

ENSP
ECOLE NATIONALE DE
LA SANTE PUBLIQUE

RENNES

**Mémoire
d'ingénieur du génie sanitaire**

Promotion 2006-2007

Date du jury : 27 septembre 2007

**Profil éco-épidémiologique de la Maladie de Chagas dans un
village en zone agro-pastorale de l'Etat de Jalisco (Mexique).**

**Hardy Xavier
Ingénieur ENSAIA**

Référents :

Professionnel : Mme Simone F.BRENIERE
IRD

Pédagogique : Mme Michèle LEGEAS
ENSP

Remerciements

Je remercie Frédérique Brenière, ma maîtresse de stage de l'IRD, de m'avoir accompagné durant tout mon stage, à Montpellier comme au Mexique. Ses conseils m'ont été d'une grande aide pour la rédaction de ce mémoire. Je remercie aussi Marie-France Bosseno de l'IRD. A nous trois, nous avons formé une grande équipe de chasseurs d'insectes.

Je remercie le docteur Felipe Lozano-Kasten et l'entomologiste Ezequiel Malgallon-Gastélum, de m'avoir accueilli au sein de leur laboratoire. Je suis aussi reconnaissant envers toutes les personnes du laboratoire, pour leur gentillesse et leur indulgence envers mon espagnol hésitant des premiers jours.

Je ne sais comment honorer Señora Lupe, qui m'a hébergé dans sa maison parmi tous ces enfants et petits enfants. Sa nourriture, riche en protéines m'a permis de me forger un moral d'acier. Don Rigo, je sèmerais tes graines de piment dès mon retour, afin de relever la nourriture bretonne!

Je me souviendrais toujours les habitants d'Ipazoltic pour leur gentillesse et leur générosité envers ce curieux « gringo » qui se baladait dans leurs champs.

Je suis reconnaissant envers les scorpions et serpents que j'ai croisé, parfois de très près, de m'avoir épargné. Je reste admiratif devant les souris qui ont souffert sous le soleil et la pluie et je souhaite bonne chance aux quelques unes qui se sont échappées!

Je tiens enfin à remercier mon professeur référent pédagogique, Michèle Legeas, qui m'a orienté pour ce mémoire avant mon départ.

Et puis à tous les mexicains et les mexicaines que j'ai eu la chance de rencontrer, je dis : Hasta pronto !

Sommaire

TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	6
LISTE DES SIGLES ET SYMBOLES	7
GLOSSAIRE	8
INTRODUCTION.....	9
1 CONTEXTE	10
1.1 PRESENTATION DE LA MALADIE	10
1.1.1 <i>Le parasite, son cycle et son mode de transmission.....</i>	<i>10</i>
1.1.2 <i>Les symptômes de la maladie.....</i>	<i>12</i>
1.1.3 <i>Les types de diagnostics.....</i>	<i>12</i>
1.1.4 <i>Les traitements.....</i>	<i>12</i>
1.2 PRESENTATION DU VECTEUR, LE TRIATOME.....	13
1.3 CONTEXTE EPIDEMIOLOGIQUE EN AMERIQUE LATINE	13
1.4 PRESENTATION DU VILLAGE D'IPAZOLTIC DANS SON ENVIRONNEMENT	14
1.5 PREVALENCE DE LA MALADIE DE CHAGAS A IPAZOLTIC	15
1.6 IMPLICATION DES CHERCHEURS DANS CE VILLAGE.....	15
2 OBJECTIFS	15
3 ENJEUX	16
3.1 ENJEUX SANITAIRES	16
3.2 ENJEUX SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES	16
3.3 ENJEUX INSTITUTIONNELS	16
4 METHODOLOGIE.....	17
4.1 CARTOGRAPHIE DU VILLAGE D'IPAZOLTIC	17
4.2 CAPTURE DE TRIATOMES DANS LE MILIEU AGRO-PASTORAL	17
4.2.1 <i>Les sites et la période de piégeage.....</i>	<i>17</i>
4.2.2 <i>Le mode de piégeage.....</i>	<i>18</i>
4.3 MESURE DE L'EXPOSITION DE L'HOMME AU VECTEUR.....	18
4.3.1 <i>Campagne de collecte de triatomes dans les maisons.....</i>	<i>18</i>
4.3.2 <i>Détermination de l'exposition de l'homme au vecteur dans le milieu agro-pastoral.....</i>	<i>18</i>
4.4 ANALYSE DES TRIATOMES EN LABORATOIRE	19
4.5 CARTOGRAPHIE DE L'INFESTATION	19
5 RESULTATS.....	19
5.1 LA STRATIFICATION DU MILIEU	19
5.2 LES RESULTATS DE LA RECOLTE D'INSECTES EN MILIEU SYLVESTRE	21
5.2.1 <i>Les sites échantillonnés.....</i>	<i>21</i>
5.2.2 <i>Distribution des triatomes dans les murs de pierre sèche.....</i>	<i>23</i>
5.3 IMPACT POTENTIEL DES PRATIQUES AGRICOLES SUR LA DISTRIBUTION DES TRIATOMES	25
5.4 L'EXPOSITION DE L'HOMME AUX TRIATOMES DANS LA ZONE AGRO-PASTORALE.....	25
5.5 EXPOSITION DE L'HOMME DANS LE VILLAGE : CAPTURE DE TRIATOMES DANS LES MAISONS	26
5.5.1 <i>Population récoltée.....</i>	<i>26</i>
5.5.2 <i>Distribution spatiale des insectes collectés</i>	<i>26</i>

6	DISCUSSION ET PROPOSITIONS.....	27
6.1	DISCUSSION SUR LA RECOLTE D'INSECTES.....	27
6.1.1	<i>Population récoltée dans le milieu agro-pastoral.....</i>	27
6.1.2	<i>Récolte de triatomes dans le village.....</i>	28
6.1.3	<i>Définition du profil éco-épidémiologique de la maladie de Chagas dans ce village.....</i>	28
6.2	PROPOSITIONS POUR LIMITER LE RISQUE D'INFECTION.....	28
6.3	CONDITIONS NECESSAIRES A LA RESOLUTION DU PROBLEME DU CHAGAS A IPAZOLTIC.....	29
 CONCLUSION.....		 31
BIBLIOGRAPHIE.....		32
TABLE DES ANNEXES.....		34
RESUME.....		43
ABSTRACT.....		44

Table des illustrations

Figure 1 : Cycle parasitaire de <i>Trypanosoma cruzi</i>	11
Figure 2 : Répartition par Etat des cas détectés de la maladie de Chagas au Mexique.....	14
Figure 3 : Stratification de l'espace agro-pastoral d'Ipazoltic.....	20
Figure 4 : Parcellaire et proportion des différents types de limite.....	20
Figure 5 : Répartition spatiale des limites de parcelles d'Ipazoltic.....	21
Tableau 1 : Effort de piégeage.....	22
Figure 6 : Répartition spatiale des sites de piégeage.....	22
Figure 7 : Stades de développement de la population de triatomes récoltée.....	23
Figure 8 : Pourcentage de triatomes récoltés par le trypanosome.....	23
Figure 9 : Distribution spatiale des triatomes récoltés en milieu agro-pastoral.....	24
Figure 10 : Nombre de triatomes récoltés pour 100 pièges et pour 100 m de muret.....	24
Figure 11 : Distribution des triatomes récoltés dans le village.....	26

Liste des sigles et symboles

ADN : Acide Désoxyribo-Nucléique

°C : Degré Celsius

CDC : Centers for Disease Control

CUCS : Centrio Universitario de Ciencias de la Salud

ddl : degré de liberté

ELISA : Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay

GPS : Global Positioning System

INEGI : Instituto National de Estatatica Geografia e Informatica (Institut National de Statistiques Géographiques et Informatiques du Mexique)

IRD : Institut de Recherche pour le Développement

L1 : Premier stade larvaire du triatome

L2 : Second stade larvaire du triatome

L3 : Troisième stade larvaire du triatome

L4 : Quatrième stade larvaire du triatome

L5 : Cinquième stade larvaire du triatome

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PCR : Polymerase Chain Reaction

SIG : Système d'Information Géographique

UDG : Universidad de Guadalajara

X² : Khi-deux

Glossaire

Ecotope : appellation en écologie de la position occupée par une population dans un écosystème. Cette position permet de fournir à l'ensemble de cette population les conditions nécessaires à sa survie (habitat, nourriture...).

Lienzo : appellation mexicaine des murs de pierre sèche. Ces murs se rencontrent majoritairement en milieu agro-pastoral pour séparer les parcelles. Mais l'édification de ces murs a aussi pour but de stocker les nombreuses pierres retrouvées dans le sol.

Eco-épidémiologie : étude de la répartition dans le temps et l'espace des déterminants d'une épidémie. L'éco-épidémiologie permet de comprendre et de suivre les facteurs environnementaux permettant le développement de maladies. Plus précisément, elle peut étudier les interactions des organismes (agent pathogène, vecteur, hôte ou réservoir) participant à l'expression d'une maladie dans un contexte environnemental donné.

Milieu agro-pastoral : espace entretenu par l'homme, réservé aux activités agricoles : cultures de plein champ, pâturage de bétail. Cet espace se retrouve entre les zones domiciliaires et le milieu sylvestre, non cultivé par l'homme.

Municipio : Commune du Mexique, qui peut regrouper plusieurs villages. Ce découpage administratif du territoire correspond à l'échelle du canton français.

Péri-domicile : espace autour des maisons, utilisé par l'homme et ses animaux. Il comprend les débarras, les poulaillers, corrals pour animaux d'élevage, potagers. De nombreux matériaux, comme les briques, le bois, y sont également stockés.

INTRODUCTION

L'étude de l'épidémiologie des maladies transmissibles à l'homme par des insectes vecteurs est particulière. Elle doit intégrer les interactions entre l'agent pathogène, le vecteur et l'hôte qu'il soit humain ou animal. Or, ces trois entités sont étroitement liées à un écosystème. Les modifications environnementales appliquées à cet écosystème, sont susceptibles de bouleverser les cycles épidémiologiques, notamment en fonction de la dynamique de l'insecte vecteur. En effet, la dynamique de dispersion des insectes, leur adaptation à de nouveaux milieux peut modifier les modalités et le niveau d'exposition de l'homme au vecteur. L'étude de la répartition dans le temps et l'espace de l'ensemble des déterminants de ce type d'endémie est donc un travail complexe.

L'étude de l'éco-épidémiologie de la maladie de Chagas l'atteste. Cette maladie endémique des zones rurales d'Amérique, dont l'agent pathogène est *Trypanosoma cruzi*, est transmise par une punaise hématophage, le triatome. Au Mexique, de nombreuses zones d'ombres persistent sur le profil éco-épidémiologique de cette maladie. Où sont localisés les foyers d'infestation d'insectes? Quel est le niveau d'exposition de l'homme au vecteur? Ce sont des questions auxquelles il est impératif de répondre afin de proposer des mesures visant à limiter le risque d'infection.

