

Présence de *Trioza erytrae* Del Guercio, le psylle des agrumes, dans les principales zones écoclimatiques du Cameroun

Joseph Lebel Tamesse^{a*}
Jean Messi^b
Thanh Xuan Nguyen^c
Serge Quilici^d

^a Département des sciences biologiques, École normale supérieure, BP 47, Yaoundé, Cameroun

^b Laboratoire de zoologie, faculté des sciences, BP 812, Yaoundé, Cameroun

^c Laboratoire d'entomologie appliquée, 118, route de Narbonne, Toulouse, France

^d Cirad-Flhor, BP 180, 97455 Saint-Pierre, France

Incidence of *Trioza erytrae* Del Guercio, the citrus psylla, in the main ecoclimatic zones of Cameroon.

Abstract — Introduction. *Trioza erytrae* Del Guercio, a psylla which feeds on citrus species and various African Rutaceae, transmits the African form of greening, a type of die-back affecting citrus trees. As the psylla had been observed in Cameroon, this study set out to identify the main ecoclimatic zones affected and the factors governing its geographical distribution in the country. **Materials and methods.** Surveys were conducted from 1992 to 1996 in seven provinces of the country. As galls on the leaves are a sign of the pest, the number of citrus trees with leaf galls was noted. The number of psyllas was evaluated by monthly damage estimates. To quantify attacks, the psyllas were captured on host plants or trapped in orchards. **Results and discussion.** *T. erytrae* incidence varies from one region to another. High maximum temperatures are the main constraint on psylla outbreaks, and account for its geographical distribution. Maximum air moisture deficit values, which also govern the incidence of the parasite, are nevertheless insufficient for reliable forecasts of population levels. The pest is primarily found in the highlands. Other non-citrus species have also been found to act as psylla hosts in the country. **Conclusion.** *T. erytrae* is an ongoing threat to citrus cultivation in the highlands of Cameroon. © Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

Cameroon / Citrus / plant diseases / insect control / *Trioza erytrae* / symptoms / surveys

Présence de *Trioza erytrae* Del Guercio, le psylle des agrumes, dans les principales zones écoclimatiques du Cameroun.

Résumé — Introduction. *Trioza erytrae* Del Guercio, psylle inféodé aux agrumes et à différentes rutacées africaines, est vecteur de la forme africaine du greening, une maladie de dégénérescence des agrumes. Le psylle ayant déjà été signalé au Cameroun, l'étude présentée a cherché à identifier les principales zones écoclimatiques du pays où il était présent et les facteurs qui présidaient à sa répartition géographique. **Matériel et méthodes.** Des prospections ont été faites de 1992 à 1996 dans sept provinces du pays. Puisque la présence de galles sur les feuilles est un indice de la présence du ravageur, le taux d'agrumes présentant des feuilles avec galles a été noté. La quantité de psylles a été évaluée par une estimation visuelle des dégâts. Pour quantifier les attaques, les psylles ont été capturés sur les plantes-hôtes ou piégés dans les vergers. **Résultats et discussion.** La présence de *T. erytrae* varie d'une région à l'autre. Les températures maximales élevées constituent le principal facteur qui limite les pullulations du psylle et explique sa distribution géographique. Les valeurs du déficit de saturation maximum de l'humidité dans l'air, qui régissent également la présence du parasite, ne permettent pas cependant de prévoir la présence du psylle de façon fiable. Le ravageur est surtout présent sur les hauts plateaux. Des plantes-hôtes du psylle, autres que des espèces de *Citrus*, ont été trouvées dans les formations végétales du pays. **Conclusion.** *T. erytrae* constitue un danger permanent pour l'agrumiculture dans les régions des hauts plateaux au Cameroun. © Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

Cameroun / Citrus / maladie des plantes / lutte anti-insecte / *Trioza erytrae* / symptôme / enquête

* Correspondance et tirés à part

Reçu le 4 mai 1998
Accepté le 17 février 1999

Fruits, 1999, vol. 54, p. 311–321
© 1999 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS.
All right reserved

RESUMEN ESPAÑOL, p. 321

1. introduction

Selon Aubert [1], il existerait deux espèces de psylles inféodées aux agrumes : *Diaphorina citri* Kuwayama, le psylle asiatique, et *Trioza erytreae* Del Guercio, le psylle africain. Bien que leur distribution géographique soit différente, ces deux espèces cohabitent parfois dans la même région, comme dans l'île de la Réunion [2], l'île Maurice et Rodrigue [3], ainsi que dans le sud de la Péninsule arabe [4]. À l'île de la Réunion, l'introduction et l'établissement d'hyménoptères chalcidiens a provoqué un nouvel équilibre biologique sur les populations de ces deux espèces ; *T. erytreae* est depuis lors considéré comme éradiqué de l'île alors que son homologue, *D. citri*, y est toujours endémique [5]. Selon Hollis [6], *T. erytreae* est largement distribué dans la région tropicale d'Afrique et serait

Figure 1.
Feuilles d'agrumes présentant des larves de *Trioza erytreae* à la face inférieure et des galles à la face supérieure.



présent au Cameroun, en République démocratique du Congo (ex-Zaïre), en Angola, en Éthiopie, au Ruanda, en Ouganda, au Kenya, en Tanzanie, au Malawi, au Zimbabwe, en République Sud-Africaine, à São Tomé, à l'île de Sainte-Hélène, à l'île de la Réunion et à Madagascar.

