ACTIVITÉS HUMAINES ET TRYPANOSOMOSE AMÉRICAINE. REVUE DE LA LITTÉRATURE

WALTER A.*

Summary: HUMAN ACTIVITIES AND AMERICAN TRYPANOSOMIASIS. A REVIEW

Trypanosoma cruzi, the causative agent of American trypanosomiasis (Chagas disease) is a parasite of wild mammals of Americas. It has been further transmitted to man through an insect vector belonging to the Reduviidae family. In the context of an ecoepidemiological study of this vector borne anthroponosis, a medical anthropological overview tries, by using data from literature, to clarify the different ways human activities play on the disease epidemiological cycle. The everyday human activities support domiciliation of triatomines bugs. But, the human intervention on natural environment disturbs strongly the ecotopes of the vectors or hosts and leads to a new structuration of the natural foci of the disease with its displacement toward human environment. The way collectivity or individuals take in charge the disease plays also an important role. Some of human activities, as dwelling structures, have been well studied, but some others, as the real impact of the human modes of production, are less known. A medical anthropological study of the role of human activities on the foci of Chagas disease is still needed.

KEY WORDS : American trypanosomiasis, medical anthropology, risk factors, review.

Résumé :

La trypanosomose américaine est une anthroponose due à *Trypanosoma cruzi*, parasite des mammifères sauvages d'Amérique latine, capté secondairement par l'homme à qui il est transmis par un insecte vecteur de la famille des Reduviidae. Dans le cadre d'une étude multidisciplinaire sur l'écoépidémiologie de cette parasitose, une approche de type ethnologique tente, à partir des données de la littérature, de préciser les différentes modalités selon lesquelles l'homme agit sur le cycle épidémiologique de la maladie. Les activités quotidiennes favorisent souvent la domiciliation du vecteur, mais les modes d'occupation du sol perturbent les écotopes des vecteurs ou des hôtes, entraînant une recomposition des foyers infectieux et leur déplacement vers l'habitat humain ; les modes de prise en charge de la maladie par les institutions, les collectivités ou les individus, jouent également un rôle. Si certaines catégories d'actions anthropiques (telles que les structures de l'habitat) ont été bien étudiées, d'autres (telles que l'impact réel des activités agro-pastorales sur le cycle épidémiologique) sont moins connues. L'étude fine et structurée du rôle des facteurs anthropiques dans la structuration des foyers de trypanosomose américaine reste donc, en grande partie, à faire.

MOTS CLÉS : trypanosomose américaine, anthropologie médicale, anthropisation du milieu, facteurs de risque.

INTRODUCTION

La trypanosomose américaine ou maladie de Chagas est une anthroponose transmise par les triatomines, punaises de la famille des Reduviidae. Elle est connue depuis le début du 20^{ème} siècle, s'étend des États-Unis jusqu'au sud de l'Argentine et atteint actuellement près de 18 millions de personnes en Amérique latine dont plus de six millions au Brésil. Parmi elles, 30 % développeront l'une des lésions propres à la forme chronique de la maladie, en particulier une atteinte du muscle cardiaque (Schofield et Maudlin, 2001). Son impact économique et social en fait l'une des maladies les plus importantes de cette

région du monde. En l'absence de traitement efficace et de vaccins, des programmes intensifs de lutte vectorielle ont été mis en place avec succès¹. Visant à interrompre le cycle parasitaire installé dans le domicile avec le principal insecte vecteur, *Triatoma infestans*, ils se sont appuyés sur des campagnes de pulvérisation d'insecticide couplées à une surveillance étroite de l'évolution des taux d'infestation des habitats humains. Si *T. infestans* a été en partie éliminé, il a laissé une niche vide dans laquelle se glissent actuellement d'autres triatomines considérés jusque-là comme sylvestres. La ré-émergence de cette anthroponose conduit les services de santé publique à renforcer leur vigilance et à entreprendre des études nouvelles des-

* IRD/UR016 : Caractérisation et contrôle des populations de vecteurs, Montpellier, France (responsable : J.M. Hougard).

Correspondance : Annie Walter, IRD/LIN, 911, avenue Agropolis, BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France.

Tél. : 33 (0)4 67 04 19 24 – Fax : 33 (0)4 67 54 20 44.

1. En 1991, six pays du Cône Sud (Argentine, Bolivie, Brésil, Chili, Paraguay et Uruguay) rejoins en 1996 par le Pérou, ont mis en place des campagnes de contrôle du vecteur par des pulvérisations d'insecticides dans les habitats avec pour première priorité l'éradication de *Triatoma infestans*.

tinées à mieux comprendre les modalités de dissémination et de domiciliation des insectes vecteurs jusqu'à cantonnés dans des écotopes sauvages où la dynamique de leurs populations est par ailleurs peu connue. Une recherche de ce type est actuellement menée au Brésil par la Fiocruz de Rio de Janeiro et l'IRD² à travers un accord avec le CNPq (Centro National de Pesquisas). Afin de mieux caractériser le risque écoépidémiologique, elle s'attache à relier des données entomologiques, parasitologiques, écologiques et anthropologiques en les intégrant au niveau d'Unités de paysage, suivant la méthode écoépidémiologique développée par Rioux (Rioux *et al.*, 1981, 1990). En amont de cette recherche, nous présentons, à partir d'une revue de la littérature spécialisée³, ce que l'on sait actuellement sur le rôle, reconnu, des activités humaines dans l'épidémiologie de la trypanosomose américaine.

Le biologiste Combes (1995) relève deux types d'obstacles, ou de "filtres", qu'un parasite doit franchir pour s'installer et vivre dans l'organisme d'un hôte : le filtre de rencontre qui conditionne les possibilités de contact entre l'hôte et le parasite; le filtre de compatibilité qui conditionne l'adaptation réciproque de l'hôte et de son parasite. Le filtre de compatibilité renvoie à des phénomènes purement biologiques et, en ce qui concerne la trypanosomose américaine, il reste ouvert. C'est-à-dire que si le parasite pénètre dans l'organisme humain, il s'y développe. Le filtre de rencontre renvoie à des phénomènes écologiques (l'écologie des vecteurs ou celle des réservoirs par exemple), éthologiques (le déplacement des vecteurs ou celui des hôtes potentiels), mais aussi, nous allons le voir, anthropologiques.

De son côté, Benoist considère que l'interface entre l'homme et le milieu naturel se situe au niveau des comportements quotidiens induits par la culture, comportements qui agissent "*comme autant de filtres qui laissent ou non passer l'agent pathogène*" (1981). Il s'agit donc, dans le cas de la trypanosomose américaine, de déterminer plus particulièrement quels sont les comportements ou les activités qui, dans le quotidien ou sur un pas de temps court, favorisent le contact entre l'homme et le parasite. L'homme modifie aussi le milieu naturel qui l'entoure, au cours de ses activités de production, perturbant l'écologie des vec-

teurs et des réservoirs ou provoquant leur déplacement. En agissant indirectement sur le filtre de rencontre il engendre, sur un pas de temps long, des transformations dans la chaîne de transmission du parasite. Enfin, la façon dont il prend en charge la maladie parasitaire, en fonction de ses connaissances et de ses techniques de diagnostic ou de traitement, influe également sur le cycle épidémiologique de la maladie, bien que de façon plus complexe.

Au total, les activités humaines, en jouant sur l'ouverture ou la fermeture du filtre de rencontre, engendrent des taux d'infestation ou des taux de prévalence différents d'une population à l'autre, et différencient l'accès des membres d'une même société à l'agression parasitaire.

En suivant les trois volets précédemment cités, à savoir le rôle des activités quotidiennes, celui des modes de production et celui des savoirs et représentations, nous nous proposons de structurer les connaissances acquises à propos de l'impact de l'homme dans le cycle épidémiologique de la trypanosomose américaine. Comme nous le verrons, les informations sont nombreuses, mais elles restent isolées et ne sont pas intégrées dans des modèles comportementaux ou culturels plus globaux permettant une comparaison entre les communautés humaines face au risque écoépidémiologique.

Mais, avant d'aborder l'ensemble de ces informations, il faut rappeler brièvement le cycle épidémiologique de la trypanosomose américaine.

LE CYCLE ÉPIDÉMIOLOGIQUE DE LA TRYPANOSOMOSE AMÉRICAINE

La trypanosomose américaine est due à un protozoaire, *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909), présent chez l'hôte (généralement un mammifère) sous deux formes : l'une, flagellée et mobile, circule dans le sang (forme trypomastigote) ; l'autre, arrondie et immobile, se développe dans le cytoplasme de certaines cellules, dont les polynucléaires et les cellules musculaires (forme amastigote). La transmission du parasite d'un hôte à l'autre se fait par un insecte vecteur hématophage⁴ qui ingère la forme mobile⁵ au cours d'un repas de sang. Au cours de son passage dans l'intestin de l'insecte, qui dure environ trois semaines, la forme mobile se multiplie et se transforme

2. Programme "Écologie du paysage, dynamique des agroécosystèmes et complexes éco-pathogènes : la définition du risque écoépidémiologique dans le cas de la trypanosomose américaine"; coopération IRD/CNPq - Fiocruz; responsables : L. Empereur et A.M. Jansen.

3. Cette littérature, imposante par son volume, n'a pas été dépouillée de façon exhaustive et certains articles ont pu être omis. Le but de cette bibliographie sélective est d'analyser et d'ordonner les connaissances acquises que d'offrir une compilation exhaustive sur le sujet.

4. Il existe aussi une transmission par transfusion sanguine à partir d'un donneur infecté, par passage transplacentaire de la mère au fœtus ou encore par voie orale en absorbant par mégare de broyats d'insectes contaminés. Elles ne seront pas prises en compte dans la suite de cet article.

5. Ou plus rarement une cellule contenant la forme immobile.

en forme métacyclique infestante. Lors de la défécation, les Reduviidae lâchent les formes infestantes qui pénètrent au niveau des conjonctives de l'hôte ou du point de piqure. Le parasite peut pénétrer au niveau de la muqueuse buccale chez l'animal (léchage de poils souillés ou ingestion d'animaux infestés), mais cette voie de transmission est plus rare chez l'homme. Enfin, certains vecteurs s'infectent entre eux par coprophagie ou cannibalisme. Une fois dans l'organisme de l'hôte vertébré, la forme infestante se multiplie.

