



Dynamique des populations des principales espèces de cochenilles des agrumes dans la ville de Kikwit (République Démocratique du Congo)

Jean de Dieu Minengu¹, Blaise MPUPU², Emmanuel DISHIKI², Faustin KOSHI², Christiane Maziamu²

1. Université de Kinshasa. Faculté des Sciences Agronomiques. BP 117 Kinshasa XI (RDC). E-mail : jddminengum@gmail.com

2. Université de Kikwit. Faculté des Sciences Agronomiques. BP. 76 Kikwit (RDC)

Reçu le 22 juin 2018, accepté le 14 août 2018

RESUME

Une étude sur la dynamique des cochenilles des agrumes *Praelongorthezia praelonga* D. (Hemiptera, Ortheziidae), *Icerya purchasi* Mask (Homoptera, Margarodidae) et *Planococcus citri* Risso (Hemiptera, Pseudococcidae) a été réalisée dans les quatre Communes de la ville de Kikwit (Nzinda, Lukolela, Kazamba et Lukemi), du 01 mai 2017 au 01 mai 2018. Quatre quartiers dans chaque Commune (16 au total) et cinq parcelles par quartier (80 au total) ont été choisis de façon aléatoire et dans lesquels, 240 agrumes ont été identifiés et prospectés. Les populations des cochenilles des agrumes subissent des fluctuations saisonnières et les effectifs les plus élevés sont observés entre les mois de mai et juillet, période correspondant à la diminution des précipitations dans la région (saison sèche). Au cours de cette période, le nombre moyen de cochenilles était de $373,3 \pm 150,7$ individus par arbuste. Le mois de juillet correspond à la forte pullulation des cochenilles avec $538,5 \pm 164,2$ individus par arbuste. Les effectifs des populations des cochenilles par arbuste diminuent fortement entre les mois d'août et de décembre avec une moyenne de $96,4 \pm 35,5$ individus. L'incidence des attaques des cochenilles varie entre 10 et 30 % chez le citronnier (*Citrus limon* (L.) Burrm. F.), le pamplemoussier (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) et le mandarinier (*Citrus reticulata* Blanco). L'incidence de plus de 40 % a été observée chez le bigaradier (*Citrus aurantium* L.) et l'oranger (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck.). Les autres espèces végétales attaquées par les cochenilles sont *Croton mubangu* Müll. Arg., le manguier (*Mangifera indica* L.), l'avocatier (*Persea americana* Mill.), le papayer (*Carica papaya* L.), le manioc (*Manihot esculenta* Crantz), le caféier (*Coffea canephora* P. ex A.F.), le bougainvillier (*Bougainvillea* sp.), etc. Des études sur l'utilisation des auxiliaires potentiels, des biopesticides et des techniques culturales capables de contrôler les populations des cochenilles sont indispensables.

Mots clés : Agrumes, cochenilles, *Croton mubangu*, gravité des attaques, Kikwit.

ABSTRACT

Population dynamics of the main species of citrus mealybugs in the city of Kikwit (Democratic Republic of Congo). A study on the population dynamics of citrus mealybugs *Praelongorthezia praelonga* D. (Hemiptera, Ortheziidae), *Icerya purchasi* Mask (Homoptera, Margarodidae) and *Planococcus citri* Risso (Hemiptera, Pseudococcidae) was carried out in the four municipalities of the city of Kikwit (Nzinda, Lukolela, Kazamba and Lukemi), from May 1, 2017 to May 1, 2018. Four neighborhoods in each municipality (16 in total) and five plots per neighborhood (80 in total) were randomly selected and in which, 240 citrus trees have been identified and prospected. Citrus mealybug populations are subject to seasonal fluctuations and the highest numbers are observed between May and July, corresponding to the decrease in rainfall in the region (dry season). During this period, the average number of mealybugs was 373.3 ± 150.7 per shrub. The month of July corresponds to the high outbreak of mealybugs with 538.5 ± 164.2 individuals per shrub. The number of mealybug populations per shrub declined sharply between August and December with an average of 96.4 ± 35.5 individuals. The incidence of mealybug attacks varies between 10 and 30 % in the lemon tree (*Citrus limon* (L.) Burrm. F.), grapefruit (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) and mandarin (*Citrus reticulata* Blanco). The incidence of more than 40 % was observed in bitter orange (*Citrus aurantium* L.) and orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck.). Other plant species attacked by mealybugs are *Croton mubangu* Müll. Arg., Mango (*Mangifera indica* L.), avocado (*Persea americana* Mill.),

papaya (*Carica papaya* L.), cassava (*Manihot esculenta* Crantz), coffee (*Coffea canephora* P. ex A.F.), bougainvillea (*Bougainvillea* sp.), etc. Studies on the use of potential methods, biopesticides and cultural techniques to control mealybug populations are required.

Key words: Citrus, mealybugs, *Crotton mubangu*, gravity of attacks, Kikwit.