Au cours de leur développement, les larves de *T. erytreae* engendrent la formation de galles sur la face supérieure des feuilles des plantes-hôtes, qui apparaissent comme des boursofflures convexes très caractéristiques (figure 1). Après la mue imaginale des insectes, ces galles persistent pendant toute la durée de vie de la feuille soit environ 3 ans, et témoignent donc de la présence du ravageur [1].

McClellan et Oberholzer [7] furent les premiers à démontrer que *T. erytreae* était l'agent vecteur de la maladie du verdissement des agrumes appelée « greening ». Quelques années plus tard, à l'île de la Réunion, Laflèche et Bové identifièrent, par observation de tubes criblés de phloème d'orangers malades, les agents bactériens présumés responsables de cette maladie [8]. Les mêmes organismes étaient trouvés dans les glandes salivaires d'adultes de psylles nourris sur plantes atteintes de greening [9]. La bactérie responsable de la forme africaine du greening a été récemment caractérisée sur le plan moléculaire par Jagoueix et al. [10] et dénommée *Candidatus Liberobacter africanum*. Elle est thermosensible [11], contrairement à la forme asiatique des mêmes germes [12]. Au Cameroun, la bactérie du greening a été identifiée sur des échantillons de pomelos issus de plants sexués et récoltés dans la région de Sangmelima au sud du pays [13, 14].

La maladie du greening entraîne le dépérissement complet des sujets atteints. Les fruits des plants malades ont leur peau qui ne se colore pas à maturité.

En Afrique du Sud, le greening a provoqué la perte de quatre millions de plants d'agrumes sur les onze millions répertoriés dans les années 1960 et au début des années 1970 [15]. Ces dégâts ont entraîné une perte économique évaluée à 4,721 milliards FCFA [16].

Face à cette diversité climatique et à la menace représentée par la présence du psylle *T. erythrae* au Cameroun, des travaux ont été entrepris pour :

- rechercher si le deuxième psylle inféodé aux agrumes existait sur le territoire camerounais,
- préciser les facteurs susceptibles d'expliquer la répartition géographique de ce (ou ces) psylle(s),
- évaluer l'incidence du vecteur dans les principales zones écoclimatiques du Cameroun.

2. matériel et méthodes

2.1. sites de prospections

Le Cameroun s'étend sur plus de 11° de latitude et les méridiens extrêmes sont atteints sur la côte atlantique au sud-ouest du pays (8° 31' de longitude E) et le long du fleuve Sanga à l'est (16° 11' de longitude E) [17]. Cette situation géographique permet au pays de présenter une large gamme de climats allant du type équatorial, au sud, au type sahélien, au nord, en passant par les types subéquatoriaux et soudaniens [17].

Des prospections ont été effectuées de 1992 à 1996 dans les plantations paysannes et dans les vergers des parcelles d'expérimentation des centres de recherches agricoles disséminés au Cameroun. Les observations ont été réalisées dans les provinces de l'Ouest, du Littoral, du Centre, du Sud, de l'Adamaoua et dans celles du Nord et de l'Extrême-Nord (*tableau 1, figure 2*).

2.2. taux d'abondance du psylle

Dans chacune des régions visitées, la proportion d'agrumes présentant des feuilles avec des galles de psylle a été évaluée. Selon la valeur de ce taux, les localités ont été classées en quatre catégories :

- taux élevé si plus de 80 % des plantes d'agrumes examinées présentent des feuilles avec des galles de psylle,
- taux moyen si ce taux est compris entre 50 et 80 %,
- taux faible si moins de 50 % des agrumes sont attaqués,

– taux nul si aucun individu n'est repéré sur les plantes-hôtes et aucune feuille cloquée n'est trouvée.

Dans chaque localité, un échantillonnage de 5 à 10 feuilles par agrume attaqué a permis de compter le nombre de galles par arbre.

Nous avons examiné 5 140 agrumes et recherché, parmi différentes formations végétales, les éventuelles plantes-hôtes naturelles colonisées par *T. erythrae*. Les symptômes du greening ont été notés lors de chaque visite.

Ces observations ont été analysées conjointement avec certaines données météorologiques recueillies, pour la période allant de 1991 à 1993, auprès des services de la météorologie nationale (*tableau II*).