Ainsi, cette étude vise à caractériser le profil éco-épidémiologique de la maladie de Chagas, dans un village situé en milieu agro-pastoral de l'Etat du Jalisco, au Mexique. Le premier objectif est de localiser les différents foyers d'infestation de triatomes, à l'intérieur du village et dans la zone agro-pastorale environnante. Le second objectif est de mesurer l'exposition de l'homme au vecteur sur l'ensemble dans ces deux zones. Ainsi, la compréhension du système éco-épidémiologique de la maladie dans ce village, permettra de définir des mesures éliminant le risque d'infection pour de nombreux villages ruraux du Mexique, ayant le même profil éco-épidémiologique.

1 CONTEXTE

1.1 Présentation de la maladie

La trypanosomiase américaine, ou maladie de Chagas, est une infection parasitaire due à un protozoaire flagellé, le trypanosome. Le parasite en cause dans cette maladie, *Trypanosoma cruzi*, est transmis aux espèces animales par la piqûre d'un insecte vecteur : une punaise hématophage, le triatome, ou réduve. Cette maladie sévit dans la majeure partie des zones rurales du continent américain, du nord du Mexique au sud de l'Argentine. Plus de 100 millions de personnes sont exposées au risque de contracter la maladie, soit 25 % de la population d'Amérique latine. L'OMS estime que 50 000 personnes par an meurent de cette infection. L'Organisation Mondiale de la Santé estime que 16 à 18 millions de personnes sont infectées dans les zones endémiques d'Amérique latine (Carlier. 2003).

Le parasite fut observé pour la première fois par le médecin brésilien Carlos Chagas. Ce médecin, spécialiste des maladies infectieuses, a été le premier à observer l'infestation des maisons rurales du Brésil par un insecte hématophage du genre *Triatoma* qui, la nuit, pique les villageois au niveau du visage. En 1909, il découvre que les intestins de ces insectes contiennent un protozoaire flagellé, d'une nouvelle espèce du genre *Trypanosoma*. Chagas nomme ce nouveau parasite *Trypanosoma cruzi*, en l'honneur de Oswaldo Cruz, célèbre épidémiologiste brésilien. La même année, il découvre le même parasite dans le sang d'un enfant. Il boucle la proposition de cycle de vie du parasite en suggérant que le tatou, également infecté, pouvait être son réservoir naturel. Il réalise aussi de nombreuses autopsies de victimes de la maladie. Ainsi, le travail de Chagas, est unique dans l'histoire de la médecine, car il est parvenu à décrire complètement une nouvelle maladie infectieuse : son agent pathogène, son vecteur, son hôte, ses manifestations cliniques et son épidémiologie.

1.1.1 Le parasite, son cycle et son mode de transmission

T. cruzi est présent chez 200 espèces animales depuis des millénaires.

Au cours de son cycle, le parasite se présente sous trois formes :

- La forme trypomastigote, flagellée, non multiplicative, circulant dans le sang des mammifères.
- La forme amastigote, non flagellée, multiplicative, se concentrant dans les cellules des tissus infectés.
- La forme épimastigote, flagellée, multiplicative, transitoire dans le tube digestif de la réduve.

Lorsqu'une réduve se nourrit de sang d'un mammifère infecté par des trypomastigotes sanguicoles, ceux-ci se transforment en forme épimastigotes dans le tube digestif de l'insecte pour se multiplier. Ce parasite poursuit alors son cycle de développement dans l'intestin du triatome où il se multiplie puis se transforme en trypomastigote infectant (phase de métacyclogénèse). Ces formes seront éjectées dans les fèces au cours du repas sanguin. Il faut environ trois semaines entre le repas infectant l'insecte et l'émission des premiers parasites dans ses fèces. Un triatome infecté par *T. cruzi* reste contaminant toute sa vie.

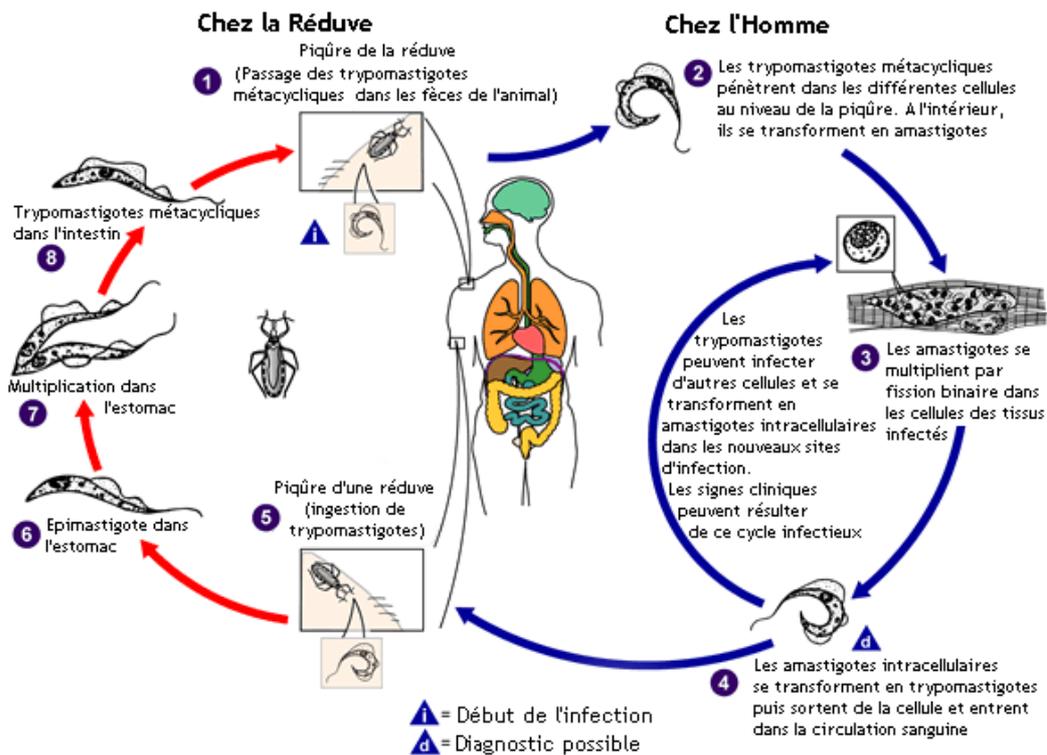


Figure 1: Cycle parasitaire de *Trypanosoma cruzi*

Le transfert du parasite de l'insecte à l'homme, se fait lors de la piqûre. Lors de cette piqûre, l'insecte émet en même temps des fèces (cf. annexe 1), infectés par *T. cruzi* sous forme trypomastigotes métacycliques. C'est souvent en se grattant que la victime permet de mettre en contact les fèces infectés avec la plaie due à la piqûre. Le parasite peut également pénétrer par les muqueuses de la peau. A l'intérieur de l'hôte, les trypomastigotes envahissent les cellules où ils se transforment en amastigotes, intracellulaires. Les parasites envahissent de nombreux types cellulaires dont ceux du cœur, du tube digestif, du système nerveux. Ces amastigotes se divisent par scissiparité avant de se transformer en formes trypomastigotes, flagellés, circulant dans le sang. La libération de trypomastigotes provoque la lyse de la cellule infectée et ces formes infectent de nouvelles cellules.

T. cruzi peut être aussi transmis par transfusion sanguine, mais aussi lors de transplantations d'organes. La transmission peut aussi s'effectuer de la mère au fœtus à travers le placenta. Enfin, la transmission du parasite est possible par voie orale (Shikanai et al. 1991), mécanisme mis en évidence qu'au cours des années 90. Les manifestations sont des micro-épidémies de Chagas limitées à des périodes et des groupes particuliers de personnes (un logement familial. Par exemple, en 1997 à Macapa au Brésil, 17 personnes de deux familles ont probablement été infectés en buvant du jus de fruit de palmier contaminé par des déjections de triatomés (Da Silva Valente et al. 1999).

1.1.2 Les symptômes de la maladie

La maladie se divise en trois phases liées au cycle parasitaire du trypanosome. La première phase, dite aiguë, est généralement asymptomatique, et ne se constate que par la possible présence d'un nodule cutané, appelé Chagoma, localisé au niveau du site d'entrée du parasite dans la peau. Lorsque le point de piqûre est conjonctival ou muqueux, le patient peut développer une conjonctivite unilatérale et un œdème périorbitaire. Ce groupement de symptômes est désigné par le signe de Romaña (cf. photo ci-contre). Pendant cette phase la parasitémie est élevée. Ainsi, dans certains cas, la phase aiguë peut présenter des manifestations de type fièvre, anorexie, myocardite, qui s'atténuent quelques semaines après l'infection. Cette phase aiguë, peut provoquer la mort chez les nourrissons dans 1 à 2 % des cas.



Suit une phase dite indéterminée, pendant laquelle aucune pathologie ne se manifeste. Cette phase peut durer dix, vingt ans voire toute la vie. Cette phase se manifeste par une parasitémie sanguine extrêmement faible et une absence de pathologie dans les tissus infectés.

Enfin, pour environ un tiers des personnes infectées vient la phase dite chronique de la maladie où surviennent des complications invalidantes et incurables. Le parasite provoque chez 27% des sujets infectés des lésions du système cardiaque, en provoquant des cardiomyopathies responsables d'arrêt cardiaques. Mais le parasite peut aussi affecter le système digestif (6% des sujets) en provoquant sa dilatation, et des pathologies du type méga oesophage, ou méga colonie (cf. annexe 2). Plus rarement, chez environ 3% des sujets, le système nerveux peut être atteint causant divers troubles neurologiques pouvant aller jusqu'à la démence. L'association de plusieurs de ces pathologies est également possible.

1.1.3 Les types de diagnostics

Le diagnostic parasitologique par observation directe des parasites dans le sang n'est applicable qu'en phase aiguë de la maladie puisque c'est la phase où la parasitémie est élevée. Durant les autres phases de l'infection, l'amplification des parasites par xéno-diagnostic permet de détecter environ 30% des cas en phases indéterminée et chronique. Des triatomés d'élevage (30 larves de stade 2 et 3) sont gorgés sur les patients et les fèces des insectes sont examinées par microscopie un mois et deux mois après.

Mais c'est le diagnostic sérologique qui reste la méthode de diagnostic de référence car les anticorps anti-T. cruzi sont produits dès 3 semaines après l'infection et restent à des niveaux importants durant toute l'infection. De nombreuses techniques (ELISA, hémagglutination indirecte, immunofluorescence indirecte...) ont été développées pour détecter ces anticorps. Mais selon les recommandations de l'OMS, il est nécessaire d'avoir deux tests positifs pour confirmer un diagnostic d'infection, car ces tests peuvent détecter des cas « faux positifs » de l'infection.

