

Production Des Larves De Musca Domestica, Linnaeus, 1758 Dans Les Conditions De Kinshasa En R.D. Congo

Mireille MABIALA DINZENZA¹, Evariste KILEMBE DIANGO¹, Nathan NYONGOMBE
UTSHUDIENYEMA¹, Deogratias MUTAMBEL'HITY S'CHIE N'KUNG¹, Alphonse MATAND
TWILENG¹.

¹ Université Pédagogique Nationale. Faculté des Sciences. BP 8815 Kinshasa I. RD Congo.



Résumé – Des substrats frais et leurs mélanges ont été utilisés pour produire des asticots dans un plan en blocs aléatoires. Les drêches de brasserie mélangées à des fientes de poules ont produit 107,3 g de larves de mouches par kg de ces substrats ; la combinaison de trois substrats : lisier de porc, fientes de poules et drêches de brasserie a produit 78.5 g d'asticots par kg ; les drêches de brasserie mélangées au lisier de porc ont produit 71,5 g/Kg ; les drêches de brasserie seules et le lisier de porc seul n'ont pas produit une grande quantité de larves de mouches, soit 2,5 g/Kg et 27,6 g/Kg d'asticots. La saison des pluies a été plus favorable à un meilleur rendement en asticots que la saison sèche.

Le développement des larves de mouches est soumis à certaines conditions physico-chimiques dont une température comprise entre 25,8°C et 37,4°C, un pH compris entre 4,7 et 8,5 et une humidité comprise entre 66 % et 87 %. Nous avons identifié une seule espèce de mouche, *Musca domestica*.

Mots clés – Asticot, Mouche, Production, Substrat, Kinshasa et R D Congo

Abstract – Fresh substrates and their mixtures were used to produce maggots in a randomized block design. Brewers' grains mixed with hen droppings produced 107.3 g of fly larvae per kg of these substrates; the combination of three substrates: pig slurry, chicken droppings and brewers' grains produced 78.5 g of maggots per kg; brewers' grains mixed with pig slurry produced 71.5 g/Kg; brewers' grains alone and pig slurry alone did not produce a large quantity of fly larvae, i.e. 2.5 g/Kg and 27.6 g/Kg of maggots. The rainy season was more favourable to a better yield of maggots than the dry season.

The development of fly larvae is subject to certain physico-chemical conditions, including a temperature of between 25.8°C and 37.4°C, a pH of between 4.7 and 8.5 and humidity of between 66 % and 87 %. We identified a single species of fly, *Musca domestica*.

Key word – Maggot, Fly, Production, Substrate, Kinshasa and R D Congo.

I. INTRODUCTION

La population Mondiale augmente à un rythme exponentiel. La demande alimentaire mondiale devrait augmenter de 70 à 100 % d'ici 2050 suivant le rythme exponentiel de croissance de la population estimée à 11,2 milliards en 2100 [1]. Ce qui engendrera l'augmentation de prix des ressources alimentaires et accentuera la pression sur le secteur de la production animale [2].

La production mondiale d'aliments pour animaux a passé la barre du Milliard de tonnes en 2016. Les principales matières premières qui entrent dans l'alimentation des animaux d'élevages sont actuellement la farine de poisson et de Soja. Environ 27% (20 millions de tonnes) des produits de pêche maritime sont transformés en farine ou en huile de poisson [3].

De nombreuses espèces de poissons sont capturées et transformées en farine pour satisfaire aux besoins en protéines et en lipides du secteur de production animale [4]. Cette situation provoque une forme de concurrence alimentaire entre l'homme et les animaux d'élevage.

Le développement de l'élevage en Afrique en général, et la RDC en particulier se trouve freiné en grande partie par l'insuffisance des ressources alimentaires, et surtout la carence en protéine qui ne couvre pas toujours les besoins des animaux [5].

Cette situation est aggravée par le coût élevé des aliments, l'insuffisance de devises destinées à l'importation des ingrédients et la compétition entre l'homme et l'animal pour les mêmes ressources alimentaires [6 et 7].

De nombreuses études ont montré la possibilité de produire les asticots sur différents substrats notamment le contenu du rumen de bovin, la bouse, les fientes de poule (F), la drêche (D) de brasserie, le lisier de porcs (L) etc. [7] ; [8]; [9] ; [10]. D'après la référence [11] et [12] l'utilisation des asticots dans l'alimentation des poissons, des volailles ou encore du porc constituerait une bonne source de protéines, de minéraux, de lipides et de glucides.

Face à cette situation, nous nous sommes posés les questions de recherche ci-après :

- ❖ Quelle est l'espèce des mouches qui envahissent les substrats pour produire les asticots ?
- ❖ Quelles associations de substrats permettent à l'exploitant de maximiser sa production d'asticots par cycle de production de 6 jours ?
- ❖ Les saisons influencent-elles sur la production des larves des mouches à Kinshasa ?

En tenant compte de nos questions des recherches, nous formulons les hypothèses suivantes :

- ❖ *Musca domestica* serait l'espèce envahissante des substrats pour la production des asticots.
- ❖ Le substrat composé de la drêche et la fiente des poules produirait la quantité la plus élevée des asticots que les autres substrats.
- ❖ Les saisons influenceraient la production des larves des mouches à Kinshasa.

L'objectif général de cet article est de produire les larves de *Musca domestica* LINNAEUS, 1758. Pour atteindre cet objectif général, trois objectifs spécifiques ont été formulés, il s'agit de (d) :

- ❖ Identifier l'espèce de mouche productrice des asticots.
- ❖ Trouver le meilleur substrat pour la production des larves des mouches.
- ❖ Déterminer la bonne saison pour la production des larves des mouches.

Cet article présente triple intérêt :

- ❖ Sur le plan systématique cet article identifie l'espèce de mouche productrice des asticots.
- ❖ Sur le plan environnemental il valorise les déchets, contribue à l'assainissement du milieu et à la protection de la biodiversité.
- ❖ Sur le plan didactique il fournit les informations nécessaires sur la production des larves des mouches.

Les investigations ont été menées du 04/06/2022 au 04/06/2023. La recherche s'est effectuée à la vallée de la Funa, Quartier Monastère des Pères Prémontrés dans la commune de Mont-Ngafula.

II. MILIEU ET METHODES

II.1 Milieu d'étude

La production d'asticot s'est réalisée dans la vallée de la Funa dans la partie Sud-Est de la capitale, à proximité du Monastère Notre Dame de l'Assomption, en face de l'Université de Kinshasa. Elle est délimitée :

- ❖ au Nord par la commune de Makala ;
- ❖ au Sud par la province de Kongo Central ;
- ❖ à l'Est par la commune de Lemba et Kinsenso et
- ❖ à l'Ouest par la commune de Selembao.

La carte ci-dessous représente le milieu d'étude.