Le nombre de jours par an au cours desquels la température maximale atteint ou dépasse 32 °C a été noté pour chaque région (J_{32}).

Le déficit de saturation maximum de l'humidité dans l'air (DSM) est un paramètre climatique calculé à partir de la formule suivante : $DSM = [PVS - (100 - HR_{\min})] / 100$, où PVS, lue dans les tables psychrométriques et exprimée en mbar, est la pression de la vapeur saturante ; elle correspond à la température maximale relevée au milieu de la journée ; HR_{\min} est l'humidité relative minimale relevée au même moment que la température maximale.

Le nombre de jours par an (J_{50}) au cours desquels le DSM atteint ou dépasse 25,9 mbar a été noté pour chaque région ; cette valeur correspond à un seuil de mortalité des œufs et des larves de *T. erythrae* à leur premier stade de développement [18], égal à 50 %.

2.3. méthodes de piégeage

Les bourgeons comportant des œufs et des larves de psylle ont été prélevés sur les rameaux des plantes colonisées et conservés dans des piluliers contenant de l'alcool à 70 %. Il en a été de même pour les adultes qui ont été capturés à l'aide d'un aspirateur à bouche.

Par ailleurs, l'utilisation de pièges jaunes placés dans un verger d'agrumes de la

Tableau I.

Caractéristiques des régions prospectées au Cameroun pour rechercher la présence de psylles vecteurs de la maladie du greening sur agrumes.

Province / Régions	Longitude / latitude	Altitude (m)	Caractéristiques
Littoral			
Douala	09° 44' E / 04° 00' N	5	Régions de basses terres
Nyombé	09° 39' E / 04° 35' N	80	Climat tropical humide à deux saisons
Mbanga	09° 34' E / 04° 31' N	120	
Loum	09° 14' E / 04° 43' N	240	
Manjo	09° 19' E / 04° 51' N	528	
Centre			
Ndikinimeki	10° 50' E / 04° 50' N	500	Régions du plateau sud-camerounais
Bafia	11° 15' E / 04° 44' N	500	Climat équatorial à quatre saisons
Obala	11° 32' E / 04° 10' N	518	
Mbalmayo	11° 32' E / 04° 10' N	641	
Makenene	10° 49' E / 04° 53' N	687	
Soa	11° 32' E / 03° 52' N	759	
Yaoundé	11° 32' E / 03° 52' N	759	
Sud			
Ebolowa	11° 10' E / 02° 54' N	628	Idem région Centre
Sangmelima	11° 57' E / 04° 56' N	712	
Ouest			
Foumbot	10° 48' E / 05° 31' N	1 052	Régions des hauts plateaux
Bafoussam	10° 21' E / 05° 32' N	1 325	Climat tropical humide à deux saisons
Bamendjou	10° 20' E / 05° 24' N	1 400	
Bandjoun	10° 25' E / 05° 17' N	1 670	
Adamaoua			
Ngaoundéré	13° 34' E / 07° 21' N	1 104	Régions des hauts plateaux Climat tropical sec à deux saisons
Nord			
Garoua	13° 23' E / 09° 20' N	242	Régions de basses terres
Climat de type sahélien			
Extrême-Nord			
Maroua	14° 15' E / 10° 27' N	421	

région de Yaoundé a permis de récupérer d'autres adultes qui ont pu être identifiés en laboratoire.

3. résultats et discussion

Plusieurs espèces de psylles vivent sur les essences végétales cultivées au Cameroun [19] ou sur la flore endémique camerounaise. Dans ce pays, les Triozidae constituent une famille représentée par au moins dix espèces [6] dont plusieurs ont été capturées par les pièges jaunes utilisés à l'occasion de cette étude [20]. Cependant, en se

basant sur les études morphologiques effectuées par Moran et Blowers [21] et Hollis [6], seule l'espèce *T. erythrae* Del Guercio serait inféodée aux agrumes sur toute l'étendue du territoire camerounais [20]. Ce psylle est présent dans les provinces de l'Ouest, du Littoral, du Centre, du Sud, de l'Adamaoua et de l'Extrême-Nord (*tableau III*).

Malgré de précédents témoignages [13], la présence de ce vecteur est donc également notée dans les régions du Mounjo (localité de Manjo, province du Littoral), du Mbam (Bafia, province du Centre), d'Obala et de Maroua. Toutefois, son incidence varie d'une région à l'autre.