Enfin, la technique de biologie moléculaire de PCR (Polymerase Chain Reaction) permet également de détecter la présence du parasite dans le sang des patients. Mais si cette technique est hautement sensible, elle reste d'application délicate.

1.1.4 Les traitements

Il n'y a pas de vaccin pouvant prévenir cette infection. Les traitements visant à éliminer le parasite du sang ne sont efficaces que lors de la phase aiguë de l'infection, qui rappelons le, est le plus souvent asymptomatique. Les molécules de choix sont l'azole, ou les dérivés nitrés comme le benznidazole (Garcia et al., 2005). Ces molécules sont cependant toxiques et ont de nombreux effets secondaires.

Les traitements pharmacologiques en phase indéterminée et chronique ont pour but de contrôler le développement de la pathologie en diminuant la charge parasitaire. D'autres alternatives aux traitements chimiques sont la pose de pacemakers pour les cas graves de cardiopathie et les interventions chirurgicales pour les cas de mégacolon et mégaesophage.

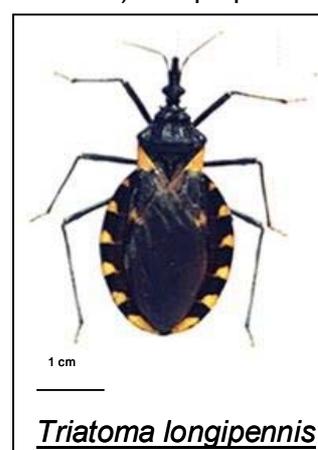
1.2 Présentation du vecteur, le triatome

Le triatome est un insecte hématophage de l'ordre des hémiptères, de la famille des reduviidae. Actuellement, 131 espèces de triatomes sont recensées en Amérique latine. Les principales espèces vectrices de l'infection sont *Triatoma infestans* (sud de l'Amazonie), *Rhodnius prolixus* (Colombie et Vénézuéla) et *Triatoma dimidiata* (Amérique centrale, Mexique).

Plus précisément, il existe au Mexique 38 espèces vectrices, dont les principales sont *Triatoma longipennis* (cf.photo ci-contre), *T. dimidiata*, et *T.barberi*. (cf.annexe 3). La plupart de ces espèces sont sylvestres et peuvent coloniser les villages.

Dans l'occident mexicain, les espèces majoritaires capturées dans les villages correspondent à celles rencontrées en milieu sylvestre. Dans le milieu agro-pastoral, les murs de pierre sèche ou « lienzos » semblent être un écotope important pour les triatomes (Magallon-Kastellum et al. 2003).

Cet insecte présente 5 stades larvaires et un stade adulte. (cf.annexe 4). Tous les stades sont hématophages et un repas sanguin est nécessaire pour chaque mue. L'insecte n'acquiert ses ailes qu'au stade adulte. Mais, la capacité à voler n'est pas systématique. Elle dépend d'une interaction de différents facteurs (poids, conditions climatiques...).



Le triatome s'alimente sur un grand nombre d'espèces animales, principalement des mammifères. Au Mexique, l'analyse des repas sanguins des triatomes a révélé des repas (Brenière et al. 2004) sur les mammifères comme le tatou, les opossums, des rongeurs sauvages, le lynx, le cochon, le bétail, les volailles, l'homme et même sur des reptiles. Bien que les triatomes se nourrissent sur les oiseaux et volailles, ceux-ci semblent immunisés contre l'infection et ne sont pas considérés comme un réservoir de *T.cruzi*. Cependant, les volailles jouent un rôle de ressource alimentaire pour les insectes, à proximité des habitations.

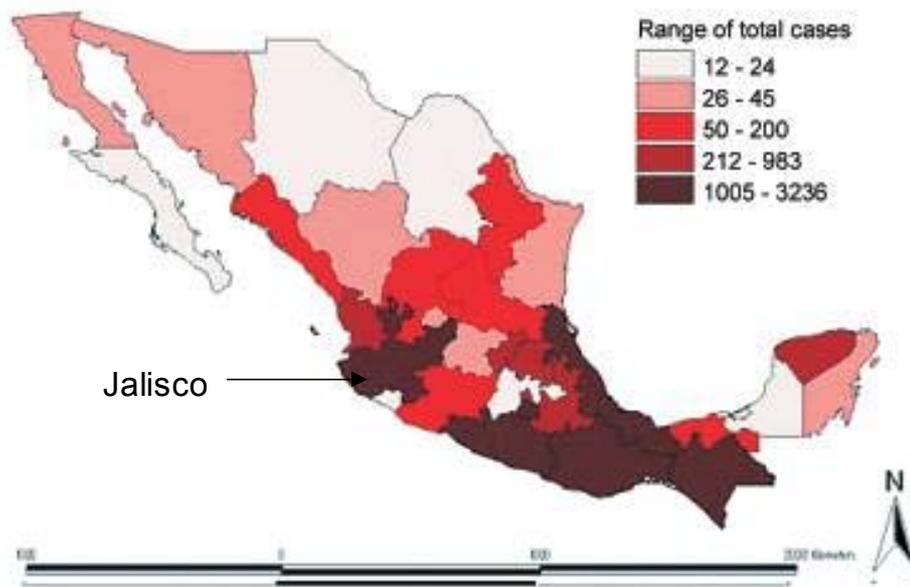
Concernant le mode de vie des triatomes, la majorité des espèces ont un habitat sylvestre. Cependant, au fil du temps certaines se sont adaptées à des milieux anthropiques et ont colonisées les villages ruraux. En effet, les abris y sont nombreux : remises, matériel de construction (tuiles et briques), bois de chauffe, murs de pierre sèches (murets de clôtures).

1.3 Contexte épidémiologique en Amérique latine

T. cruzi est présent sur la majeure partie des Amériques. Il s'est avéré capable d'infecter des opossums sauvages jusque dans des états du nord des Etats Unis comme en Caroline du nord. (Karsten et al. 1992). Mais la maladie se retrouve majoritairement dans les zones rurales pauvres d'Amérique centrale et d'Amérique du sud (CDC). Depuis les années 80, les programmes de lutte contre cette maladie ont permis de faire chuter remarquablement la transmission dans ces pays de forte endémie qui était assurée principalement par des vecteurs domiciliés. La maladie a régressé dans la plupart des ces zones de forte endémie grâce à l'intensification de programmes d'éradication des triatomes colonisant les habitations. Cependant, suite à ce programme

d'éradication, un nouveau profil éco-épidémiologique de la transmission, où des espèces sauvages ré infestent les villages à partir des zones agricoles, est apparu.

Le Mexique peut être considéré comme un pays de faible endémie par rapport aux zones du cône sud de l'Amérique. La séro-prévalence détectée dans les banques de sang du territoire s'élève à 2,0% en moyenne. Aucun programme d'éradication n'y a été à ce jour entrepris à cause de cette faible endémie.



(Source: Mem Inst Oswaldo Cruz)

Figure 2 : Répartition par Etat des cas détectés de maladie de Chagas au Mexique

Cependant, près de 17000 cas de Chagas y ont à ce jour été rapportés dans la littérature à travers la surveillance sérologique et les manifestations cliniques (Reyes et al. 2006). L'ensemble de ces cas ont été reportés sur la carte des Etats du Mexique (figure 2). L'Etat du Jalisco est l'état où le plus grand nombre de cas a été détecté (plus de 3200). Cependant, ce nombre élevé de cas rapportés dans cet état est dû à l'établissement d'un dispositif efficace de surveillance de la maladie par les unités de recherche de l'Université de Guadalajara. Cette situation montre bien qu'au Mexique, la maladie de Chagas est présente là où on la recherche (Lozano-Kasten 1997, Capps&Begona 2004, Coll-Cardenas 2004).

Avec cette faible endémie, le ou les profils éco-épidémiologiques de la maladie de Chagas au Mexique sont difficiles à identifier, et variables selon les régions, les conditions d'habitat. Le vecteur est-il domicilié ? Colonise-t-il le péri-domicile ? Ce sont des questions qui ne facilitent pas l'établissement du ou des profils éco-épidémiologiques de la maladie dans ce pays.

1.4 Présentation du village d'Ipazoltic dans son environnement

Le climat de la région de Guadalajara, Jalisco se caractérise par la présence de deux saisons. Une saison des pluies, s'étalant de juin à octobre, et une saison sèche de novembre à mai, durant laquelle il ne pleut pas du tout. Les températures sont douces toute l'année : 20,9 °C.

Ipazoltic est un village situé à 100 km à l'ouest de Guadalajara (cf. carte et coordonnées GPS en annexe 4). Il est situé dans le « Municipio » (équivalent du canton français) de San Martin de Hidalgo, où l'activité agricole est la principale activité économique. La culture de maïs,

l'élevage bovin pour la viande, et la culture de l'agave pour la production de tequila sont prépondérants.

C'est un village, situé à 1390 m d'altitude proche des montagnes, et du milieu sylvestre. Il est peuplé de 80 familles pour une population totale de 253 personnes. La population est principalement composée de femmes, d'enfants et de personnes âgées (cf. annexe 5). La majorité des hommes en âge de travailler, exercent une activité aux Etats Unis et ne reviennent au village qu'une fois par an. En effet, l'agriculture ne permet pas de vivre correctement dans ces campagnes.

Toutes les maisons comportent des toits cimentés et des murs de briques jointes par du ciment qui n'offrent à priori pas d'abris aux triatomes. Mais la zone autour des maisons, nommée périodomicile (patio, corral pour animaux...) procure aux triatomes de nombreux refuges potentiels car leur gestion est inadéquate (cf. photos en annexe 7).

1.5 Prévalence de la maladie de Chagas à Ipazoltic

Ce village se trouve dans une zone d'endémie. Un cas avéré de la maladie a marqué les esprits, puisqu'elle a touché une adolescente. Cette jeune fille souffrait de complications digestives en phase chronique depuis l'âge de trois ans et décéda quelques années plus tard. Son cas a fait l'objet d'un rapport par le Dr Lozano de l'Université de Guadalajara en 1996 (Lozano Kasten et al. 1997).

Suite à ce cas, en 1996, une enquête sérologique basée sur un seul test (hémagglutination indirecte) a été effectuée sur l'ensemble de la population. La séroprévalence atteignait 7,9% mais ce chiffre, largement supérieur à la moyenne nationale (2,0%), correspondait probablement à une surestimation des cas d'infection. En effet, le test utilisé ne présentait pas une haute spécificité et détectait de nombreux « faux positifs ». Une enquête récente dans le village de Los Guerrero, du même Municipio qu'Ipazoltic, utilisant plusieurs tests sérologiques (hémagglutination indirecte, suivi de trois tests ELISA) a montré un taux d'infection de 1,9% (UdG. Non publié). La prévalence d'Ipazoltic doit être proche de ce chiffre. Toutefois, seule une nouvelle enquête appliquant deux tests présentant une meilleure spécificité et sensibilité permettrait de déterminer la véritable prévalence de la maladie de Chagas dans ce village.

