



HAL
open science

Contribution à l'étude de ressources végétales utilisables en santé animale : étude de la biodisponibilité des tanins condensés

Wendy Christine

► To cite this version:

Wendy Christine. Contribution à l'étude de ressources végétales utilisables en santé animale : étude de la biodisponibilité des tanins condensés. [Travaux universitaires] France. Université des Antilles - Site de Guadeloupe (UA), FRA. 2017, 21 p. hal-02787299

HAL Id: hal-02787299

<https://hal.inrae.fr/hal-02787299>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

22 FEVRIER 2017

RAPPORT DE STAGE

Du 26 janvier 2017 au 22 février 2017

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE RESSOURCES VEGETALES UTILISABLES EN SANTE ANIMALE: ETUDE DE LA BIODISPONIBILITE DES TANINS CONDENSES



Ecrit par:

Wendy CHRISTINE, étudiante en troisième année de licence « science pour la santé,
biologie/biochimie parcours science des aliments »

Maitre de stage :

Carine MARIE-MAGDELEINE

Tuteur de stage :

Suzitte CALIF

Etablissement accompagnateur :

INRA centre des Antilles-Guyane, Unité de Recherche Zootechnique, domaine DUCLOS,
97170 Petit-Bourg

Université des Antilles, e la Guadeloupe, Faculté des sciences exactes

REMERCIEMENTS

Tout d'abord je tiens à adresser mes plus vifs remerciements à Mme Carine MARIE-MAGDELEINE CHEVRY mon maître de stage, qui m'a permis de réaliser ce stage sous sa direction.

Je tiens à exprimer ma gratitude envers Mme Nathalie MANDONNET, directrice de l'URZ, pour mon acceptation au sein de l'unité.

Ensuite je tiens à remercier tous ceux qui m'ont aidé durant ce stage et qui m'ont permis de m'améliorer:

Un grand merci à M Lucien PHILIBERT en qui je suis reconnaissante pour sa disponibilité, son sérieux et sa contribution dans la compréhension du sujet.

Je remercie vivement le Mme Suzitte CALIF pour l'encadrement reçu durant le stage pour son attention et mon intégration dans la vie du laboratoire.

Je remercie aussi M Yoann FELICITE, Mme Dalila FEUILLET et tous ceux qui ont contribué au bon déroulement du stage et de mon rapport.

TABLE DES MATIERES

Remercîments	1
Abréviations	3
Liste des figures et graphiques	3
Résumé	4
1. Introduction	5
1.1. Introduction générale	5
1.2. Les flavonoïdes	6
1.3. Les tanins condensés	6
1.4. La digestibilité	8
1.5. Transit intestinal chez les caprin	9
1.5.1. Cas des protéines	10
1.5.2. Cas générales du ruminant	10
2. Matériel et méthodes	11
2.1. Matériels	12
2.2. Méthodes	13
2.2.1. Hygiène/sécurité et contrainte	13
2.2.2. Mode opératoire	13
3. Résultats et discussion	15
Conclusion	18
Références bibliographiques	20

ABREVIATIONS

AH : Anthelminthiques

TC : Tanins condensés

TD : Tube digestif

LISTE DES FIGURES, GRAPHIQUES ET TABLEAUX

<i>Figure 1 Structure de base des flavonoïdes</i>	6
<i>Figure 2 La digestibilité en fonction de la teneur en ammoniac</i>	8
<i>Figure 3 Dessin de l'appareil digestif du cabri</i>	9
<i>Figure 4 Activité de la fore du rumen lors de la digestion</i>	9
<i>Graphique 1. Cinétique des tanins condensés (TC) ingérés et excrétés.</i>	16
<i>Graphique 2. Cinétique des Flavonoïdes ingérés et excrétés.</i>	16
<i>Graphique 3 Evolution de la teneur en tanins condensés (TC) et Flavonoïdes (flavo) au sein du tractus gastro-intestinal (Ingéré, contenu total caillette (CTC), excrétion fécale).</i>	17
<i>Tableau 1. Paramètres digestifs de la ration feuilles de manioc en : matière sèche (MS), tanins condensés (TC) et flavonoïdes, permettant le calcul de la digestibilité du CUD avec quantité (qté) et Erreurs types (ErrT).</i>	15

RESUME

Les petits ruminants d'élevage des régions tropicales sont fortement exposés au parasitisme gastro-intestinal, qui peut causer de fortes pertes économiques pour l'éleveur. De plus, l'utilisation soutenue et déraisonnée d'anthelminthiques¹ de synthèse augmente l'apparition de résistances. Du fait de cette résistance, plusieurs solutions sont proposées parmi lesquelles l'utilisation de plantes qui pourraient constituer une bonne alternative sur le plan environnemental, voire économique.

Des travaux ont mis en évidence l'action antiparasitaire des tanins condensés, métabolites secondaires des plantes, sur le développement du parasite *in vitro et in vivo*. Ces molécules peuvent avoir des effets différents selon leur structure chimique, mais leur mécanisme d'action au sein du tube digestif est mal connu.

L'objectif de cette étude préliminaire est d'étudier la disponibilité des tanins condensés dans le tube digestif pour un effet antiparasitaire au travers de l'évaluation de leur digestibilité et de leur dégradabilité en flavonoïdes par le ruminant.

Les résultats montrent que les TC ingérés seraient « biodisponibles² » au sein de l'animal. De plus, ils ne se dégradent pas en flavonoïdes mais sont métabolisés entre la caillette et l'intestin. Des travaux complémentaires doivent être menées afin d'évaluer la métabolisation des TC et leur degré de disponibilité au sein du tractus digestif.

Mots clés : *Tanins, cabris, flavonoïdes, digestion, protéines (proline), biodisponibilité*

¹ Vermifuges. Médicaments contre les infections d'origine parasitaire provoquées par des vers, les helminthes.