1. INTRODUCTION

Les agrumes (*Citrus* sp.) appartiennent à la famille des Rutaceae et représentent le groupe de plantes fruitières le plus cultivé au monde pour leurs fruits destinés à la consommation en frais ou à la transformation par l'extraction du jus (oranges, pomelos, mandarines, citrons, etc.) (Bakry *et al.*, 2002). Ces fruits sont riches en fibres, vitamines A, B et C, et sont également utilisés pour la fabrication de confitures. Les fleurs et feuilles des variétés les plus aromatiques (bigaradiers à fleurs, bergamotiers, citronniers, etc.) sont distillées et les huiles essentielles utilisées par l'industrie de la parfumerie. Les tourteaux, sous-produits de la transformation, peuvent être utilisés en alimentation animale (Bakry *et al.*, 2002).

En République Démocratique du Congo en général et dans la ville de Kikwit en particulier, les agrumes constituent l'une des catégories d'arbres fruitiers installés dans la plupart des parcelles pour des raisons alimentaires, économiques, environnementales, etc. Les agrumes sont attaqués par de nombreuses espèces de cochenilles, pas moins d'une vingtaine d'espèces ont été référencées dans plusieurs zones de production (Berton, 2015). A Kikwit, les trois principales espèces des cochenilles qui attaquent les agrumes sont : *Praelongorthezia praelonga* D. (Hemiptera, Ortheziidae), *Icerya purchasi* Mask (Homoptera, Margarodidae), et *Planococcus citri* Risso (Hemiptera, Pseudococcidae). Ces insectes ravageurs sont présents sur les agrumes pendant toute l'année et peuvent entraîner la mort complète des plantes (Mbeté *et al.*, 2011). Espèces polyphages, les cochenilles sont sur toutes les espèces d'agrumes cultivées dans la ville de Kikwit : *Citrus reticulata* Blanco (Mandarinier), *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. (Oranger), *Citrus limon* (L.) Burrm. F. (Citronnier), *Citrus aurantium* L. (Bigaradier) et *Citrus grandis* (L.) Osbeck (Pamplemoussier). Comme les pucerons, les cochenilles sont des piqueurs-suceurs de sève et sont des vecteurs potentiels de virus. Les cycles de reproduction des cochenilles sont compliqués et s'appuient à la fois sur la reproduction asexuée et sexuée (Gourmel, 2014). *Praelongorthezia praelonga* est l'une des cochenilles très polyphage

la plus souvent rencontrée sur le feuillage des agrumes (Mbeté *et al.*, 2011).

Les principaux dégâts dus à cet insecte ravageur sont associés au fait qu'il produit du miellat sur lequel va se développer la fumagine qui réduit la photosynthèse. Dans de rares cas, les fortes infestations peuvent entraîner la mort de certains rameaux, voir à terme de la plante attaquée. Au Brésil, cette espèce est considérée comme étant le principal insecte d'importance économique pour la production d'agrumes (Mbeté *et al.*, 2011). Les dégâts de la cochenille australienne *Icerya purchasi* sont à la fois directs (prélèvement de sève, blessures sur l'écorce, déformations, suintements, etc.) et indirects par une grande production de miellat permettant le développement de la fumagine. En l'absence de traitements et d'ennemis naturels, ces dégâts compromettent la production et peuvent entraîner la mort des agrumes (Kiyindou, 2008 ; Mbeté *et al.*, 2011). La cochenille farineuse *Planococcus citri* est une espèce dissimulée dans un amas cotonneux blanc qui est visible sur les feuilles. Les infestations importantes peuvent occasionner l'accumulation du miellat qui favorise l'apparition de la fumagine. Ces infestations nuisent directement à la vigueur des plantes et entraînent un ralentissement de la croissance. Les cochenilles des agrumes vivent en colonies surtout sur les feuilles, les troncs, les branches et les fruits.

Dans la ville de Bandundu, les agrumes ont disparu à la suite des attaques des cochenilles, et l'approvisionnement en ces fruits se fait à partir des Territoires de Bagata et de Bulungu. En plus des agrumes, les cochenilles attaquent d'autres espèces végétales présentes dans les parcelles à Kikwit. Des informations sur la dynamique des cochenilles sur les agrumes et le moment de leur pullulation manquent. L'objectif de la présente étude est de déterminer la dynamique au cours de l'année, des effectifs des populations des cochenilles et d'identifier le moment de leur pullulation. La maîtrise de la période de pullulation des cochenilles sur les agrumes et les dégâts qu'elles causent, est une étape importante dans la mise en œuvre des stratégies de lutte contre ces insectes ravageurs.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Localisation des sites

L'étude a été réalisée dans les quatre Communes de la ville de Kikwit : Nzinda (05°03'01'' de latitude Sud, 018°48'14'' de longitude Est et 468 m d'altitude), Lukolela (05°02'35'' de latitude Sud, 018°49'49'' de longitude Est et 439 m d'altitude), Kazamba (05°04'06'' de latitude Sud, 018°46'93'' de longitude Est et 520 m d'altitude) et Lukemi (05°03'50'' de latitude Sud, 018°47'90'' de longitude Est et 485 m d'altitude). Dans chaque Commune, quatre quartiers (16 au total) et cinq parcelles par quartier (80 au total) ont été choisis au hasard.