Il existe plus d'une centaine de réservoirs du parasite et plus d'une centaine d'espèces de vecteurs qui sont les éléments prépondérants de la chaîne épidémiologique et déterminent l'aire d'expansion de la maladie. Ce sont des punaises à développement hémimétalobe qui appartiennent toutes à la famille des Reduviidae et à la sous-famille des Triatominae. Elles évoluent en cinq stades jeunes séparés par des mues (larves, nymphes et adultes étant hématophages dans les deux sexes), sont d'un naturel sédentaire bien que les adultes ailés puissent voler à la recherche d'un nouvel abri ou d'un repas de sang, sont plutôt nocturnes et piquent préférentiellement la nuit. Elles se reproduisent lentement et sont adaptées à des habitats stables. Ce sont à l'origine des insectes sylvatiques terrestres ou arboricoles, logeant dans les fissures ou trous de rochers, sous les écorces d'arbre, entre les feuilles de palmier, dans les nids d'oiseaux, etc. Certains d'entre eux se sont progressivement adaptés à l'habitat de l'homme, trouvant dans cet environnement le gîte (crevasses de murs, palmes des toitures par exemple) et le couvert (l'homme, les animaux domestiques ou commensaux).

T. cruzi est donc à l'origine un parasite des mammifères sauvages d'Amérique qui, peut-être à la suite d'une coévolution, le tolèrent généralement bien⁶, et la trypanosomose américaine a été une zoonose avant d'être une anthroponose. Cette dernière est toutefois ancienne. L'analyse de momies trouvées au Pérou et au Chili et datant de l'époque précolombienne a révélé la présence du parasite chez l'homme, il y a plus de 2000 ans (Rothhammer *et al.*, 1985; Fornaciari *et al.*, 1992; Guhl *et al.*, 1997, 1999, 2000; Ferreira *et al.*, 2000). D'hôte accidentel, l'homme est devenu un hôte régulier du parasite, et des cycles domiciliaires⁷ faisant intervenir l'homme et les animaux domestiques se sont progressivement constitués à côté des cycles sauvages. Les premiers se déroulent habituellement dans

l'espace domestique et les seconds dans le milieu naturel. Il existe de nombreuses passerelles entre les cycles sauvages et domiciliaires⁸, dues à la mobilité des insectes et des hôtes d'un espace à l'autre. De plus, le cycle sauvage peut très bien se dérouler à proximité, voire à l'intérieur de l'espace domestique. On classe aujourd'hui les insectes vecteurs en fonction de leurs potentialités respectives à envahir l'habitat humain.

Lutter contre la trypanosomose américaine revient à interrompre le cycle parasitaire à l'une quelconque des étapes qui mènent *T. cruzi* jusque dans l'organisme humain. L'initiative des pays du Cône Sud a déjà certes permis l'élimination de *T. infestans* dans certaines régions du continent sud-américain. Mais le nombre important d'insectes vecteurs et de réservoirs disponibles présents dans la nature rend impossible l'élimination des populations sylvestres qui conserveront donc encore longtemps le parasite. Il reste à identifier les différentes actions qui peuvent être menées, de façon à ce que les hommes et les insectes ne se rencontrent pas. La première consiste à supprimer ou à diminuer tout ce qui attire puis retient l'insecte dans les espaces occupés par l'homme, la deuxième à éviter les espaces naturels où vivent les vecteurs, la troisième à freiner ou empêcher la prolifération des insectes dans leur milieu naturel, la quatrième à repousser les écotopes vectoriels aussi loin que possible du domicile. Toutes les actions humaines ayant un effet contraire à celles qui viennent d'être énumérées engendreront une dissémination ou une domiciliation de l'insecte, un contact accru entre l'homme et les vecteurs et finalement un risque de contamination par *T. cruzi*.

Sur ces bases, *a priori* simples, se construisent toute la complexité de la structuration d'un foyer infectieux et toute la difficulté d'une lutte anti-vectorielle. Le risque de contamination d'un individu par *T. cruzi* dépend aussi de la capacité vectorielle de l'insecte vecteur présent dans l'environnement (déterminée par la sensibilité du vecteur à l'infestation par *T. cruzi* et par son aptitude à la domiciliation), de la probabilité qu'a ce dernier d'être lui-même infecté par *T. cruzi* et du risque de contact entre l'individu et le vecteur. Si les actions humaines ont peu d'impact sur la capacité vectorielle d'un insecte (sauf en offrant à l'insecte un habitat auquel il lui est facile de s'adapter), elles influencent notablement le risque de contact et de contamination.

6. Les animaux à sang froid et les insectes y sont naturellement résistants.

7. Les définitions des termes "domiciliation" ou "domiciliaire" ne sont pas tout à fait homogènes dans la littérature. Dans cet article, ils font référence à l'installation permanente des insectes dans le domicile de l'homme.

8. Il faut noter toutefois que des recherches récentes fondées sur la mise en évidence chez le trypanosome de lignées I (domiciliées) et II (sylvatiques) ont révélé que l'animal sauvage qui fréquentait le plus le domicile n'était pas forcément celui qui était le plus infecté par la lignée I. Ceci suggère l'existence de plusieurs cycles de transmission sauvages, établis parfois dans la même région et mettant en jeu des mammifères vivant en sympatrie (Jansen *et al.*, 1999).

ESPACES DE RÉSIDENCE ET DOMICILIATION

L'unité de domicile au sens strict peut être défini comme l'espace limité par les murs et le toit de la maison principale. Au-delà, se trouve l'espace du péridomicile que l'on définit généralement comme l'ensemble des structures artificielles bâties autour de la maison principale (cuisine, remise, bergerie, grange, enclos, poulaillers, etc.) et l'espace naturel qui supporte ces structures (portion du sol avec sa végétation). La définition du péridomicile ne prenant pas en compte sa superficie (plus ou moins vaste) ou ses limites, chaque structure bâtie ou chaque élément biotique ou abiotique qui le compose doit être rigoureusement spatialisé par rapport au domicile. Il forme, avec l'unité de domicile, une unité de résidence (souvent appelée unité domiciliaire). Celle-ci peut être totalement isolée, mais les unités de résidence sont généralement rassemblées pour former des hameaux, des villages, des bourgs ou des villes, en fonction de leur taille et des structures qu'elles comprennent.

Le domicile est l'espace de transmission de *T. cruzi* aux hommes (Steindel *et al.*, 1995; Gürtler *et al.*, 1998b). L'unité de résidence (domicile au sens propre et péridomicile) est l'espace le plus dangereux, celui où s'installe le (ou les) cycle(s) domicilié(s) du parasite. La taille, la composition, l'organisation et la fréquentation des unités de résidence varient considérablement d'une population à l'autre et entraînent des taux d'infestation par les insectes vecteurs différents.

L'unité de résidence a été particulièrement bien étudiée. L'amélioration de l'habitat reste une composante majeure de la lutte anti-vectorielle, et les enquêtes épidémiologiques continuent actuellement à caractériser ces unités et à en relever les facteurs de risque particuliers (voir par exemple Fatehi, 2001).

LE DOMICILE

La domiciliation des triatomés, c'est-à-dire leur installation en colonies permanentes dans la maison, est étroitement liée à la structure du domicile⁹, qu'il s'agisse des matériaux employés, de l'architecture, de l'orientation ou des animaux qui y sont hébergés.

Certains matériaux utilisés dans la construction des maisons favorisent la domiciliation des insectes, soit parce que collectés en forêt ils contiennent eux-mêmes des œufs ou de jeunes nymphes, soit parce qu'ils procurent aux insectes des conditions écologiques (humidité, température, luminosité) leur permettant de s'y abriter de façon permanente. De façon générale, tous les toits constitués de matière végétale peuvent abriter des

triatomes (Dias et Dias, 1982; Molyneux, 1997) à l'exception de ceux qui sont réalisés en Argentine avec des boudins serrés de simbol (*Pennisetum* sp.) (Gürtler *et al.*, 1992b, 1998b; Cecere *et al.*, 1997a, 1998). Ceux qui sont fabriqués à base de terre séchée (Sgambatti de Andrade *et al.*, 1995b) ou même de tuile (Starr *et al.*, 1991) attirent également les vecteurs (Gürtler *et al.*, 1994). Les murs en adobe, en rondins de bois, en pierres, sont actuellement abandonnés au profit des briques, en raison du haut risque de colonisation qu'ils présentent (Mott *et al.*, 1978; Dias et Dias, 1982; Schofield *et al.*, 1990; Gürtler *et al.*, 1994). Ramsey *et al.* (2000) ont noté qu'au Mexique la brique était à son tour colonisée, ainsi que les blocs de ciment, par *Triatoma pallidipennis* qui loge habituellement dans les tas de pierres. Les murs nus sont tous plus dangereux que les murs recouverts d'enduit (Schofield et Marsden, 1982). Les insectes se cachent sous les papiers peints et les images accrochées aux murs (Zeledón *et al.*, 2001). *Triatoma dimidiata* au Costa Rica affectionne aussi les sols en terre battue dans la poussière desquels ses larves se camouflent (Zeledón *et al.*, 1973, 1984; Starr *et al.*, 1991).

Peu d'études se sont intéressées à la répartition intradomiciliaire des vecteurs. Mais il semblerait que les triatomés préfèrent occuper, selon les cas, une position haute dans le domicile (*Rhodnius prolixus* et *T. infestans* sont souvent dans le toit des maisons) ou une position basse à moins d'un mètre quarante du sol (comme *T. pallidipennis* et *Triatoma longipennis*) (Espinoza-Gomez, 2002). De leur côté, Monroy *et al.* (1998) ont étudié au Guatemala la dispersion de *T. dimidiata*, *Triatoma nitida* et *R. prolixus* à l'intérieur de maisons aux murs de terre séchée et au toit en palmes, par un comptage après démolition des bâtiments. Les auteurs ont montré que *R. prolixus* préfère la partie basse des toits de palmes tandis que *T. dimidiata* loge dans les murs près des lits. Il est à noter que les chambres sont habituellement placées au nord, ce qui rend leurs murs plus humides et moins bien ventilés que ceux des autres pièces. Cette orientation et la présence des lits sont également favorables à l'insecte. On ne sait pas très bien si ces comportements, importants à connaître pour la lutte anti-vectorielle, sont spécifiques à certaines espèces ou dépendent principalement des conditions microclimatiques des abris potentiels.