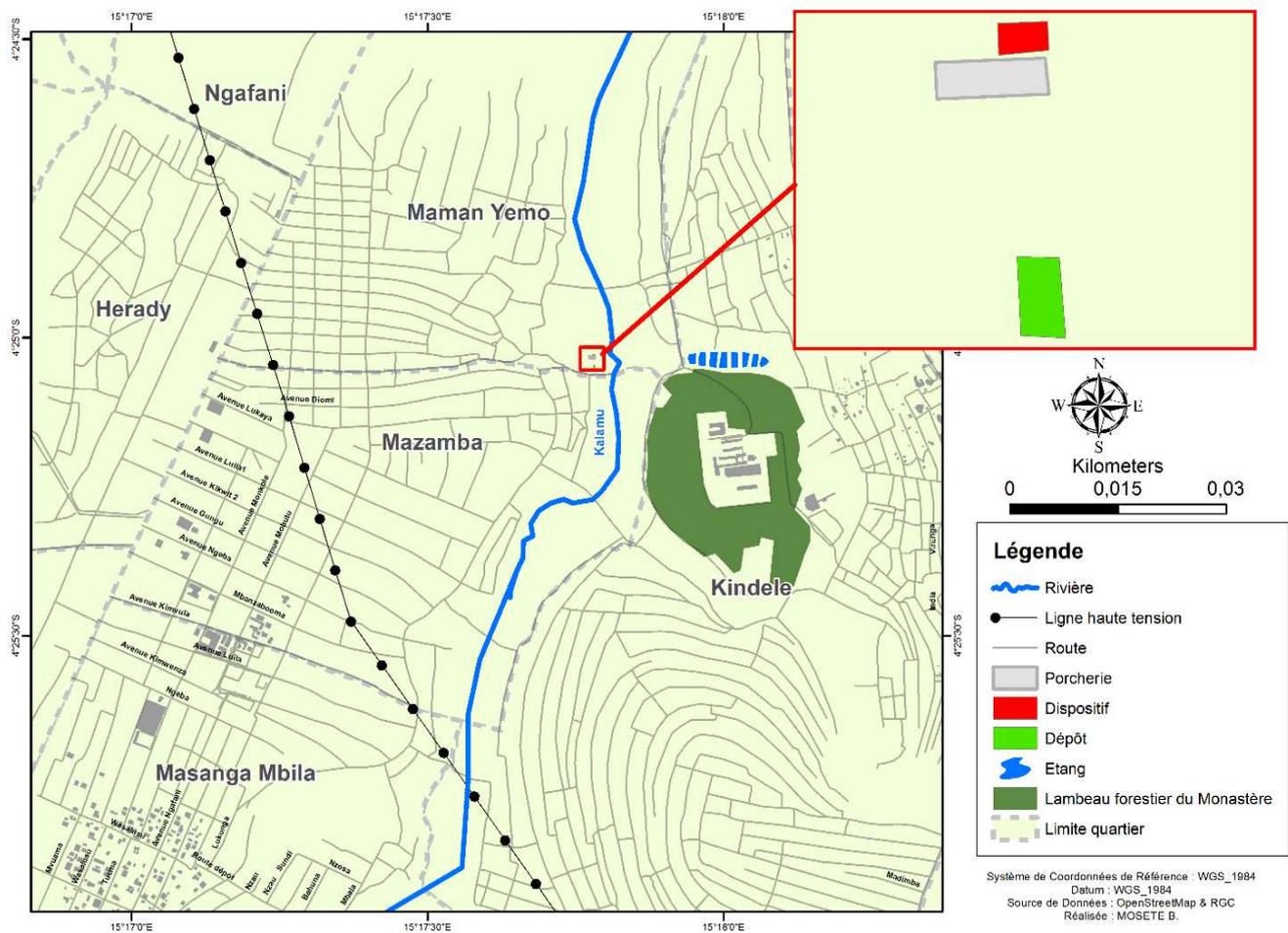


Figure 1 : La carte de milieu de production des asticots (vallée de la Funa)

II.2 Méthodes

Trois substrats ont été utilisés pour domestiquer les mouches. Il s'agit de :

II.2.1 Lisier de porc

Le lisier de porc présente l'avantage d'être facile à traiter et à gérer [13]. De plus, les déjections provenant d'animaux monogastriques sont généralement plus riches en éléments nutritifs que celles des ruminants bien que la qualité et la quantité de lisier varient en fonction de l'âge de l'animal, mais aussi du type d'élevage pratiqué. Ainsi, la production de déjection par kilogramme de poids vif diminue avec la taille et l'âge des animaux. Ensuite, la façon de mener l'alimentation a aussi une influence sur la qualité du lisier. Par exemple, des animaux alimentés avec des rations de très bonne qualité mais limitées ont tendance à produire de plus petites quantités de fumier riche en nutriments que des animaux alimentés *ad libitum* [14].

II.2.2 La drêche de brasserie

Les drêches de brasserie sont des résidus solubles du malt et d'autres céréales concassées, séparées par filtration ou décantation pendant le brassage. Elles contiennent de l'amidon, du sucre, de protéine (jusqu'à 26 % de la MS), de cellulose (20 à 25 % de la MS) et de minéraux. Sur les 26 % de protéines brutes, 16,2 % seulement sont digestibles [15]. C'est un produit particulièrement humide (75 % d'eau au minimum) qu'il est souvent nécessaire de sécher. Ces drêches de brasserie sont riches en amidon (plus de 50 %) et leur digestibilité peut être améliorée par les traitements thermiques. Elle est la source intermédiaire de l'énergie. L'amidon, gélifié après cuisson ou traitement thermique, est un excellent liant et augmente considérablement la stabilité des granulés dans l'eau en aquaculture [9].

II.2.3 La fiente des poules

Le tableau 1 nous renseigne la composition chimique de la fiente de poule

Tableau 1 Composition chimique de la fiente de poule

Fiente	N	K	P	Na	Ca	Mg
Teneur g/Kg	2,60	20,44	0,81	1,02	6,96	73,05

II.2.4 Production des asticots

La figure 2 présente le dispositif expérimental de la production des asticots.



Figure 2 : Dispositif expérimental

La construction d'un hangar de $8\text{m} \times 4\text{m} = 32\text{m}^2$ a servi à l'installation et à la protection des bacs pour rendre le milieu favorable à la ponte des mouches. La mise en place des expérimentations a nécessité l'utilisation de différentes quantités de substrat qui ont été pesés à l'aide d'une balance de marque Constant 14192-428F et distribués dans des bacs en plastique de 30 cm de hauteur 26.5 cm largeur et 32 cm de longueur. Le dispositif expérimental utilisé était en bloc complet aléatoire. Les essais ont été réalisés pendant les deux saisons (la saison sèche et la saison de pluie).

La technique a consisté au pesage des substrats, puis le mélange de ce dernier dans un bac pour chaque traitement. Trois kilogramme de chaque substrat ont été mis dans les bacs de production suivant les traitements qui ont été répétés quatre fois ($n=4$). Les bacs étaient ensuite disposés à l'abri des rayons solaires, ouverts pendant toute la période de l'élevage enfin de permettre aux mouches d'y venir pondre.

Les bacs en plastique ont été placés sur les étagères en bois et ces derniers enfouis dans des petits seaux de 500 ml utilisés comme dispositifs pour empêcher les fourmis d'envahir les substrats. Les paramètres physico chimiques (la température ambiante et de substrat, l'humidité de l'air, le pH) ont été mesurés trois fois par jour pendant toute la période de production (7 jours), le thermomètre à sonde avec précision de -50 à 300°C utilisé pour mesurer la température des substrats, l'humidité et la température de l'air ont été mesurés à l'aide d'un hygromètre de marque HTC-1 et le pH a été prélevé à l'aide d'un pH mètre.

La toile moustiquaire à maille de 1,5 mm a servi à la rétention des substrats. La migration des asticots a été rendue possible grâce aux passoirs, et le pesage des substrats de chaque traitement se faisait journallement tout au long de la période de la production. A chaque étape de l'expérimentation, des images ont été prises à l'aide d'un appareil téléphonique de marque Techno Spark 4, et les coordonnées géographiques ont été rendues possible grâce à l'appareil GPS de marque Garminetrex 10.

Les prélèvements de substrat par traitement et par répétition ont été faits pour déterminer la matière sèche au 1^{er}, 3^{ème} et 6^{ème} jour. La figure 3 met en évidence la récolte des asticots par migration descendante.



Figure 3 : Récolte des asticots par migration et extraction

La récolte des asticots par migration a commencé au 4^e jour, la méthode d'extraction utilisée était la migration qui est basée sur le comportement lucifuge des larves matures. D'abord, la surface du substrat a été raclée jusqu'à la mise à nue des asticots en migration vers le fond des bacs. Ensuite, la toile moustiquaire a été utilisée pour permettre aux asticots d'atteindre le récipient placé en dessous du passoir laissant ainsi les débris de substrat maintenus sur la toile moustiquaire.

Plusieurs tamisages ont été nécessaires pour rendre les larves propres. Les asticots ainsi extraits ont été pesés afin de déterminer la biomasse fraîche larvaire et conditionnée dans les sachets. Pour déterminer le nombre d'asticots par traitement, des pesées ont été effectuées à l'aide d'une balance électronique (précision $\pm 0,01$ g).

II.2.5 Identification des espèces de mouches

Des échantillons de larves des mouches ont été prélevés dans chaque bac lors de l'extraction des larves dans les substrats. Ces larves ont été ensuite placées dans des bacs (figure 4) d'élevage jusqu'à l'émergence des imagos, et qui ont été identifiés à partir de leur traits morphologique au laboratoire à l'aide des clés détermination proposées par [16] ; sous stéréo- loupe et occasionnellement à l'aide d'un microscope à l'objectif 10x pour certains détails précis, qui sont les suivants : Les pièces buccales, la forme des ailes, la taille, les pattes et la couleur.



Figure III.4 : Dispositif d'élevage de mouches

Le but de cette production a été d'identifier les mouches à partir des larves produites afin de connaître réellement les mouches qui ont colonisés les substrats pendant notre expérimentation.

Pour y arriver, nous avons pris au hasard 50 asticots dans chaque bac expérimental et les avons placés dans les différents bacs selon les traitements. La dimension de chaque bac L (30 cm) x l (20 cm) x h (16 cm), 7 bacs au total ont été recouverts d'un couvercle en toile moustiquaire pour éviter la fuite des mouches. Les bacs ont été maintenus à l'ombre et à l'abri de la pluie.

Au 11^e jour, nous avons pulvérisé l'insecticide dans les cages pour tuer les mouches adultes. Les taux de survie des mouches étaient élevés et compris entre 80,2 et 83,6 % selon le substrat : Les mouches ont été récoltées et placées dans un flacon contenant de l'alcool absolu de 99.8 % en vue de leur identification.

II.2.6 Paramètres d'études

Pour évaluer la production des asticots, les paramètres ci-après ont été examinés :

- ❖ Masse d'asticots produits (g/bac) pendant une période de 6 jours.
- ❖ Poids résiduel des substrats (g/bac) au cours du temps.
- ❖ Matière sèche (%) des substrats aux jours 1, 3 et 6 (%).
- ❖ Température des substrats (°C) au cours du temps.
- ❖ Coût de production d'1kg d'asticots.
- ❖ Nombre d'asticots par traitement.
- ❖ Production et identification des mouches.

