreuses pathologies infectieuses.

Des études préliminaires d'Adjanahoun et Aké (1979) avaient recensé environ 5000 plantes ayant des vertus médicinales. Afin de préciser les modes d'action et / où leurs effets secondaires pour contribuer au développement de la pharmacopée africaine, il est entrepris une étude de biotolérance de certaines plantes médicinales couramment utilisées dans la pharmacopée africaine.

Ces études par rapport aux références de Sibernagl et Despapoulos (1992) et ceux de Claude (1988), nécessitent une approche dynamique pour préciser le site où les cibles des substances actives agissent, mais aussi l'action de leurs effets pharmacologiques sur des paramètres sériques biochimiques et / ou physiologiques. En 2003, une étude de Coulibaly a permis d'enregistrer 10,3 % des travaux réalisés qui ont pris comme modèle biologique les lapins par rapport aux 9,2 % des travaux réalisés dans les laboratoires d'Europe sur les lapins selon Laroche et Rousselet (1990).

Parmi les travaux effectués en Côte d'Ivoire, Coulibaly *et al.* (2003), Konin (2002), Kadja (1999) et Djédjé (2002) ont pris comme références des paramètres sériques des valeurs établies soit en dehors des conditions tropicales (Lebas, 2002 ; Boucher & Mouaille, 1996), soit avec des données relatives à l'homme (Robert, 1980 ; Konard & Cornélius, 1973 ; Eastham, 1978).

Face à cette problématique de la disponibilité des paramètres biologiques standards des lapins en zone tropicale, ce travail a pour objectif d'étudier les valeurs des paramètres sériques biochimiques chez les lapins (*Néozélandais-Cunistar*) en Côte d'Ivoire afin d'établir une

similitude entre celles observées dans ce pays et les valeurs observées en dehors des conditions tropicales.

2. Matériels et Méthodes

2.1. Matériels

2.1.1. Matériel biologique

Les lapins élevés dans la plupart des fermes de la localité de Bingerville (Côte d'Ivoire) sont issus du croisement des races *Néozélandaise* et *Cunistar*. Pour cette étude, trente (30) lapins (15 mâles et 15 femelles) âgés de deux (2) mois ont été sélectionnés.

2.1.2. Matériel de laboratoire

La réalisation du dosage des différents paramètres a nécessité l'utilisation de matériel composé d'une centrifugeuse JOUAN, d'un spectrophotomètre de flamme SEAC *fp* 20, d'un spectrophotomètre UV visible HITACHI 704, d'un ensemble de kits de dosage de référence (BIOMERIEUX, BIOSYSTEME et BIOLABO).

2.2. Méthodes

2.2.1. Traitement des lapins

Les animaux utilisés dans cette étude ont un poids corporel d'environ un (1) kilogramme. Ils sont élevés en lots de trois (3) lapins (mâles ou femelles) par cage, acclimatés pendant deux (2) semaines et alimentés quotidiennement avec 150 g de granulés utilisés comme nutriment d'entretien en provenance d'IVOGRAINS.

2.2.2. Conditionnement des prélèvements

Des prélèvements sanguins uniques au niveau de la veine marginale de l'oreille sont effectués dans la matinée, entre six (6) heures et huit (8) heures, sur chaque animal soumis à jeun pendant environ dix (10) heures. Ces prélèvements sont centrifugés à 3000 tours par minute pendant dix (10) minutes. Les sérums obtenus après décantation sont ensuite congelés à - 20 °C pour la détermination des valeurs des différents paramètres biochimiques.

2.2.3. Paramètres sériques analysés

A l'exception du sodium et du potassium qui sont analysés par un spectrophotomètre de flamme SEAC fp 20, les autres paramètres biochimiques sont analysés à l'aide d'un spectrophotomètre

UV visible HITACHI 704 avec différentes longueurs d'onde selon les méthodes de références indiquées par les kits utilisés. Les méthodes des paramètres analysés dans cette étude sont indiquées dans les tableaux 1, 2 et 3.