2.2. Climat

La ville de Kikwit appartient au climat du type AW₃ selon la classification de Köppen (Nicolai, 1963 ; Masens, 1997). Ce climat tropical humide se distingue par une saison des pluies s'étendant de la mi-août à la mi-mai, dans laquelle vient s'intercaler, de la mi-janvier à la mi-février, une petite saison sèche. La hauteur moyenne des précipitations est de 1500 mm par an et la température moyenne annuelle est de 25 °C. La grande saison sèche dure, quant à elle, trois mois, de la mi-mai à la mi-août. Les relevés climatiques de la zone d'étude fournis par la Station météorologique de l'Aérodrome de Kikwit sont repris à la figure 1.

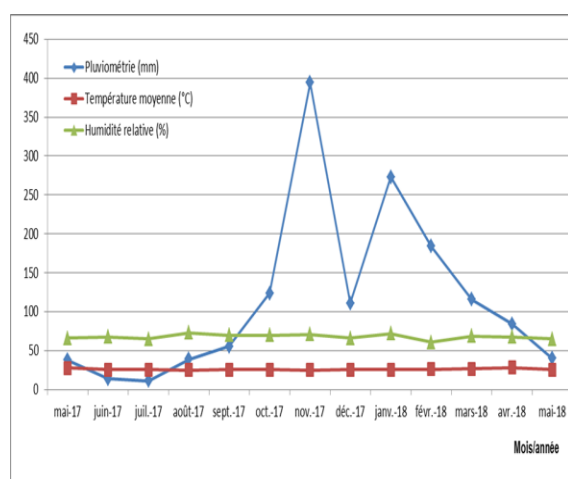


Figure 1. Variations de la température, de la pluviométrie et de l'humidité relative dans la zone d'étude de mai 2017 à mai 2018

2.3. Sols et végétation

Les sols de Kikwit sont des types ferrallitiques et souvent pauvres en éléments biogènes. Ils sont sablo-argileux à argilo-sablonneux, profonds et bien drainés. Le couvert végétal de Kikwit était à l'origine constitué des forêts mésophiles semi-

caducifoliées subéquatoriales (Masens, 1997). A la suite de la forte pression anthropique, ces forêts ont disparu et le paysage végétal initial de la ville a été modifié. Ainsi, la forêt primaire est remplacée par une végétation d'origine anthropique.

2.4. Agrumes et autres plantes dans les parcelles

Les agrumes prospectés avaient l'âge moyen qui variait entre 10 et 20 ans et ont été installés au moyen des graines extraites des fruits récoltés dans la région. Le nombre moyen d'agrumes par parcelle était de trois arbustes (240 agrumes au total) et ces derniers étaient en association avec d'autres espèces végétales : le manguiier, l'avocatier, le croton, le papayer, le manioc, le bougainvillier, etc. Aucune mesure de protection des plantes contre les cochenilles ou autres ennemis des cultures n'est appliquée. De façon générale, les plantes ne bénéficient pas d'apport d'engrais ou d'amendements, la fertilité des sols est assurée par la décomposition des feuilles tombées au pied de chaque plante.

2.5. Identification des cochenilles

Les échantillons des cochenilles trouvés sur les agrumes ont été déterminés au laboratoire d'Entomologie de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Kinshasa au moyen des clés d'identification de Zahradnik (1984), Lecoq (1988), Delvare et Aberlenc (1989), Launois et Launois-Luong (1989) et Mike *et al.* (2004).

2.6. Dynamique des populations des cochenilles sur les agrumes

La dynamique des populations des cochenilles a été réalisée pendant une année, de mai 2017 à mai 2018. Le comptage des cochenilles sur le tronc principal, les deux premières tiges secondaires par rapport au collet et les feuilles n'a porté que sur les trois espèces des cochenilles identifiées et le temps pour compter ces insectes ravageurs était de 15 minutes par arbuste. Ce temps a été défini sur base de l'étude réalisée sur *Jatropha curcas* L. par Minengu (2014). D'autres insectes présents de manière occasionnelle sur les agrumes ont été identifiés. Les observations se faisaient de 7h30 à 13h30 selon une fréquence de deux visites par mois (première et dernière semaines du mois), ce qui a permis de calculer le nombre moyen d'insectes par mois et par arbuste. Dans chaque parcelle, le comptage de cochenilles était effectué sur un agrume choisi au hasard à chaque observation.