Les mauvaises conditions d'hygiène et tout amoncellement d'objets, de vêtements ou de bois (Marsden *et al.*, 1982; Starr *et al.*, 1991; Zeledón *et al.*, 1984, 2001) ainsi que les réserves de nourriture (Sgambatti de Andrade *et al.*, 1995b) attirent les rédues. Bien que Ramsey *et al.* (1999) aient montré à Cuernavaca (Mexique) qu'une superficie de maison supérieure à 80 m² favorisait la domiciliation de *T. pallidipennis*, aucune autre étude n'a confirmé ce résultat (Gürtler *et*

9. Notons que les insectes vecteurs peuvent pénétrer dans le domicile sans pour autant s'y installer et former des colonies de peuplement.

al., 1998b; Sgambatti de Andrade *et al.*, 1995a, 1995b). Il est probable que les conditions socio-économiques, dont la surface de la maison est le reflet, pèsent un certain poids dans ce risque accru de transmission. Il faut d'ailleurs noter que les risques d'infestation du domicile sont globalement reliés à la pauvreté et aux habitats précaires (Zeledón, 1981). Par contre, la surpopulation ou l'exiguïté du domicile favorisent la contamination par *T. cruzi* (Marsden *et al.*, 1982). Gürtler *et al.* (1998a) ont ainsi noté que les enfants vivant dans des maisons de moins de 40 m² avaient dix fois plus de chances de contracter la trypanosomose américaine que ceux qui vivaient dans des maisons supérieures à 80 m².

La présence d'animaux dans le domicile - chiens, chats ou rats - favorise tout à la fois la domiciliation des insectes et la contamination par *T. cruzi*. Le chien, réservoir de *T. cruzi* dans l'espace domestique (Steindel *et al.*, 1995; Gürtler *et al.*, 1993, 1996, 1998a, 1998b), principale source de sang pour *T. infestans* (Wisnivesky-Colli, 1987; Wisnivesky-Colli *et al.*, 1982, 1985; Gürtler *et al.*, 1987) et pour *Panstrongylus megistus* (Mott *et al.*, 1978) est une véritable sentinelle de l'évolution de l'endémie. Plus son nombre est important, plus son lieu de repos est proche de la chambre à coucher et plus la proportion de chiens infectés dans une maison est grande, plus le nombre d'insectes ou d'hommes infestés par *T. cruzi* est élevé (Gürtler *et al.*, 1987, 1991, 1992a, 1993; Cecere *et al.*, 1998). Il a été prouvé que le taux de prévalence des enfants pour *T. cruzi* augmente significativement avec le nombre de chiens présents dans la maison (Gürtler *et al.*, 1998a). De plus, le chien est un animal qui peut facilement entrer en contact avec des animaux ou des insectes sauvages infectés et installer dans la maison des parasites issus des cycles sylvatiques. Le chat a un rôle similaire à celui du chien, mais moins important. Les rats, attirés le plus souvent par le stockage de grains dans la maison, relient les cycles sylvatiques et domiciliés et offrent aux triatomés une bonne source de sang (Dias, 1987, 1992; Dias et Dias, 1982).

LE PÉRIDOMICILE

Un grand nombre d'études ont noté l'importance des abris pour animaux, des enclos à bétail et des remises dans le risque de domiciliation des vecteurs de la trypanosomose américaine (Wisnivesky-Colli, 1987; Wisnivesky-Colli *et al.*, 1982; Cecere *et al.*, 1997a, 1997b; Gürtler *et al.*, 1997; Costa-Valente *et al.*, 1998; Bautista *et al.*, 1999; Espinoza-Gomez *et al.*, 2002 par exemple). Mais ces études portent rarement sur une description et une analyse spatialisée précise des structures du péri-domicile. De plus, les définitions proposées du péri-domicile, souvent fondées sur la notion d'une surface délimitée par un rayon d'une longueur variable

par rapport au domicile, ne sont pas homogènes. Par conséquent, leurs résultats sont difficilement comparables. Selon Noireau *et al.* (1997), la présence d'un péri-domicile permettrait au contraire de fixer les "insectes" hors des maisons et elle serait un obstacle à la colonisation du domicile. Selon ces mêmes auteurs, la domiciliation de *Triatoma sordida*, qui demeure un phénomène exceptionnel, et que l'on observe dans l'Est bolivien, serait liée à la réduction, voire à l'absence de structures péri-domiciliaires caractéristiques de l'habitat dans la région.

Là encore, selon leur nature, les matériaux utilisés dans la construction de ces abris ou enclos pour animaux peuvent être des attractifs puissants, mais c'est aussi la présence des animaux eux-mêmes qui attire les insectes, la taille des populations de vecteurs étant régulée par la disponibilité en sang (Schofield, 1980, 1982; Gorla et Schofield, 1989). Les structures incriminées varient en fonction de l'espèce de triatome, mais les plus souvent citées sont les poulaillers (Wisnivesky-Colli *et al.*, 1993; Valente *et al.*, 1998; Canale *et al.*, 2000; Abad-Franch *et al.*, 2001), les enclos à chèvres (Rocha-Pires *et al.*, 1999; Ramsey *et al.*, 2000), les porcheries (Christensen et Vasquez, 1981; Costa-Valente *et al.*, 1998) ainsi que les pigeonniers et les chenils. Chaque vecteur niche à proximité d'un hôte privilégié, mais, comme l'attestent les nombreuses études sur la nature des repas de sang pris par des réduves, chaque espèce est susceptible de se nourrir sur des hôtes différents.

Cecere *et al.*, (1996) ont montré que les triatomés s'infectent surtout à l'intérieur du domicile, une fois qu'ils l'ont atteint (voir aussi Gürtler *et al.*, 1998b; Steindel *et al.*, 1995). La tendance à envahir l'habitat humain varie en fonction de l'espèce du vecteur, *Triatoma garciabesi*, *Triatoma sordida*, *Triatoma pseudo-maculata* et *Triatoma guasayana* ne colonisant pas, ou très peu, le domicile (Canale *et al.*, 2000; Gürtler *et al.*, 1999). Les repas de sang sur l'homme surviennent lorsque les colonies d'insectes sont situées à moins de six mètres du domicile (Lopez *et al.*, 1999). Enfin, les structures péri-domiciliaires et les animaux domestiques attirent les animaux sauvages parfois infectés par *T. cruzi* et contribuent donc indirectement à réinstaller des cycles de transmission domiciliaire du parasite à partir des cycles sauvages (Fernandes *et al.*, 1992).

La présence de certains végétaux dans le péri-domicile attire les triatomés qui s'y nichent. Il peut s'agir de récoltes fraîches, comme le maïs ou la canne à sucre (Ramsey *et al.*, 2000 et Lopez *et al.*, 1999) ou, nous le verrons, de palmiers (Fernandes *et al.*, 1992; Valente *et al.*, 1999).

Enfin, Schofield et Matthews (1985) ont noté qu'une maison infestée située à plus de 200 m d'une maison non infestée avait peu de chance de contaminer cette

dernière. Les résultats s'expliquaient par la faible longueur de vol de *T. infestans*, ce qui n'est sans doute pas le cas pour tous les vecteurs.

La liste des éléments de l'habitat qui attirent et retiennent les réduves n'est pas exhaustive et elle doit être complétée afin de progressivement éliminer les facteurs de risque de l'unité de résidence. Plus que la présence ou l'absence de ces éléments, aussi importants soit-ils, c'est leur conjonction au sein d'un même habitat et leur fréquence au sein d'une communauté qui engendre le risque. Les conditions de vie particulières d'une population créent nécessairement un ensemble de facteurs de risque particuliers et différents de ceux que peut présenter une autre communauté. Le périodomicile, espace de transition entre le domicile et l'extérieur, reflète particulièrement bien les caractères socio-économiques et culturels d'une population. Une meilleure connaissance de la composition, de l'organisation spatiale et de l'utilisation temporelle du périodomicile par les hommes et par les animaux domestiques ou sauvages permettrait de mieux appréhender les cycles parasitaires qui s'y déroulent.

Nous devons envisager maintenant le rôle des activités humaines dans les espaces de production et, plus largement, le rôle de l'anthropisation du milieu¹⁰. Par une succession de réactions en chaîne qui ne sont pas nécessairement linéaires, elles modèlent le paysage et, ce faisant, augmentent ou diminuent le nombre des habitats des vecteurs, favorisent leur dispersion ou, au contraire, la freinent.

ANTHROPISATION ET DISSÉMINATION

A l'espace résidentiel s'ajoutent les lieux de production où l'homme mène ses activités principales, et l'espace social défini comme celui reliant les différentes communautés humaines unies par des relations de parenté ou d'alliance périodiquement réactivées au cours de manifestations sociales diverses. Tous ces lieux ne s'emboîtent pas les uns dans les autres et, d'une population à l'autre, leur composition, leur étendue et leurs articulations varient considérablement. Ils ne se superposent pas non plus exactement au territoire sur lequel une population vit et mène ses activités. L'espace de production est souvent plus réduit que le territoire, et l'espace social peut en déborder les frontières. De plus, ils n'ont pas le même degré de stabilité d'une communauté à l'autre. Par exemple, les communautés d'horticulteurs qui pratiquent la culture sur défriche-brûlis ont un espace de production très mobile, variant d'une année sur l'autre

au gré des défrichements alors que d'autres communautés ont des espaces de production permanents. La fréquentation de ces lieux varie, pour une même population, en fonction du sexe, de l'âge et de la saison (Roundy, 1978). Quoi qu'il en soit, la marque que l'homme porte sur ce type d'espace est profonde et caractéristique d'une population donnée.