II.2.7 Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées avec Excel et stata version. Les données ont été soumises à l'analyse de la variance (ANOVA) au seuil de probabilité de 0,01 et 0,05 et la comparaison des moyennes par le test de LSD au seuil de 0,05 suivie du contraste de Turkey pour la séparation des moyennes lorsque des différences significatives ont été observées [17].

III. RESULTATS

III.1 Production d'asticots

Deux volets des résultats sont présentés. Le premier concerne la production des asticots et leur identification. Le deuxième présente la croissance pondérale des cailleaux nourris aux rations contenant 10 % et 15 % de farine d'asticots.

III.1.1 Production totale d'asticots par traitement de substrat pendant les deux saisons

La production totale d'asticots par traitement et en gramme par kilogramme de substrat pendant les deux saisons est présentée à la figure 5.

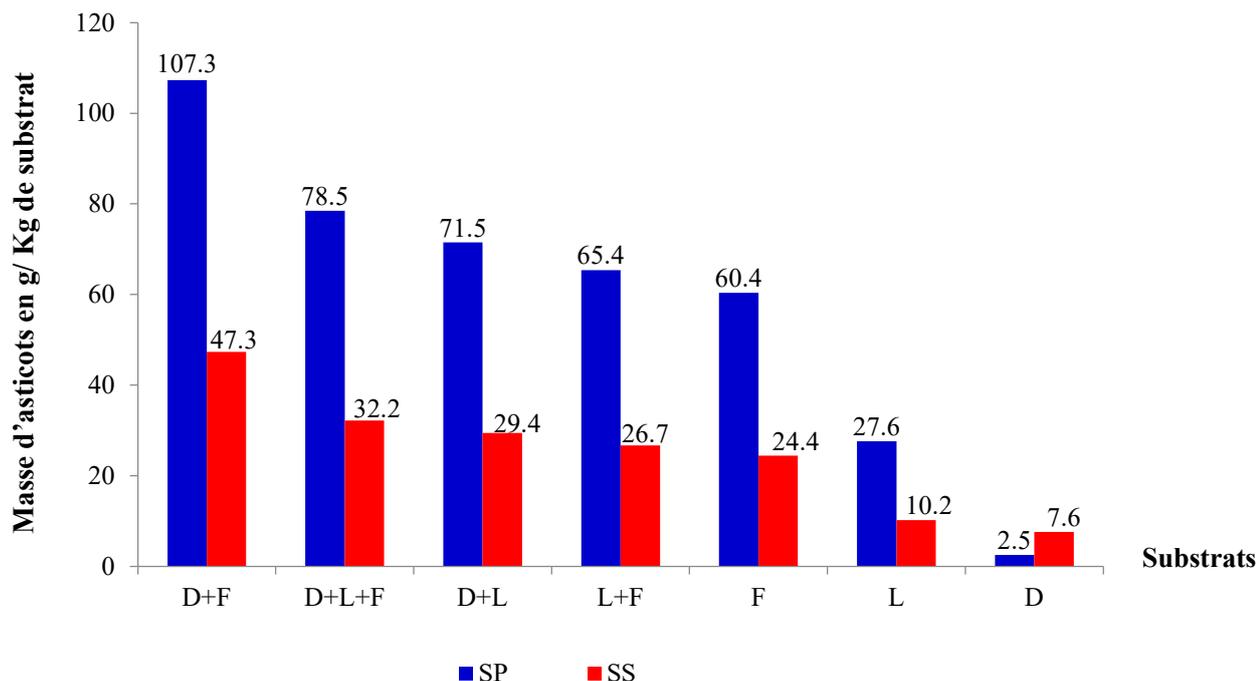


Figure 5 : Production totale d'asticots par traitement et g/ kg de substrat pendant les deux saisons.

Légende :

L : Lisier de porcs ; F : Fiente de poules ; D : Drêche ; SP : Saison pluvieuse

SS : Saison Sèche

L'analyse de cette figure dévoile que la combinaison drêche + fiente génère un rendement de production le plus élevée soit 107.3g d'asticots par kilogramme de substrat en saison pluvieuse. La production a fortement diminué pendant la saison sèche soit 47g par kilogramme de substrat.

III.1.2 Evolution de la récolte d'asticots

III.1.2.1 Evolution de la récolte d'asticots pendant la saison pluvieuse

L'évolution de la récolte journalière des asticots (figure III.2) lors de la saison pluvieuse pendant 7 jours.

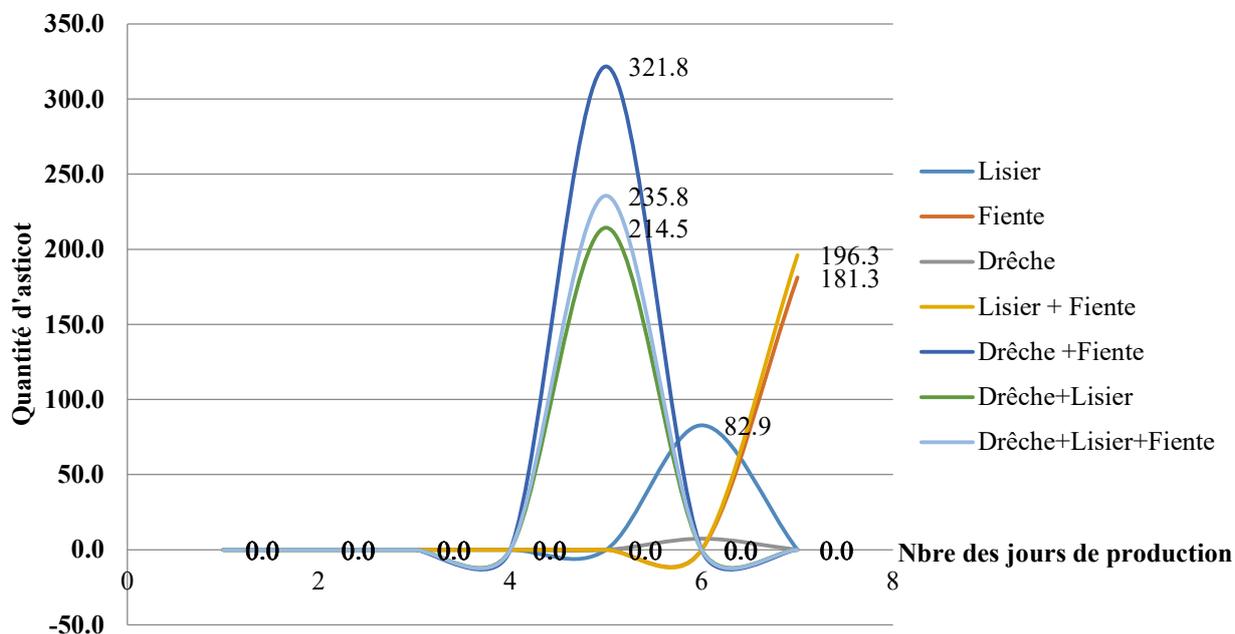


Figure 6 : Evolution de la récolte des asticots en g/jour pendant la saison pluvieuse.

Il se dégage de cette figure, l'évolution, la migration et la récolte des asticots aux différentes combinaisons suivantes :

- 1^{ère} apparition des asticots dans les bacs de récoltes au 3^{ème} jour ;
- 1^{ère} migration des asticots dans les bacs de récoltes au 4^{ème} jour ;
- Récolte des asticots dans les différentes combinaisons au 5^{ème} jour dont :
 - 321.8 g dans la combinaison (drêche + fiente) ;
 - 235.8 g dans la combinaison (drêche + fiente + lisier),
 - 214.5 g dans la combinaison (drêche+lisier).
- Récolte des asticots dans les différentes combinaisons au 6^{ème} jour
 - 82.9 uniquement dans le lisier de porc ;
 - 7.5 g uniquement dans la drêche ;
- Récolte des asticots au 7^{ème} jour :
 - 196.3 g dans la combinaison (lisier + fiente) et
 - 181.3 g dans la fiente uniquement.

III.1.2.2 Evolution de la récolte d'asticots pendant la saison sèche

L'évolution de la récolte journalière d'asticots en saison sèche au cours de 8 jours est présentée à la figure 7.