1.6 Implication des chercheurs dans ce village

Le Municipio de San Martin de Hidalgo est une zone d'étude privilégiée du département de Santé Publique de l'Université de Guadalajara. Les relations avec les autorités municipales sont étroites et de nombreux travaux portant sur la maladie de Chagas ont été entrepris depuis plusieurs années. Entre autre, les cas diagnostiqués sont suivis périodiquement par le corps médical local en collaboration avec les médecins chercheurs de l'Université. Le village d'Ipazoltic est un des villages les plus pauvres du Municipio. Aussi, les chercheurs s'investissent auprès de cette communauté pour une amélioration des conditions sanitaires et de salubrité. Cependant, à ce jour, et malgré le contexte épidémiologique de la maladie, aucune mesure concrète visant à limiter la transmission n'a été entreprise.

2 OBJECTIFS

Etant donné le contexte épidémiologique du village d'Ipazoltic, des mesures visant à prévenir l'infection de la population par le trypanosome sont nécessaires. Afin de parvenir à cette efficacité, il est important de caractériser le profil éco-épidémiologique de la maladie dans la zone

d'étude comprenant le village et son environnement. Ce profil éco-épidémiologique s'établit par la localisation des foyers d'infestation de triatomes, leur caractérisation et par la détermination de l'exposition de l'homme à ce vecteur.

Ainsi, les objectifs de l'étude sont les suivants :

- Localiser les foyers d'infestation dans la zone agro-pastorale.
- Caractériser les populations de triatomes (espèces, stades de développement, infection).
- Evaluer le risque d'exposition des habitants au triatomes en zone agro-pastorale et à l'intérieur du village.

Ces trois objectifs visent à établir le profil éco-épidémiologique de la maladie sur ce village. Ceci permettra de discuter des mesures adaptées à la gestion du risque d'infection par le parasite dans ce village, et dans des zones rurales du Mexique ayant le même profil éco-épidémiologique.

3 ENJEUX

3.1 Enjeux sanitaires

La compréhension du profil éco-épidémiologique de la maladie de Chagas dans ce village rural de l'occident mexicain permet de proposer des mesures efficaces de limitation de l'infection. L'enjeu sanitaire est bien sûr de limiter le risque d'infection par *T.cruzi* en limitant les contacts entre l'homme et le vecteur.

3.2 Enjeux scientifiques et techniques

Il est nécessaire d'avoir une meilleure connaissance des habitats des triatomes dans le milieu agro-pastoral. Cette étude permettra de déterminer une éventuelle aptitude à la dispersion de ces insectes, du milieu agro-pastoral vers les habitations

Les enjeux techniques reposent sur le mode de gestion du risque sanitaire lié à un type de profil éco-épidémiologique de la maladie de Chagas. L'élimination du vecteur par des insecticides (pyréthrinoïdes synthétiques), à l'intérieur et à l'extérieur des maisons, est une possibilité mais des solutions alternatives sont à envisager, en fonction du profil éco-épidémiologique identifié.

3.3 Enjeux institutionnels

Ce mémoire permet de rapprocher deux établissements de recherche : l'ENSP et l'IRD. Ce rapprochement fera le lien entre l'étude de la dynamique écologique d'un insecte vecteur d'une infection et le risque sanitaire encouru par les populations humaines. Cette étude permet aussi de consolider une coopération entre le département de santé publique du « Centro Universitario de las Ciencias de la Salud » (CUCS) de l'université de Guadalajara (UDG) et l'IRD. De plus, cette étude peut ouvrir une nouvelle collaboration entre l'ENSP et le département de Santé publique de cette université.

4 METHODOLOGIE

Afin de caractériser le profil éco-épidémiologique de la maladie de Chagas sur ce village, la méthodologie choisie se décompose en quatre étapes :

- La cartographie du milieu agro-pastoral et des habitations.
- La recherche des triatomes dans le milieu agro-pastoral,
- Une mesure de l'exposition des habitants aux triatomes à l'intérieur du village et dans le milieu agro-pastoral.
- Une exploitation des résultats par analyse en laboratoire des triatomes collectés et cartographie des foyers d'infestation.

4.1 Cartographie du village d'Ipazoltic

La cartographie de la zone d'étude est établie à partir d'une photo aérienne obtenue auprès du service national d'information géographique mexicain (INEGI). Cette zone comprend le village et les parcelles environnantes dans un rayon de 1200 m.

La première étape est de cartographier les champs autour du village. La photo aérienne du village n'étant pas d'une définition suffisante, la délimitation de la plupart des parcelles s'effectue de visu sur le terrain, par un géo-référencement à l'aide d'un GPS. La caractérisation du type de culture (agave, maïs, pâturage, zone inculte) et du type de limite (mur de pierre, clôture, végétaux...) s'effectue également sur le terrain.

La photo aérienne est traitée avec un logiciel de Système d'Information Géographique (Mapinfo). Le logiciel permet de tracer sur la photo géoréférencée, en couche d'exploitation différentes, les polygones correspondants aux différentes parcelles, les types de limites des parcelles, les rivières, les rues du village et les maisons. Les zones incultes ne sont pas délimitées. Le programme permet alors de quantifier les surfaces des parcelles et les longueurs de chaque type de limite.

Ce travail de cartographie permet de décrire de manière globale l'environnement agro-pastoral du village d'Ipazoltic et de déterminer les sites de piégeage de triatomes les plus pertinents.

L'emplacement et les numéros des maisons sont relevés par une visite de terrain. Ceci permet d'établir une carte positionnant les insectes collectés dans les maisons et ceux capturés en milieu sylvestre.

4.2 Capture de triatomes dans le milieu agro-pastoral

4.2.1 Les sites et la période de piégeage

Les captures en milieu agro-pastoral sont effectuées au mois de juillet durant 12 nuits. Les sites de piégeage doivent avoir une répartition spatiale homogène pour obtenir la distribution des triatomes autour du village. Cette répartition permet de déterminer s'il y a des zones d'abondance de triatomes autour du village.

Les captures sont faites dans les différentes parcelles (agave, maïs, pâturage, zone inculte) dans des sites (écotopes) variés (plein champs, mur de pierre, pied de poteaux, terrier, souche d'arbre ...). Ainsi, l'échantillonnage testé permet de révéler quels sont les écotopes et les types de cultures qui favorisent la présence de triatomes.

4.2.2 Le mode de piégeage

Le piégeage des insectes s'effectue à l'aide d'une cage contenant une souris. Les triatomes, attirés par le CO₂, restent collés à la paroi de la cage qui est recouverte d'adhésif double face. La préparation des pièges consiste à coller les bandes adhésives sur les cages, y déposer les souris et refermer les cages à l'aide d'un fil de fer. Les pièges sont disposés en fin d'après-midi, afin d'éviter aux souris de souffrir de la chaleur. Les insectes sont attirés la nuit pendant leur période d'activité. Les pièges sont récupérés le lendemain matin. Une fois la récolte d'insecte terminée, les souris sont libérées des pièges puis réintroduites en fin d'après-midi pour la capture suivante. La plupart des adhésifs sont changés chaque jour sur les pièges. Compte tenu de ce long travail de préparation, l'effort de piégeage s'élève à 120 pièges maximum par nuit.



Les cages sont de préférence posées dans des recoins abrités pour éviter de mouiller le piège en cas de pluie. Si aucun abri n'est disponible, un abri en plastique est disposé au dessus des pièges. Cette protection est utilisée pour le piégeage en plein champs, au pied d'un arbre, d'un terrier ou d'un poteau de clôture.

4.3 Mesure de l'exposition de l'homme au vecteur

4.3.1 Campagne de collecte de triatomes dans les maisons

Cette collecte permet de mesurer l'exposition de l'homme à l'insecte à l'intérieur du village, mais aussi d'y localiser les foyers d'infestation de triatomes.

La collecte a été organisée en mai 2007 par l'équipe du docteur Felipe Lozano de l'Université de Guadalajara et concerne différentes espèces d'insectes. Elle s'intègre en effet dans un plan général de mise en salubrité du village. Ce plan vise à lutter contre la maladie de Chagas, mais aussi contre le virus de la dengue (transmis par les moustiques), et contre les scorpions. Les scorpions abondent dans cette région et leur intrusion dans les maisons constitue un risque de piqûre très fréquent. Cette piqûre nécessite généralement une intervention médicale rapide. Les mouches et les blattes (« cucarachas ») également très nombreuses, sont une nuisance constante pour les habitants.

Ainsi, au cours d'une réunion, l'équipe de l'Université distribue à l'ensemble des femmes du village des flacons pour garder les triatomes, scorpions, cucarachas, et larves de moustiques rencontrés à l'intérieur ou dans le péridomicile des habitations. Les habitants indiquent si l'insecte est capturé à l'intérieur ou à l'extérieur de la maison. Tous les quinze jours, à la suite d'une présentation à la population des résultats intermédiaires de capture, l'université récupère les insectes et distribue de nouveaux flacons. Cette campagne de collecte a duré six semaines.

Cette collecte des triatomes permet d'appréhender le risque de colonisation du domicile et du péridomicile et le niveau d'exposition de l'homme au vecteur, dans son milieu de résidence.

4.3.2 Détermination de l'exposition de l'homme au vecteur dans le milieu agropastoral

Cette information s'obtient au cours d'entretiens effectués de manière informelle lors de rencontres avec les agriculteurs. La fréquentation de l'homme dans ce milieu est déduite des pratiques agricoles effectuées dans les différentes cultures: mode de semis, de récolte, nombre de traitements phytosanitaires.

Des questions complémentaires concernent la rencontre des agriculteurs avec des triatomes dans les champs, leur éventuelle durant leur activité agricole ou au cours des périodes de repos

(déjeuner, sieste dans les champs) sont abordées. La possibilité de transport passif des triatomes des champs au village lors du transfert des récoltes est soulevée.

4.4 Analyse des triatomes en laboratoire

Lors de cette analyse, le sexe, l'espèce, le stade de développement, et l'éventuelle infection par le trypanosome sont déterminées. Le sexe, l'espèce et le stade de développement sont vérifiées de visu : (caractérisation morphologique à l'aide d'une clé taxonomique (Lent, H., and P. Wygodzinsky. 1979) pour les adultes.

Pour l'infection parasitaire, un prélèvement d'excréments est effectué sur l'insecte. Ces excréments sont analysés au microscope pour déterminer l'éventuelle présence du parasite. Un pourcentage d'infection en fonction du stade de développement de l'insecte peut alors être établi.