² Un élément *biodisponible* qualifie une substance disponible pour les organismes vivants (bactéries, plantes). Se dit donc d'un élément chimique ou d'une molécule, parfois toxique, qui peut être assimilé par un organisme.

1. INTRODUCTION

1.1. INTRODUCTION GENERALE

Les métabolites secondaires de certaines plantes tropicales sont doués d'activités biologiques diverses ayant des vertus thérapeutiques (principes actifs) ou considéré comme alicaments³ par combinaison avec les nutriments. Les tanins condensés (TC) sont des métabolites secondaires des plantes, leur conférant une défense contre les prédateurs (herbivores et insectes). Ils peuvent jouer un rôle essentiel dans l'alimentation et la santé des petits ruminants. Cette activité biologique est liée à leur grande affinité avec les protéines, conduisant à des effets sur les productions animales : une meilleure efficacité alimentaire, un contrôle du parasitisme gastro-intestinal, un moindre impact environnemental. Ces effets biologiques des TC dépendent de leur concentration, de leur structure et de leur poids moléculaire : (Paolini et coll, 2003)

Dans le cadre de la lutte intégrée contre le parasitisme gastro-intestinal des petits ruminants et l'apparition des résistances aux anthelminthiques (AH), l'INRA-URZ étudie l'efficacité des ressources végétales riches en TC pour un effet AH contre les nématodes gastro-intestinaux⁴. En effet, La production des petits ruminants (cabris) fait face à une infection parasitaire majeure ayant de lourdes conséquences (Paolini et coll, 2003). Ces parasites provoquent des impacts négatifs sur les caprins (anémie, perte de poids). La mortalité peut représenter jusqu'à 80% chez les petits avant le sevrage en Guadeloupe. Cet impact négatif est directement lié aux strongles gastro-intestinaux⁵. De plus, les AH montrent leurs limites quant à leur utilisation du fait de la résistance des parasites et de la présence des résidus dans les produits tel que le lait et la viande.

Les TC ont des effets sur le parasitisme et son cycle d'évolution présent (Paolini et coll, 2003) : Ils agissent chez l'hôte par une diminution du nombre des vers dû à une gêne de leur installation (adulte). Ils agissent également sur la fécondité des vers femelles et donc par conséquent sur la production d'œufs. De ce fait on observe une diminution de la quantité d'œufs dans les fèces. Cependant, malgré le fait que l'on sache que les TC ont un effet sur les parasites l'hypothèse jusque-là soutenue, montre que les TC sont peu ou pas digestibles. Il faut noter que peu de recherches ont été approfondies sur l'évolution des TC dans le tube digestif (TD).

³ Un aliment combinant la notion d'aliment et de médicament dans le cadre d'une alimentation fonctionnelle (équilibrée).

⁵⁻⁷.Appelés vers ronds, ils ont un cycle de vie simple passant par un seul hôte et ils se transmettent principalement par voie orale dans les pâturages.

Un travail préliminaire a été mis en place à l'URZ afin d'avoir une base pour mettre en place un protocole expérimental plus approfondi visant à l'étude du mode d'action des TC dans le tube digestif pour un effet antiparasitaire optimal. C'est dans ce cadre que se situe le sujet de stage dont l'objectif est d'évaluer la biodisponibilité des TC du manioc (*Manihot esculenta*) en mesurant leur digestibilité (dégradabilité et absorption) et en suivant leur métabolisation dans le TD (dégradation en flavonoïdes).

1.2. LES FLAVONOÏDES

Substances généralement colorés rependues chez les végétaux. C'est une large gamme de

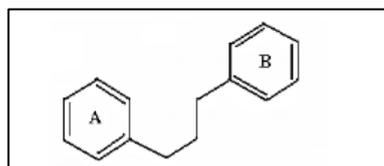


Figure 1 Structure de base des flavonoïdes

composé naturel appartenant à la famille des polyphénols (Guingard, 1996)

D'origine biosynthétique commune ils possèdent un même squelette de base à quinze atomes de carbone constitué de deux unités aromatiques de 6 carbones reliés en C3 : (Ahmed, 2008).

1.3. LES TANINS CONDENSES

Les tanins condensés non hydrolysables, (Biaye, 2002) ne peuvent traverser la barrière intestinale. Ils sont appelés aussi proanthocyanidines (ou tanins catéchiques) (Paolini, 2003) (Biaye, 2002), ils correspondent à des polymères de flavan-3-ols. Ces polyphénols, sont des métabolites secondaires présents dans de nombreuses plantes ligneuses et herbacés. Leurs structures chimiques leur permettent de former un complexe avec d'autres molécules et en grande majorité les protéines. Leur masse molaire est comprise entre 500 et 3000 g/mol. Polymères d'unités flavaniques liées entre elles en liaison C4-C8 ou C4-C6 ((Biaye, 2002) (Kebbeb, 2014), lors de réactions d'auto-oxydation ou sous l'action de la polyphénoloxydase. (Kebbeb, 2014).