Tableau 1 : Méthodes d'analyses des métabolites

Paramètres	Méthodes colorimétriques	λ (nm)
Glycémie	glucose oxydase et peroxydase	500
Urée	uréase	600
Créatinine	cinétique en milieu alcalin et avec acide picrique	500
Acide urique	uricase et de peroxydase.	510
Protéines totales	ions cuivriques et en milieu alcalin	550
Cholestérol	cholestérol estérase, d'oxydase et de peroxydase	500
Triglycérides	lipase, glycérol kinase, oxydase et peroxydase	500
Bilirubines	- Directes : acide sulfanilique - Totales : DMSO et acide sulfanilique	550

Tableau 2 : Méthodes d'analyses des enzymes

Paramètres	Méthodes cinétiques enzymatiques	λ (nm)
GPT	disparition du NADH	340
GOT	disparition du NADH	340
PAL	disparition de PNP	405
LDH	disparition de NADH + H ⁺	340
CPK	disparition de NADH + H ⁺	340
γ GT	vitesse de formation de la phospho nitroaniline	405
α amylase	formation de la 2 chloro 4 nitrophénol	405

Tableau 3 : Méthodes d'analyses des ions

Paramètres	Méthodes colorimétriques	λ (nm)
Chlore	en milieu acide nitrique et en présence d'ions thiocyanate	500
Calcium	en alcalin et en présence de l'O-crésol phtaléine.	500
Magnésium	en alcalin et en présence de calmagite	530
Fer sérique	en milieu acide et en présence de FERENE	600
Phosphore	en milieu acide et en présence de molybdate d'ammonium	600
Paramètres sodium	Méthodes de spectrométrie de flamme à température de 2000 ° Kelvin	λ 589
Potassium	à température de 2000 ° Kelvin	767

2.2.4. Analyses statistiques

Les analyses biologiques pour chacun des paramètres sur les animaux ont permis de récapituler les données statistiques selon les méthodes décrites par Dagnelie (1975), Bouyer

(1997) et Bouyer *et al.* (1997):

- La valeur moyenne : moy
- La valeur maximale : maxi
- La valeur minimale : mini
- La valeur de l'écart type : s

3. Résultats

Pour chaque paramètre biochimique étudié, les valeurs obtenues avec l'ensemble des lapins élevés en zone tropicale ont permis de présenter des résultats qui sont mentionnés dans les

tableaux 4, 5, 6. Dans ces tableaux se trouvent aussi les valeurs observées chez les lapins en Europe (en dehors des zones tropicales) selon Lebas (2002) pour les enzymes d'une part et d'autre part selon Boucher et Mouaille (1996) pour les métabolites et les ions.

Tableau 4 : Récapitulatif des valeurs sériques des métabolites chez les lapins

Paramètres	Unité	Valeurs					
		Tropicales				Européennes	
		moy	max	min	σ	max	min
Glycémie	g/l	0,79	1,12	0,48	0,18	1,50	0,75
Urée	g/l	0,42	0,78	0,29	0,10	0,23	0,17
Créatinine	mg/l	6,88	11,3	4,3	1,66	18	8
Acide urique	mg/l	5,42	17	2	3,75	/	/
Cholestérol total	g/l	0,55	0,87	0,36	0,13	0,80	0,10
Triglycérides	g/l	2,18	4,85	0,46	1,23	1,56	1,24
Protéines totales	g/l	26,00	54,4	11,2	15,16	85	54
Bilirubines totales	mg/l	7,25	9,1	4,7	1,07	7,4	2,5
Bilirubines directes	mg/l	1,58	3	1	0,38	/	/

Tableau 5 : Récapitulatif des valeurs sériques des enzymes chez les lapins

Paramètres	Unité	Valeurs					
		Tropicales				Européennes	
		moy	max	min	σ	max	min
GPT	UI/l	45,52	97	17	20,54	25,5	6,5
GOT	UI/l	21,24	46	9	9,89	18,5	3,2
PAL	UI/l	432,66	679	104	207,8	/	/
γ GT	UI/l	24,24	67	10	15,21	6,5	3,5
CPK	UI/l	954	1477	198	343,4	/	/
LDH	UI/l	1135	1911	700	335,93	257	193
Amylases	UI/l	114,72	179	70	27,99	/	/

Tableau 6 : Récapitulatif des valeurs sériques des ions chez les lapins

Paramètres	Unité	Valeurs					
		Tropicales				Européennes	
		moy	max	min	σ	max	min
Calcium	mg/l	94	98	78	4,43	98	73
magnésium	mg/l	15,72	20	12	2,49	57	47
Phosphore	mg/l	26,70	51	14	10,51	62	40
Fer sérique	mg/l	1,33	3,49	0,49	0,74	2	
Sodium	mEq/l	141,89	149	135	3,96	150	142
Potassium	mEq/l	3,89	4,7	3,3	0,38	6	5,5
Chlore	mEq/l	100,85	107	96	3,04	110	100