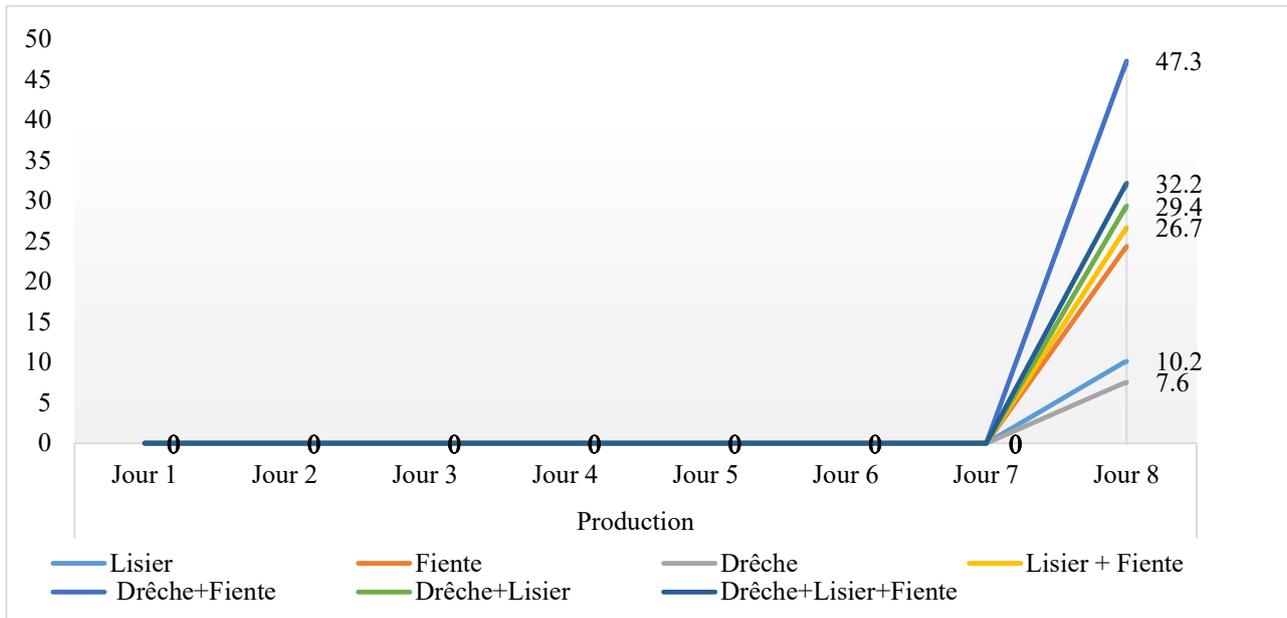


Figure 7 : Evolution de la récolte des asticots pendant la saison sèche

L'apparition des asticots a été observée du 4^{ème} au 7^{ème} jour dans les bacs de production. Il s'observe dans la figure 7 que la récolte ne s'est réalisée qu'une seule fois car la migration a atteint un maximum qu'au 8^{ème} jour. La combinaison drêche (50 %) + Fiente (50 %) a obtenu une récolte largement supérieure aux autres traitements.

III.1.3. Nombre d'asticots récoltés en gramme par kilogramme de substrats

Le nombre d'asticots récoltés (figure 8) en gramme par kilogramme de substrats

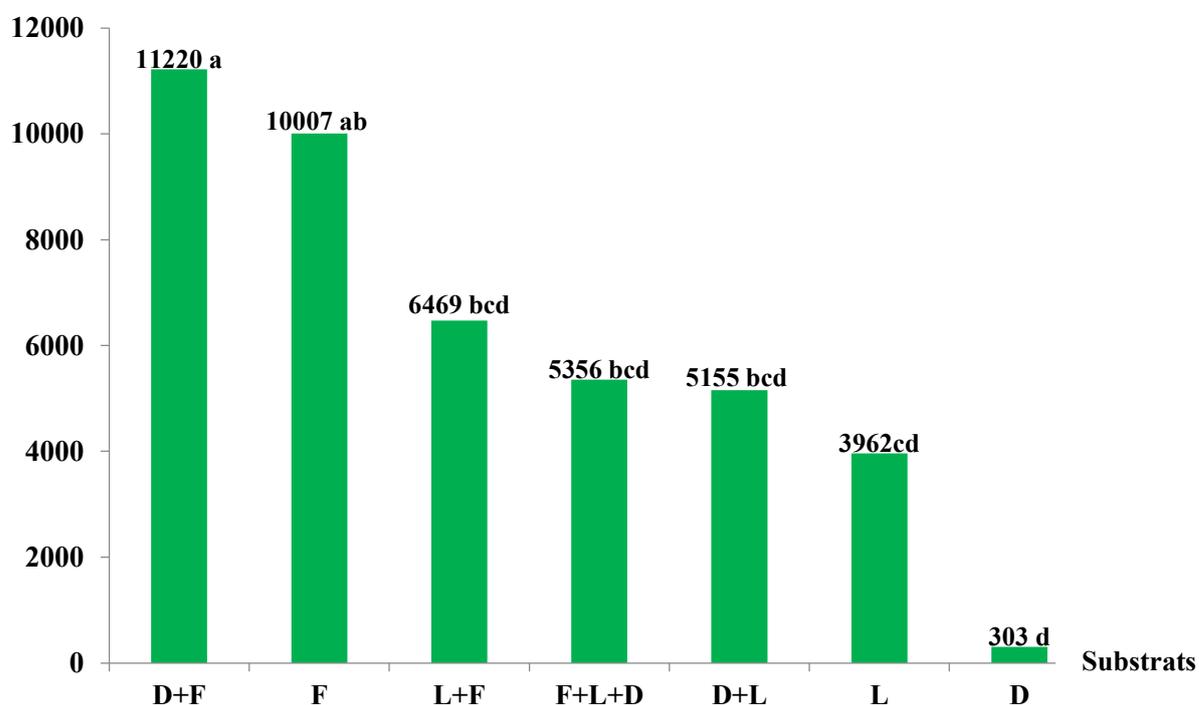


Figure 8 : Nombre d'asticots récoltés g/kg de substrats

Légende :

D : Drêche ; F : Fiente ; L : Lisier.

La figure 8 renseigne que les nombres d'asticots portant les mêmes lettres ne sont pas statistiquement différents. Comparativement à la drêche seule, la différence est hautement significative. Régression polynomiale d'ordre 5 hautement significative dans la production d'asticots entre les substrats utilisés ($y = 27,888x^5 - 631,44x^4 + 5216,8x^3 - 19111x^2 + 28171x - 2447,6$; $R^2 = 0,9997$).

III.1.4 Paramètres physiques

III.1.4.1 Température ambiante et des substrats pendant la saison pluvieuse

Evolution journalière de la température ambiante et des substrats (figure 9) pendant la saison pluvieuse

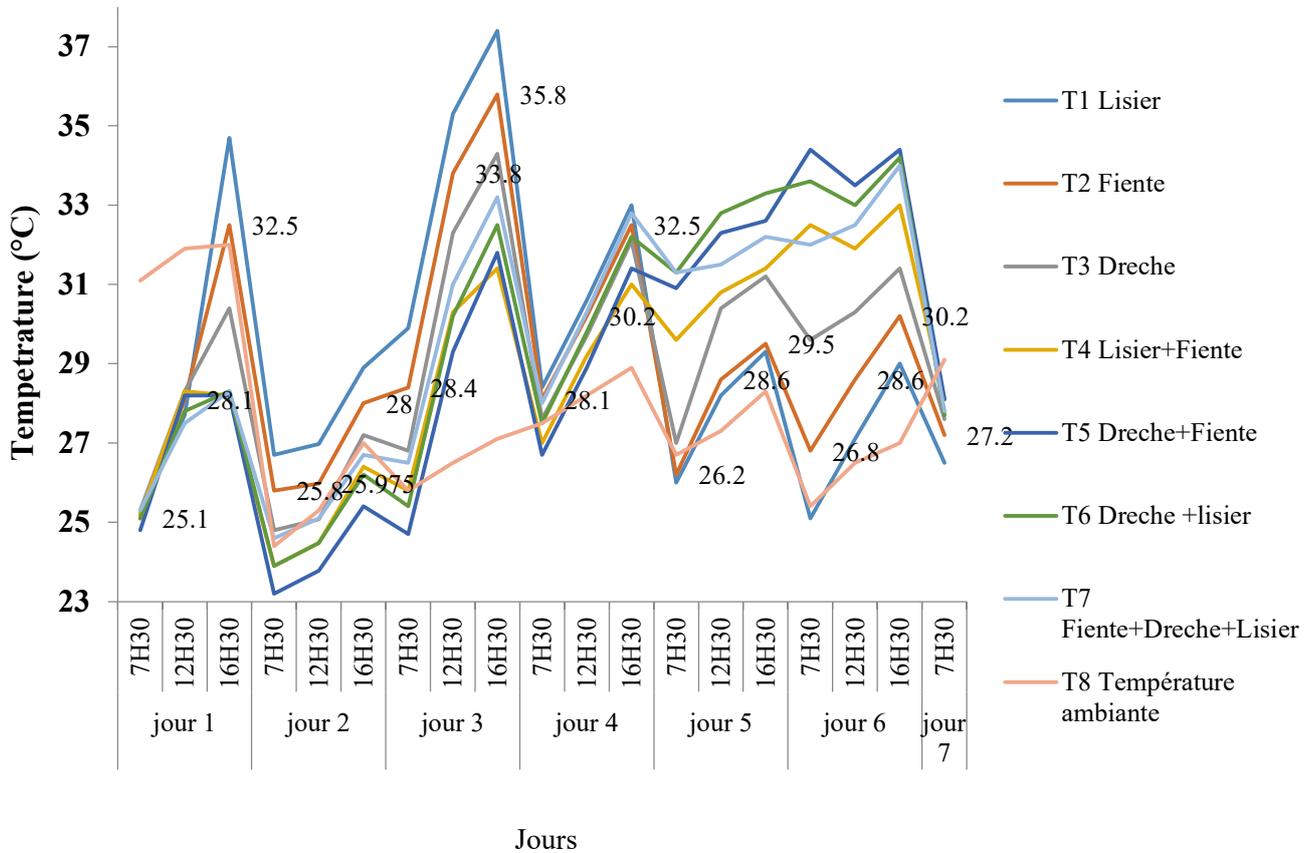


Figure 9 : Evolution journalière des températures ambiantes et des substrats pendant la saison pluvieuse

D'après les résultats rapportés à la figure 9, la température la plus élevée pour tous les substrats a été enregistrée au troisième jour. Le lisier seul (100%) vient en premier position avec des températures moyennes de 37.4°C, suivi de la combinaison (D+F) au 6^{ème} jour avec des températures moyennes de 34.4°C.