Selon Bate-Smith et Swain(1962) les décrivent comme des « composés phénoliques solubles dans l'eau, possédant une masse comprise entre 500 et 3000, qui en plus de la réactivité usuelle

des composés phénoliques ont la capacité de faire précipiter les alcaloïdes, la gélatine et les autres protéines »

Structure des précurseurs des deux classes de tanins (Zimmer et coll, 1996) et un exemple du procyanidol, un dimère:

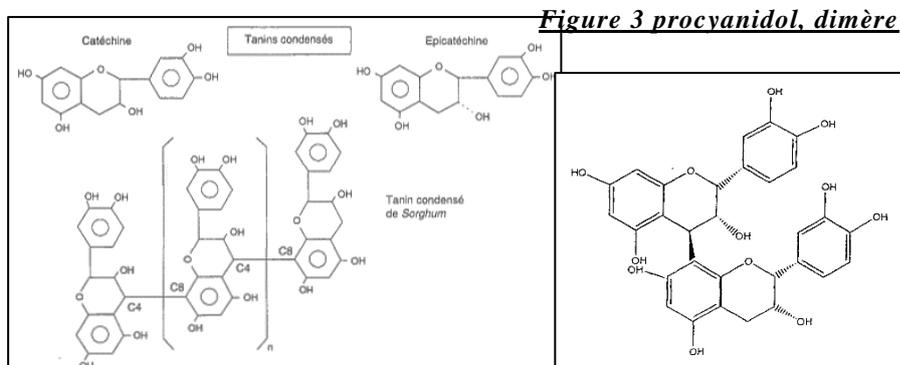


Figure 2 précurseurs des deux classes de tanins

Les interactions tanins-protéines sont déterminées par les caractéristiques des tanins et des protéines. Selon Hagerman et Butler (1981), les tanins ont une affinité pour les prolamines, le collagène et la gélatine. Cette affinité est due à la forte présence de la proline, responsable de la structure tridimensionnelle de la protéine (déliée et ouverte) ont elle est l'acide aminé afin de faciliter la fixation du TC sur les groupements.

De plus la chaleur et le (non oxydante réversible) pH joue un rôle important dans cette fixation, il est compris entre 3 et 8. Lors de l'ingestion des TC il y a une sécrétion importante de proline. Cet acide aminé se fixe aux TC de l'ingestion jusqu'à l'élimination dans les fèces.

Chez les herbivores ingérant des végétaux riches en TC il y a une réduction de l'activité digestive et métabolique des nutriments. (Zimmer et coll, 1996)

En outre, les tanins agissent sur le taux de croissance de la flore du rumen et sur le fonctionnement de certains organes. De plus il est important de relever la présence de lésion d'organes dû à l'adaptation de la flore ou de l'intensification des processus de détoxication chez l'animal. Il y a également une baisse du gaz par la flore du rumen, une baisse de la teneur en ammoniacque et en acide gras et une inhibition de la protéolyse.

Les tanins condensés réduisent la dégradation des protéines alimentaires dans le rumen et annulent une partie de l'absorption des acides aminés dans l'intestin grêle dû à la réduction de l'activité des trypsines et chymotrypsines de celui-ci. La réduction de la protéolyse des protéines dans le rumen, par leurs associations aux tanins, permet leur libération au niveau de la caillette. Le pH étant faible (acide) il y a rupture des liaisons protéines-tanin. Ce processus améliore la valeur azotée. (Zimmer et coll, 1996).

1.4. LA DIGESTIBILITE

La digestibilité est le facteur de variation principal de la valeur énergétique des aliments. En général, la digestibilité d'un aliment représente la digestibilité apparente de la matière organique de cet aliment (dMO). Elle existe sous trois formes :

- Apparente (da) : proportion d'aliments qui disparaît apparemment dans le TD :

$$da = \frac{I-F}{I} = \frac{\text{quantité ingérée} - \text{quantité excrétée dans les fèces}}{\text{quantité ingérés}}. \text{ Mesure } in \text{ vivo}.$$

Le coefficient de digestibilité, est le produit de la digestibilité par 10, exprimé en pourcentage :
 $CUDA(\%) = da \times 100$.

- Réelle (dr): proportion d'aliments qui disparaît réellement dans le TD, est donc élevée que la digestibilité apparente :

$$dr = \frac{I-(F-Fe)}{I} = \frac{\text{quantité ingérée} - (\text{quantité excrétée dans les fèces} - \text{quantité endogène})}{\text{quantité ingérée}}$$

Iléale : la digestibilité iléale des matières azotées est le meilleur estimateur de la quantité d'acides aminés absorbés, elle est proche de la digestibilité réelle des protéines dans l'intestin grêle. Elle permet de mieux estimer l'utilisation des acides aminés et ainsi de réduire les parts azotées en adaptant les apports aux besoins. (Delteil et coll., 2012)

$$d_{iléale} = \frac{I-F_{iléon}}{I} = \frac{\text{quantité ingérée} - (\text{quantité excrétée dans les fèces à la sortie de l'iléon})}{\text{quantité ingérée}}$$

De plus la digestibilité est liée à la teneur en ammoniac (Leng-FAO, 1992)

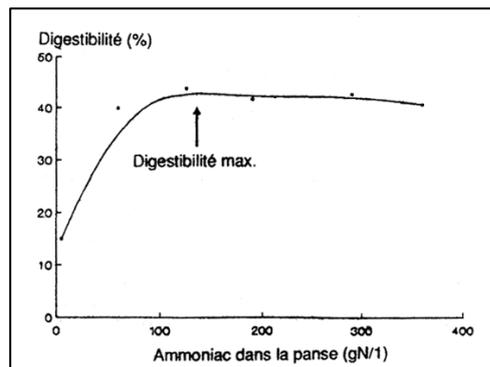


Figure 2 La digestibilité en fonction de la teneur en ammoniac

1.5. TRANSIT INTESTINAL CHEZ LES CAPRIN

Le tractus digestif des ruminants assure une digestion microbienne et enzymatique. Il possède trois compartiments appelés « Pré-estomacs » placés en avant de la caillette (présence d'enzymes) (Morand-Fehr, 1980) :

Le rumen (panse) est le plus volumineux des pré-estomacs (90% de volume total), couplé au réseau (ou bonnet).