2.7. Evaluation de l'incidence et de la gravité des attaques des cochenilles

L'incidence des dégâts des cochenilles a été évaluée sur tous les agrumes présents dans les parcelles échantillonnées à partir du 15^{ème} jour de chaque mois, de mai 2017 à mai 2018. L'évaluation de l'incidence a consisté à relever le nombre de plantes attaquées par les cochenilles. La gravité des attaques a été évaluée une fois par mois (le 15^{ème} jour) sur une plante choisie au hasard à chaque observation, pendant une année, en calculant la proportion de feuilles présentant des dégâts. Ce sont les 20 feuilles de la 1^{ère} branche vivante à partir du collet, choisies au hasard qui ont servi pour évaluer la gravité.

2.8. Evaluation du taux de mortalité des agrumes

Le taux de mortalité a été calculé en mai 2018 sur base du nombre d'agrumes décimés à partir des effectifs de départ (mai 2017).

2.9. Importance socio-économique des agrumes dans la ville de Kikwit

Pour évaluer l'importance socio-économique des agrumes à Kikwit, un entretien structuré a été réalisé (en mai 2018) avec les ménages sur l'affectation de la production (autoconsommation et vente) et sur les recettes générées par la vente des fruits.

2.10. Analyse des données

Les données collectées ont été traitées et analysées avec Excel[®] 2010 et Statistix 08. L'analyse de la variance et le test de comparaison des moyennes (LSD : Least Significant Difference) au seuil de probabilité de 5 % ont été effectués. La régression linéaire a permis de vérifier les corrélations entre les facteurs climatiques (variables indépendantes) et les effectifs des cochenilles par mois (variables dépendantes).

3. RESULTATS

3.1. Dynamique des effectifs des populations des cochenilles sur les agrumes

Les effectifs moyens des populations des cochenilles sur les agrumes sont présentés dans la figure 2. Les effectifs les plus élevés sont observés pendant la période la plus sèche de l'année, ils varient de 242,6±11,5 (en mai) à 538,5±17,8 (en juillet) individus par arbuste. L'analyse de la variance a montré des différences significatives entre les effectifs moyens de cochenilles sur les agrumes au seuil de probabilité de 5 %. Une variation saisonnière des effectifs des cochenilles est observée au cours de l'année. Le nombre le plus

faible de cochenilles est observé entre les mois d'août et de décembre avec une moyenne de 96,4±35,5 individus par arbuste. C'est à partir de mois de janvier que les effectifs des cochenilles par agrume commencent à augmenter pour atteindre le pic en juillet.

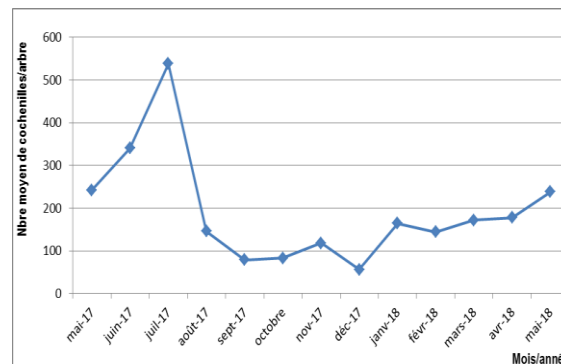


Figure 2. Dynamique des effectifs des cochenilles sur les agrumes

Une corrélation négative ($r = -0,43$) entre la pluviométrie et les effectifs des populations des cochenilles a été trouvée : l'augmentation ou la diminution des précipitations est inversement proportionnelle au nombre moyen de cochenilles par arbuste. Les faibles variations de la température n'influencent pas les effectifs des populations des cochenilles ($r = 0,00$). L'humidité relative influence négativement le nombre de cochenilles par arbuste ($r = -0,32$).

3.2. Incidence et gravité des attaques des cochenilles sur les agrumes

L'incidence des attaques des cochenilles sur les agrumes (Tableau 1) a varié entre 13,5 % (Citronnier) et 53,8±4,6 % (Oranger). Elle était de 42,7±3,4 % chez le Bigaradier, de 26,4±2,8 % chez le Mandarinier et de 14,9±2,6 % chez le Pamplemoussier.

Tableau 1. Incidence et gravité des attaques des cochenilles sur les agrumes

Espèces	Incidence (%)	Gravité (%)
Mandariner	26,4±2,8c	58,8±4,3c
Oranger	53,8±4,6a	86,2±7,7a
Citronnier	13,5±2,1d	44,9±6,4e
Bigaradier	42,7±3,4b	77,5±8,2b
Pamplemoussier	14,9±2,6d	52,6±5,8d

Les résultats sont présentés sous forme de moyenne ± écarts types des moyennes. Les valeurs affectées d'une même lettre en exposant sur la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5 %.

L'analyse de variance au seuil de probabilité de 5 % a montré des différences significatives entre les

espèces des agrumes en ce qui concernent l'incidence et la gravité des attaques. La gravité des attaques était plus élevée chez l'Oranger ($86,2 \pm 7,7$ %) et très faible chez le Citronnier ($44,9 \pm 6,4$ %). Les espèces Bigaradier, Mandarinier et Pamplemoussier ont présenté une gravité respectivement de $77,5 \pm 8,2$, $58,8 \pm 4,3$ et $52,6 \pm 5,8$ %. Les effectifs les plus élevés des cochenilles étaient observés sur les feuilles et les troncs. Les tiges secondaires/tertiaires et les fruits étaient faiblement attaqués.