Les activités de type extractiviste qui se déroulent en forêt mettent fréquemment en contact les travailleurs et les insectes hématophages. Le cas le plus connu est celui des collecteurs de piaçava, fibre du palmier *Leopoldinia piassava*, qui, dans la région du Rio Negro en Amazonie centrale (le palmier est endémique du Rio Negro et se retrouve au Brésil, en Colombie et au Venezuela), entrent en contact dans la forêt avec *Rhodnius brethesi* (Coura *et al.*, 1994, 1995, 1999). Certaines activités de loisirs peuvent engendrer des risques similaires. Par exemple, au Panama, certaines personnes louent pour leur week-end des terrains près du lac Gatún et s'exposent ainsi aux piqûres des triatomes nichés dans les palmes du corozo (Whitlaw et Chaniotis, 1978). Certains comportements quotidiens peuvent favoriser une transmission parasitaire. Par exemple, Lopez *et al.* (1999) notent que l'été les hommes se contaminent plus facilement parce qu'en couchant sur leur véranda, ils raccourcissent la distance qui les sépare des vecteurs du périodomicile. Une enquête menée à Cuernavaca (Mexique) a aussi montré que si un membre de la famille couchait dans les champs au moins une fois dans l'année, le risque d'infestation de la demeure par *T. pallidipennis* était plus élevé (Ramsey *et al.*, 1999).

À l'inverse, les insectes peuvent être apportés passivement du milieu naturel dans le domicile par transport d'œufs, de nymphes ou d'insectes adultes. Ce transport passif peut se produire à un niveau local et nous avons déjà cité le cas des palmes infestées pour construire les toits ou bien encore celui du transport de bois de chauffe. Mais il peut aussi se dérouler sur de grandes distances, en suivant les mouvements migratoires des hommes.

MIGRATIONS HUMAINES ET DISPERSION PASSIVE DES INSECTES

L'histoire de la trypanosomose américaine, maladie ancienne (Rothhammer *et al.*, 1985; Guhl *et al.*, 2000), est liée à celle des migrations humaines. *T. infestans*, vecteur aujourd'hui domicilié, serait parti de Bolivie, seul pays où existent des populations d'insectes sylvestres (Torrico, 1946; Bermudez *et al.*, 1993; Noireau *et al.*, 2000), pour gagner progressivement l'Argentine, le Chili, le Brésil et les autres pays d'Amérique du sud. Cette diffusion a débuté bien avant les conquêtes européennes et s'est accentuée depuis le début du 20^{ème} siècle (Torrico 1959; Lent et Wygodzinsky, 1979; Schofield,

10. L'aménagement résidentiel du sol est lui aussi une anthropisation du milieu, mais, par commodité, nous ne le prendrons plus en compte dans la suite de cet article.

1988; Diotaiuti *et al.*, 1995). Dans la région des Yungas en Bolivie, il s'est rapidement répandu au détriment de *T. sordida* à partir des années 1950, en raison d'intenses mouvements migratoires en provenance des zones endémiques (Schofield, 1988; Noireau *et al.*, 1996). *Rhodnius ecuadoriensis* et *T. dimidiata* se sont dispersés dans le nord du Pérou avec les migrations humaines (Cuba-Cuba *et al.*, 2000) et *R. prolixus* a été introduit de la même façon au Brésil et en Amérique centrale (Pinho *et al.*, 1998; Dujardin *et al.*, 1998).

Les mécanismes par lesquels les migrations humaines influent sur la diffusion de la maladie sont divers. Les migrants peuvent transporter les insectes, leurs œufs ou leurs nymphes dans leurs bagages et leurs vêtements et les introduire ainsi dans une région où ils n'existaient pas (Schenone *et al.*, 1980; Schofield, 1988). Les malades ou les porteurs du *T. cruzi* transportent le parasite qui est ultérieurement transmis par des vecteurs hématophages locaux, comme c'est le cas des *Rhodnius* amazoniens (Sherlock, 1999). La domiciliation des insectes nouvellement introduits se fait généralement sans grande difficulté en raison de l'insalubrité des logements. Les communautés migrantes apportent enfin des comportements, des modes de vie et des pratiques nouvelles dont certains peuvent être à risque dans un nouvel environnement. L'arrivée de ces populations s'associe enfin à des changements brutaux dans l'utilisation de l'environnement naturel, engendrant une perturbation des habitats sylvestres.

Ceci posé, la migration d'une population en provenance d'une zone endémique ne doit pas systématiquement être évoquée pour expliquer la détection récente d'un foyer infectieux. Comme l'ont noté Chico *et al.* (1997), certaines communautés isolées, telles celles qui habitent la zone amazonienne de l'Équateur, peuvent très bien, à bas bruit, entretenir depuis des années des cycles de transmission domiciliés. L'influence de la stabilité d'une population ou de sa mobilité sur l'évolution des maladies parasitaires n'est pas clairement établie. Noireau *et al.* (1996) attribuent à la stabilité des populations des Yungas dans les années 1940 la coexistence équilibrée jusqu'à cette date de *T. sordida* et *T. infestans*. Coimbra (1988) attribue à la mobilité et à la petite taille des populations, l'absence de domiciliation des insectes hématophages qui existent pourtant dans l'environnement naturel des zones amazoniennes. Mais il faut bien comprendre que les migrations humaines, la mobilité ou la stabilité des populations ne sont pas des causes en soi, mais des situations dans lesquelles de multiples facteurs et mécanismes sont à l'œuvre pour structurer, ou structurer différemment, de nouveaux foyers infectieux. L'origine géographique ou ethnique des migrants, la densité et la fréquence des flux migratoires, le type d'environnement dans lequel ils s'installent, la nature des acti-

vités qu'ils y mènent, l'espèce d'insecte qu'ils transportent ou celle qu'ils rencontrent, sont autant de facteurs qu'il faut analyser avec soin.

DÉFORESTATION ET MIGRATION ACTIVE DES INSECTES

L'anthropisation du milieu, c'est-à-dire la transformation du milieu naturel par l'homme, est en réalité au moins aussi ancienne que l'espèce *Homo sapiens*. Cette emprise sur le paysage s'est considérablement développée depuis l'avènement de l'agriculture il y a quelque 10 000 ans. Il est bien difficile de retracer le développement des nombreuses transformations qui ont marqué au cours des millénaires les modes de vie d'*Homo sapiens*, mais la déforestation, la progression des surfaces de culture, l'urbanisation sont aujourd'hui des thèmes récurrents stigmatisant l'intense modification que l'homme fait subir à son environnement naturel. Ils ont tous été évoqués pour expliquer la dissémination des insectes vecteurs et leur domiciliation (Aguilar *et al.*, 1999).

La déforestation, surtout, est accusée de favoriser la dissémination des insectes et, secondairement, leur domiciliation. Elle peut être entreprise pour plusieurs raisons : la collecte de bois de chauffe pour usage domestique ou pour les agglomérations (boulangeries, briqueteries, ...), l'exploitation de bois, le développement de terres agricoles souvent lié à l'élevage, la prospection minière, l'aménagement hydraulique et la construction de routes (Molyneux, 1997). En réalité, la littérature manque d'étude concernant l'impact précis de la déforestation sur les populations de vecteurs. Tous les auteurs qui traitent de cette question expliquent avec bon sens, mais sans réelle argumentation, que la destruction des écotopes naturels prive les insectes de leur habitat sylvestre et de leurs sources alimentaires. Ces derniers seraient alors poussés à chercher ailleurs d'autres abris et d'autres hôtes, volant vers les lumières des maisons et parfois s'y installant (Coura *et al.*, 1999; Rocha-Pires *et al.*, 1999; Costa-Valente *et al.*, 1999; Dias Lima et Sherlock, 2000; Bar *et al.*, 2002). Tout ceci entraîne l'adaptation des insectes à de nouvelles conditions de vie et on peut se demander s'il n'existe pas certaines conditions permettant à cette adaptation de se faire localement. On ne connaît pas réellement l'ampleur de l'impact anthropique nécessaire pour que la réorganisation du complexe éco-pathogène, consécutive à la perturbation engendrée, ne puisse plus se faire sur place. On ne sait pas plus le degré d'anthropisation qui doit être atteint pour que les insectes tout au contraire disparaissent, ne pouvant plus trouver ni habitat ni source alimentaire. On ne connaît d'ailleurs pas très bien le déroulement des cycles sylvatiques de nombreuses espèces et par conséquent le mécanisme exact des perturbations successives qui les obligent à se disperser. Il y a donc là tout un travail d'entomologie et d'éco-

logie qui doit être entrepris avant que les perturbations d'origine anthropique puissent être évoquées. L'étude du rôle de l'agriculture en elle-même, c'est-à-dire des pratiques agraires, du type de paysage qu'elle engendre et du type de plantes qu'elle met en jeu, celui de l'élevage et de ses modalités, permettrait aussi de mettre à jour les dynamiques précises de dispersion vectorielle, à condition de confronter ces données avec des données de type écologique. Retenons donc que si l'anthropisation du milieu semble favoriser la dispersion des insectes, il faut désormais analyser les modalités précises selon lesquelles elle opère. À notre connaissance, c'est un thème de recherche peu traité. Le modèle de dispersion active proposé nous présente des insectes stressés qui, en dernier choix, investissent les espaces de résidence humaine. Il nous semble que l'anthropisation peut aussi entraîner non pas un dernier choix, mais d'autres choix. Que se passe-t-il en effet dans la nature, c'est-à-dire dans ces espaces que l'homme investit et modifie au cours de ses activités de production? Bien peu d'études traitent en détail de cette question. Toutefois, certaines études, centrées sur le rôle des palmiers dans l'installation des foyers infectieux de *T. cruzi*, permettent de mettre à jour un mode de dispersion des *Rhodnius* qui ne relève ni de la dispersion active, ni de la dispersion passive, mais un peu des deux. Elles montrent aussi que l'anthropisation peut parfois fournir de nouvelles opportunités aux vecteurs.

AGRICULTURE ET LE MODÈLE *RHODNIUS*/PALMIERS

Il est bien connu, depuis les années 1960, que certaines espèces de palmiers sont les écotopes privilégiés de plusieurs espèces de réduves, elles-mêmes porteuses de *T. cruzi* (Barretto *et al.*, 1964, 1969; Lent et Valderrama, 1973; D'Alessandro *et al.*, 1971; Gamboa, 1973; Tonn *et al.*, 1976; Feliciangeli et Torrealba, 1977; Forattini *et al.*, 1978; Whitlaw et Chanotis, 1978; Miles *et al.*, 1983; Bento *et al.*, 1984; Pinto et Bento, 1986; Coura *et al.*, 1994; Szurek, 1995; Romána *et al.*, 1999; Bar et Wisnivesky-Colli, 2001). Les insectes logent dans les petits interstices formés entre le stipe et l'attache des palmes, et se nourrissent sur les mammifères, les rongeurs ou les reptiles que le palmier abrite. Ces palmiers poussent de façon isolée en forêt, en groupes voire en véritables palmeraies. Dès 1983, Miles *et al.* ont noté "*As forest is cleared by burning, palms seem to survive more frequently than other trees and propagate rapidly : they are often left standing or encouraged because of their attractive appearance, nutritious fruits or useful fronds*". Szurek (1995) a confirmé que les défrichages et les brûlis successifs permettaient à ces espèces colonisatrices et héliophiles de proliférer. Le déboisement consécutif aux activités agricoles ouvre donc des espaces, modifie l'organisation spatiale de la biodiversité et favorise la multiplication

des espèces de palmiers dans lesquelles les triatomes logent.