Le réseau présente les caractéristiques d'un fermenteur (riche en eau, pH élevé, température comprise entre 39 et 40°C) avec une population microbienne dense et diverse,

Le feuillet (ou livret). (FAO, 1997). Il contient les trois quarts du contenu digestif total, sa muqueuse comporte de nombreuses papilles qui interviennent dans l'absorption (Delteil, et coll., 2012).

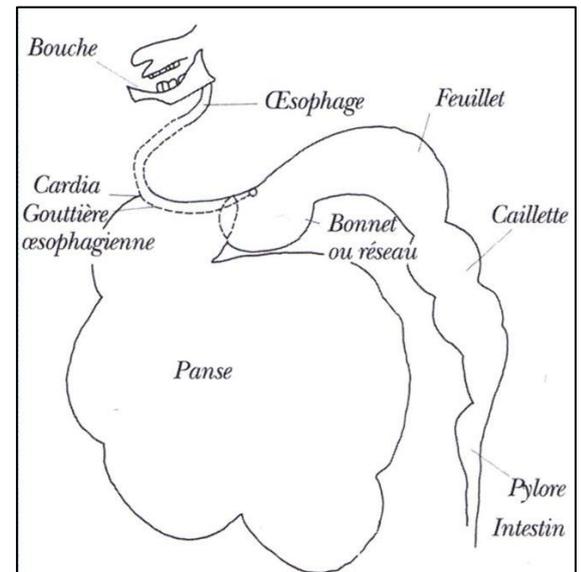


Figure 3 Dessin de l'appareil digestif du cabri

La caillette digère la majorité des graisses (lipides) et les protéines végétales qui ont échappé à la fermentation dans la panse.

L'absorption a lieu principalement au niveau de l'intestin grêle sauf pour l'eau où le gros intestin joue un rôle important. (Delteil, et coll., 2012)

Ce tractus digestif contient une flore importante. Celle du rumen joue un rôle important dans la digestion (FAO, 1997) :

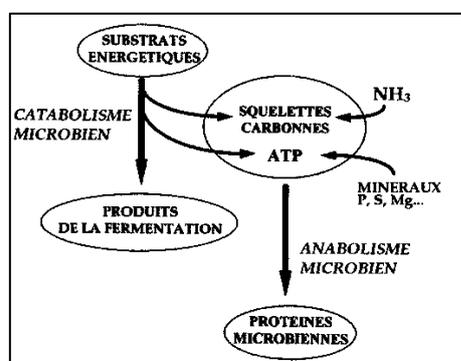


Figure 4 Activité de la flore du rumen lors de la digestion

1.5.1. CAS DES PROTEINES

Etant donné que les protéines liées aux tanins échappent à la fermentation dans le pré-estomac et sont dirigées dans les intestins, de sorte qu'elles renforcent les protéines microbiennes. (Leng-FAO, 1992).

Les protéines qui fermentent sont en grande partie perdues car les acides aminés perdent leur fonction amine pour constituer de l'ammoniac et des acides gras volatils. De plus la digestibilité est liée à la teneur en ammoniac des aliments.

1.5.2. CAS GENERALES DU RUMINANT

Pour débiter, il y a accumulation des brins d'herbes directement dans la panse par passage par l'œsophage et le réseau. Cette opération est continue et liée au temps de broutage. Une fois le ruminant aux repos la rumination vraie commence.

Les brins d'herbes vont être renvoyés de la panse vers la bouche par contraction synchronisée avec l'œsophage afin d'être mâchés pendant une longue durée. Où il y a diminution des brins en particule et action de la salive. Ensuite les particules d'herbe sont acheminées dans la panse où il y aura un début de digestion fermentescible par des micro-organismes. Cette fermentation va libérer plusieurs molécules différentes (substance volatile comme source d'énergie, méthane).

Postérieurement, dans le feuillet, absorption de certaines substances contenues dans la "bouillie" d'herbe et de micro-organismes : l'eau, le sodium, le phosphore et d'autres substances volatiles. Le sodium et le phosphore sont récupérés dans le sang et retourneront dans la panse par l'intermédiaire de la salive.

La caillette sécrète de l'acide chlorhydrique et de nombreuses enzymes digestives. Digère aussi les protéines que les bactéries ont fabriquées dans la panse.

Au terme du tractus digestif, les aliments ne ressemblent plus du tout à des brins d'herbe (<2mm). Ils passent ensuite dans l'intestin grêle et le gros intestin, où la digestion se poursuit grâce aux sécrétions de la vésicule biliaire et du pancréas. (Interbev, 2017)

2. MATERIEL ET METHODES

Le protocole expérimental s'est déroulé de la manière suivante :

Quatre caprins fistulés du rumen ont été nourris avec des feuilles de manioc. Les animaux sont munis de sac à fèces pour la récupération de ceux-ci. Avant la période de mesure de 5 jours, les animaux ont été nourris avec du proposé feuilles de Manioc afin de les adapter à cette nourriture.

Durant la période de mesure, chaque matin 1000 g de feuilles de manioc fraîches étaient proposées aux animaux. Parallèlement, 150g ont été prélevés pour la détermination de la matière sèche et 150g pour la congélation en vue de lyophilisation et d'analyses chimiques.

Le lendemain et pendant 5 jours on récupère le refus que l'on pèse puis 150g sont prélevés pour mesurer la matière sèche qui se mesure par pesée du poids frais et du poids sec après un séchage à 60°C durant 72h.

Chaque matin, les fèces sont récupérées, pesés puis 150g sont prélevés pour la détermination de la matière sèche. Le reste est congelé pour lyophilisation et analyses.

Des échantillons de contenu digestif ont été prélevé chaque jour à 0h-3h-6h-9/12h ; à raison de 60 ml. Ils ont été congelés avant lyophilisation et conservés en vue d'analyses.