3.3. Taux de mortalité des agrumes

Le nombre d'agrumes, le taux de survie et de mortalité à la suite des attaques des cochenilles sont indiqués dans le tableau 2. *Citrus sinensis* (Oranger) a présenté le taux de mortalité le plus élevé (41,9 %), suivi de *Citrus aurantium* (Bigaradier) (36,1 %). Chez le citronnier (*Citrus limon*), espèce qui semble bien résister aux attaques des cochenilles et le pamplemoussier (*Citrus grandis*), le taux de mortalité était respectivement de 12,5 et 13,7 %.

Tableau 2. Nombre d'agrumes au démarrage et à la fin de l'étude, le taux de mortalité et de survie

Espèces	Nombre d'agrumes		Taux (%)	
	Au démarrage de l'étude (mai 2017)	A la fin de l'étude (mai 2018)	Survie (mai 2018)	Mortalité (mai 2018)
Mandarinier	44	35	79,5	20,5
Oranger	93	54	58,1	41,9
Citronnier	16	14	87,5	12,5
Bigaradier	36	23	63,9	36,1
Pamplemoussier	51	44	86,3	13,7
Total	240	170	70,8	29,2

Sur les 240 agrumes échantillonnés, le taux de mortalité était de 29,2 % (70 arbustes morts) après une année d'observation et ce taux devrait normalement augmenter selon la pression et l'importance des attaques des cochenilles sur les agrumes. En l'absence de traitements, le risque de disparition des agrumes dans la ville de Kikwit reste certain.

3.4. Autres espèces végétales attaquées par les cochenilles dans la ville de Kikwit

Dans la ville de Kikwit, les cochenilles attaquent *Croton mubangu*, le manguier (*Mangifera indica*), l'avocatier (*Persea americana*), le papayer (*Carica papaya*), le manioc (*Manihot esculenta*), le caféier (*Coffea canephora*), le bougainvillier (*Bougainvillea* sp.), etc. De toutes ces espèces, *Croton mubangu* présente une grande sensibilité vis-à-vis des cochenilles. Cette plante constitue le

réservoir des cochenilles dans la ville de Kikwit et est la plus souvent décimée par ces ravageurs. *Croton mubangu* est une plante à chenilles qui est présente dans beaucoup de parcelles de la ville de Kikwit. Des cas de dépérissement des plantes à la suite des attaques des cochenilles ont été aussi enregistrés chez le bougainvillier et le caféier. Les dégâts causés par les cochenilles sur ces plantes sont importants et n'ont pas encore fait l'objet d'une étude approfondie.

3.5. Autres insectes ravageurs présents sur les agrumes

Les insectes présents occasionnellement sur les agrumes à Kikwit sont les pucerons (*Toxoptera* sp. : Homoptera, Aphididea) qui sont des ravageurs importants des agrumes dans le monde. Le criquet migrateur *Locusta migratoria* Linné (Orthoptera, Acrididea) qui dévorent les feuilles était aussi observé sur les agrumes. L'évaluation des dégâts de ces ravageurs occasionnels n'a pas été réalisée, c'est qui rend difficile l'estimation de leur impact sur la croissance et la production des agrumes.

3.6. Importance socio-économique des agrumes dans la ville de Kikwit

Affectation de la production

Les fruits produits sont affectés à l'autoconsommation et à la vente (Figure 3). La part réservée à la vente est plus élevée chez l'oranger (70 %), le pamplemoussier (69 %) et le mandarinier (67 %). Chez le bigaradier, 58 % de la production est autoconsommée et 42 % est vendue.

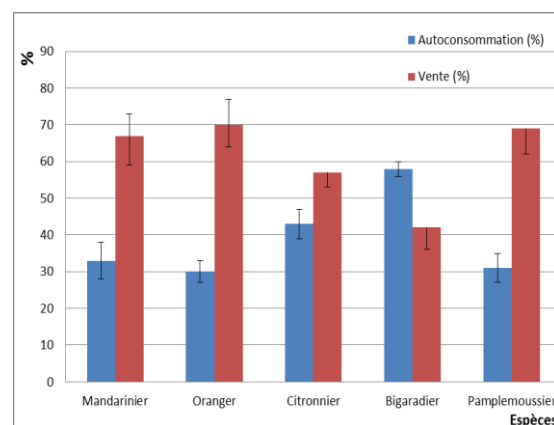


Figure 3. Affectation de la production des agrumes dans la ville de Kikwit

La partie de la production affectée à l'autoconsommation pour les oranger, pamplemoussier et mandarinier est faible (30 % en moyenne).