Dans ce cas précis, l'anthropisation du milieu a certainement abouti à la destruction de la forêt et des habitats des insectes vecteurs, mais elle a aussi reconstruit un environnement qui stimule la prolifération des palmiers et la dynamique des populations de réduves. Le risque n'est plus de voir des populations vectorielles investir le domicile suite à la destruction de leur habitat, mais celui de voir proliférer des insectes vecteurs sur des espaces proches du domicile. La différence de point de vue, en apparence minime, implique une approche très différente du problème. Tout d'abord, l'anthropisation n'est plus, systématiquement, synonyme de destruction, mais de transformation et de reconstruction. Ensuite, une espèce végétale est reconnue pour être étroitement associée au cycle épidémiologique de la maladie dont elle devient un indicateur (Romána, 1999). Enfin, elle révèle toute la complexité d'un modèle où l'homme, au-delà de la simple installation dans sa demeure d'attractifs pour les insectes, établit lui-même dans le milieu naturel un risque parasitaire susceptible de l'atteindre.

Elle souligne aussi que la contrainte ne peut s'appréhender de façon isolée, mais doit être reliée à des contraintes de subsistance plus larges puisque l'homme, somme toute, est dans la nécessité de poursuivre ses activités de production. En bref, le risque ne peut être totalement supprimé, mais il doit être géré avec efficacité ce qui implique des choix et des stratégies. Une connaissance approfondie des modes de vie des populations exposées permet de replacer la maladie parasitaire, ici la trypanosomose américaine, au sein de toutes les contraintes que la communauté doit gérer. Les familles, et plus particulièrement les femmes, devront s'attacher à une certaine vigilance et fournir des efforts pour empêcher l'insecte de s'installer dans ses murs. Il est donc nécessaire de bien connaître le quotidien des communautés et de préciser l'ensemble des contraintes au sein desquelles celles engendrées par la lutte antivectorielle devront s'insérer. C'est là une réflexion qui peut s'appliquer à toute étude épidémiologique de la trypanosomose américaine et plus particulièrement à toute entreprise de surveillance et de contrôle des insectes vecteurs.

L'HOMME FACE À LA MALADIE

Jusqu'à présent, nous nous sommes surtout intéressés aux éléments du domicile qui attirent ou retiennent les réduves, ainsi qu'aux activités de production susceptibles de perturber les modes de vie des insectes et d'entraîner des transformations dans la dynamique de leurs populations ou dans leur réparti-

tion géographique. Mais l'homme influence aussi le déroulement des cycles parasitaires par sa prise en charge de la maladie elle-même, la connaissance de la maladie et de ses causes déterminant cette prise en charge. Les contacts entre individus, insectes et parasites sont aussi influencés par les comportements sociaux (Briceno, 1990).

SCIENCE ET POLITIQUES DE SANTÉ

Le monde scientifique a considérablement progressé dans la connaissance de la trypanosomose américaine. L'Initiative du Cône Sud a abouti à une interruption du cycle de transmission domicilié de *T. infestans* dans bien des cas. Une fois la connaissance acquise, la lutte anti-vectorielle dépend encore de nombreux facteurs d'ordres technique, économique ou politique. La façon dont la maladie est surveillée ou dont les services de santé sont organisés varie d'un état à l'autre et induit des taux d'incidence de la maladie ou des taux d'infestation des unités de résidence différents d'une région à l'autre. Les moyens techniques dont disposent les régions endémiques varient de l'une à l'autre et même d'une année à l'autre. Il arrive par exemple que les sommes allouées à la lutte contre la trypanosomose américaine soient, certaines années, amputées ou partiellement redistribuées au contrôle des épidémies de dengue (Schofield et Maudlin, 2001). En 2002, le même phénomène s'est partiellement reproduit. La politique extérieure joue également un rôle puisque les pays limitrophes doivent coordonner leurs opérations de lutte contre un insecte qui ne connaît pas de frontières et puisque le financement nécessaire est en parti alloué par les grands organismes internationaux selon des priorités et des calendriers qui leur sont propres (Pays, 1998). La surveillance et le contrôle de la maladie dépendent donc de tout un ensemble de facteurs institutionnels dont il faut évaluer le rôle et l'importance.

REPRÉSENTATIONS ET SAVOIRS POPULAIRES

Les savoirs populaires sont très divers. Au cours d'entretiens menés en Amazonie, Coura *et al.* (1999) notent que 20,7 % des individus interrogés reconnaissent l'insecte, 67,5 % l'ayant rencontré sur leur lieu de travail (collecte de la piaçava) et 30 % dans leur habitation. Presque toujours, quand on les interroge, les communautés locales affirment avoir vu et parfois avoir collecté des réduves dans leur domicile, mais moins dans les structures péri-domestiques pourtant plus largement infestées (Gürtler *et al.*, 1999). Ramsey *et al.* (1999) ont montré qu'à Cuernavaca (Mexique) les membres de la communauté qui avaient été formés à reconnaître et collecter *T. pallidipennis* avaient huit fois moins de chance d'avoir une maison infestée par le vecteur que les familles non informées. À Sobral, dans le nord-est du Brésil, une campagne de lutte originale,

s'appuyant sur la participation de la communauté, a été mise en œuvre. Des postes de surveillance (TIP : *Triatomine information post*) ont été installés dans des bâtiments publics et sont animés par des responsables volontaires formés à la surveillance. Les membres de la communauté signalent et apportent à ces agents les triatomes trouvés dans leur demeure (Souza, 2000). L'efficacité de la surveillance effectuée par les habitants eux-mêmes a aussi été notée par Gürtler *et al.* (1999) en Argentine et Garcia-Zapata et Marsden (1993) au Brésil.

Les insectes vecteurs de la trypanosomose américaine sont connus de longue date par les populations locales qui ont donc développé à leur propos des connaissances précises. Comme l'ont montré Caballero Zamora et De Muynck (1999), ces connaissances se rattachent à une conception du monde particulière et engendrent des attitudes face à l'insecte qui peuvent freiner la lutte anti-vectorielle. D'après ces auteurs, les populations quechua de Bolivie donnent à l'insecte un statut tantôt bénéfique, tantôt maléfique, mais, qu'il s'agisse de la protéger ou d'éviter sa vengeance, répugnent souvent à s'en débarrasser.

Outre les savoirs entourant les insectes, ceux qui concernent les plantes et l'évolution des paysages doivent aussi être enregistrés. Bien qu'ils ne concernent pas directement ou consciemment la maladie, tous ces savoirs sont à prendre en compte dans l'étude des modes de production et de leur impact sur l'environnement.

CONCLUSIONS

Au terme de cette revue, il apparaît clairement que le rôle des facteurs anthropiques est d'une complexité différente suivant les espaces où ils opèrent et que les modalités de leur impact sur le cycle parasitaire sont peu connues.

Les interactions en jeu au niveau de l'espace du domicile, *stricto sensu*, ont été les plus étudiées. Néanmoins, leur étude doit se poursuivre pour deux raisons. Premièrement, chaque communauté est susceptible d'introduire dans son habitat un élément ou une pratique qui risque de favoriser la domiciliation des réduves. Leur découverte progressive permettra d'améliorer l'habitat de chaque communauté particulière. Deuxièmement, les facteurs de risque liés au domicile doivent être connus pour pouvoir en éliminer le poids dans des analyses plus complètes, prenant en compte les autres espaces (péridomicile et production). Généralement, ces enquêtes peuvent être menées par questionnaires comme le font d'ailleurs bon nombre d'enquêtes épidémiologiques actuelles. Il reste néanmoins à construire, dans un souci de comparaison, des fiches descriptives de l'habitat aux variables standardisées (tableau I).

Espaces et types d'activités	Ce qui est connu	Exemples de recherches à mener
Domicile et périodomicile	Rôle des structures de l'habitat (domicile et périodomicile) Rôle des animaux domestiques (présence et habitat périodomestique)	<ul style="list-style-type: none"> • Ethnographie descriptive du domicile et du périodomicile (recherche de facteurs de risque) : 1. Redéfinition des termes "domiciliation, périodomiciliation..." 2 - Importance des structures de l'habitat pour diminuer l'infestation par les triatomés • Étude ethnographique de l'aménagement, de l'organisation et de l'utilisation du périodomicile et/ou de l'espace résidentiel (rôle de cet espace dans le cycle épidémiologique) • Étude anthropologique sur l'habitat idéal tel qu'il est perçu par différents acteurs (familles, communautés, agents de santé, planificateurs) (amélioration de la lutte anti-vectorielle)
Espaces de production : agriculture, élevage, activités complémentaires	Rôle reconnu, mais peu argumenté, de l'anthropisation du milieu sur la modification de l'habitat des vecteurs. Modèle <i>Rhodnius</i> /agriculture/palmier mieux étudié	<ul style="list-style-type: none"> • Études pluridisciplinaires orientées vers : - les modes de production et les modes d'occupation du sol (corrélation avec risque d'infestation par les vecteurs et risque de transmission du parasite) - l'impact des perturbations anthropiques sur le milieu naturel et les écotopes des réduves (compréhension des mécanismes de dissémination des insectes)
Prise en charge communautaire de la maladie (famille, communauté, société)	Importance des connaissances et des savoirs	<ul style="list-style-type: none"> • Approche relevant de l'anthropologie de la santé : - analyse anthropologique des savoirs et représentation sur la trypanosomose américaine - analyse socio-anthropologique des politiques de santé et des modes de prise en charge de la maladie et des malades - analyse des possibilités de lutte ou de contrôle au niveau familial, en fonction des différentes contraintes de ces familles

Tableau I. - Exemple d'une approche anthropologique globale de la trypanosomose américaine.