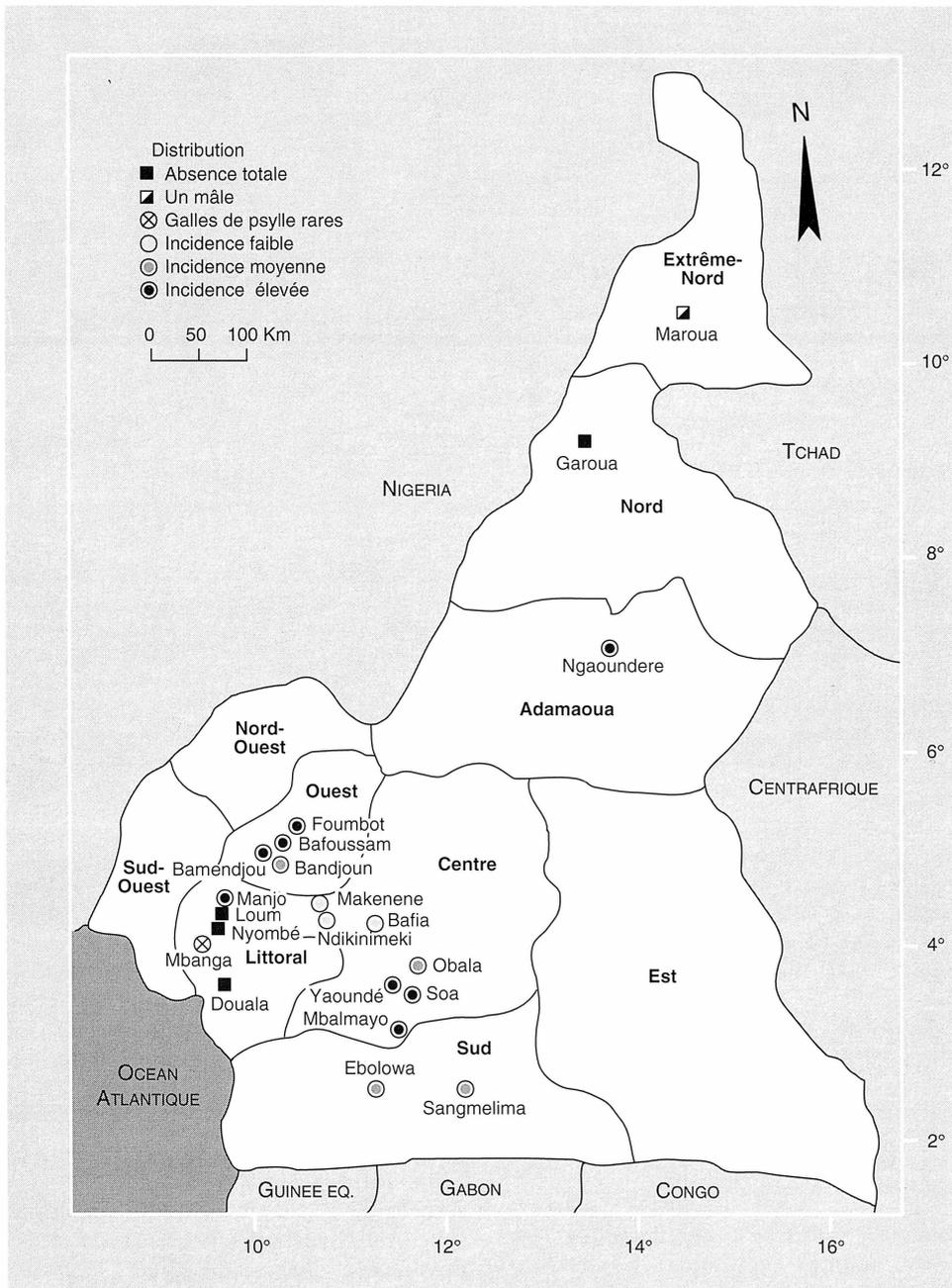


Figure 2. Présence de *Trioza erytrae*, psylle des agrumes, dans sept provinces du Cameroun prospectées de 1992 à 1996.

3.1. distribution de *T. erytrae* dans les provinces visitées

Le taux d'arbres colonisés par le psylle est élevé dans les provinces de l'Ouest, du Centre, du Sud, de l'Adamaoua et sur un site de la province du Littoral (tableau III, figure 2). En revanche, aucune galle n'a été

repérée dans les provinces du Nord, de l'Extrême-Nord et dans la plupart des localités de la province du Littoral.

Dans toutes les régions où *T. erytrae* pullule, les feuilles des agrumes sont fortement cloquées et déformées (figure 3). Les plants de pépinières sont chétifs et impro-

Tableau II.

Moyennes de quelques paramètres climatologiques relevés de 1991 à 1993 au Cameroun, présentées pour les principales régions prospectées pour la recherche de la présence de psylles et de symptômes du greening.