4. Discussion

La présente étude sur les paramètres sériques biochimiques des lapins *Néozélandais-cunistar* élevés dans les conditions tropicales, répond à

une insuffisance de données scientifiques aussi bien pour les expériences aux laboratoires que pour l'évaluation de l'état de santé des lapins en Côte d'Ivoire. Les résultats obtenus intervenant dans le cadre des études de la biotolérance des

plantes médicinales, constituent une base de données comme celles obtenues par Lebas (2002) et par Boucher et Mouaille (1996). L'échantillonnage utilisé dans cette étude avec un nombre de trente (30) lapins (mâles et femelles) limite dans une certaine mesure les analyses des comparaisons statistiques avec des données des travaux antérieurs réalisés en Europe. Cependant, les valeurs observées avec les paramètres biochimiques en Côte d'Ivoire permettent de faire un constat par rapport aux valeurs obtenues en Europe.

Les Métabolites_ Les valeurs moyennes observées avec la glycémie de $0,79 \pm 0,18$ g/l, avec les bilirubines totales de $7,25 \pm 1,07$ mg/l, avec la créatinine de $6,88 \pm 1,66$ mg/l et avec le cholestérol de $0,55 \pm 0,13$ g/l sont respectivement compris dans un intervalle de 1,12 g/l et 0,48 g/l, de 9,10 mg/l et 4,70 mg/l, de 11,30 mg/l et 4,30 mg/l et enfin de 0,87 g/l et 0,36 g/l. Pour ces différents paramètres en zone tropicale, l'intervalle des valeurs obtenues pourrait partiellement se superposer avec les valeurs obtenues par Boucher et Mouaille (1996) qui trouvent que les lapins européens ont une glycémie comprise 1,50 g/l et 0,75 g/l, des bilirubines totales comprises entre 7,4 mg/l et 2,5 mg/l, une créatinémie comprise entre 18 mg/l et 8 mg/l et enfin une cholestérolémie comprise entre 0,80 g/l et 0,10 g/l. Par ailleurs, certaines moyennes obtenues avec l'urée de $0,42 \pm 0,10$ g/l, avec les triglycérides de $2,18 \pm 1,23$ g/l et avec les protéines totales de $26,00 \pm 15,16$ g/l sont respectivement comprises entre les intervalles de 0,78 g/l et 0,29 g/l, de 4,85 g/l et 0,46 g/l et enfin de 54,4 g/l et 11,2 g/l. Pour ces paramètres, les intervalles des valeurs observées dans les conditions tropicales sont différents de celles obtenues par Boucher et Mouaille (1996) qui ont trouvé que les lapins ont des valeurs de l'urée comprises entre 0,23 g/l et 0,17 g/l, des triglycérides comprises entre 1,56 g/l et 1,24g/l et enfin des protéines totales comprises entre 85 g/l et 54 g/l. En outre, l'absence des données sur les paramètres tels que l'acide urique et les bilirubines directes avec les données de Boucher et Mouaille (1996) permet de présenter les valeurs observées chez les lapins élevés en zone tropicale qui sont comprises entre 17 mg/l et 2 mg/l avec une moyenne de $5,42 \pm 3,75$ mg/l pour l'acide urique et entre 3 mg/l et 1 mg/l avec une moyenne de $1,58 \pm 0,38$ mg/l pour les bilirubines directes.