4.5 Cartographie de l'infestation

Le programme Mapinfo permet de positionner sur la carte les collectes des triatomes dans le milieu agropastoral et dans le village. Ce travail permet, une fois les sites de capture répertoriés sur Mapinfo, de visualiser les différents écotopes des insectes : murs de pierre, végétation, plein champs. On peut ainsi déterminer une éventuelle influence de telle culture, de telle limite sur le développement des foyers de triatomes. Enfin, cette cartographie permet déterminer la répartition spatiale de l'ensemble des foyers d'infestations de triatomes autour du village.

5 RESULTATS

5.1 La stratification du milieu

La Figure 3 présente les résultats de la stratification générale de l'environnement agropastoral du village d'Ipazoltic.

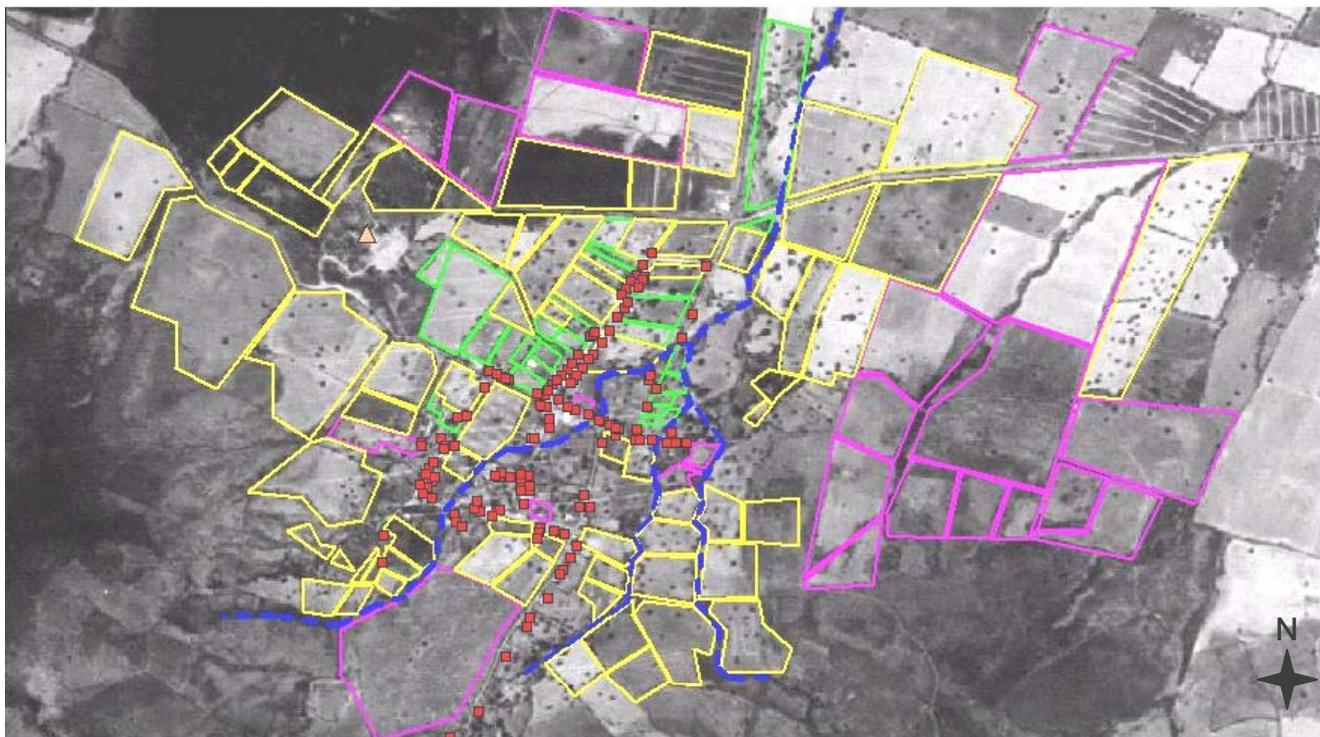
Le village se compose d'une rue principale, où se regroupent une cinquantaine de maisons, et de 5 rues annexes où l'habitat est plus dispersé, à l'intérieur d'un espace agro-pastoral. Un total de 130 maisons (dont 34% d'inhabitables) ont été répertoriées. Plusieurs ruisseaux traversent le village.

Dans un rayon d'un kilomètre autour du village, le parcellaire est composé essentiellement de terres cultivées où s'intercalent de petites zones incultes. Les cultures sont exclusivement de champs d'agave et de maïs. Quelques champs, en général proche des habitations, sont réservés au pâturage (vaches, chevaux).

La répartition des parcelles (Figure 4) montre que la majorité des terres est utilisée pour la culture du maïs, 1/3 pour l'agave et quelques terres pour le pâturage. La surface des champs d'agave (5,2 ha \pm 5,3) est en général supérieure à celle des champs de maïs (2,5 ha \pm 2,8). Les champs de pâture sont plus petits (0,7 ha \pm 0,8). Proche du village, il existe un site remarquable, une ancienne mine de calcaire colonisée par des chauves souris, qui peut être un site intéressant de capture de triatomes.

Les champs sont généralement séparés par trois types de limites. Les clôtures en fil de fer barbelé sont majoritaires. Les autres types de limites sont les murs de pierre sèche (murets) et de la végétation basse, herbacée ou arbustive (Figure 4). Les murs de pierre sèche bordant les rues du village n'ont pas été cartographiés, car les captures ont seulement été réalisées en milieu agro-pastoral.

Suite à la visite des parcelles les limites ont été caractérisées puis reportées sur la carte à l'aide du logiciel Mapinfo (Figure 5). Les différents types de limite sont distribués tout autour du village.



limite de parcelles :

- maïs
- agave
- pâturage

- maison
- ▲ grotte
- - rivière

Figure 3 : Stratification de l'espace agro-pastoral du village d'Ipazoltic

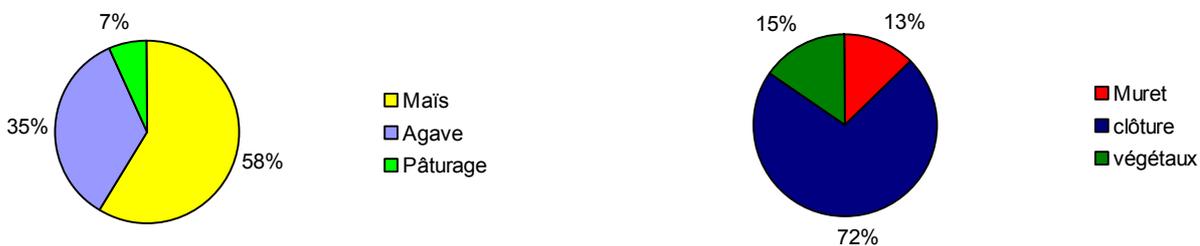


Figure 4 : Parcellaire et proportion des différents types de limite

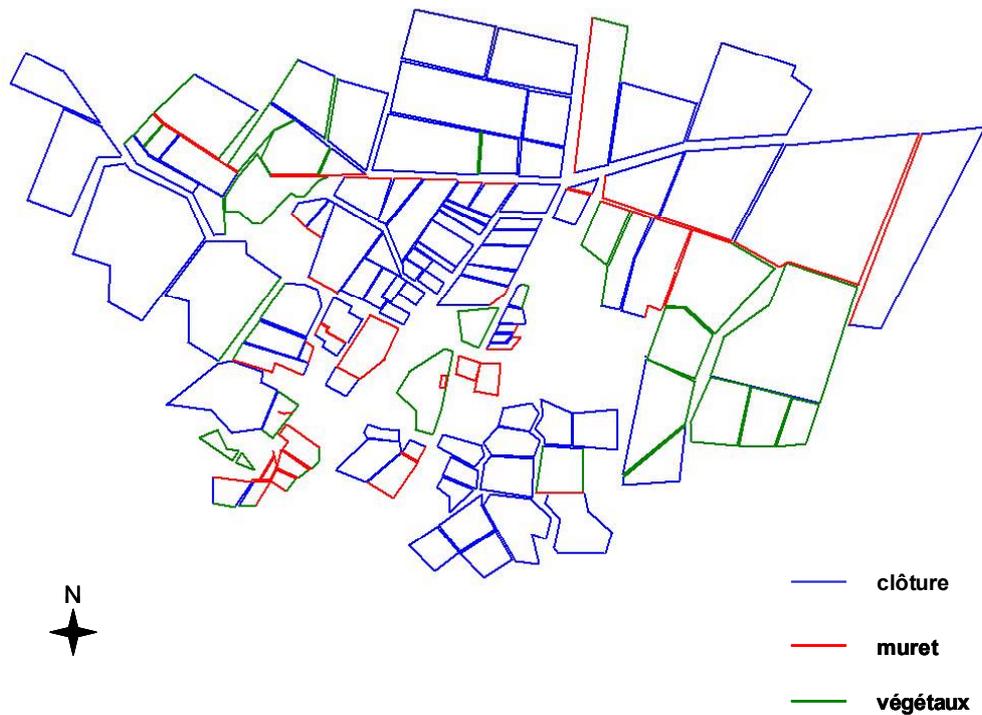


Figure 5 : Répartition spatiale des limites de parcelles d'Ipazoltic

5.2 Les résultats de la récolte d'insectes en milieu sylvestre

5.2.1 Les sites échantillonnés.

Les piégeages se sont effectués dans les différents types de parcelles et dans la mesure du possible, de manière homogène autour du village (Figure 6).

Au total 23 sites différents ont été échantillonnés, comprenant 13 champs de maïs, 4 d'agave, 1 de pâturage et 5 zones non cultivées. Deux zones non cultivées étaient des champs à l'abandon repeuplés d'arbres, deux autres étaient des bords de ruisseau, le dernier étant la mine peuplée de chauve-souris.

Au total, 1117 pièges ont été posés durant 12 nuits, du 17 juillet au 5 Août 2007. Au début de la campagne, les pièges ont été posés dans des écotopes divers. Certains pièges ont dû être protégés de la pluie car ils étaient posés en plein champ, à la sortie de terriers, au pied d'arbres, dans des fourrés. Le tableau 1 présente la distribution des pièges en fonction des sites et des écotopes. Le piégeage hors murs de pierre sèche représente 23% du total des pièges posés.

Ainsi au début de campagne, un total de 254 pièges ont été posés dans les écotopes autres que les murs de pierre sèche. Un seul triatome y a été capturé, dans un fourré bordant un ruisseau. Etant donné l'échec de capture de triatomes dans ces écotopes, les murs de pierre sèche ont été par la suite privilégiés. Ceci explique la forte proportion de pièges posés dans les murets.

vu de ces résultats, la suite de l'exposé présentera l'analyse des captures effectuées dans les murs de pierre sèche, qui en cette saison, seraient les uniques foyers d'infestation de triatomes autour du village.