Province / Régions	Température maximale (°C)	J ₃₂ ¹ (d)	DSM ² (mbar)	J ₅₀ ³ (d)	Pluviométrie (mm)
Littoral					
Nyombé	32,0	215,0	20,5	96,7	2 505,2
Douala	30,8	141,7	15,0	20,7	3 474,7
Centre					
Bafia	31,1	118,0	20,5	81,7	1 443,8
Yaoundé	28,3	20,3	16,1	32,7	1 312,6
Sud					
Ebolowa	28,9	20,0	14,8	14,7	1 504,7
Sangmelima	28,5	20,3	13,2	15,0	1 550,1
Ouest					
Bafoussam	26,7	2,7	17,2	67,3	1 939,8
Adamaoua					
Ngaoundéré	29,4	51,3	24,9	156,0	1 332,3
Nord					
Garoua	34,3	257,7	36,0	224,7	1 026,7
Extrême-Nord					
Maroua	35,3	293,7	39,7	293,0	794,9

¹ J₃₂ : nombre de jours au cours desquels la température maximale atteint ou dépasse le seuil de 32 °C.

² DSM : déficit de saturation maximum de l'humidité dans l'air.

³ J₅₀ : nombre de jours au cours desquels le DSM atteint ou dépasse le seuil de 25,9 mbar qui représente le seuil de 50 % de mortalité des œufs et des larves de *Trioza erytreae* à leur premier stade de développement [18].

pres à la vente. De ce fait, la présence de *T. erytreae* constitue un frein au développement de l'agrumiculture au Cameroun.

Les symptômes attribués au greening sont plus fréquents dans les régions où les psylles sont en forte pullulation, essentiellement les zones d'altitudes qui offrent aussi des conditions thermiques favorables à *Candidatus Liberobacter africanum* l'agent de la forme africaine du greening.

3.2. effet de la température

Au Cameroun, le nombre de jours au cours desquels la température maximale atteint ou dépasse 32 °C (J₃₂) varie d'une région à l'autre (tableau II). Ce nombre est corrélé négativement au taux d'agrumes

portant des galles de psylle ($r = -0,866$, $ddl = 8$, $p < 0,05$). Dans les régions de Maroua, de Garoua dans la zone soudano-sahélienne, de Douala et de Nyombé en basse côte atlantique, où il y a plus de 130 d¹ par an où la température dépasse ce seuil de 32 °C, aucun symptôme de la présence du psylle n'a été observé. Inversement, les psylles pullulent dans les autres régions où J₃₂ est inférieur à 130 d·an⁻¹. C'est dans les hauts plateaux de l'Ouest, à Bafoussam, que J₃₂ est le plus faible : 2,7 d. Dans la région du Mbam à Bafia, province du Centre, où J₃₂ est de 118 d·an⁻¹ en moyenne, plusieurs agrumes ont été trouvés indemnes des attaques du psylle.

La prévalence de températures maximales supérieures ou égales à 32 °C constitue donc un facteur important qui condi-

¹ d = day : unité recommandée pour « jour ».

tionne la répartition géographique du psylle au Cameroun.

En conditions contrôlées de laboratoire, Moran et Blowers [21] avaient montré que, à des températures ambiantes de 32 °C, les œufs du psylle des agrumes n'éclosent pas, les larves meurent et le développement des ovaires de l'adulte est inhibé. In situ, ce seuil thermique conditionne donc la présence ou l'absence du ravageur, comme l'ont prouvé nos prospections dans les différentes régions du Cameroun. Par ailleurs, à cette température de 32 °C, les symptômes de greening s'estompent puisque la forme africaine de l'agent de la maladie est thermosensible. Bové et al. ont en effet montré qu'il est possible d'obtenir une rémission des symptômes de greening lorsque des plantes malades sont placées en conditions contrôlées de laboratoire à des températures de 25 °C la nuit et de 32 °C le jour [12].

Ces informations peuvent permettre de comprendre pourquoi, au Cameroun, la production des agrumes se limite aux régions chaudes de basses altitudes, alors que les hauts plateaux offrent, théoriquement, de meilleures conditions écologiques pour la production d'oranges et de mandarines de qualité. En fait, c'est donc dans ce dernier cas que le couple vecteur / agent du greening rencontre les meilleures conditions thermiques de son expression.

3.3. effet du déficit de saturation maximum

Selon Green et Catling, un déficit de saturation maximum de l'humidité dans l'air (DSM) de 25,9 mbar ou plus entraîne une mortalité de 50 % des œufs et des larves de *T. erythrae* au premier stade de développement [18]. Au Cameroun, le nombre de jours par an (J_{50}) au cours desquels ce seuil de 25,9 mbar est atteint varie d'une région à l'autre (tableau II).

Nos observations ont montré que le psylle des agrumes était effectivement présent dans toutes les régions où cet indice J_{50} était faible, sauf dans la région de Douala. Inversement, dans les régions de Garoua (224,7 d), de Maroua (293,0 d) et



de Nyombé (96,7 d) où J_{50} est élevé, aucune galle n'a été repérée sur les agrumes. Cependant, dans la région de Ngaoundéré (156,0 d), les psylles sont nombreux bien que J_{50} soit relativement plus important qu'à Nyombé (96,7 d). En fait, dans ce cas, seul l'indice J_{32} , plus faible à Ngaoundéré (51,3 d) qu'à Nyombé (215,0 d) conditionnerait la survie des psylles. Dans la région de Douala, les températures élevées

Figure 3. Rameau d'agrumes présentant les feuilles cloquées et déformées dues à une contamination par *Trioza erythrae*.