Par contre la température ambiante du 3^{ème} et du 6^{ème} jours est restée inférieure soit 27.1°C et 25.4°C qu'à celles de la température du substrat. L'apparition et la durée d'accès des mouches aux substrats justifient le réchauffement dans les substrats et par le phénomène d'oxydation d'où cette différence de la température.

III.1.4.2 Température ambiante et des substrats pendant la saison sèche

Evolution journalière de la température ambiante et des substrats (figure 10) pendant la saison sèche

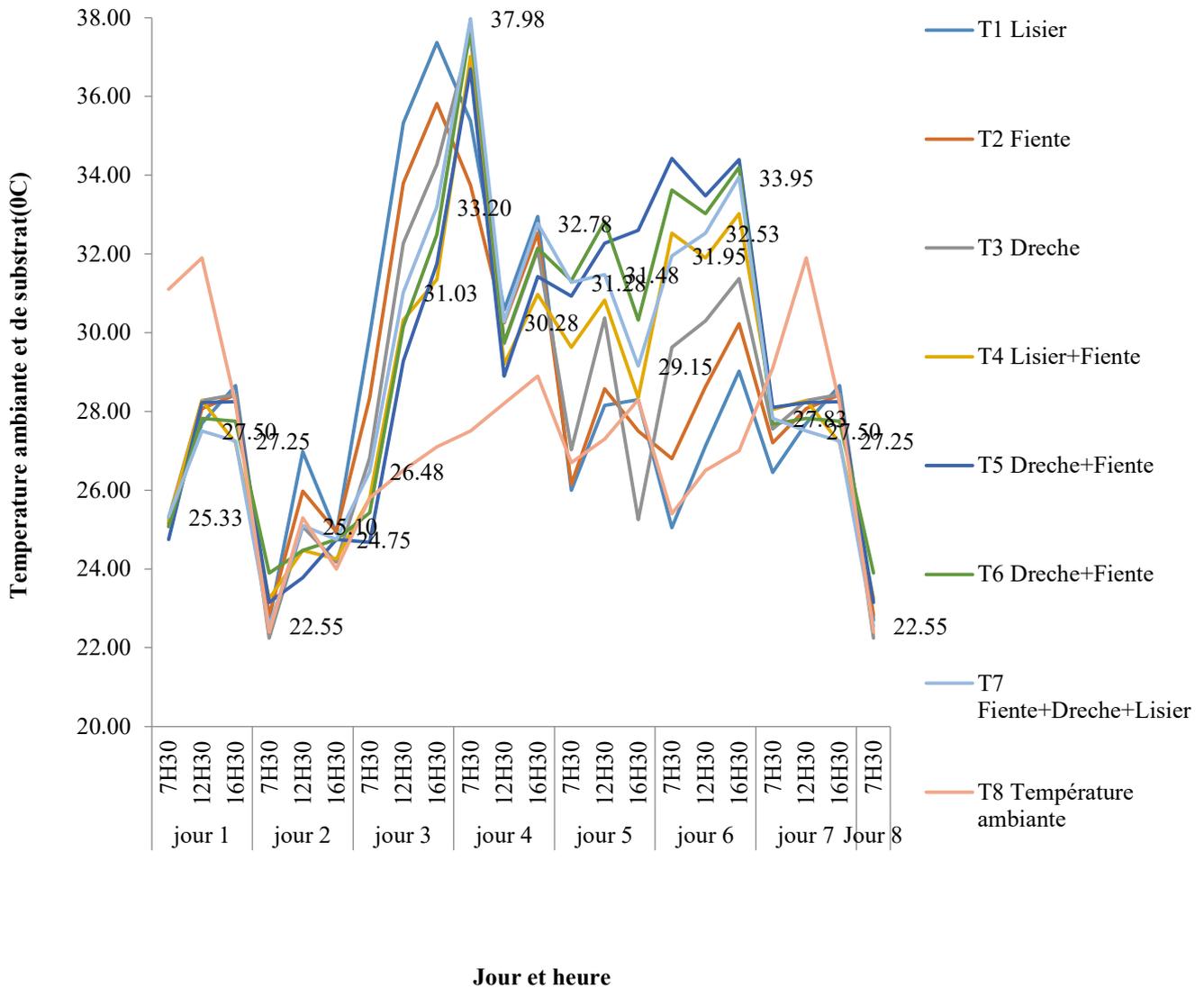


Figure 10 Evolution journalière de la température ambiante et des substrats pendant la saison sèche.

L' evolution de la température la plus faible dans tous les substrats s' observe au premier et au dernier jour. Par contre elle est au pic, avec des températures moyennes élevées au 4^{ème} jour soit (37.9°C). Du 4^{ème} au 6^{ème} jour elle est restée constante avec une moyenne de 30°C et cela est dû à la présence des ascicots dans les substrats. Tandis que la température ambiante du jour 1 au jour 8, était toujours inférieure à la température du substrat.

III.1.4.3 Humidité de l'air pendant la saison pluvieuse

Evolution journalière d'humidité de l'air (figure 11) pendant la saison pluvieuse.

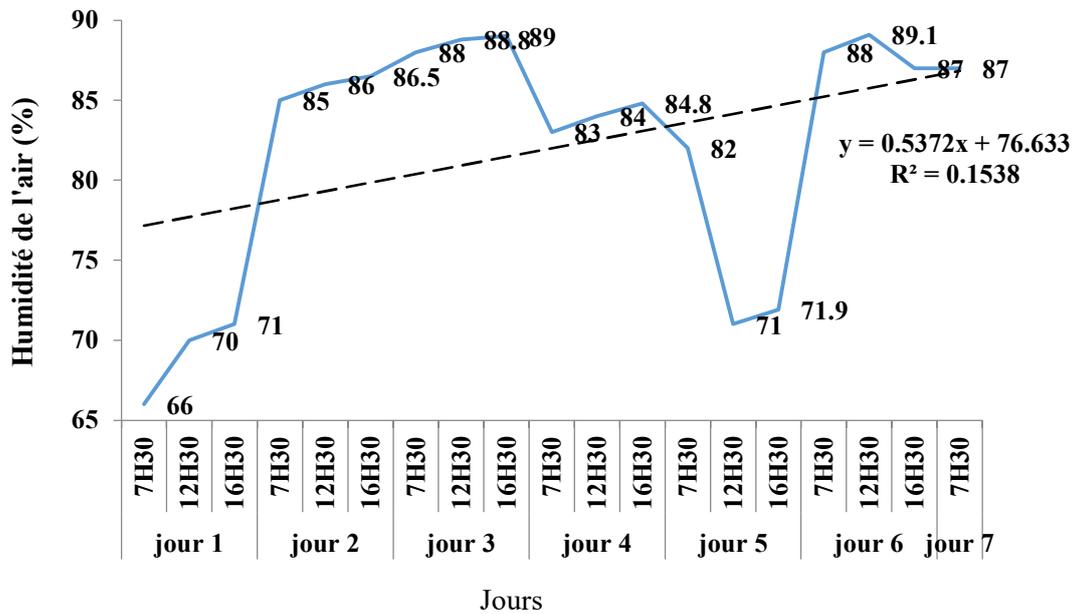


Figure 11 Evolution journalière d'humidité de l'air pendant la saison pluvieuse.

Cette figure nous révèle que le taux d'humidité varie d'une manière croissante entre de 66 % à 87 %. Par contre au jour 5, il s'est abaissé de 71 %.

III.1.4.4 Humidité de l'air pendant la saison sèche

Evolution journalière d'humidité de l'air (figure 12) pendant la saison sèche.