Tableau 1 : Distribution des pièges dans les parcelles selon les écotopes

Sites	Numero	Nombre de pièges	Ecotopes									
			Murs de pierre sèche	Pied de poteau	Pied d'agave	Pied de maïs	Rocher/ Cailloux	Grotte	Fourrés	Terrier	Pied/Souche d'arbre	
Agave	Ag 006	32	32									
	AG 008	115	37	16	24			3		23	1	11
	AG 019	20	20									
	AG 022	57	40		8			2		7		
Pâturage	Gn 026	94	94									
Zone inculte	lc 001	15								15		
	lc 002	18	17									1
	lc 003	20							20			
	lc 004	24	24									
	lc 005	14	14									
Maïs	Ma 005	72	71					1				
	Ma 006	22	22									
	Ma 009	61	61									
	Ma 018	80	78					2				
	Ma 024	100	44	15		15	12		7		7	
	Ma 027	37	37									
	Ma 028	67	67									
	Ma 043	81	40	41								
	Ma 066	29	29									
	Ma 067	87	64	18				3			2	
	Ma 074	48	48									
	Ma 075	24	24									
Total		1117	863	90	32	15	23	20	52	3	19	

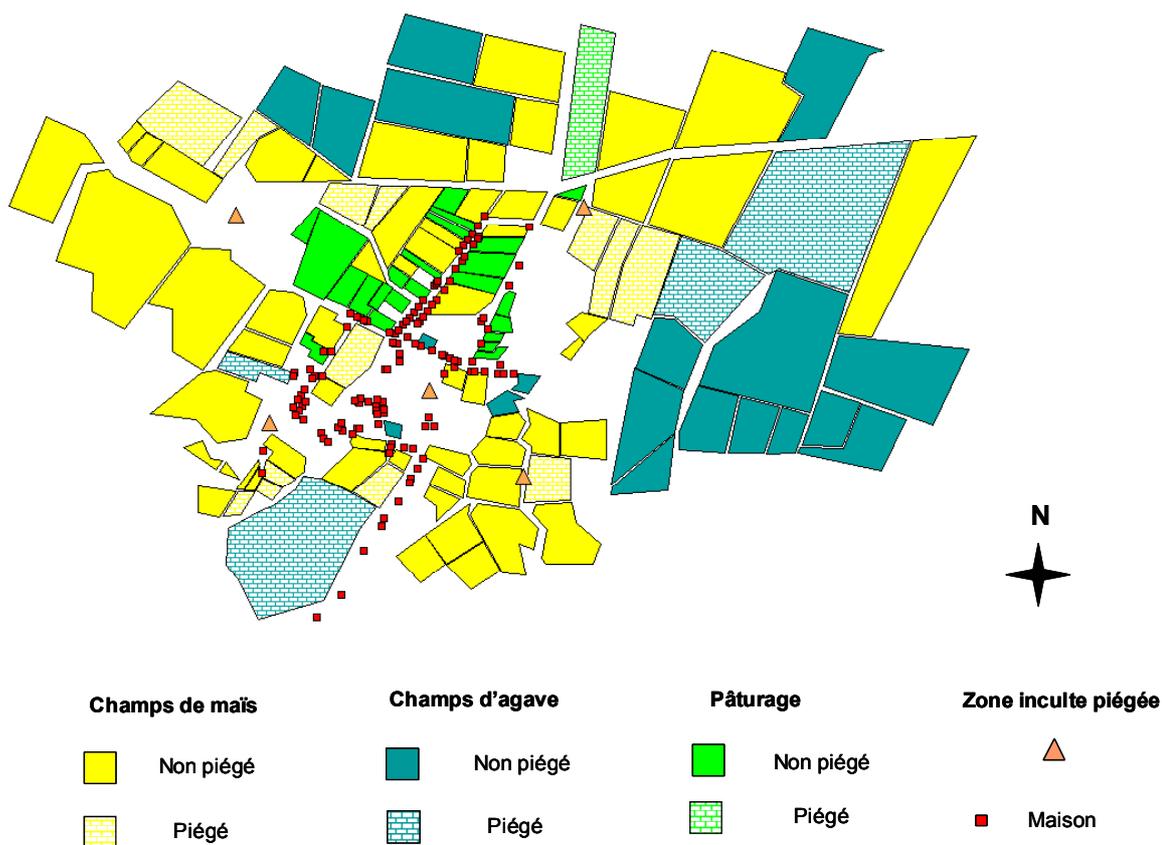


Figure 6 : Répartition spatiale des sites de piégeage

5.2.2 Distribution des triatomes dans les murs de pierre sèche

A) Caractérisation de la population de triatomes capturés

Un total de 187 triatomes ont été capturés pour 863 pièges posés dans les murs de pierre sèche. Ainsi 21,6% de pièges ont été positifs. Seulement 15 adultes (8,0%) de l'espèce *T. longipennis* ont été récoltés. La population capturée est jeune : 79,2% des larves sont du premier et second stade (Figure 7).

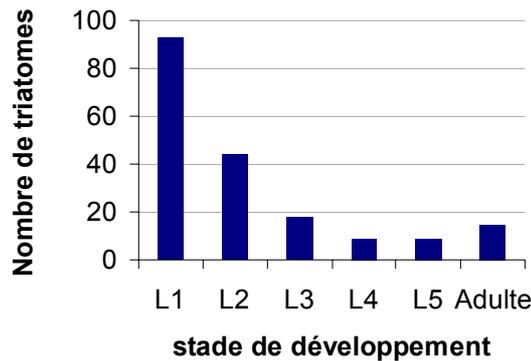


Figure 7 : Stades de développement de la population de triatomes récoltée

L'infection par le trypanosome a été évaluée chez tous individus adultes et chez la plupart des individus des stades L3, L4 et L5. Les individus des stades L1 et L2 seront analysés ultérieurement par extraction de l'ADN total et utilisation de la technique PCR pour détecter l'éventuelle présence de l'ADN du parasite.

On peut voir sur la figure 8 que ce taux d'infection croît en fonction du stade de développement, car la probabilité d'être infecté augmente avec le nombre de repas sanguin. Ce taux d'infection est très élevé chez les stades les plus âgés (89% pour le stade larvaire L5 et 80% pour les adultes).

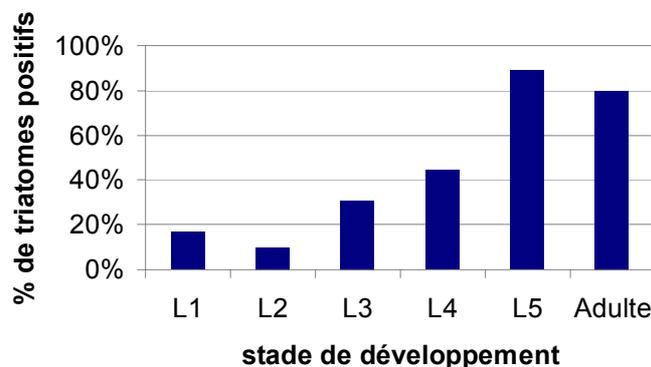


Figure 8 : Pourcentage de triatomes infectés par le trypanosome

B) Distribution spatiale

La figure 9 ci-dessous présente la distribution spatiale des triatomes récoltés dans le milieu agro-pastoral, autour du village d'Ipazoltic.

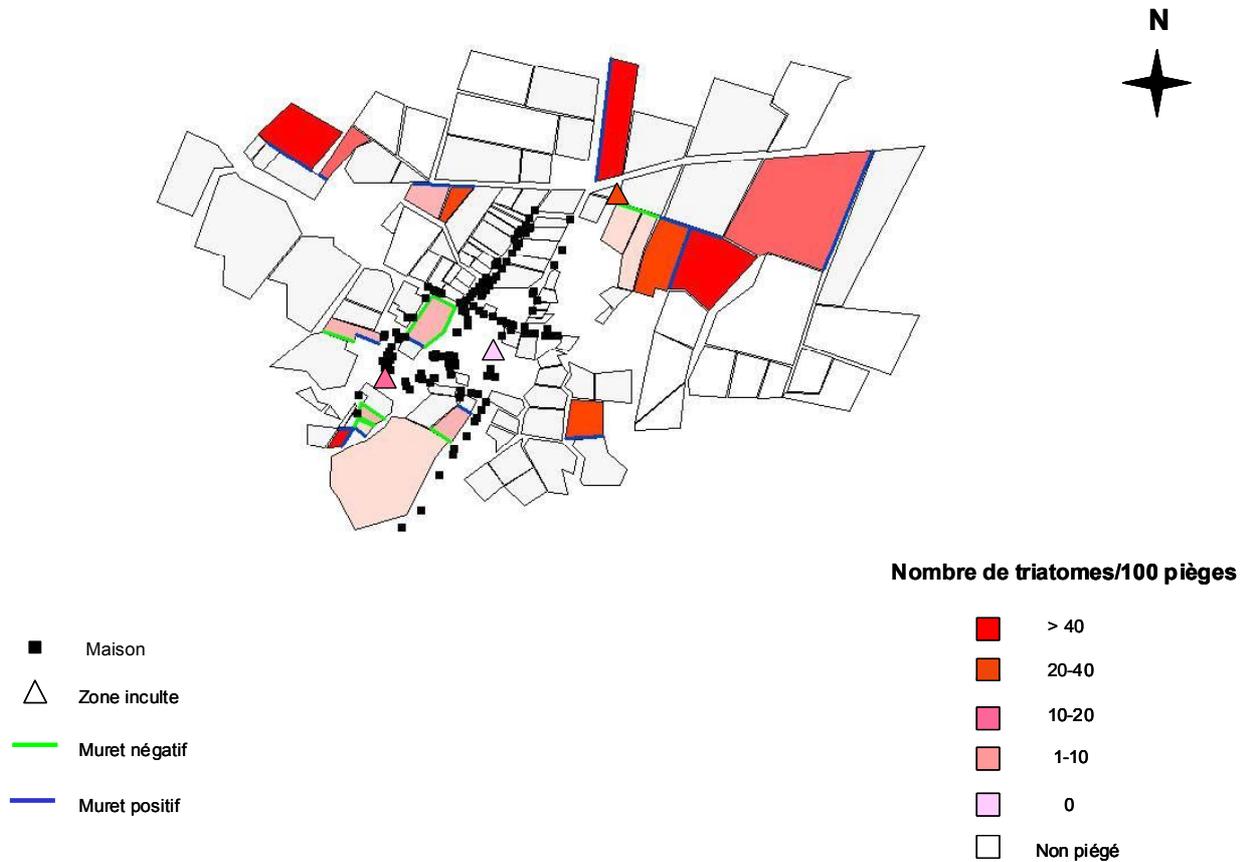


Figure 9 : Distribution spatiale des triatomes récoltés en milieu agro-pastoral

Concernant la répartition spatiale des triatomes, toutes les zones autour du village sont colonisées. Les foyers se retrouvent aussi bien dans la zone sud que dans la zone nord, moins sylvestre. Cependant, les murets exempts d'infection (en vert sur la figure 9) se situent pour la plupart dans les zones les plus proche des habitations. Les sites de forte abondance de triatomes (en rouge sur la figure 9) se retrouvent dans les zones plus éloignées des habitations.