Recettes générées par la vente de la production

Les recettes (Tableau 3) réalisées par les ménages après la vente de la production varient d'une espèce à une autre. Elles varient entre 10 500±1890 Francs congolais chez *Citrus limon* (Citronnier) et 56 000±1460 Francs congolais chez *Citrus sinensis* (Oranger). Le pamplemoussier *Citrus grandis*, le mandarinier *Citrus reticulata* et le bigaradier *Citrus aurantium* permettent aux ménages de réaliser les recettes inférieures à 50 000 Francs congolais par arbuste.

Tableau 3. Recettes moyennes générées par chaque espèce cultivée

Espèces	Recettes moyennes (Francs congolais)
Mandarinier	34 000±1560
Oranger	56 000±1460
Citronnier	10 500±1890
Bigaradier	44 600±1220
Pamplemoussier	33 000±1500

Les résultats sont présentés sous forme de moyenne ± écarts types des moyennes

Citrus sinensis (Oranger) représente l'espèce qui permet aux ménages de la ville de Kikwit de réaliser des recettes supérieures à 50 000 Fc par arbuste.

4. DISCUSSION

L'étude sur la dynamique a montré la saisonnalité dans les fluctuations des effectifs des cochenilles sur les agrumes, et les effectifs les plus élevés sont observés entre les mois de mai et de juillet, période correspondant à la diminution des précipitations dans la région (saison sèche). Le mois de juillet correspond à la forte pullulation des cochenilles par arbuste. Les effectifs des populations de cochenilles diminuent fortement entre août et décembre. C'est au mois de décembre que les effectifs sont les plus bas par arbuste. Le climat est d'une importance capitale sur l'évolution des populations des insectes ravageurs par suite de l'influence combinée de la température, de la précipitation et de l'hygrométrie sur la biologie des insectes ravageurs (Fabres, 1981).

Les variations de la pluviométrie et de l'humidité relative influencent indirectement les effectifs des populations des cochenilles. La faible variation de la température au cours de l'année n'a pas d'influence sur le nombre de cochenilles par arbuste. L'influence indirecte de l'humidité relative sur les populations des principaux insectes ravageurs de *Jatropha curcas* dans la région de Kinshasa a été observée par Minengu (2014). Les variations saisonnières de l'abondance des populations des cochenilles ont été signalées chez

le manioc au Congo-Brazzaville (Fabres, 1981). Au cours de la saison des pluies, les effectifs des populations des cochenilles chez le manioc restent faibles en saison sèche (Fabres, 1981). L'hypothèse d'un lessivage du végétal pendant la saison pluvieuse avec l'élimination d'une fraction importante de colonies de cochenilles peut être plausible. L'incidence des attaques des cochenilles a varié entre 10 et 30 % chez le citronnier, le pamplemoussier et le mandarinier. Cette variation peut être attribuée à la couleur des fruits, feuilles, fleurs et aussi par des substances émises par ces plantes-hôtes ou d'autres stimuli (Konrad, 1970).

Chez le bigaradier et l'oranger, l'incidence a été de plus de 40 %. Dans une étude réalisée au Sud de la ville de Brazzaville sur les attaques des agrumes par la cochenille *Praelongorthezia proelonga*, Mbete *et al.* (2011), affirment que le Bigaradier et l'Oranger étaient plus sensibles aux attaques de cet insecte ravageur. L'incidence des attaques varient aussi selon l'âge et l'espèce, les plantes âgées de plus de 20 ans sont plus attaquées que celles de moins de 10 ans (Mbete *et al.*, 2011). La qualité du sucre pourrait aussi avoir un effet attractif. De même, chez les arbustes âgés, portant à la fois des vieilles feuilles et des jeunes pousses, l'agression est toujours plus vive sur les vieilles feuilles que sur les jeunes pousses. On peut donc supposer que les arbustes dont l'âge est inférieur à 10 ans, et qui renouvellent fréquemment leur feuillage, portent constamment des feuilles toujours jeunes qui n'intéressent pas le bol alimentaire des cochenilles (Mbete *et al.*, 2011). La gravité des attaques des cochenilles était de plus de 40 % chez toutes les espèces d'agrumes avec une forte prévalence chez l'oranger et le bigaradier. Ce sont les feuilles et les troncs qui sont très attaqués contrairement aux autres organes de la plante. Mbete *et al.* (2011) ont également observé une forte présence de la cochenille *Praelongorthezia praelonga* sur les troncs des agrumes au Sud de la ville de Brazzaville.

Le taux de mortalité des agrumes après une année d'observation était de 29,2 %. Les cochenilles attaquent aussi les autres plantes fruitières et non fruitières présentes dans les parcelles : le manguier, l'avocatier, le papayer, *Croton mubangu*, le manioc, le bougainvillier, le caféier, etc. Des fortes attaques avec dépérissement de la plante sont observées chez *Croton mubangu*, le caféier et le bougainvillier. Des attaques de *Bougainvillea* sp. par les cochenilles ont été rapportées par Berton (2015). Pour lutter contre les cochenilles des agrumes dans plusieurs zones de production, les insecticides de synthèse (Callidim 400 EC, Cypercal 50 EC « Cypermetrine » et Décis « Deltamétrine ») sont principalement utilisés (Mbete *et al.*, 2011). Mais l'utilisation intensive de ces produits peut entraîner

la résurgence des souches résistantes, le risque de pollution de l'eau, du sol et de l'air sans oublier l'intoxication des utilisateurs de ces produits et les consommateurs des fruits.