Les enzymes_ Au regard de l'activité enzymatique sérique, les valeurs moyennes observées avec les transaminases indiquent $45,52 \pm 20,54$ UI/l pour GPT et $21,24 \pm 9,89$ UI/l pour GOT. Ces valeurs sont comprises dans un intervalle de 97 UI/l et 17 UI/l pour les GPT et de 46 UI/l et 9 UI/l pour les GOT. Par rapport aux valeurs obtenues en Europe avec Lebas (2002) qui indiquent que les transaminases sont dans un intervalle compris entre 25,5 UI/l et 6,5 UI/l pour les GPT et entre 18,5 et 3,2 UI/l pour les GOT. Les valeurs de GPT et de GOT obtenues en zone tropicale peuvent être partiellement superposables avec celles obtenues en Europe. Par ailleurs, les valeurs des activités enzymatiques observées indiquent avec g GT une moyenne de $24,24 \pm 15,21$ UI/l dans un intervalle compris entre 67 UI/l et 10 UI/l alors qu'avec LDH la moyenne est de $1135 \pm 335,93$ UI/l dans un intervalle compris entre 1911 UI/l et 700 UI/l. Ces valeurs observées chez les lapins en zone tropicale ne semblent pas être superposables avec les données européennes de Lebas (2002) qui indiquent pour g GT un intervalle compris entre 6,5 UI/l et 3,5 UI/l et pour LDH un intervalle compris entre 257 UI/l et 193 UI/l.

En l'absence de données des activités enzymatiques comme les PAL, CPK et les amylases avec Lebas (2002), les valeurs obtenues chez les lapins en zone tropicale indiquent une moyenne de $432,66 \pm 207,8$ UI/l pour les PAL dans un intervalle compris entre 679 UI/l et 104 UI/l, une moyenne de $954 \pm 343,4$ UI/l pour les CPK dans un intervalle compris entre 1477 UI/l et 198 UI/l et enfin une moyenne de $114,72 \pm 27,99$ UI/l pour les amylases dans un intervalle compris entre 179 UI/l et 70 UI/l.

Les ions_ Les éléments ioniques sériques dosés chez les lapins en zone tropicale donnent des valeurs moyennes de $94 \pm 4,43$ mg/l pour le calcium dans un intervalle compris entre 98 mg/l et 78 mg/l, de $26,70 \pm 10,51$ mg/l pour le phosphore dans un intervalle compris entre 51 mg/l et 14 mg/l, de $1,33 \pm 0,74$ mg/l pour le fer sérique dans un intervalle compris entre 3,49 mg/l et 0,49 mg/l, de $141,89 \pm 3,96$ mEq/l pour le sodium dans un intervalle compris entre 149 mEq/l et 135 mEq/l et enfin de $100,85 \pm 3,04$ mEq/l pour le chlore dans un intervalle compris entre 107 mEq/l et 96 mEq/l. Ces valeurs observées pourraient être partiellement superposables avec les données de Boucher et

Mouaille (1996) qui indiquent un intervalle compris entre 98mg/l et 73 mg/l pour le calcium, entre 62 mg/l et 40 mg/l pour le phosphore, entre 150 mEq/l et 142 mEq/l pour le sodium, entre 110 mEq/l et 100 mEq/l pour le chlore et enfin aux alentours de 2 mg/l pour le fer sérique. Par ailleurs, les valeurs obtenues indiquent pour le magnésium une moyenne de $15,72 \pm 2,49$ mg/l dans un intervalle compris entre 20 mg/l et 12 mg/l et pour le potassium une moyenne de $3,89 \pm 0,38$ mEq/l dans un intervalle compris entre 4,7 mEq/l et 3,3 mEq/l. Ces valeurs observées chez les lapins en zone tropicale ne semblent pas être superposables aux données de Boucher et Mouaille (1996) qui indiquent des valeurs du magnésium comprises entre 57 mg/l et 47 mg/l et celles du potassium comprises entre 6 mEq/l et 5,5 mEq/l.

D'une manière générale par rapport aux valeurs européennes, certains paramètres sériques obtenus sous les tropiques chez les lapins comme les enzymes (GOT, GPT, gGT, CPK) présentent des valeurs relativement élevées alors que les ions (magnésium, phosphore et potassium) présentent des valeurs relativement faibles. Par contre, au niveau des métabolites comme les protéines et la créatinine, ces valeurs tropicales sont faibles tandis que l'urée et les triglycérides ont des valeurs élevées. Ce qui permet d'envisager au regard des références de Sibernagl et Despapoulos (1992) des différences physiologiques liées aux facteurs tels que l'alimentation, le climat et les conditions d'élevages.

5. Conclusion

En conclusion, les valeurs des différents paramètres sériques biochimiques composés des métabolites, des enzymes et des ions obtenus dans la présente étude malgré les limites expérimentales, ont été utilisées comme données de bases pour la suite de l'expérimentation relative à la biotolérance des plantes médicinales chez les lapins.