Analyse de la biodisponibilité des tanins:

Pour le stage, seuls les échantillons d'un animal ont été analysés. Afin d'évaluer la digestibilité apparente et l'évolution des TC dans le tube digestif, les teneurs en TC libres et en flavonoïdes des différents échantillons prélevés ont été mesurées. Une analyse de variance et la comparaison des moyennes ont été réalisées pour conclure à la significativité des différences observées.

2.1. MATERIELS

1) Matériels

- Spectrophotomètre
- Agitateur magnétique et multiposte
- Pipettes, tubes à essai
- béchers, fioles Eprouvettes
- Hotte aspirante
- Entonnoirs, coton
- Portoirs
- Minuteur
- Balance, Humidimètre, MIVAC
- Contenant : pot urine, sachet zip
- Gant
- *Bain d'eau glacé*

2) Réactifs (chimiques et biologique)

Echantillons (Lyophilisé): Feuille de manioc (feuille+ tige +paille), fèces de cabri et le contenu total de la caillette (CTC).

Réactifs pour le dosage des tanins

- H₂SO₄ 70%
- Solution d'extraction: acétone+ acide ascorbique
- Vanilline 1%
- Méthanol
- Solution mère (gamme) : TC de la plante étudiée
- Ether di éthylique

Réactif pour le dosage des flavonoïdes

- Solution mère de catéchine (gamme)
- Nitrite de sodium (NaNO₂) à 5% (m/v)
- Trichlorure d'aluminium (AlCl₃) à 10% (m/v)
- Soude (NaOH) à 1M

2.2. METHODES

2.2.1. HYGIENE/SECURITE ET CONTRAINTE

Toutes les réactions se font sous la hotte pour éviter les projections et les évaporations.

Le port des gants est obligatoire ainsi que des chaussures fermées et une blouse en coton.

La préparation des solutions exothermiques se fait dans un bain de glace.

Il convient de s'assurer de la dissolution et/ou de l'homogénéisation de toutes les solutions.

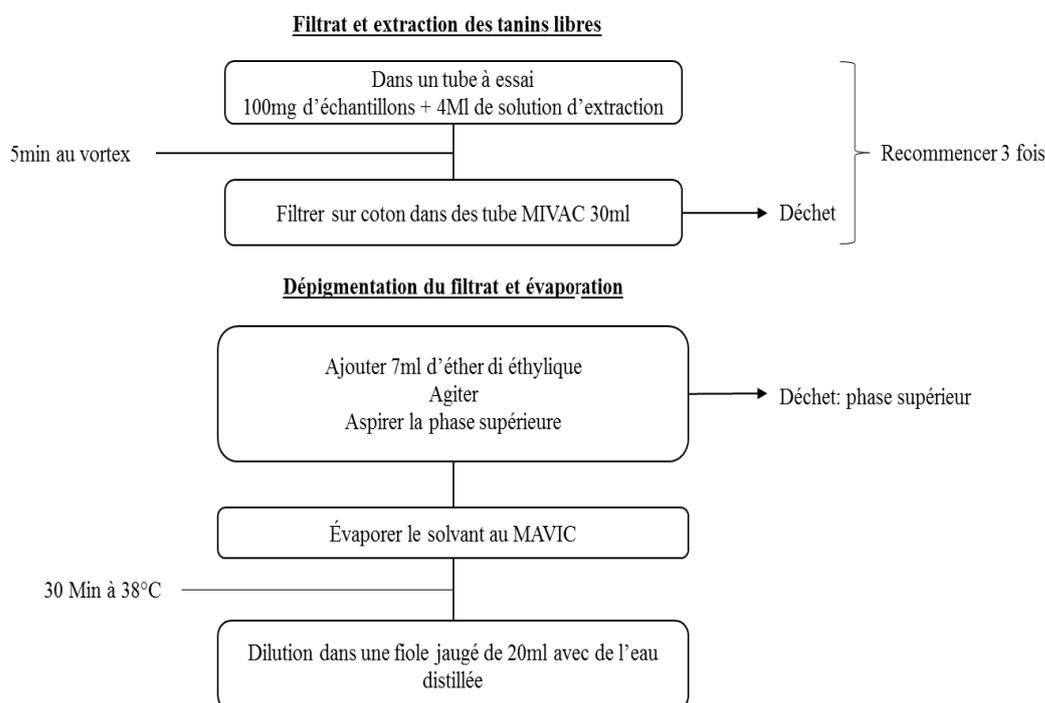
Il convient aussi de respecter scrupuleusement le mode opératoire et en particulier les températures prescrites (TC sensible à la température).

2.2.2. MODE OPERATOIRE

Dosage des tanins

Le dosage se déroule en deux temps :