L'espace périodomestique a aussi été bien étudié. Mais, comme nous l'avons noté, peu de travaux mentionnent précisément la nature et la spatialisation des bâtiments construits qui s'y trouvent, le nombre et la diversité des animaux qui y circulent, le type et la densité des espèces végétales qui y poussent. Cet espace, le plus souvent situé en continuité avec l'espace sylvestre, est pourtant l'un des plus importants dans le cycle épidémiologique de la maladie puisqu'il maintient à proximité immédiate de la maison des colonies de vecteurs, issues du milieu sauvage ou domiciliées, souvent infestées et pouvant voler ou se déplacer vers le domicile. Il varie considérablement d'une population à l'autre en fonction de critères culturels ou socio-économiques et peut caractériser rapidement une population. Une description spatialisée de l'espace périodomestique, réalisée là encore sur questionnaire standardisé, permet d'identifier les facteurs de risque. La mise en évidence des circulations animales et humaines à l'intérieur de cet

espace est possible au moyen d'études ethnographiques.

L'espace de production, constamment mentionné, est rarement étudié. C'est très certainement l'espace le plus complexe. L'homme peut se contaminer en entrant en contact au cours de ses activités avec l'insecte, mais surtout il perturbe et transforme les cycles parasitaires sauvages en intervenant tout à la fois sur les écotopes vectoriels et sur ceux des réservoirs animaux. Il s'agit donc de capter des dynamiques qui se déroulent sur des pas de temps différents. À ce niveau, la simple description des unités de paysages, des écotopes vectoriels et des activités humaines n'est plus suffisante, mais une analyse fonctionnelle des transformations induites et de leurs conséquences s'avère indispensable. Cette approche complexe est celle d'une démarche interdisciplinaire qui doit définir son objet de recherche et ses concepts propres, au-delà des frontières disciplinaires classiques.

Enfin, la prise en charge de la maladie, les savoirs et les représentations locales dont on a vu l'importance dans la lutte anti-vectorielle sont abordés par des recherches plus spécifiquement disciplinaires qu'il s'agisse d'anthropologie, de sociologie ou d'économie.

REMERCIEMENTS

Je remercie L. Empereur, D. Fontenille, J.M. Hougard et J.P. Hervé qui ont bien voulu commenter et corriger les premières versions de ce manuscrit, ainsi que C. Romaña pour les observations et les entretiens enrichissants qu'elle m'a accordés. Je remercie également les deux lecteurs anonymes et F. Noireau dont les corrections ont amélioré le texte initial, ainsi que E. Pellegrin et le service de documentation de l'IRD à Montpellier, d'une part, et F. Lardeux, d'autre part, qui m'ont aidée à réunir l'ensemble de la documentation nécessaire à ce travail.

RÉFÉRENCES

- ABAD-FRANCH F., PAUCAR A., CARPIO C.C., CUBA-CUBA C.A., AGUILAR H.M. & MILES M.A. Biogeography of Triatominae (Hemiptera : Reduviidae) in Ecuador : Implications for the design of control strategies. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2001, 96, 611-620.
- AGUILAR H.M., ABAD-FRANCH F., RACINES J. & PAUCAR A. Epidemiology of Chagas disease in Ecuador. A brief review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1999, 94 (suppl. I), 387-393.
- BAR M.E. & WISNIVSKY-COLLI C. *Triatoma sordida* Stal 1859 Hemiptera, Reduviidae : Triatominae, in palms of northeastern Argentina. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2001, 96, 895-899.
- BAR M.E., DAMBORSKY M.P., OSCHEROV E.B., MILANO A.M., AVALOS G. & WISNIVSKY-COLLI C. Triatomines involved in domestic and wild *Trypanosoma cruzi* transmission in Concepcion, Corrientes, Argentina. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2002, 97, 43-46.
- BARRETTO M.P., SIQUEIRA A.F. & PEDREIRA DE FREITAS J.L. Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. II - Encontro do *Panstrongylus megistus* em ecotopos silvestres no Estado de São Paulo. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 1964, 6, 56-63.
- BARRETTO M.P., ALBUQUERQUE R.D. & FUNAYAMA G.K. Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXXVI Investigações sobre triatomíneos de palmeiras no município de Uberaba, MG, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 1969, 28, 277-288.
- BAUTISTA N.L., GARCIA-DE-LA-TORRE G.S., HARO-ARTEGA I. DE & SCHETTINO P.M.S. Importance of *Triatoma pallidipennis* (Hemiptera: Reduviidae) as a vector of *Trypanosoma cruzi* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) in the state of Morelos, Mexico, and possible Ecotopes. *Journal of Entomology*, 1999, 36, 233-235.
- BENOIST J. Sur la contribution des sciences humaines à l'explication médicale. *Anthropologies et sociétés*, 1981, 5 (2), 5-15.
- BENTO D.N., BRANCO A.Z., FREITAS M.R. & PINTO A.S. Epidemiologic studies of Chagas disease in the urban zone of Teresina, state of Piaui, northeastern Brasil. *Revista de la Sociedad Brasileira de Medicina Tropical*, 1984, 17, 199-203.
- BERMUDEZ H., BALDERRAMA F. & TORRICO F. Identification and characterization of wild foci of *Triatoma infestans* in central Bolivia. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1993, 49 (suppl.), 371.
- BRICENO R. La casa enferma. Sociologia de la enfermedad de Chagas. Caracas, Fondo editorial acta científica venezolana y consocio de edicion capriles, 1990.
- CABALLERO ZAMORA F. & DE MUYNCK A. Actitudes y creencias de los indios quechuas de la Provincia Zudanez, Departamento de Chuquisaca, Bolivia, frente al vector de la enfermedad de Chagas. In: La Enfermedad de Chagas en Bolivia - Conocimientos científicos al inicio del Programa de Control (1998-2002). Cassab J.A., Noireau F. & Guillén G. Ministerio de Salud y Previsión Social, OMS/OPS, IRD & IBBA eds, La Paz, 1999, 171-197.
- CANALE D.M., CECERE M.C., CHUIT R. & GÜRTLER R.E. Peridomestic distribution of *Triatoma garciabesi* and *Triatoma guasayana* in north-west Argentina. *Medical and Veterinary Entomology*, 2000, 14, 383-390.
- CECERE M.C., GÜRTLER R.E., CANALE D., CHUIT R. & COHEN J.E. El papel del peridomicilio en la eliminacion de *Triatoma infestans* en comunidades rurales Argentinas. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 1996, 121, 1-10.
- CECERE M.C., GÜRTLER R.E., CHUIT R. & COHEN J.E. Effects of chickens on the prevalence of infestation and population density of *Triatoma infestans* in rural houses of north-west Argentina. *Medical and Veterinary Entomology*, 1997a, 11, 383-388.
- CECERE M.C., GÜRTLER R.E., CANALE D., CHUIT R. & COHEN J.E. The role of the peridomiliary area in the elimination of *Triatoma infestans* from rural Argentine communities. *Pan American Journal of Public Health*, 1997b, 1, 273-279.
- CECERE M.C., GÜRTLER R.E., CHUIT R. & COHEN J.E. Factors limiting the domestic density of *Triatoma infestans* in north-west Argentina: a longitudinal study. *Bulletin of the World Health Organization*, 1998, 75, 373-384.
- CHICO M., SANDOVAL C., GUEVARA A.E., CALCOPINA M.H., COOPER P.J., REED S.G. & GUDERIAN R.H. Chagas disease in Ecuador: evidence for disease transmission in an indigenous population in the amazon region, 1997. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 92, 317-320.
- CHRISTENSEN H.A. & VASQUEZ A.M. (de). Host feeding profiles of *Rhodnius pallescens* (Hemiptera: Reduviidae) in rural villages of Central Panama. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1981, 30, 278-283.
- COIMBRA C.J. Human settlements, demographic pattern and epidemiology in Lowland Amazonia : the case of Chagas disease. *American Anthropology*, 1988, 90, 82-97.
- COMBES C. Interactions durables - Écologie et évolution du parasitisme. Paris, Masson, 1995.
- COSTA-VALENTE V., VALENTE S.A.S., NOIREAU F., CARRASCO H.J. & MILES M.A. Chagas disease in the Amazon Basin: Association of *Panstrongylus geniculatus* (Hemiptera: Reduviidae) with domestic pigs. *Journal of Medical Entomology*, 1998, 35, 99-103.
- COSTA-VALENTE V. Potential for domestication of *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in the municipality of Muana, Marajo island, State of