Tableau III.

Présence de *Trioza erytreae* et des symptômes du greening sur les agrumes de 21 régions du Cameroun, lors d'une prospection effectuée dans le pays de 1992 à 1996.

Province / Régions	Nombre d'arbres examinés	Taux d'arbres avec psylles (%)	Nombre de feuilles examinées	Nombre de galles par feuille	Présence de psylles et de symptômes ¹
Littoral					
Douala	141	0,0	0	0,0	0
Nyombé	3 439	0,0	0	0,0	0
Mbanga	162	0,6	1	4,0	1
Loum	136	0,0	0	0,0	0
Manjo	128	100,0	107	66,3	3
Centre					
Ndikinimeki	22	36,4	33	40,8	1
Bafia	22	72,7	85	63,3	2
Obala	85	83,5	109	60,2	3
Mbalmayo	21	100,0	74	37,1	3
Makenene	17	41,2	31	20,6	1
Soa	21	95,2	91	43,5	3
Yaoundé	37	81,1	238	95,8	3
Sud					
Ebolowa	33	100,0	200	34,9	3
Sangmelima	26	88,5	131	30,1	3
Ouest					
Foumbot	199	10,5	110	67,8	2
Bafoussam	20	90,0	75	58,2	3
Bamendjou	35	85,7	121	38,5	3
Bandjoun	12	83,3	93	43,9	3
Adamaoua					
Ngaoundéré	155	90,3	142	61,9	3
Nord					
Garoua	250	0,0	0	0,0	0
Extrême-Nord					
Maroua	187	0,0	0	0,0	0 ²

¹ La présence de psylles et de symptômes du greening est appréciée qualitativement par la notation : 0, absents ; 1, rares ; 2, nombreux ; 3, fréquents.

² Un mâle de *T. erytreae* capturé à Maroua.

($J_{32} = 141,7$ d) constitueraient le facteur limitant des pullulations de psylles puisque l'indice J_{50} , alors relativement bas (20,7 d), serait plutôt favorable à sa présence. Contrairement à la situation rencontrée en Afrique du Sud [18, 23, 24], les valeurs de DSM enregistrées au Cameroun ne permettent donc pas de prévoir systématiquement la présence du psylle. Par rapport à ces précédents travaux sud-africains, les prospections effectuées au Cameroun ont permis de mettre en évidence le rôle des températures supérieures où égales à 32 °C sur la

distribution géographique de *T. erytreae* et l'expression des symptômes du greening.

3.4. effet de l'altitude

L'altitude des régions prospectées au Cameroun s'est révélée être corrélée au taux d'agrumes présentant des galles de *T. erytreae* ($r = 0,657$, ddl = 18, $p < 0,05$) :

– En dessous d'une altitude de 500 m, il n'a pas été observé de galles sur les plantes-hôtes. C'est le cas des régions de basses

plaines littorales et de la zone soudano-sahélienne. Toutefois, dans la région de Mbanga (province du Littoral) à 120 m d'altitude, quatre feuilles cloquées ont été repérées sur un mandarinier.

– À une altitude de 500 à 700 m, le psylle existe dans toutes les régions. Cependant, en certains endroits du plateau sud-camerounais, dans la région du Mbam en particulier, des zones sont apparues indemnes des attaques du psylle.

– Au-delà de 700 m d'altitude, soit sur les hauts plateaux de l'ouest, le plateau de l'Adamaoua et la zone forestière au sud du pays, presque toutes les plantes-hôtes présentent de nombreuses galles de *T. erytrae*. Dans ces régions, l'augmentation de l'humidité et la diminution de la température maximale permettent une meilleure survie des différents stades de développement du vecteur de la maladie. Nos résultats sont en accord avec ceux de Catling à l'île de la Réunion [2] et en Afrique du Sud [25], ceux de Evers et Grisoni en Tanzanie [26] et de Aubert au Malawi [27]. Le développement de l'agrumiculture dans ces régions est alors conditionné à un contrôle permanent des populations du psylle.

3.5. rôle des plantes-hôtes indigènes

Dans les formations végétales du Cameroun, il existe des plantes-hôtes naturelles inféodées à *T. erytrae* sur lesquelles tous les stades larvaires du psylle peuvent être observés, de même que la formation des galles. Il s'agit de rutacées endémiques (*Vepris louisi* Gilbert et *Afraaegle* sp.), d'une apocynacée (*Voacanga bracteata* Stapf Wass.) et d'une combrétacée (*Combretum* sp.). Ces végétaux, qui occupent notamment les forêts secondaires des environs de Yaoundé, jouent un rôle important comme plantes relais dans la dissémination de *T. erytrae* en vergers d'agrumes, car le ravageur parvient à s'y reproduire pendant que les agrumes, en repos végétatif, constituent un hôte moins favorable [20].