- Extraction des tanins

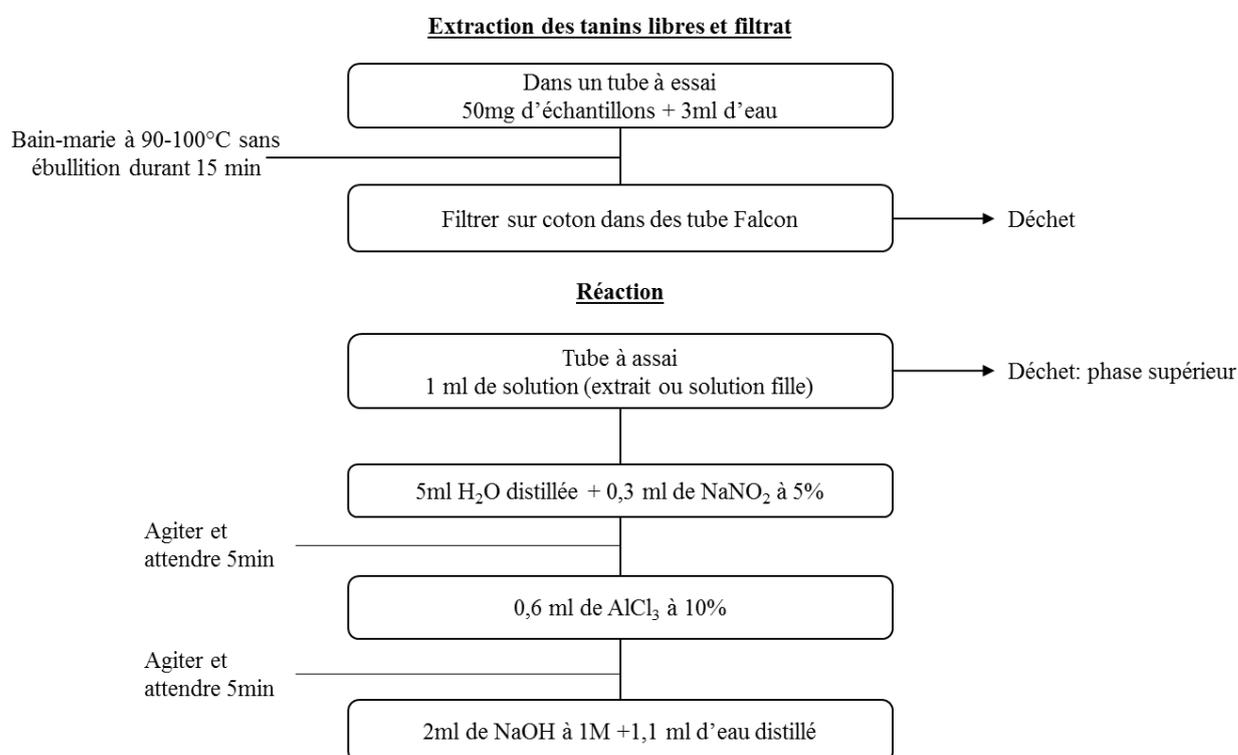


- pour le dosage :

	H ₂ O	Filtrat	Gamme		Vanilline	H ₂ SO ₄	
Echantillons (X3)	1ml	0.05ml	-	Agitation	2 ml	-	Agitation 1min Bain glacée 5min
Blanc échantillon	1.05 ml	-	-		2 ml	-	
Gamme (X2) (selon concentration)	1 ml	-	0.05ml		-	2 ml	
Blanc gamme	1 ml	-	0.05 ml		-	2 ml	
Blanc vanilline	1.05 ml	-	-		2 ml	-	
Blanc acide	1.05 ml	-	-		-	2 ml	

Laisser développer à température ambiante 20 min. Lire l'absorbance à 500 nm.

Dosage des flavonoïdes



Lire l'absorbance à 510 nm contre un blanc d'eau distillée.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

Evaluation de la digestibilité

Les résultats concernant l'ingestion, la digestibilité de la matière sèche et des tanins condensés sont rapportés dans le tableau 1 et le graphique 1.

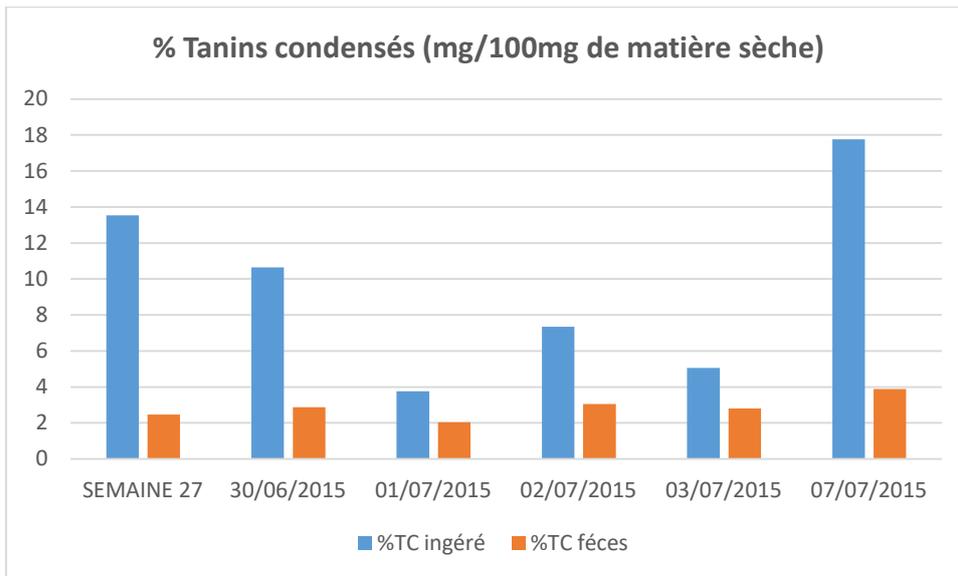
Le Tableau 1 montre que le taux de matière sèche ingérée est de 73.3%, le manioc donc est plutôt bien ingéré par l'animal, cependant la digestibilité est faible, cela peut être dû à un taux élevé de fibres non digestibles dans le manioc distribué. Cette donnée n'est pas disponible pour confirmation.