- Para, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1999, 94 (suppl.I), 399-400.
- COURA J.R., JUNQUEIRA A.C.V., GIORDANO C.M. & FUNATSU I.R.K. Chagas disease in the Brazilian Amazon. I-A short review. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 1994, 36, 363-368.
- COURA J.R., ARBOLEDA M.N. & WILLCOX H.P.F. Chagas disease in the Brazilian Amazon. II - A serological survey. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 1995, 37, 103-107.
- COURA J.R., VERISSIMO JUNQUEIRA A.C., NEVES BOIA M. & FERNANDES O. Chagas disease: from bush to huts and houses. Is it the case of the Brazilian Amazon? *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1999, 94 (suppl. I), 379-384.
- CUBA-CUBA C.A., ABAD-FRANCH F., ROLDAN R.J., VARGAS VASQUEZ F., POLLACK VELASQUEZ L. & MILES M.A. The triatomines of northern Peru, with emphasis on the ecology and infection by trypanosomes of *Rhodnius ecuadoriensis* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2000, 95 (suppl. II), 335.
- D'ALESSANDRO A., BARRETTO P. & DUARTE C.A. Distribution of Triatominae-transmitted trypanosomiasis in Colombia and new records of the bugs and infections. *Journal of Medical Entomology*, 1971, 8, 159-172.
- DIAS J.C.P. Control of Chagas disease in Brazil. *Parasitology Today*, 1987, 3 (11), 336-341.
- DIAS J.C.P. Epidemiology of Chagas disease. In : Chagas disease (American trypanosomiasis), its impact on transfusion and clinical medicine. Wendel S., Brener Z., Camargo M. & Rassi A. (eds), São Paulo, International Society of blood transfusion, Brazil, 1992, 92, 49-80.
- DIAS J.C.P. & DIAS R.P. Housing and the control of vectors of human Chagas disease in the state of Minas Gerais, Brazil. *Bulletin of the Pan American Health Organization*, 1982, 16, 117-129.
- DIAS LIMA A.G. & SHERLOCK I.A. Sylvatic vectors invading houses and the risk of emergence of cases of Chagas disease in Salvador, state of Bahia, Northeast Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2000, 95, 611-613.
- DIOTAIUTI L., PEREIRA A.S., LOIOLA C.F., FERNANDEZ A.J., SCHOFIELD C.J., DUJARDIN J.P., DIAS J.C. & CHIARI E. Inter-relation of sylvatic and domestic transmission of *Trypanosoma cruzi* in areas with and without domestic vectorial transmission in Minas Gerais, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1995, 90, 443-448.
- DUJARDIN J., MUNOZ M., CHAVEZ T., PONCE C., MORENO J. & SCHOFIELD C.J. The origin of *Rhodnius prolixus* in Central America. *Medical and Veterinary Entomology*, 1998, 12, 113-115.
- ESPIÑOZA-GÓMEZ F., MALDONADO-RODRÍGUEZ A., COLL-CARDENAS R., HERNÁNDEZ-SUÁREZ C.M. & FERNÁNDEZ-SALAS I. Presence of Triatominae (Hemiptera, reduviidae) and risk of transmission of Chagas disease in Colima, Mexico. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2002, 97, 25-30.
- FATEHI M. Habitat et santé : éco-épidémiologie de la maladie de Chagas dans la zone du canal de Panama. DEA Étude des sociétés latino-américaines, Université La Sorbonne nouvelle, Paris III, 2001, 70p.
- FELICIANGELI P. & TORREALBA J. Observaciones sobre *Rhodnius prolixus* (Hemiptera, Reduviidae) en su biotopo silvestre *Coperencia tectorum*. *Boletín de Información de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 1977, 17, 198-205.
- FERNANDES A.J., CHIARI E., CASANOVA C., PINTO DIAS J.C. & ROMANHA A.J. The threat of reintroduction of natural transmission of Chagas disease in Bambuí, Minas Gerais state, Brazil, due to *Panstrongylus megistus*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1992, 87, 285-289.
- FERREIRA L.F., BRITTO C., CARDOSO M.A., FERNANDES O., REINHARD K., ARAUJO A. Paleoparasitology of Chagas disease revealed by infected tissues from Chilean mummies. *Acta Tropica*, 2000, 75, 79-84.
- FORATTINI O.P., FERREIRA O.A., SILVA E.O. & RABELLO E.X. Aspectos ecológicos da tripanosomíase americana. XII - Variação regional da tendência de *Panstrongylus megistus* a domiciliação. *Revista de Saúde Pública (São Paulo)*, 1978, 12, 209-233.
- FORNACIARI G., CASTAGNA M., VIACAVA P., TOGNETI A., BEVILAQUA G. & SEGURA E.L. Chagas disease in Peruvian Inca mummy. *Lancet*, 1992, 339, 128-129.
- GAMBOA J. La población silvestre de *Rhodnius prolixus* en Venezuela. *Archivos Venezolanos de Medicina Tropical y Parasitología Médica*, 1973, 5, 321-351.
- GARCIA-ZAPATA M. & MARSDEN P. Chagasdisease : control and surveillance through use of insecticides and community participation in Mambai, Goiás, Brazil. *Bulletin of the Panamerican Health Organization*, 1993, 27, 265-279.
- GORLA D. & SCHOFIELD C. Population dynamics of *Triatoma infestans* under natural climatic conditions in the Argentine Chaco. *Medical and Veterinary Entomology*, 1989, 3, 179-194.
- GUHL F., JARAMILLO C., YOCKTENG R. & CARDENAS-ARROYO F. *Trypanosoma cruzi* DNA in human mummies. *Lancet*, 1997, 349, 1370.
- GUHL F., JARAMILLO C., VALLEJO G.A., YOCKTENG R., CARDENAS-ARROYO F., FORNACIARI G., ARRIAZA B. & AUFDERHEIDE A. Isolation of *Trypanosoma cruzi* DNA in a 4000 year-old mummified human from northern Chile. *American Journal of Physical Anthropology*, 1999, 108, 401-407.
- GUHL F., JARAMILLO C., VALLEJO G.A., CARDENAS-ARROYO F. & AUFDERHEIDE A. Chagas Disease and Human Migration. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2000, 95, 553-555.
- GÜRTLER R.E., WISNIVESKY-COLLI C., SOLARZ N.D., LAURICELLA M.A. & BUJAS M.A. Dynamics of transmission of *Trypanosoma cruzi* in a rural area of Argentina: II - Household infection patterns among children and dogs relative to the density of infected *Triatoma infestans*. *Bulletin of the Pan American Health Organization*, 1987, 21, 280-292.
- GÜRTLER R.E., CÉCERE M., RUBEL D.N., PETERSEN R.M., SCHWEIGMANN N.J., LAURICELLA M.A., BUJAS M.A., SEGURA E.L. & WISNIVESKY-COLLI C. Chagas disease in north-west Argentina : infected dogs as a risk factor for the domestic transmission of *Trypanosoma cruzi*. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1991, 85, 741-745.
- GÜRTLER R.E. & PETERSEN R. Infectivity to the vector *Triatoma infestans* of dogs infected with *Trypanosoma cruzi* in north-west Argentina. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 1992a, 86, 111-119.
- GÜRTLER R.E., CÉCERE M.C., RUBEL D.N. & SCHWEIGMANN N.J. Determinants of the domiciliary density of *Triatoma infestans*, vector of Chagas disease. *Medical and Veterinary Entomology*, 1992b, 6, 75-83.
- GÜRTLER R.E., CÉCERE M.C., PETERSEN R.M., RUBEL D.N. & SCHWEIGMANN N.J. Chagas disease in north-west Argentina: association between *Trypanosoma cruzi* parasitaemia in dogs and cats and infection rates in domestic *Triatoma infestans*. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1993, 87, 12-15.

- GÜRTLER R.E., PETERSEN R.M., RUBEL D.N. & SCHWEIGMANN N.J. Chagasdisease in north-west Argentina: risk of domestic reinfestation by *Triatoma infestans* after a single community-wide application of deltamethrin. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1994, 88, 27-30.
- GÜRTLER R.E., CECERE M., VAZQUEZ D., CHUIT R. & COHEN J.E. Host-feeding patterns of domiciliary *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) in northwest Argentina: seasonal and instar variation. *Journal of Medical Entomology*, 1996, 33, 15-26.
- GÜRTLER R.E., COHEN J.E., CECERE M.C. & CHUIT R. Shifting host choices of vector of Chagas disease, *Triatoma infestans*, in relation to the availability of hosts in houses in north-west Argentina. *Journal of Applied Ecology*, 1997, 34, 699-715.
- GÜRTLER R.E., COHEN J.E., CECERE M.C. & CHUIT R. Influence of humans and domestic animals on the household prevalence of *Trypanosoma cruzi* in *Triatoma infestans* populations in northwest Argentina. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1998a, 58, 748-758.
- GÜRTLER R.E., CHUIT R., CECERE M.C., CASTANERA M.B., COHEN J.E. & SEGURA E.L. Household prevalence of seropositivity for *Trypanosoma cruzi* in three rural villages in northwest Argentina: environmental, demographic, and entomologic associations. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1998b, 59, 741-749.
- GÜRTLER R.E., CECERE M., CANALE D.M., CASTANERA M.B., CHUIT R. & COHEN J.E. Monitoring house reinfestation by vectors of Chagas disease: A comparative trial of detection methods during a four-year follow-up. *Acta Tropica*, 1999, 72, 213-234.
- JANSEN A.M., SANTOS DE PINHO A.P., LISBOA C.V., CUPOLILLO E., MANGIA R.H. & FERNANDES O. The sylvatic cycle of *Trypanosoma cruzi*: a still unsolved puzzle. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94 (suppl. 1), 1999, 203-204.
- LENT H. & VALDERRAMA A. Hallazgo en Venezuela del Triatomino *Rhodnius robustus* Larrousse, 1927 en la palma *Attalea maracaibensis* Martius. *Boletín de Información de la dirección de Malaria y Saneamiento Ambiental*, 1973, 13, 175-179.
- LENT H. & WYGODZINSKY P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 1979, 163, 123-520.
- LOPEZ A., CROCCO L., MORALES G. & CATALA S. Feeding frequency and nutritional status of peridomestic populations of *Triatoma infestans* from Argentina. *Acta Tropica*, 1999, 73, 275-281.
- MARSDEN P.D., VIRGENS D., MAGALHAES I., TAVARES-NETO J., FERREIRA R., COSTA CH., CASTRO C.N., MACEDO V. & PRATA A. Ecologia domestica do *Triatoma infestans* em Mambai, Goias-Brasil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 1982, 54, 364-373.
- MILES M., ARIAS J. & DE SOUZA A.A. Chagasdisease in the amazon basin. V - Periurban palms as habitats of *Rhodnius robustus* and *Rhodnius pictipes*-triatomine vectors of Chagas disease. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1983, 78, 391-398.
- MOLYNEUX D. Patterns of change in vector-borne diseases. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 1997, 91, 827-839.
- MONROY C., MEJIA M., RODAS A., ROSALES R., HORIO M. & TABARU Y. Comparison of indoor searches with whole house demolition collections of the vectors of Chagas disease and their indoor distribution. *Medical Entomology and Zoology*, 1998, 49, 195-200.
- MOTT K.E., MUNIZ T.M., LEHMAN J.S. JR, HOFF R., MORROW R.H. JR, SILVA DE OLIVEIRA T., SHERLOCK I & DRAPER C.C. House construction, triatomine distribution and household distribution of seroreactivity to *Trypanosoma cruzi* in a rural community in northeast Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1978, 27, 1116-1122.
- NOIREAU F., BRÉNIERE F., CARDOZO L., BOSSENSO M.F., VARGAS F., PEREDO C. & MEDINACELLI M. Current spread of *Triatoma infestans* at the expense of *Triatoma sordida* in Bolivia. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1996, 9, 271-272.
- NOIREAU F., BRÉNIERE F., ORDOÑEZ J., CARDOZO L., MOROCHI W., GUTIERREZ T., BOSSENSO M.F., GARCIA S., VARGAS F., YAKSIC N., DUJARDIN J.P., PEREDO C. & WISNIVESKY-COLLI C. Low probability of transmission of *Trypanosoma cruzi* to man by domestic *Triatoma sordida* in Santa Cruz Department, Bolivia. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1997, 91, 653-656.
- NOIREAU F., FLORES R., GUTIERREZ T., ABAD-FRANCH F., FLORES E. & VARGAS F. Natural ecotopes of *Triatoma infestans* dark morph and other wild triatomines in the Bolivian Chaco. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 2000, 94, 23-27.
- PAYS J.F. La trypanosomose humaine américaine 90 ans après sa découverte par Carlos Chagas. I - Épidémiologie et controle. *Médecine Tropicale*, 1998, 58, 391-402.
- PINHO A.P., GONCALVES T.C., MANGIA R.H., RUSSELL N.S. & JANSEN A.M. The occurrence of *Rhodnius prolixus*, Stal 1859 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae), naturally infected by *Trypanosoma cruzi* in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1998, 93, 141-143.
- PINTO A. & BENTO C. The palm tree *Copernicia cerifera* (carnauba) as an ecotope of *Rhodnius nasutus* in rural areas of the state of Piaui northeastern Brazil. *Revista de la Sociedad Brasileira de Medicina Tropical*, 1986, 19, 243-245.
- RAMSEY J.M., ALVEAR A.L., ORDONEZ R., MUNOZ G., CHAVEZ V., LOPEZ R., & LEYVA R. Urban transmission of *Trypanosoma cruzi* in Mexico: Infestation of the metropolitan area of Cuernavaca. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1999, 61 (suppl.3), 431.
- RAMSEY J.M., ORDONEZ R., CRUZ-CELIS A., ALVEAR A.L., CHAVEZ V., LOPEZ R. JR, PINTOR F. GAMA & CARRILLO S. Distribution of domestic Triatominae and stratification of Chagas disease transmission in Oaxaca, Mexico. *Medical and Veterinary Entomology*, 2000, 14, 19-30.
- RIOIX J.A., LAMOTTE G., COUSSERANS J., GABINAUD A. & CORRE J.J. Écologie, développement et santé publique. Bases écologiques de l'analyse d'un système épidémiologique; foyers d'infection et parasitocénose; stratégies d'enquêtes et d'intervention. In : Écologie et développement des ressources de l'espace. Paris, CNRS, 1981, 245-254.
- RIOIX J.A., DEREURE J. & PERIERES J. Approche écologique du risque épidémiologique. L'exemple des Leishmanioses. *Bulletin d'Écologie*, 1990, 21, 1-9.
- ROCHA-PIRES H.H., BORGES E.C., ANDRADE R.E. DE, LOROSA E.S. & DIOTAIUTI L. Peridomestic infestation with *Triatoma sordida* Stal 1859 in the County of Serra do Ramalho, Bahia, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1999, 94, 147-149.
- ROMAÑA C., PIZARRO J.C., RODAS E. & GUILBERT E. Palm trees as ecological indicators of risk areas for Chagas disease. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1999, 93, 594-595.
- ROTHHAMMER F., ALLISON M.J., LAUTARO NUNEZ L., STANDEN V. & ARRIAZA B. Chagas disease in pre-columbian South America.