La relation possible entre le type de parcelle et le nombre de triatomes récoltés a été analysée. Deux unités ont été choisies : le nombre de triatomes pour 100 pièges posés et celui pour 100 m de muret piégé (Figure 10).

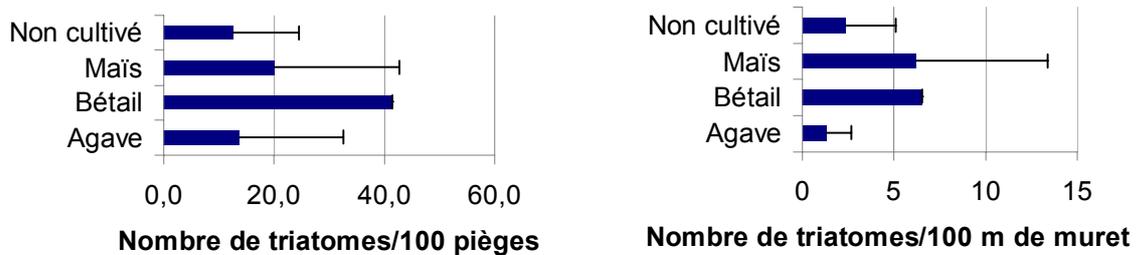


Figure 10 : Nombre de triatomes récoltés pour 100 pièges et pour 100 m de muret

Quelque soit l'analyse effectuée, on ne peut conclure à une plus grande abondance d'insectes selon le type de parcelle. Les écarts types figurés sur les graphiques sont très importants. Ceux-ci traduisent la grande variation du nombre d'insecte récoltés dans les différents types de champs à l'exception des champs de bétail car une seule parcelle a été piégée.

Les conditions climatiques comme un orage dès la tombée de la nuit, pourraient être un facteur important jouant sur l'abondance des triatomes. Cependant, le nombre de triatomes collectés reste très variable quelque soient les conditions de pluie en fin de journée et pendant la nuit (Annexe 8).

5.3 Impact potentiel des pratiques agricoles sur la distribution des triatomes

La culture de maïs est une monoculture et les bulbes d'agave servant à distiller la tequila, ne se récoltent qu'au bout de sept ans de culture. Il n'y a donc pas de rotations effectuées sur le parcellaire du village d'Ipazoltic. L'éventualité d'une influence de ces rotations sur la distribution des triatomes est donc écartée. Les traitements phytosanitaires de l'agave (2 d'herbicide, 1 d'insecticide) nécessitent trois passages annuels dans la parcelle. Ces traitements concernent uniquement le plein champ et n'affectent pas les limites des parcelles. De même, il y a trois traitements annuels nécessaires (2 d'herbicide, 1 d'insecticide) pour la culture du maïs. A la période de capture des triatomes (juillet), les champs de maïs n'avaient subi pour la plupart que le premier traitement herbicide. Aucun traitement insecticide, pouvant affecter les populations de triatomes en plein champ de maïs n'avaient été effectué. Pour les champs d'agave, cette information n'a pas pu être communiquée.

Les récoltes de maïs et d'agave ne sont généralement pas ramenées au village, mais envoyées aux coopératives. La possibilité de transport passif de triatomes à l'intérieur des récoltes, lors de leur rapatriement vers le village est donc peu probable.

La seule pratique agricole semblant influencer l'abondance de triatomes en zone agro-pastorale est bien sûr l'édification des murs de pierre sèche. Ces murs, d'édification ancienne, servent à séparer les parcelles et débarrasser la charge caillouteuse du plein champ.

Ainsi, les techniques agricoles employées par l'homme, ne semblent donc pas influencer l'abondance des triatomes dans l'espace agro-pastoral de ce village, à l'exception des murs de pierre sèche.

5.4 L'exposition de l'homme aux triatomes dans la zone agro-pastorale

La plantation et la récolte d'agave ne sont que partiellement mécanisées et nécessitent beaucoup de main d'œuvre. De plus, l'entretien de ces champs nécessite l'arrachage régulier des rejets d'agave par du personnel spécialisé (les *jimadores*). L'épandage de produits phytosanitaires (3 traitements) se fait à l'aide d'un pulvérisateur manuel. Tous ces travaux se font uniquement de jour et il n'y a pas de risque de piqûre par le triatome qui a une activité nocturne, et effectue ses repas sanguins sur des animaux au repos.

Le semis du maïs s'effectue en début de saison des pluies (en juin). Il est mécanisé quand le terrain le permet, tout comme la récolte. Entre les deux, seuls 3 traitements phytosanitaires manuels, et un éventuel apport manuel d'engrais chimique azoté sont nécessaires. Ces travaux effectués par les agriculteurs sont également diurnes, et ne permettent pas le contact avec le vecteur. En général, Les travailleurs agricoles rencontrés ne déjeunent pas aux bords des champs, n'y font jamais la sieste, et a fortiori n'y dorment pas, étant donné la proximité du village. L'absence de ces éventuelles pratiques à risque écarte également la possibilité de contact avec l'insecte.

Dans le milieu agro-pastoral, l'exposition de l'homme à la piqûre du triatome est difficilement évaluable, mais serait extrêmement faible si on se réfère au mode de vie et au type d'habitat des triatomés. Cet élément s'est confirmé lors des discussions avec les agriculteurs, qui déclarent tous n'avoir rencontré de triatomés qu'uniquement aux abords des habitations.

5.5 Exposition de l'homme dans le village : capture de triatomés dans les maisons

5.5.1 Population récoltée

Parmi les 80 familles peuplant le village, 62 ont participé à la campagne. La phase de sensibilisation auprès de la population a donc été un succès. Les 29 triatomés collectés par les habitants ont été capturés à l'intérieur ou dans le péri-domicile de 22 maisons. Ainsi, 35% des familles ayant participé à l'enquête ont trouvé au moins un triatome dans leur habitation. Chez 8 familles, les triatomés ont été retrouvés à l'intérieur de leur domicile, majoritairement dans les chambres (sous le lit, dans les vêtements...). Dix sept familles les ont trouvés dans le péri-domicile. L'enquête ayant duré 6 semaines, le total de la population récoltée représente un indice de 31 triatomés par mois pour 100 habitations.

La majorité des triatomés appartiennent à l'espèce *T. longipennis*, l'espèce capturée en milieu agro-pastoral, mais deux autres espèces ont été trouvées : *T. picturata* et *T. barberi*. La proportion d'adultes est importante puisqu'elle atteint 55%. Les larves capturées sont toutes des stades 4 et 5. Les autres stades sont trop petits pour attirer l'attention de la population.

L'analyse de l'infection par le trypanosome n'a pu être effectuée que sur 12 insectes dont 8 adultes car les autres insectes étaient secs au moment de l'analyse, un mois plus tard. Le taux d'infection est de 58%.

5.5.2 Distribution spatiale des insectes collectés

La figure 11 ci-dessous présente la répartition spatiale des insectes récoltés par les habitants.

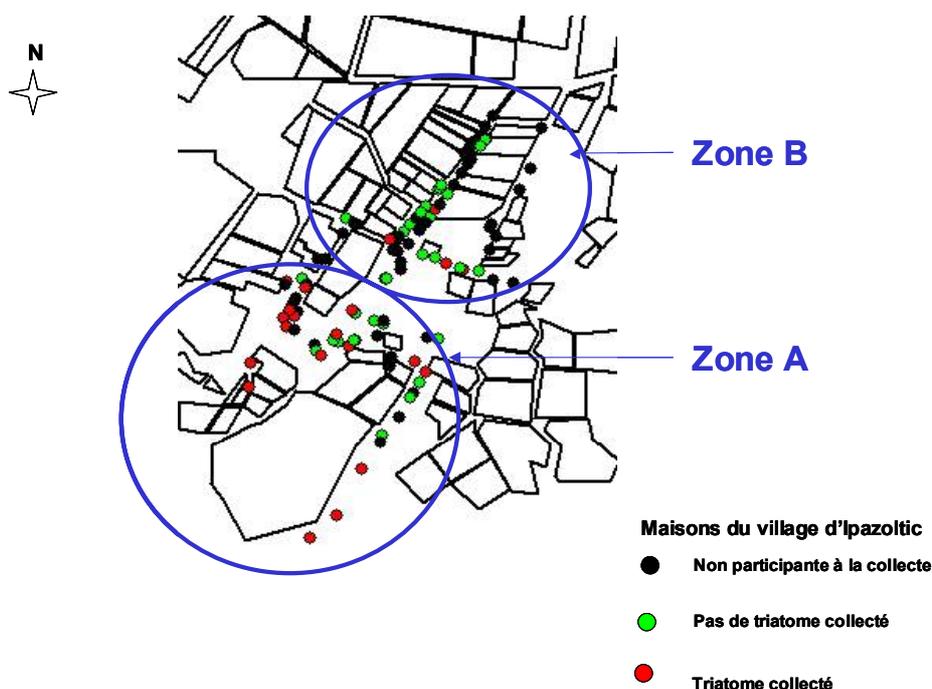


Figure 11 : Distribution des triatomés récoltés dans le village

La population a récolté des insectes dans toutes les parties du village. Cependant la majorité des triatomes ont été retrouvés dans sa partie sud, où l'habitat est plus dispersé (Zone A) que dans la partie nord (Zone B). Dans la zone A, 17/29 familles ont récoltés des triatomes alors que seulement 4/20 dans la zone B. Cette différence est significative au test du Khi-deux. ($X^2 = 8,6$; ddl = 1 ; $p < 0,01$).

En conclusion, l'exposition de l'homme aux triatomes se concentre à l'intérieur du village, où il n'y a pas de zone exempte de la présence du vecteur. Les résultats du taux d'infection par le trypanosome montrent que cette exposition comporte un fort risque de contracter la maladie de Chagas.

6 DISCUSSION ET PROPOSITIONS

6.1 Discussion sur la récolte d'insectes

6.1.1 Population récoltée dans le milieu agro-pastoral

Le nombre d'insectes récoltés est relativement faible malgré un gros effort de capture : 1117 pièges posés. Le nombre d'insectes par piège posé dans les murs de pierre sèche est de l'ordre de 0,2. En 2002, une première campagne de collecte de triatomes avait été effectuée par l'Université de Guadalajara et l'IRD (Magallón et al. 2003) dans des murs de pierre sèche, en zone agro-pastorale du Municipio de San Martín de Hidalgo. Le nombre d'insectes récoltés était de 2,3 par piège. Cependant, cette campagne avait eu lieu en avril, pendant la saison sèche.

Ainsi, la faible récolte d'insectes pourrait être liée aux conditions climatiques (8 nuits pluvieuses sur les douze nuits de capture). En saison des pluies la population de triatomes pourrait être plus réduite qu'en saison sèche ou bien les triatomes seraient moins attirés par les pièges durant cette saison.