Cependant l'ensemble des données observées avec les paramètres sériques chez les lapins en zone tropicale nécessiterait une autre évaluation sur un échantillonnage statistiquement plus représentatif. Cette évaluation serait un outil indispensable pour des études comparatives

avec des valeurs observées sur des lapins élevés hors des zones tropicales d'une part et d'autre part servirait de base de données de référence pour les lapins élevés en zone tropicale.

Références citées

- Adjanooun E. I. & Ake A. L., 1979. *Contribution au recensement des plantes médicinales de la Côte d'Ivoire*. C.R.E.S. Université de Côte d'Ivoire. Centre National de Floristique ; 358 pp.
- Boucher S. & Mouaille L., 1996. *Maladies des lapins - Manuel pratique*. Edition France Agricole ; 225 pp.
- Bouyer J., 1997. *Méthodes statistiques – Médecine – Biologie*. Les éditions INSERM, Paris – France ; 351 pp.
- Bouyer J., Hemon D., Cordier S., Derriennic F., Stucker I., Stengel B. & Clavel J., 1995. *Epidémiologie – Principes et méthodes quantitatives*. Les éditions INSERM, Paris – France ; 498 pp.
- Claude J. R., 1988. Investigation toxicologique pour les nouveaux médicaments. In : Giroud J. P., Matte G. & Meyniel G., *Pharmacologie clinique – Bases thérapeutiques*. Expression Scientifique Française. 15, rue Saint Benoît Paris 6^{ème}; pp 3 - 14.
- Coulibaly F. A., 2003. *Rapport interne non publié*. Université de Cocody – Abidjan Côte d'Ivoire. Laboratoire de Pharmacodynamie–biochimique ; 64 pp.
- Coulibaly F. A., Djaman J. A., Bahi C. & Guédé-Guina F., 2003. Variation du taux sérique de l'urée et la créatinine chez les lapins traités par *Mitagyna ciliata* (MYTA) un antipaludique naturel en comparaison avec la chloroquine. *Rev Med Pharm Afr*, **18** (2): 31 – 37.
- Dagnelie P., 1975. *Théorie et méthodes statistiques*. 2^{ème} édition des presses agronomiques de Gembloux, Belgique. 463 pp.
- Djédjé H., 2002. *Etude prospective pour la réduction et la stabilisation de la glycémie chez le lapin diabétique par DIACODA, des substances de source végétale*. Mémoire de D.E.A. Pharmacologie des substances naturelles Université de Cocody– Abidjan, 34 pp.
- Eastham R. D., 1978. *Abrégé de constantes biochimiques*. Edition Masson. Paris – France 248 pp.

- Fokouo K. G., 2001. *Influence de trois phytomédicaments HYP0⁺ antihypertensif, BGG antidiarrhéique, CX antipaludique sur les concentrations sériques de la créatinine et de l'urée chez les lapins*. Mémoire de D.E.A. Pharmacologie des substances naturelles, Université de Cocody – Abidjan, 44 pp.
- Kadja B., 1999. *Evaluation de quelques paramètres de diagnostic au cours des essais thérapeutiques d'un phytomédicament*. Mémoire de D.E.A. de pharmacologie des substances naturelles, Université de Cocody – Abidjan, 31 pp.
- Konin K. G., 2002. *Evaluation de la concentration sérique de sodium et de potassium chez le lapin traité par deux phytomédicaments anti-infectieux (Thos et MISCA)*. Mémoire de D.E.A., université de Cocody - Abidjan, 30 pp.
- Konrad D. & Cornélius L. (1972). *Tables scientifiques*. 7^{ème} Edition CIBA-GEIGY SA ; Bâle - Suisse ; 819 pp.
- Laroche M. J. & Rousselet F., 1990. Le lapin in : *Les animaux de laboratoire – Ethiques et bonnes pratiques*. Edition : Masson, Paris - France ; pp 219 - 241
- Lebas F., 2002. *Biologie du lapin*. <http://www.cunicultureinfo/Docs/indexbiol.htm> (accès 20 / 12 / 2005).
- Robert J-F., 1980. *Constantes biologiques courantes*. Les Presses de la SIPE à Rungis (France), 70 pp.
- Sibernagl S. & Despapoulos A., 1992. *Atlas de physiologie*. Édition Fammarion Médecine - Sciences. Paris - France ; 366 pp