- American Journal of Physical Anthropology*, 1985, 68, 495-498.
- ROUNDY R.W. A model for combining human behavior and disease ecology to assess disease hazard in a community: rural Ethiopia as a model. *Social Science and Medicine*, 1978, 12, 121-130.
- SCHENONE H., VILLARROEL F., ROJAS A. & ALFARO E. Factores biológicos y ecológicos en la epidemiología de la enfermedad de Chagas en Chile. *Boletín Chileno de Parasitología*, 1980, 35, 42-54.
- SCHOFIELD C. Density regulation of domestic population of *Triatoma infestans* in Brazil. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1980, 74, 761-769.
- SCHOFIELD C. The problem of Chagass disease vector control. In: Perspectives in Trypanosomiasis research, Baker J. (ed.), Chichester, John Wiley & sons, 1982, 71-84.
- SCHOFIELD C. Biosystematics of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 1988, 163, 123-250.
- SCHOFIELD C. & MARSDEN P. The effect of wall plaster on a domestic population of *Triatoma infestans*. *Bulletin of the Panamerican Health Organisation*, 1982, 16 (4), 356-360.
- SCHOFIELD C. & MATTHEWS J. Theoretical approach to active dispersal and colonization of houses by *Triatoma infestans*. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1985, 88, 211-222.
- SCHOFIELD C. & MAUDLIN I. Trypanosomiasis control. *International Journal for Parasitology*, 2001, 31, 615-620.
- SCHOFIELD C., BRICEÑO-LÉON R., KOLSTRUP N., WEBB D.J. & WHITE G.B. The role of house design in limiting vector-borne disease. In: *Appropriate technology in vector control*. Curtis C. (ed.), Boca Raton, CRC Press, 1990, 187-211.
- SGAMBATTI DE ANDRADE A., ZICKER F., SILVA I.G., SOUZA J.M. & MARTELLI C.M. Risk factors for *Trypanosoma cruzi* infection among children in Central Brazil: a case-control study in vector control settings. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1995a, 52, 183-187.
- SGAMBATTI DE ANDRADE A., ZICKER F., OLIVEIRA R.M. DE, GARCIA DA SILVA I., SILVA S., SGAMBATTI DE ANDRADE S. & MARTELLI, C.M. Evaluation of risk factors for house infestation by *Triatoma infestans* in Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1995b, 53, 443-447.
- SHERLOCK I.A. Epidemiology and dynamics of the vectorial transmission of Chagas disease. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1999, 94 (suppl. D), 385-386.
- SOUZA L.C., SANTANA E.W., BEZERRA H.S., FROTA C.F. & OLIVEIRA-LIMA J.W. Control with community participation of an urban area of the municipality of Sobral, Ceara, infested by *Triatoma pseudomaculata*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2000, 95 (suppl. II), 337.
- STARR M.D., ROJAS J.C., ZELEDON R., HIRD D.W. & CARPENTER T.E. Chagas disease: risk factors for house infestation by *Triatoma dimidiata*, the major vector of *Trypanosoma cruzi* in Costa Rica. *American Journal of Epidemiology*, 1991, 133, 740-747.
- STEINDEL M.S., TOMA H.K., MARIA M.I., ISHIDA M.M., MURTA S.M., DE CARVALHO PINTO C.J., GRISARD E.C., SCHLEMPER B.R. JR, RIBEIRO-RODRIGUES R. & ROMANHA A. Biological and isoenzymatic characterization of *Trypanosoma cruzi* strains isolated from sylvatic reservoirs and vectors from the state of Santa Catarina, Southern Brazil. *Acta Tropica*, 1995, 60, 167-177.
- SZUREK J.B. La maladie de Chagas: inventaire et description des espèces de palmiers, biotope originel des Triatominae (Hemiptera), foyer de San Onofre, Dépt. de Sucre, côte caraïbe colombienne. Mémoire de Biologie des organismes et des populations. Paris, Université Pierre et Marie Curie, 1995, 27p.
- TONN R.J., CARCAVALLO R.U. & ORTEGA R. Notas sobre la biología, ecología y distribución geográfica de *Rhodnius robustus* Larrousse, 1927. *Boletín de Información de la dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 1976, 16, 158-162.
- TORRICO R. Hallazgo de *Eratyrus mucronatus* infestación natural de «vinchuca» de cerro e *Eutritoma sordida* en Cochabamba. *An Lab Central, Cochabamba*, 1946, 1, 19-23.
- TORRICO R. La enfermedad de Chagas en Bolivia. *Revista Goiana de Medicina*, 1959, 5, 375-387.
- VALENTE V.C., VALENTE S.A.S., NOIREAU F., CARRASCO H.J. & MILES M.A. Chagas disease in the Amazon basin: association of *Panstrongylus geniculatus* (Hemiptera: Reduviidae) with domestic pigs. *Journal of Medical Entomology*, 1998, 35, 99-103.
- VALENTE S.A.S., COSTA VALENTE V. DA & NETO H.F. Considerations on the epidemiology and transmission of Chagas disease in the Brazilian Amazon. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1999, 94 (suppl. D), 395-398.
- WHITLAW J. & CHANIOTIS B. Palm trees and Chagas disease in Panama. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1978, 27, 873-881.
- WISNIVESKY-COLLI C. Feeding patterns of Triatominae in relation to transmission of American Trypanosomiasis. In: *Chagas disease vectors*, vol.I., Brener R. & Stoka A. (eds.), Boca Raton, CRC Press, 1987, 99-117.
- WISNIVESKY-COLLI C., GÜRTLER R.E., SOLARZ N.D., SALOMON D. & RUIZ A.M. Feeding patterns of *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) in relation to transmission of American trypanosomiasis in Argentina. *Journal of Medical Entomology*, 1982, 19, 645-654.
- WISNIVESKY-COLLI C., GÜRTLER R.E., SOLARZ N.D., LAURICELLA M.A. & SEGURA E.L. Epidemiological role of humans, dogs and cats in the transmission of *Trypanosoma cruzi* in a central area of Argentina. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 1985, 57, 346-352.
- WISNIVESKY-COLLI C., GÜRTLER R.E., SOLARZ N.D., SCHWEIGMANN N.J., PIETROKOVSKY S.M., ALBERTI A. & FLO J. Dispersive flight and house invasion by *Triatoma guasayana* and *Triatoma sordida* in Argentina. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1993, 88, 27-32.
- ZELEDON R. Chagas disease: an ecological appraisal with special emphasis on its insect vectors. *Annual Review of Entomology*, 1981, 26, 101-133.
- ZELEDON R., VALERIO C.E. & VALERIO J.E. The camouflage phenomenon in several species of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae). *Journal of Medical Entomology*, 1973, 10, 209-211.
- ZELEDON R. & VARGAS L. The role of dirty floors and of firewood in rural dwellings in the epidemiology of Chagas disease in Costa Rica. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1984, 33, 232-235.
- ZELEDON R., UGLADE J.A. & PANIAGUA L.A. Entomological and ecological aspects of six sylvatic species of triatomines (Hemiptera, Reduviidae) from the collection of the national biodiversity institute of Costa Rica, central America. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2001, 96, 757-764.

Reçu le 30 juillet 2002

Accepté le 6 avril 2003