Dans la ville de Kikwit où il n'existe pas encore de structures organisées de vente des pesticides, aucune mesure de lutte appropriée n'est employée contre les cochenilles. La stratégie de lutte intégrée contre les cochenilles qui attaquent les agrumes dans la ville de Kikwit doit tenir compte de la dynamique des populations de ces insectes ravageurs, des dégâts causés, de chaque espèce d'agrumes, etc. Guirado *et al.* (2001) ont recommandé au Brésil, l'utilisation des produits naturels à base d'extraits de plantes (huile de Neem) pour lutter contre les cochenilles. L'introduction du Coléoptère *Rodolia cardinalis* Murs. (Coleoptera, Coccinellidae), peut permettre de contrôler les populations d'*Icerya purchasi* (Tourneur, 1970 ; Quezada et DeBach, 1973).

La lutte chimique contre les dégâts de *Planococcus citri* présente des difficultés considérables quand les colonies de cochenilles sont très développées et composées en majorité par des femelles adultes (Berton, 2015). Ceci a amené certains chercheurs à préconiser la lutte biologique en utilisant les ennemis naturels comme *Anagyrus pseudococci* G. (Hymenoptera, Encyrtidae). Les fortes infestations sont souvent liées à une diminution des ennemis naturels (punaises et coccinelles), consécutive à l'utilisation fréquente d'insecticides chimiques (Dufeal et Davidas, 2004). Pour diminuer les effectifs des populations des cochenilles, l'élagage des branches les plus envahies donne aussi de bons résultats. La période la plus indiquée pour protéger les agrumes contre les attaques des cochenilles dans la région de Kikwit correspond au moment de réduction des effectifs des populations de ces ravageurs (décembre). Les insectes présents occasionnellement sur les agrumes à Kikwit sont les pucerons (*Toxoptera* sp.), vecteurs du virus de la Tristeza, une maladie qui entraîne le dépérissement progressif de l'arbre (Cambra *et al.*, 2000 ; Román *et al.*, 2004), et les criquets qui dévorent les feuilles. Il est difficile pour l'instant, d'imaginer l'importance des dégâts futurs de ces insectes ravageurs sur les agrumes dans la région.

Les symptômes de la maladie de la Tristeza (recroquevillement des feuilles, nanisme, éclaircissement des nervures foliaires et dépérissement rapide de l'arbre) ont été observés chez quelques mandariniers et orangers, mais il est difficile pour l'instant, sans examen de laboratoire, de confirmer qu'il s'agissait de la Tristeza. Les agrumes jouent un rôle socio-économique important dans la ville de Kikwit. Quarante pour cent en moyenne de fruits produits sont destinés à

la vente. Les recettes moyennes réalisées par les ménages sont très variables d'une espèce à une autre. Les recettes supérieures à 30 000 Fc par arbuste sont réalisées avec l'oranger, le bigaradier, le mandarinier et le pamplemoussier. Avec une moyenne de trois agrumes par parcelle, les recettes par ménage peuvent se chiffrer à plus de 90 000 Francs congolais par cycle de production. La disparition des agrumes dans la ville de Kikwit, aura certainement un impact négatif sur la vie des ménages.

5. CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Les agrumes cultivés dans les parcelles de la ville de Kikwit sont attaqués par les cochenilles dont les principales espèces sont : *Praelongorthezia praelonga*, *Icerya purchasi* et *Planococcus citri*. La période de forte infestation se situe entre les mois de mai et de juillet avec une moyenne de 373,3±150,7 individus par arbuste. Entre les mois d'août et de décembre, le nombre moyen de cochenilles par arbuste diminue (96,4±35,5 individus par arbuste). Les variations de la pluviométrie et de l'humidité relative influencent de manière indirecte les effectifs des populations des cochenilles. L'incidence des attaques des cochenilles varie selon les espèces d'agrumes. Elle était de plus 40 % chez le bigaradier et l'oranger et de moins de 30 % chez le citronnier, le pamplemoussier et le mandarinier.

Ce sont les feuilles et les troncs qui sont très attaqués contrairement aux autres organes de la plante. Le taux de mortalité était de moins de 15 % chez le citronnier et le pamplemoussier et de plus de 20 % chez les autres espèces. Dans la ville de Kikwit, les cochenilles attaquent aussi le manguiier, l'avocatier, le papayer, *Croton mubangu*, le manioc, le bougainvillier, le caféier, etc. Des fortes attaques avec dépérissement des plantes sont observées chez *Croton mubangu*, le caféier et le bougainvillier. Les recettes moyennes réalisées par les ménages après la vente des fruits sont très variables d'une espèce à une autre. Avec une moyenne de trois agrumes par parcelle, les recettes par ménage peuvent se chiffrer à plus de 90 000 Francs congolais par cycle de production. Le projet de développement de l'agrumiculture dans la zone d'étude doit prendre en compte des enjeux socio-économiques et phytosanitaires liés à la production des agrumes à Kikwit. Des études sur l'utilisation des auxiliaires potentiels, des biopesticides et des techniques culturales capables de contrôler les populations des cochenilles sont indispensables. L'identification de toutes les espèces de cochenilles qui attaquent chaque espèce de citrus dans la ville de Kikwit constitue une étape importante à la mise

en place des méthodes efficaces de gestion intégrée de ces insectes ravageurs.