Mesure	Proposé				Refus		Ingéré		Excrété				Digestibilité		CUD	
	%MS	ErrT	qté (g)	ErrT	qté (g)	ErrT	qté (g)	ErrT	%MS	ErrT	qté (g)	ErrT	valeur	ErrT	%	ErrT
MS	50		500	0	133.5	12.4	366.5	12.4	60		291.08	16.4	0.2	0.0682	19.59	6.82
TC	15.67	1.73	78.35	8.66	20.5	2.36	57.85	7.33	2.93	0.24	8.54	0.861	0.83	0.035	83.18	3.5
Flavonoïdes	8.8	0.649	44.02	3.24	11.63	1.21	32.38	2.92	2.91	0.346	8.34	0.915	0.72	0.0559	72.29	5.59

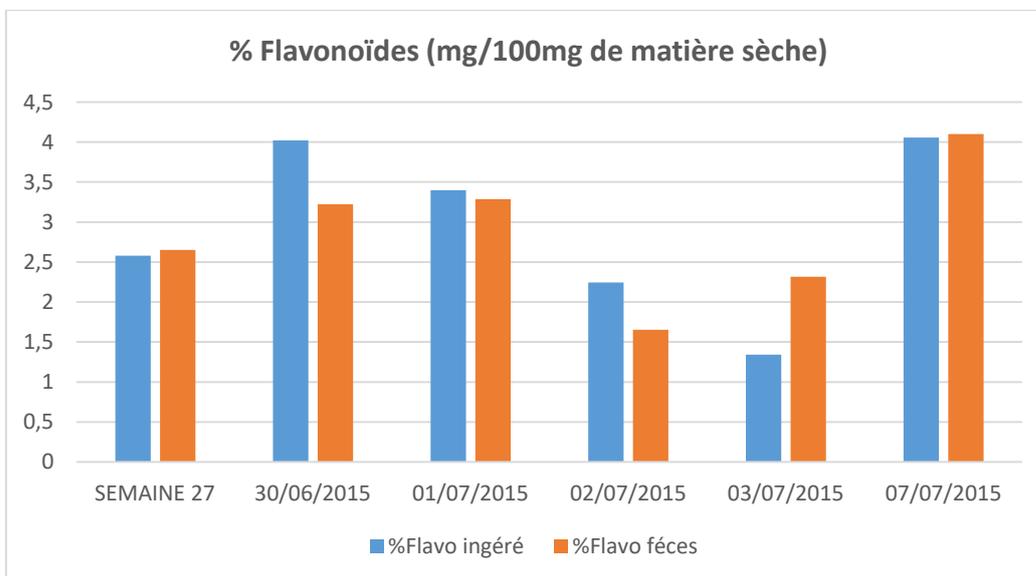
Tableau 1. Paramètres digestifs de la ration feuilles de manioc en : matière sèche (MS), tanins condensés (TC) et flavonoïdes, permettant le calcul de la digestibilité du CUD avec quantité (qté) et Erreurs types (ErrT).

D'autre part, les résultats montrent que les TC sont bien digérés (CUD>80%). Ce résultat est confirmé par la différence significative entre le taux de TC excrétés et ingérés, avec un taux de TC ingérés supérieur au taux de TC excrétés (respectivement 9.7% et 2.7% en moyenne, Graphique 1). Les graphiques 1 et 2 montrent que les TC ne sont pas dégradés en flavonoïdes, unités de base des TC. En effet, le taux de flavonoïdes ingérés n'est pas significativement différent du taux de flavonoïdes excrétés (2.9% en moyenne).

Ces résultats laissent à penser qu'il peut y avoir une absorption des TC dans l'animal (complexation des TC au niveau du rumen par exemple) et /ou une métabolisation autre qu'en flavonoïdes avec par exemple une dépolymérisation des TC qui ne rendrait pas les métabolites détectables par la méthode de dosage utilisée.



Graphique 1. Cinétique des tanins condensés (TC) ingérés et excrétés.



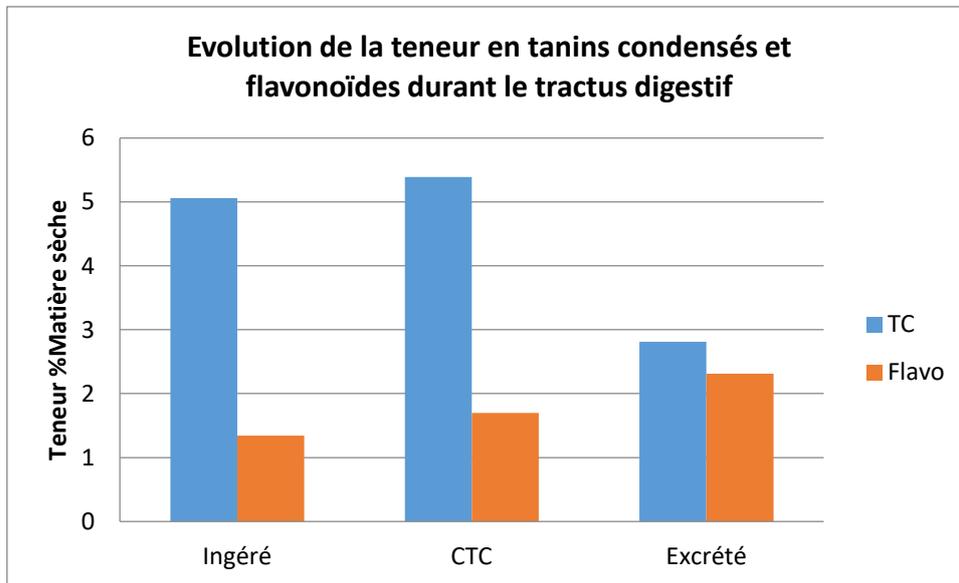
Graphique 2. Cinétique des Flavonoïdes ingérés et excrétés.

Evolution des métabolites au sein du tractus digestif

Le graphique 3 présente les résultats obtenus lors du suivi de l'évolution des TC et flavonoïdes le long du tractus gastro-intestinal.

Les résultats montrent que concernant les TC il n'y a pas de différence significative entre les teneurs ingérées et celles du contenu total de la caillette (CTC). D'après la littérature, à ce niveau du tube digestif, les TC sont décomplexés des protéines digestives (pH<3.5 dans la caillette). Les résultats montrent ainsi que les TC ne sont pas dégradés à ce niveau et qu'ils sont totalement disponibles, permettant ainsi une interaction avec le parasite y séjéant.