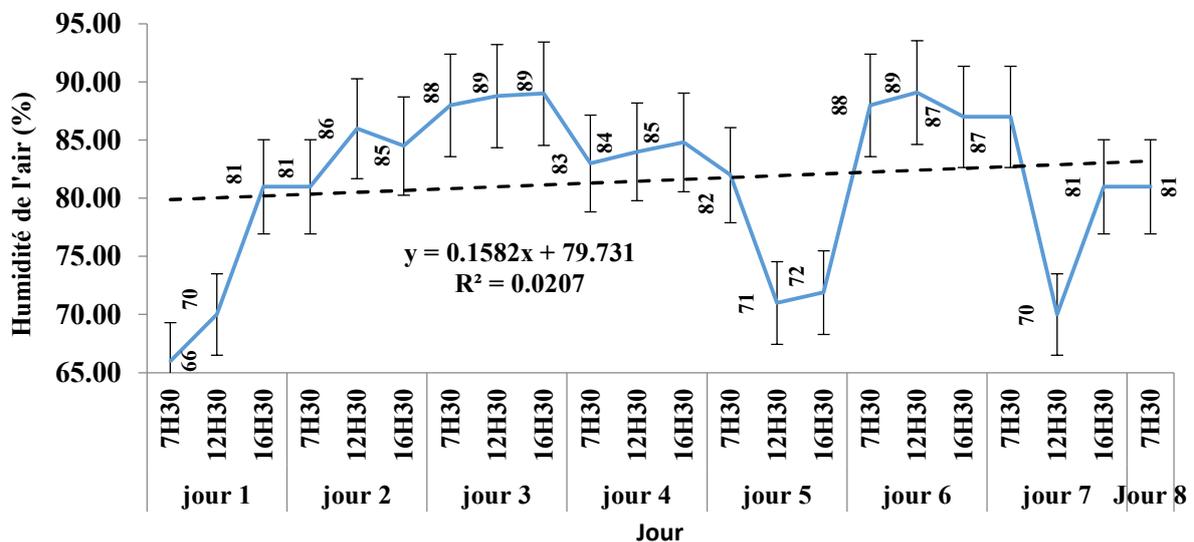


Figure 12 : Evolution journalière d'humidité de l'air pendant la saison sèche.

L'humidité de l'air pendant la saison sèche, avait une moyenne de 80 %. Il s'observe qu'au 5^{ème} et au 7^{ème} jour, il s'est abaissé de 70 %. Il est à noter lorsque la température augmente, l'humidité diminue.

III.1.4.5 pH initial et final des substrats pendant les deux saisons

Le pH initial et final des substrats (figure 13) pendant les deux saisons

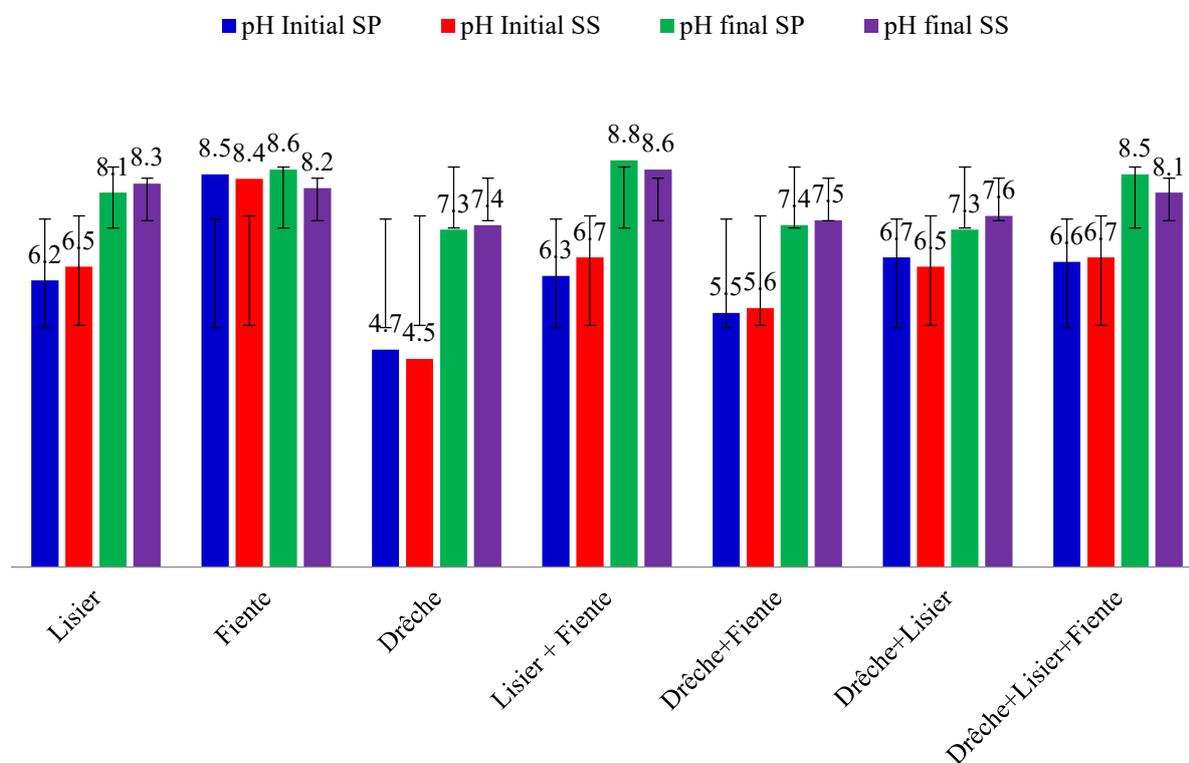


Figure 13 : pH initial et final de substrat pendant les deux saisons.

Légende : **SS** : Saison sèche, **SP** : Saison de pluie.

Pour les deux saisons, le pH initial varie vers l'acidité dans presque tous les substrats sauf le traitement de la fiente de poules. Par contre le pH final entre les deux saisons, a relativement varié vers l'alcalinité.

III.1.5 Evolution de la décomposition des substrats frais dans le temps

L'évolution de la décomposition des substrats frais pendant 7 jours est présentée à la figure 14

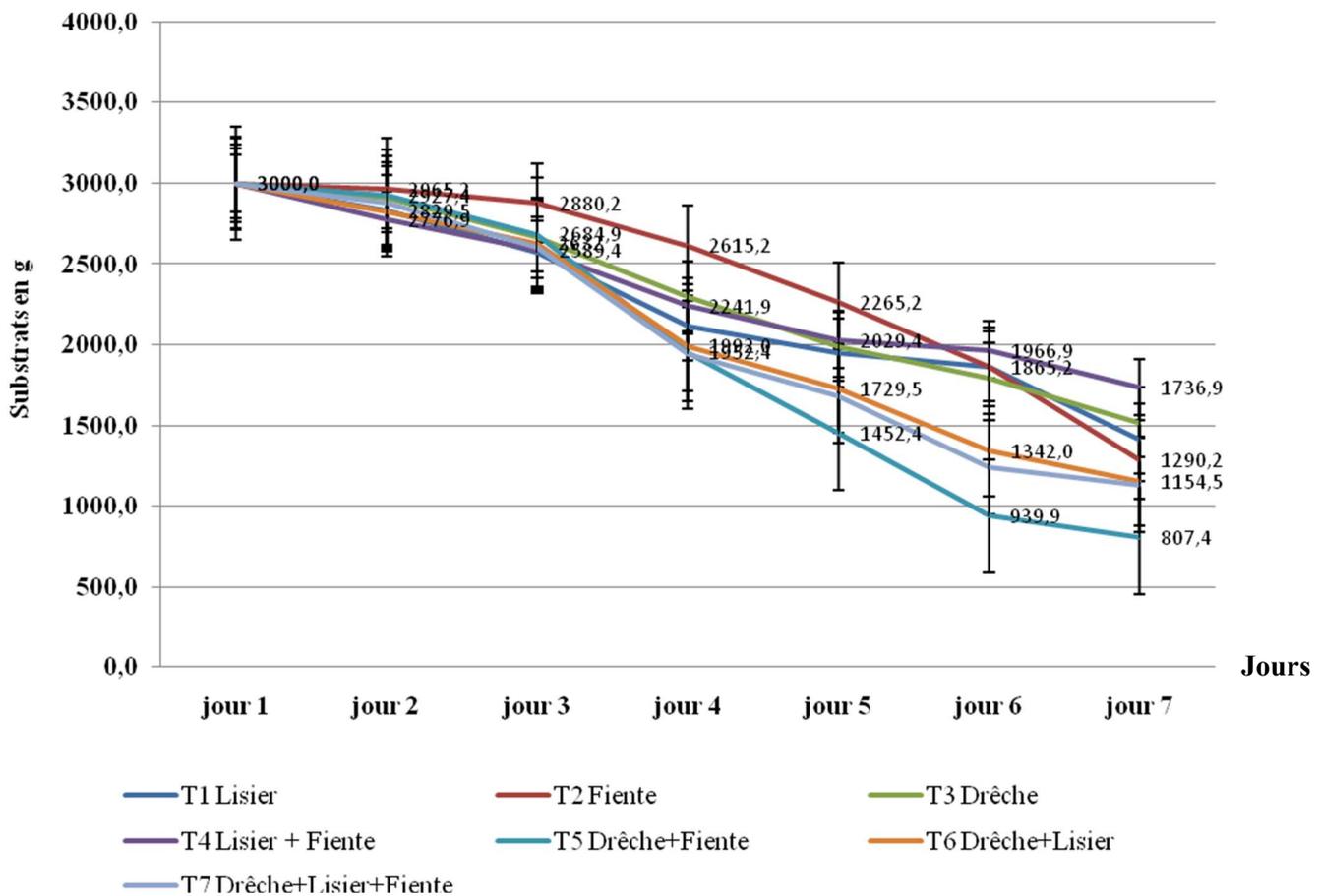


Figure 14: Evolution de la décomposition des substrats frais dans le temps

Il ressort de ces résultats que chaque bac contenait 3000 g de substrats frais au début de l'expérience. L'évolution de la masse de substrat a été observée pendant 7 jours. Cependant, il a été indiqué que la masse fraîche de tous les traitements a diminué. Au jour 7, Le mélange lisier et fiente a la plus grande valeur de 1736.9 g et les combinaisons drêche et fiente qui a perdu plus le taux d'humidité à une valeur de 804.7 g.