Références

- Bakry F., Didier C., Ganry J. *et al.*, 2002. Les espèces fruitières. *Memento de l'Agronome*, 932-1020.
- Berton A., 2015. BSV Agrumes. *Bulletin de Santé du Végétal*, 1, 1-12.
- Cambra M., Gorris M. T., Marroquín C. *et al.*, 2000. Incidence and epidemiology of Citrus tristeza virus in the Valencian Community of Spain. *Virus Research*, 71, 85-95.
- Delvare G. & Aberlenc H.P., 1989. *Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale : clé de reconnaissance des familles d'insectes*. Montpellier, CIRAD-GERDAT, 302 p.
- Dufeal D. & Davidas M., 2004. Protection raisonnée des vergers d'agrumes et goyaviers en Martinique : Lutte contre les ravageurs, enjeux et limites. PHYTOMA. *Défense des végétaux*, 573, 4-6.
- Fabres G., 1981. Bioécologie de la cochenille du manioc (*Phenacoccus manihoti* : Hom., Pseudococcidae) en République populaire du Congo - variations d'abondance et facteurs de régulation. *Agronomie tropicale*, 36(1), 82-89.
- Gourmel C., 2014. *Catalogue illustré des principaux insectes ravageurs et auxiliaires des cultures de Guyane*, 77 p.
- Guirado N., Sakai E. & Ambrosano E.J., 2001. The evaluation of the effect of oil extracts of *Azadirachta indica* seeds in the control of *Orthezia praelonga* in pera orange trees. (in Portuguese). *Revista de Agricultura Piracicaba*, 76, 401-409.
- Kiyindou A., 2008. Contribution à l'étude de l'écologie et de la biologie des homoptères ravageurs des arbres fruitiers et autres plantes : influence de la plante-hôte et de sa phénologie sur l'évolution des infestations d'*Aleurodicus dispersus* RUSSELL (Hom. : aleyrodidae) en République du Congo. *Tropicultura*, 1, 10-15.
- Konrad L., 1970. *Trois essais sur le comportement animal et humain*, 256 p.
- Launois M. & Launois-Luong M.H., 1989. *Oedaleus senegalensis* (Krauss, 1877) sauteriau ravageur du sahel, *Collection Acridologie Opérationnelle* (IV), CIRAD/PRIFAS, 36 p.
- Lecoq M., 1988. Les Criquets du sahel, *Collection Acridologie Opérationnelle* (I) CIRAD/PRIFAS, 125 p.
- Masens D., 1997. *Etude phytosociologique de la région de Kwilu (Bandundu, République Démocratique du Congo)*. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, p. 93-102.
- Mbete P., Maryse C., Itoua-Apoyolo C. *et al.*, 2011. Evaluation des dégâts causés aux Agrumes par la Cochenille (*Praelongorthezia proelonga*) dans les quartiers Sud de la ville de Brazzaville. *Journal of Applied Biosciences*, 39, 2619-2625.
- Mike P., Charles G. & Alan W., 2004. *Field guide to insects of South Africa*. Edition Struik, 443 p.
- Minengu JDD., 2014. *Etude des possibilités de culture de Jatropha curcas L. dans la région de Kinshasa (République Démocratique du Congo)*. Thèse de Doctorat, Université de Liège-Gembloux Agro-Bio Tech, 178 p.
- Nicolai H., 1963. *Le Kwilu. Etude géographique d'une région congolaise*. Bruxelles : Centre scientifique et médical de l'Université Libre de Bruxelles en Afrique Centrale (CEMUBAC), 472 p.
- Quezada J. & DeBach P., 1973. Bioecological and population studies of the cottony-cushion scale, *Icerya purchasi* Mask., and its natural enemies, *Rodolia cardinalis* Mul. and *Cryptochaetum iceryae* Will., in southern California. *Hilgardia*, 41(20), 631-688. DOI:10.3733/hilg.v41n20p631.
- Román M. P., Cambra M., Juárez J., Moreno P., *et al.*, 2004. Sudden death of citrus in Brazil: A graft transmissible, bud union disease. *Plant Disease*, 88, 453-467.
- Tourneur J.C., 1970. L'utilisation des coccinelles prédatrices en lutte biologique. *Fruits*, 25 (2), 97-107.
- Zahradnik S., 1984. *Guide des insectes*, Hatier, 264 p.