D'autre part, il y a une différence significative entre la teneur en TC au niveau du CTC et des Fèces. Cela indique que les TC sont dégradés entre la caillette et l'intestin, confirmant l'hypothèse de métabolisation, dégradation. Les résultats obtenus pour les flavonoïdes viennent confirmer ceux obtenus précédemment (pas de différence significative entre compartiments).



Graphique 3 Evolution de la teneur en tanins condensés (TC) et Flavonoïdes (flavo) au sein du tractus gastro-intestinal (Ingéré, contenu total caillette (CTC), excrétion fécale).

CONCLUSION

L'apparition de résistances aux molécules chimiques chez les parasites intestinaux et la prise en compte de l'effet environnemental font que les élevages utilisent toujours mais de moins en moins de traitement chimique contre les parasites des caprins. Le but étant pour les éleveurs de trouver une alternative à ces traitements qui sont malheureusement retrouvés dans les produits (viande, lait) de l'animal. L'URZ-INRA effectue des recherches sur l'utilisation d'alternatives d'origine végétale comme alicament. Trouvent chez les plantes des métabolites secondaires afin de limiter le risque des antiparasitaires d'origine chimique qui ont de moins en moins d'effet sur les parasites des caprins.

Parmi ces molécules, les polyphénols sont probablement les composés naturels les plus répandus dans la nature, ils sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs (racines, tiges, feuilles, fleurs, pollens, fruits, graines et bois). Les Polyphénols végétaux, en particulier les flavonoïdes et les tanins sont largement utilisés en thérapeutique comme anthelminthique. Parmi ces plantes, le manioc est présenté comme une plante à tanin.

Dans le cadre de ses travaux sur la lutte intégrée contre le parasitisme gastro-intestinal des petits ruminants d'élevage, L'INRA URZ a mis en place un protocole pilote d'une durée de 10 jours visant à une étude préliminaire sur la biodisponibilité des TC dans le tube digestif, en prenant le manioc pour plante modèle riche en TC. Cette première approche a été mise en place afin d'émettre des hypothèses et de diriger les opérations futures.

Les résultats obtenus ont confirmé que les échantillons de manioc analysés sont riches en tanins condensés. De plus, le CUD >80% obtenu montre une forte digestibilité des TC, réfutant ainsi les données de la littérature qui émettent l'hypothèse que les TC ne sont pas digestibles par les petits ruminants. D'autre part on peut, après ces résultats, émettre trois hypothèses afin de mener des recherches plus poussées :

Hypothèse 1 : Il n'y a pas de dégradation des TC en flavonoïdes.

Hypothèse 2 : Les tanins condensés sont complètement disponibles dans la caillette.

Hypothèse 3 : Il existe une métabolisation (changement de structure, dépolymérisation...) des TC entre la caillette et l'intestin.

De manière générale, on peut conclure que les TC sont digestibles par les caprins. Afin d'affiner les travaux d'étude sur la biodisponibilité des TC dans le tube digestif des ruminants, ces résultats doivent être complétés par d'autres expérimentations plus poussées concernant

l'étude de la complexation des TC avec les protéines du contenu ruminal et la caractérisation chimique des métabolites des TC dans les différents compartiments digestifs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bessas, A. 2008. *Dosage biochimique des polyphénols dans les dattes et le miel récoltés dans le sud algérien.* [Mémoire de fin d'étude] République Algérienne Démocratique et Populaire : Université Djillali Liabes -Sidi Bel Abbes, 2008.

Delteil, Laurent, et coll. 2012. *Nutrition et alimentation des animaux d'élevage.* Dijon : Educagri, 2012. Vol. Tome 1. 9782844448859.

FAO. 1997. *Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes.* Département de l'agriculture, inra/INAT. 1997. ISBN 92-5-203981-3.

Guingard, J. 1996. *Biochimie végétale.* Lavoisier : s.n., 1996. Pp. 175-192.

Kebbeb., 2014. *Etude du pouvoir antioxydant des polyphénols issus des margines d'olives de la variété Chamlal: Evaluation de l'activité avant et après déglycosylation.* Sciences biologiques et des sciences agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. République algérienne démocratique et populaire : s.n., 2014. Mémoire.

Leng-FAO, R.A. 1992. *L'application de la biotechnologie à l'alimentation animale dans les pays en développement.* Département de l'agriculture, FAO-University of New-England. Australie : s.n., 1992. Etude. ISBN 92-5-203035-2.

BIAYE, M., 2002. Département de pharmacie, Université CHEIKH ANTA DIOP DE dakar. 2002. Actions pharmacologiques des tanin. No 101.

Morand-Fehr, P. 1980. *Particularités nutritionnelles des caprins.* Paris : inra-INAPG, G.T.V. 81-3-C-027.

Zimmer N., R.Cordesse. 1996. *Influence des tanins sur la valeur nutritive des aliments des ruminants.* Montpellier : INRA-ENSA.M URZ, 1996. 9(3),167-179.

Paolini. V., Dorchie. P., et Hoste, H., 2002 « *Physiopathologie des Maladies infectieuses et Parasitaires des Ruminants* ». Toulouse : strongyloses gastro-intestinales chez le mouton et la chèvre. Effets des tanins condensés et des plantes à tanins sur les strongyloses gastro-intestinales chez le mouton et la chèvre.

Paolini. V., Dorchie. P., et Hoste, H. 2003. Effets des tanins condensés et des plantes à tanins sur les strongyloses gastro-intestinales chez le mouton et la chèvre. *Alteragr.* Septembre/octobre 2003, n°63.