III.1.6 Bilan de production

Le tableau 2. Présente l'évolution de substrat frais, matière sèche, masse de substrat sec, taux d'humidité.

Tableau 2 : Evolution des substrats frais, matière sèche, masse de substrat sec et taux d'humidité

Traitements	Masse de substrats FRAIS (g/bac)			MS (%) 105°C durant 24 h			Masse de substrats SECS (g/bac)			Taux d'humidité (%)	M. AS g/kg de Substrat. pendant la SP	M. AS g/kg de Substrat. pendant la SS
	jour 1	jour 3	jour 6	jour 1	jour 3	jour 6	jour 1	jour 3	jour 6	Jour 1		
L 100%	3000,0	2241,7	1439,7	22,8	28,4	38,1	683,9	628,3	549,5	77,2	27,6	10,7
F 100%	3000,0	2566,9	1341,9	20,4	23,2	36,9	612,8	593,5	496,4	79,6	60,4	24,3
D 100%	3000,0	2246,6	1574,6	21,1	26,6	34,3	634,2	598,1	540,7	78,9	2,5	7,5
L 50% + F 50%	3000,0	2166,9	1509,4	24,7	31,4	42,8	742,1	677,2	602,1	75,3	65,4	26,8
D 50% + F 50%	3000,0	1989,8	889,8	26,1	32,8	57,0	782,9	652,1	493,2	73,9	107,3	47,2
D 50% + L 50%	3000,0	1989,8	1167,3	24,8	30,3	42,3	743,5	604,2	494,6	75,2	71,5	29,9
D 33% + L 33% + F 34%	3000,0	1899,9	1099,9	25,3	33,8	48,2	757,8	642,0	529,8	74,7	78,5	32,6

Où : **M.AS** : Masse asticots ; **M.S** : Matière sèche ; **L** : Lisier ; **F** : Fiente ; **D** : Drèche ; **SP** : Saison pluie ; **SS** : Saison Sèche ; **G** : Gramme.

Ce tableau donne les différentes valeurs selon l'évolution de la masse de substrats frais, de leur teneur en matière sèche et de la masse de substrats secs.

Ce tableau donne les différentes valeurs selon l'évolution de la masse de substrats frais, de leur teneur en matière sèche et de la masse de substrats secs. Les résultats obtenus montrent que la teneur en matière sèche augmente au fur et à mesure que les jours passent. La masse de substrat frais et celle de substrat sec diminuent avec le temps. Le taux d'humidité est inférieur dans la combinaison drèche + fiente de poules au tour de 73,9 % et supérieure dans le substrat fiente seule 79.6 % du début et de la fin de l'expérience.

III.1.7 Identification des mouches

Les résultats de l'identification montrent qu'il y a une espèce des mouches c'est *Musca domestica* Linnaeus, 1758. Sa position systématique se présente de la manière suivante :

Règne : Animal

Sous-règne : Métazoaires

Embranchement : Arthropodes

Sous-embranchement : Hexapodes

Classe : Insectes

Sous classe : Ptérygotes

Infra-classe : Néoptères

Super ordre : Endoptérygotes

Ordre : Diptères

Sous-ordre : Brachycères

Famille : Muscidae

Sous-famille : Muscinae

Genre ; Musca

Espèce : *Musca domestica* (Linné, 1758).



IV. DISCUSSION

Nous avons utilisé 7 traitements et 4 répétitions pour chacun d'eux. La drêche(D), la fiente des poules (F), le lisier de porc (L), les combinaisons ont été faites pour la drêche et le lisier de porc (DL), la fiente de poules et lisier (FL), la drêche et la fiente de poules (DF) et enfin le lisier de porc, la fiente, et la drêche (LFD). La production des asticots la plus élevée a été observée dans la combinaison DF (D50 % + F50 %) avec 107,3 g des asticots par Kg de substrat et pour la drêche, nous avons enregistré le plus faible rendement avec 2,5 g des larves de mouches par Kg de substrat.

Les résultats obtenus par [18] à l'UNIKIN avec 21,5 g des asticots par Kg de drêche de brasserie sont mieux que les nôtres avec 7.6 g des larves de mouche par Kg de drêche. Par contre, dans le traitement du lisier de porc nous avons pu obtenir 82.9 g d'asticots à l'opposé de 6,8 g/kg de lisier de porc observé par ce dernier. A partir de divers déchets, [8] obtiennent la plus grande productivité d'asticots à partir de viande crue de rats (269,5 g/kg) et d'un mélange de déchets de poissons frais et de boyaux frais de lapin (206 g/kg).

Nos résultats sont donc inférieurs, surtout pour la drêche seule. Selon [19] et [8], les substrats végétaux montrent de plus faibles productivités d'asticots (par exemple 16 g/kg de déchets d'ananas mûrs, tandis que, les déchets d'origine animale montrent de meilleures productivités et ce d'autant plus qu'ils sont riches en protéines.

D'après, les conclusions d'études réalisées en Côte d'ivoire [20], au Mali [21] et au Burkina Faso [22], la production des asticots varie en fonction des périodes de l'année et donc les variations climatiques. Les basses températures influencent donc négativement l'incubation des œufs ce qui a pour conséquence une réduction de leur éclosion et le ralentissement du développement des larves [23]. Ceux-ci sont similaires à nos résultats.

Concernant la durée d'accès des mouches reproductrices aux substrats, les résultats de production d'asticots montrent bien que 3 jours d'exposition des substrats aux mouches suffisent pour maximiser la production d'asticots. Cela signifie que, dans nos conditions d'essai, le nombre d'œufs pondus par les mouches ne limite pas la production d'asticots. *Musca domestica* est réputée pour son très fort taux de reproduction. Une femelle peut pondre jusqu'à 2000 œufs dans des conditions optimales au cours de sa vie (15 à 90 jours ; [24 et 25].

C'est donc la qualité du substrat qui détermine principalement dans nos conditions, la quantité d'asticots produits. Nos observations visuelles indiquent qu'au fur et à mesure que l'expérience avance, les mouches adultes sont de moins en moins attirées par les substrats. Cela pourrait être lié à l'épuisement nutritionnel des substrats et à une réduction de leur attractivité olfactive pour les mouches adultes.

La température la plus élevée était enregistrée au troisième jour dans tous les substrats avec des températures moyennes de 37.4°C. Par contre, la température ambiante présente une valeur inférieure 27,1°C. Cela est dû à la présence des asticots dans le substrat. Il est à noter que l'humidité de l'air diminue au fur et à mesure que la température augmente.

D'après la référence [8], les œufs de la mouche domestique meurent au-delà de 42°C. Cette température n'a jamais été dépassée en début d'expériences. Par ailleurs, les larves ne supportent pas longtemps que la température du substrat dépasse 45°C.

Le pH initial varie entre 4,7 à 8,5 pendant la saison pluvieuse contre 4,5 à 8,4 pendant la saison sèche. Le pH final a augmenté presque dans tous les traitements. Lors de la production des asticots, l'évolution du pH est fortement liée à la biomasse fraîche. Lorsque la biodégradation est complète, le pH du substrat devient alcalin [23 et 26]. Cependant, pour parvenir à une biodégradation assez complète [26], ont soumis leur substrat à trois séries de dégradation pour une durée de 12 jours. Le pH est donc un indicateur du niveau d'épuisement du support d'élevage des asticots.

Les travaux de [27] ; [23] et [28] ont montré que lors de la dégradation des déjections animales, les activités métaboliques réalisées essentiellement par les bactéries produisant des métabolites (ammonium, azote) influencent le pH du milieu.

Ces auteurs ont aussi souligné que cette activité métabolique des bactéries interagissait avec celle des larves en développement. Ces interactions pourraient donc expliquer l'acidification (ou l'alcalinisation) du substrat. La biomasse fraîche n'a pas évolué malgré l'augmentation de la quantité du substrat.

Il s'observe que la masse fraîche de la combinaison drêche fiente a diminué davantage par rapport aux autres. Cette diminution de masse fraîche des substrats est corrélée positivement à la production d'asticots. Leur masse s'affaiblit cela correspond à la sortie des insectes du substrat vers le bac de récolte, dégagement de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère liée à la respiration des asticots, etc.).