4. conclusion

Les prospections effectuées au Cameroun ont permis de mettre en évidence le rôle des températures supérieures ou égales

à 32 °C sur la distribution géographique de *T. erytrae* et l'expression des symptômes du greening. Ce psylle est présent dans les régions des hauts plateaux de l'ouest, de l'Adamaoua et en zone forestière au sud du pays. Il est signalé pour la première fois dans les principales régions à fortes productions d'agrumes : Moungo (province du Littoral), Mbam et Obala (province du Centre). Ce ravageur menace sérieusement la production agrumicole dans les régions où il est présent. La lutte contre *T. erytrae* doit être étendue à toutes les régions humides situées au-delà d'une altitude de 500 m. La présence de plusieurs plantes-hôtes de *T. erytrae* dans la végétation naturelle doit inciter les agriculteurs à un contrôle rigoureux de l'état sanitaire des vergers pour limiter l'extension de la maladie du greening au Cameroun. Il importe également, dans la perspective de la relance de l'agrumiculture au Cameroun, de maîtriser le niveau des infestations des agrumes dues à *T. erytrae*.

références

- [1] Aubert B., Le greening, une maladie infectieuse des agrumes d'origine bactérienne transmise par les homoptères psyllidés. Stratégies de lutte développées à l'île de la Réunion. Circonstances épidémiologiques en Afrique/Asie et modalités d'intervention, document interne, Cirad-Irfa, Saint-Pierre, La Réunion, 1987.
- [2] Catling H.D., Results of a survey for psyllid vectors of greening disease in Reunion, FAO Plant Prot. Bull. 21 (1973) 78–82.
- [3] Quilici S., Biological control of the citrus psyllid in Reunion Island, In: Aubert B., Chung K., Conzales C.I. (Eds.), Proceedings of the 2nd FAO-UNDP regional workshop Asian/Pacific citrus greening, Lipa, Philippines, 1989, pp. 39–42.
- [4] Bové J.M., Garnier M., Citrus greening and psylla vectors of the disease in Arabian peninsula, In: Garnsey S.M., Timmer L.W., Dodds J.A. (Eds.), Proceedings of the 9th Conference of the International Organization of Citrus Virologists, Argentina, 1984, pp. 109–119.
- [5] Aubert B., Quilici S., Nouvel équilibre biologique observé à la Réunion sur les populations de psyllidés après l'introduction et l'établissement d'hyménoptères chalcidiens, Fruits 38 (11) (1983) 771–776.

- [6] Hollis D., Afrotropical jumping plant lice of the family Triozidae (Homoptera: Psylloidea), *Bull. British Mus. Nastl. Hist. Entomol. Series* 49 (1) (1984) 1–102.
- [7] McClean A.P.D., Oberholzer P.C.J., Citrus psylla, a vector of greening disease of Sweet orange, *S. Afr. J. Agric. Sci.* 8 (1965) 297–298.
- [8] Lafèche D., Bové J.M., Mycoplasmes dans les agrumes atteints de « greening », de « stubborn » ou de maladies similaires, *Fruits* 25 (1970) 455–465.
- [9] Moll J.N., Martin M.M., Electron microscope evidence that citrus psylla (*Trioza erytreae*) is a vector of greening disease in South Africa, *Phytophylactica* 5 (1973) 41–44.
- [10] Jagoueix S., Bové J.M., Garnier M., The phloem-limited bacterium of greening disease of citrus is a member of the subdivision of the *Protobacteria*, *Int. J. Syst. Bact.* 44 (3) (1994) 379–386.
- [11] Schwarz R.E., Green G.C., Heat requirement for symptom suppression and inactivation of greening pathogen, In: Price W.C. (Ed.), *Proceedings of the 5th Conference of the International Organization of Citrus Virologists*, Japan, 1972, pp. 44–51.
- [12] Bové J.M., Calavan E.C., Capoor S.P., Cortez R.E., Schwarz R.E., Influence of temperature on the symptoms of California stubborn, South Africa greening, India citrus decline and Philippines leaf mottling diseases, In: Weathers L.G., Cohen M. (Eds.), *Proceedings of the 6th Conference of the International Organization of Citrus Virologists*, Swaziland, 1974, pp. 12–15.
- [13] Aubert B., Problèmes posés par l'agrumiculture camerounaise. Rapport de visite du 10/11 au 25/11 1985, IRA Cameroun, Cirad-Irfa, Montpellier, France, 1986.
- [14] Aubert B., Garnier M., Cassin J.C., Bertin Y., Citrus greening disease in the east and west African countries south of Sahara, In: Timmer L.W., Garnsey S.M., Navarro S.L. (Eds.), *Proceedings of the 10th Conference of the International Organization of Citrus Virologists*, Spain, 1988, pp. 103–108.
- [15] Buitendag C.H., Broembsen L.A.V., Living with citrus greening in South Africa, *Citrus J.* 3 (1) (1993) 29–32.
- [16] Van Den Berg M.A., Van Vuuren S.P., Deacon V.E., Cross-breeding and greening disease transmission of different populations of citrus psylla, *Trioza erytreae* (Homoptera: Triozidae), *Phytophylactica* 19 (1987) 353–354.
- [17] Suchel J.B., Les climats du Cameroun, mémoire de thèse, université de Saint-Étienne, Saint-Étienne, France, 1988, 1188 p.
- [18] Green G.C., Catling H.D., Weather induced mortality of the citrus psylla, *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Homoptera: Psyllidae), a vector of greening virus in some citrus producing areas of South Africa, *Agric. Meteorol.* 8 (1971) 305–317.
- [19] Messi J., Biologie et écologie de *Mesohomotoma tessmanni* Aulmann, ravageur du cacaoyer au Cameroun, mémoire de thèse, université Paul-Sabatier de Toulouse, Toulouse, France, 1984, 188 p.
- [20] Tamesse J.L., Écologie de *Trioza erytreae* Del Guercio 1918 (Homoptera : Triozidae), psylle vecteur de la maladie du « verdissement des agrumes » au Cameroun, mémoire de thèse, université de Yaoundé-I, Yaoundé, Cameroun, 1996, 276 p.
- [21] Moran V.C., Blowers J.R., On the biology of the South African citrus psylla, *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Homoptera: Psyllidae), *J. Ent. Soc. S. Afr.* 30 (1967) 96–106.
- [22] Lavabre E., Présence au Cameroun du psylle des citrus, *Trioza (Spanioza) erytreae* Del G., *J. Agric. Trop. Bot. Appl.* VII (1, 2, 3) (1960) 132–134.
- [23] Catling H.D., Green G.C., The influence of weather on the survival and population fluctuations of *Trioza erytreae* (Del Guercio), a vector of greening, In: Price W.C. (Ed.), *Proceedings of the 5th Conference of International Organization of Citrus Virologists*, Japan, 1972, pp. 58–64.
- [24] Samways M.J., Weather and monitoring adult citrus psylla, *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Hom., Triozidae), *J. Appl. Entomol.* 103 (1987) 502–508.
- [25] Catling H.D., The bionomic of South African citrus psylla, *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Homoptera: Psyllidae). 3. The influence of extreme weather on survival, *J. Entomol. Soc. S. Afr.* 32 (1969) 273–290.
- [26] Evers G., Grisoni M., Present situation of the citrus greening in Tanzania and proposal for the control strategies, *Fruits* 46 (2) (1991) 171–177.
- [27] Aubert B., Les cultures fruitières, une chance à saisir pour l'économie du Malawi ? Perspectives et contraintes, *Fruits* 41 (1986) 713–720.

Presencia de *Trioza erythrae* Del Guercio, la pulguilla de los agrios, en las principales zonas ecoclimáticas de Camerún.

Resumen — Introducción. *Trioza erythrae* Del Guercio, pulguilla enfeudada a los agrios y a distintas rutáceas africanas, es vector de la forma africana del “greening”, una enfermedad de degeneración de los agrios. Habiéndose señalada ya la pulguilla en Camerún, el estudio presentado procuró identificar las principales zonas ecoclimáticas del país donde se hallaba presente y los factores que presidían a su distribución geográfica. **Material y métodos.** Se hicieron prospecciones desde 1992 hasta 1996 en las siete provincias del país. Puesto que la presencia de galas en las hojas es un índice de la presencia de la plaga, se anotó la tasa de agrios presentando hojas con galas. Se evaluó la cantidad de pulguillas mediante una estimación visual de los daños. Para cuantificar los ataques, las pulguillas fueron capturadas en las plantas huéspedes o tramepadas en los vergeles. **Resultados y discusión.** La presencia de *T. erythrae* varía de una región a otra. Las temperaturas máximas elevadas constituyen el principal factor que limita las pululaciones de la pulguilla y explica su distribución geográfica. Los valores del déficit de saturación máxima de la humedad en el aire, que rigen también la presencia del parásito, no permiten con todo prever la presencia de la pulguilla de forma fiable. La plaga se halla sobre todo presente en las altiplanicies. Se encontraron plantas huespedes de la pulguilla, distintas de las especies de *Citrus*, en las formaciones vegetales del país. **Conclusión.** *T. erythrae* constituye un peligro permanente para el agrumicultivo en las regiones de las altiplanicies en Camerún. © Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

Camerún / *Citrus* / enfermedades de las plantas / control de insectos / *Trioza erythrae* / síntomas / encuestas