Selon la référence [29], l'élevage des asticots est simple et peu coûteux. C'est la raison pour laquelle plusieurs chercheurs nous conseillent d'utiliser le substrat organique dont l'accès est bon marché. Nos résultats concordent partant des mêmes substrats à bon prix ; (des fientes de poule, du lisier de vache, de la déjection de porc, des drêches,...) qui doivent être exposé en plein air, contenu dans des seaux ou des pots.

D'après la référence [11], la durée de vie de la mouche domestique de l'oviposition à l'éclosion à 32°C est d'au moins neuf jours. En effet, une ambiance chaude accélère le développement des asticots en raccourcissant le cycle. Le cycle biologique de développement des *Musca domestica* de la production d'asticots à la mouche adulte dure vingt jours. Six jours pour la production d'asticot, sept jours dès l'éclosion des œufs jusqu'à la transformation des larves en pupes et sept jours de transformation des pupes en mouches adultes. Tout ceci dépend de la température de moins de 27°C. Par contre [19], signalent que le cycle de développement des *Musca domestica* et *Calliphora lucilia* dure huit à dix jours et comprend un stade larvaire d'une durée moyenne de cinq jours et un stade pupes long d'un jour.

Les résultats de l'identification montrent qu'une seule espèce des mouches a pu être identifiée ; Il s'agit ici de : *Musca domestica*. Par contre, dans les mêmes conditions, la référence [9] a produit les larves des mouches et a pu identifier deux espèces de mouches qui ont pondue dans les substrats. *Calliphora lucilia* (mouche verte de la viande) et *Musca domestica* (mouche domestique).

V. CONCLUSION

L'objectif général poursuivi dans cet article était de produire les larves de mouches dans les conditions de Kinshasa. Les résultats obtenus en deux saisons, prouvent une grande production dans la combinaison de la drêche de brasserie à la fiente des poules avec 107.3 g des asticots par Kg de substrat pour la saison de pluvieuse et 47 g des asticots par kg de substrat pour la saison sèche. La saison pluvieuse a été donc la meilleure pour la production des asticots. *Musca domestica* a été la seule espèce identifiée.

REFERENCES

- [1]Johannes R. F, 2018 : Potentialité des insectes utilisés en alimentation de la volaille et du poisson au sud du Bénin.
- [2] FAO (Ed.), 2013: Food systems for better nutrition. , The state of food and agriculture. Rome.
- [3] Cashion, T., Le Manach, F., Zeller, D.et Pauly, D. 2017: Most fish destined for fishmeal production are food-grade fish. Fish Fish. 18, pp. 837–844.
- [4] Amar R, 2010 : Impact de l'anthropisation sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes marins : Exemple de la Manche-mer du nord. Vertigo Rev. Électronique En Sci. L'environnement.
- [5] Hardouin J., 1986 : Mini-Élevage et sources méconnues de protéines animales. Annales de Gembloux, 92, pp.153-162.
- [6] Mpoame, M., Téguia, A. Laure, E, 2004 : Essai comparé de production d'asticots dans les fientes de poule et dans la bouse de vache, Tropicultura, 24, 3, pp.157- 161.
- [7] Loa. C, 1998 : Quelques données quantitatives en production d'asticots pour l'aviculture villageoise du nord du Cameroun- B.E.D.I.M.
- [8] Bouafou, K. G. M., Kouame, K. G., Amoikon et Offoumou, A.M., 2007 : Bilan azoté chez le rat en croissance de la farine d'asticots séchés. Tropicultura, 25, 2, pp 70-74.
- [9] Bwabwa. B, 2017 : Optimisation de la production d'asticots à partir de différents sous-produits locaux et de leur mode de distribution en pisciculture, dans les conditions de la R.D. Congo. Mémoire de DEA de l'Université de Kinshasa. Faculté des sciences agronomiques 77p.

- [10] Mafwila, K.P., Kambashi, M.B., Dogot, T., Dochain, D., Rollin, X., Ntoto, R.M., Kinkela, N.C., Mafwila, M.J. and Bindelle, J., 2017: Diversity of farming systems integrating fish pond aquaculture in the province of Kinshasa in the Democratic Republic of the Congo. *Journal of Agriculture and Rural Development in the tropics and Subtropics*. 118 (1) : 149-160.
- [11] Ekoue SE. et Hadzi YA, 2000 : Production d'asticots comme source de protéines pour jeunes volailles au Togo. Observations préliminaires. *Tropicicultura* 18, 4, pp. 212-214.
- [12] Téguia, A., Mpoame, M. and Okourou Mba, J.A., 2002 : The production performance of broiler birds as affected by the replacement of fish meal by maggot meal in the starter and finisher diets. *Tropicicultura*. 20, 4, pp. 187-192.
- [13] Ndadi. NK., 2010 : Contribution à l'étude des substrats adéquats pour la production d'asticot comme aliment pour volaille à Kinshasa, TFE en Zootechnie, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Kinshasa, 25p.
- [14] Little, D C. et Edwards, P., 2005 : Systèmes agricoles intégrés bétail-poisson. Rome : FAO. 197 p.
- [15] Sanou, 2019 : Production de masse de larves de *Musca domestica* L. (Diptera : Muscidae) pour l'aviculture au Burkina Faso : Analyse des facteurs déterminants en oviposition naturelle. *Journal of Applied Biosciences* 134 : pp 13689 – 13701.
- [16] Mignon, J.haubruege, E, Et Francis, F, 2016 : clé d'identification des principales familles d'insectes d'Europe. Les presses Agronomiques de Jambloux. 21p.
- [17] Fisher RA, 1919: The correlation between relative on the supposition of Mendelian Inheritance. *Transactions of the Royal Zoological Society of Edinburgh* 52, pp. 399-433.
- [18] Balengola I., 2012 : Etude contribution de la production d'asticots à Kinshasa (cas de la drêche de brasserie, le contenu stomacal de porc, le lisier de porc et la fiente de poules), TFE en Zootechnie, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Kinshasa, 25p.
- [19] Bouafou K.G.M, Kouame K.G, Amoikon K.E. et Offoumou A.M. 2006 : Potentiel pour la production d'asticots sur des sous-produits en Côte d'Ivoire, *Tropicicultura* 24, 3, pp 157-161.
- [20] Bouafou, K., Doukoure, B., Konan, B., Amonkan, K. & Katy-Coulibally, S, 2011 : Substitution de la farine de poisson par la farine d'asticots sèche dans le régime du rat en croissance : conséquences histologiques et histopathologies. *J. Appl. Biosci.* 48, pp 3279–3283.
- [21] Koné N'G, Sylla M, Nacambo S and Kenis M, 2017: Production of house fly larvae for animal feed through natural oviposition. *Journal of Insects as Food and Laboratory Animals* 37 (11) : 513-519.
- [22] Sanou AG, Sankara F, Pousga S, Coulibaly K, Nacoulma JP, Kenis M, Clottey VA, Nacro S, Somda I and Ouédraogo I, 2018 : Indigenous practices in poultry farming using maggots in Western Burkina Faso. *Journal of insect as Food end Feed* 4 (4) pp 219-228.
- [23] Čičková, H., Newton, G.L., Lacy, R.C. & Kozánek, M, 2015 : The use of fly larvae for organic waste treatment. *Waste Manag.* 35, pp 68–80.
- [24] Hardouin, J., et Mahoux, G, 2003 : Zootechnie d'insectes - Elevage et utilisation au bénéfice de l'homme et de certains animaux. Bureau pour l'Echange et la Distribution de l'Information sur le Mini-élevage (BEDIM), 164 p.
- [25] Lubac S., 2006 : La mouche domestique en élevage de volailles. Institut Technique de l'Aviculture, Lyon, France. 6 p.
- [26] Bloukounon-Goubalan AY, Saïdou A, Togbé E, Chabi F, Babatoundé S, Chrysostome CAAM, Kenis M, Mensah GA, 2017 : Physical and Chemical Properties of Animals' Organic Residues Decomposed by *Musca domestica* and *Calliphora vomitoria* Larvae. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences* 6 (1) : pp 92-104.
- [27] Imai C, 1984: Population dynamics of houseflies, *Musca domestica*, on experimentally accumulated refuse. *Research on Population Ecology* 26: p353-362.
- [28] Hussein M, Pillai VV, Goddard JM, Park HG, Kothapalli KS, Ross DA, Ketterings QM, Brenna JT, Milstein MB., Marquis H., Johnson PA, NyropJP and Selvaraj V, 2017 : Sustainable production of housefly (*Musca domestica*) larvae as a protein-rich feed ingredient by utilizing cattle manure. *PLoS ONE* 12 (2): pp 1-19.
- [29] Biaginif F, 2006 : Petits et mini-élevages dans le monde. Principales espèces d'intérêt. Mémoire de master 2 (Synthèse bibliographique) en Biologie géosciences agroressources et environnement. Productions animales en régions chaudes de l'Université de Montpellier 2. UM2, 30 p.