L'observation de bonnes récoltes pendant des nuits pluvieuses et de mauvaises pendant des nuits sèches tend à montrer qu'une pluviométrie différente entre les captures n'influence pas directement l'attractivité des pièges (cf. annexe 8). Il est plus pertinent de penser que ce soit plutôt la saison en général qui soit responsable du faible nombre de triatomes récoltés.

Par contre, la collecte d'un fort pourcentage de jeunes stades larvaires (79,2% des insectes sont de stade L1 et L2) montre une forte activité de reproduction qui ne devrait pas correspondre à une moindre abondance d'insectes en cette saison.

En saison des pluies, les populations de petits mammifères qui s'abritent dans les murs de pierre (musaraignes, écureuils...) seraient plus grandes procurant aux triatomes une bonne disponibilité de nourriture. Dans ces conditions, il est possible qu'une plus faible proportion d'insectes soit attirée par les pièges. Pour vérifier cette hypothèse, il serait intéressant d'étudier l'abondance de mammifères dans cet écosystème en différentes saisons.

De plus, l'hypothèse de plus grande abondance de nourriture expliquerait alors la jeunesse de la population en cette saison car le taux de reproduction des triatomes augmente avec l'accessibilité à la nourriture.

Aucun insecte n'a été récolté dans un autre écosystème que les murets, et particulièrement aucun triatome n'a été récupéré en plein champ. Il n'y a donc pas de dispersion d'insectes en cette saison. De manière générale la dispersion par le vol des triatomes est dépendante de la température et s'effectue en saison sèche. Une campagne de piégeage en plein champ et/ou des

captures avec piégeage lumineux pendant la saison sèche pourrait être organisée afin de mieux connaître la période de dispersion dans la région.

6.1.2 Récolte de triatomes dans le village

La population d'Ipazoltic est capable de collecter des triatomes un peu partout, à l'intérieur du village. Cette distribution pourrait être liée à la présence des foyers d'infestation de triatomes tout autour du village, dans le milieu agro-pastoral. La population d'insectes récoltée est faible car le temps de récolte (6 semaines) n'est pas très long. De plus, cette recherche a été une recherche passive, c'est à dire que les habitants n'ont pas inspecté de manière systématique leur maison et leur péri-domicile.

Les individus récoltés sont de trois espèces différentes, alors que ceux capturés dans le milieu agro-pastoral appartiennent à l'espèce *T. longipennis*. L'une d'entre elle, *T. barberi* n'a pas d'habitat sylvestre connu, c'est à dire que les recherches déjà effectuées dans la région en milieu agro-pastoral, n'ont jamais permis de le localiser. Notre propre recherche a confirmé ce fait. Une colonisation du péri-domicile par cette espèce est donc fortement probable. Pour les autres espèces, la collecte de plusieurs stades larvaires dans le village est un signe d'une certaine colonisation.

Bien que les habitants (essentiellement des femmes) passent plus de temps dans leur domicile qu'à l'extérieur de la maison, la collecte intra-domiciliaire était inférieure à celle du péri-domicile. De plus, la faible proportion de larves (9%) capturées à l'intérieur des maisons est en faveur d'une absence de colonisation. En effet, une colonisation s'y traduirait par l'installation et la reproduction des insectes. L'exposition de l'homme aux triatomes, à l'intérieur des maisons, dépendrait donc de leur intrusion.

Ainsi, une recherche active par des chercheurs permettrait de conclure sur le niveau réel de colonisation du péri-domicile et sur l'absence de colonisation du domicile.

6.1.3 Définition du profil éco-épidémiologique de la maladie de Chagas dans ce village

Après avoir discuté des résultats de collecte de triatomes dans le milieu agro-pastoral et de l'exposition de l'homme au vecteur à l'intérieur et à proximité des habitations, le profil éco-épidémiologique de la maladie de Chagas dans le village d'Ipazoltic peut être établi.

Celui-ci se définit par un risque d'infection par le trypanosome à l'intérieur de la maison lié aux foyers d'infestations et de colonisation par les vecteurs du péri-domicile. La colonisation du péri-domicile favoriserait l'incursion occasionnelle des triatomes à l'intérieur des maisons.

Le lien entre les foyers d'infestation en milieu agro-pastoral et les insectes retrouvés dans le village n'est pas exclu, mais il n'a pas pu être mis en évidence. En effet, aucun insecte en cours de dispersion n'a été capturé. Une étude de dispersion des triatomes, avec marquage des insectes des foyers du milieu agro-pastoral, pourrait être effectuée afin de vérifier si cette relation entre les deux populations existe.

6.2 Propositions pour limiter le risque d'infection

Le profil éco-épidémiologique de la maladie de Chagas dans ce village se caractériserait par un risque d'infection par intrusion dans les maisons de triatomes ayant colonisés le péri-domicile. Ainsi, la simple fumigation de l'intérieur des habitations par des insecticides (pyréthrinoides de synthèse) ne serait pas la solution la plus adaptée. Elle pourrait simplement prévenir d'une colonisation intra-domiciliaire (reproductions des triatomes) mais n'empêcherait pas les triatomes du péri-domicile de pénétrer de manière occasionnelle. Pour limiter les risques d'intrusions de

triatomes, volant ou non, l'installation de moustiquaires au niveau des ouvertures pourrait être préconisée.

La fumigation du péri-domicile serait la solution la plus intéressante. Elle permettrait d'éliminer les foyers de colonisation de triatomes, et empêcherait leur intrusion à l'intérieur des maisons. Cette solution est souhaitée par la population. Cependant, elle doit être envisagée conjointement à une meilleure gestion du péri-domicile comme l'élimination des abris potentiels de triatomes (tas de briques et tuiles, entrepôt de bric à brac...). Une simple fumigation serait probablement suivie d'une recolonisation des triatomes depuis le milieu agro-pastoral quelques mois plus tard. Le travail de mise en salubrité fait appel à la nécessité de convaincre la population d'effectuer ce genre de travaux. De plus, de nombreux éléments du péri-domicile, comme les poulaillers, les abris pour bétail, qui sont aussi colonisés par les triatomes, ont des fonctions très importantes dans la vie quotidienne des habitants. Les mesures envisagées pour établir la salubrité dans ce village doivent tenir compte des conditions économiques extrêmement défavorables dans lesquelles vit la majorité de la population.

Le contrôle des triatomes dans le milieu agro-pastoral est peu envisageable par fumigation car les foyers d'infestation sont peu accessibles à l'insecticide (intérieur des murets, terriers...). De plus, le coût de cette mesure serait très élevé et son efficacité n'a jamais été vérifiée.

La suppression des murs de pierre sèche, utilisés pour séparer les parcelles, est toutefois envisageable. La mécanisation de certaines cultures est une opportunité pour enlever ces murs gênant le travail des machines. Cependant, la dynamique de l'économie agricole a tendance à stagner dans cette région. Les cultures en place (maïs, agave) ont suivi une mécanisation relative, quand le relief le permettait. Par exemple, de nombreuses petites parcelles de maïs sont trop pentues pour y permettre le travail des machines. L'agrandissement de ces champs est donc difficilement envisageable. La simple suppression de ces murs, remplacés par d'autres types de limite est irréaliste au vu du travail nécessaire.

6.3 Conditions nécessaires à la résolution du problème du Chagas à Ipazoltic

La principale condition au développement d'un programme visant à éliminer le risque d'infection est la sensibilisation de la population à la gravité de la maladie de Chagas et à l'existence d'un risque sanitaire dans leur maison. Or, il apparaît que la population ignore tout sur cette maladie et fait rarement le lien avec les triatomes qui ne représentent qu'une faible nuisance dans leur maison. En effet, elle considère comme principal danger le risque de piqûre de scorpions, puis la nuisance que procure les piqûres de moustiques et la présence de blattes et de mouches. Les triatomes sont la dernière des priorités dans la mise en salubrité du village. Si la récolte de triatomes n'avait pas été intégrée dans un plan général de mise en salubrité du village, la population n'aurait pas été aussi mobilisée.

La population connaît le triatome, mais le rencontre peu fréquemment. En effet, cet insecte vit caché et a une activité nocturne. Les gens n'associent pas cet insecte avec un problème de santé, malgré le cas mortel de Chagas qui s'est produit dans ce village. Il y a donc une méconnaissance de la maladie, qui est également due au fait que l'infection par le parasite ne garantit pas l'apparition de pathologies. La méconnaissance du risque lié à l'exposition au triatome est donc un handicap pour convaincre les populations à réorganiser leur péri-domicile, indépendamment du contexte économique défavorable. Des actions de sensibilisation auprès de la population doivent donc être menées par les autorités sanitaires.

Mais cette méconnaissance de la maladie de Chagas vaut également pour les autorités de santé publique mexicaines qui n'ont pour le moment pas mesuré le risque sanitaire. En effet, le chiffre de 2% de prévalence avec un développement de pathologies incurables dans un tiers des

cas, indique que 0,7% de la population de nombreux villages ruraux mexicains peut être atteinte. Ce problème de la maladie de Chagas doit donc être une priorité nationale.

Les chercheurs ont un rôle important dans ce combat. Ils doivent convaincre et orienter les autorités de santé publique dans la prise de mesures efficaces et durables contre le risque d'infection. En effet, ce sont ces autorités qui détiennent le pouvoir de décision et d'impulsion de programmes de lutte contre cette maladie. C'est également à ces autorités que revient la tâche longue et difficile : convaincre et mobiliser la population.

CONCLUSION

La définition de l'éco-épidémiologie d'une maladie est un exercice difficile. Dans le cas de la maladie de Chagas, les interactions entre l'agent pathogène, le vecteur et ses hôtes forme un complexe qui évolue en fonction de nombreux facteurs environnementaux (climat, disponibilité de nourriture...).

Les chercheurs doivent donc développer des méthodes d'investigations transdisciplinaires. Médecins, parasitologues, entomologistes, agronomes, anthropologues, zoologues, géographes, urbanistes...doivent donc unir leur travail pour comprendre toutes les dynamiques d'évolution de ce cycle éco-épidémiologique. Cet approfondissement des connaissances vise à proposer des méthodes de lutte durablement efficaces contre la transmission de la maladie de Chagas. Ces mesures doivent être prises en accord entre les autorités de santé publique, les chercheurs et la population.

Mais il faut garder à l'esprit que la lutte contre les maladies transmises par les insectes vecteurs est une lutte sans fin. Ceci est dû au fait qu'on ne peut supprimer durablement le vecteur de la maladie, mais seulement le contrôler. La modification des profils éco-épidémiologiques de la maladie de Chagas dans les pays ayant pris des mesures d'éradication du vecteur domicilié l'atteste. Le contrôle de ce vecteur doit être durable et il est important de maintenir un état de vigilance. Ceci est vrai pour la maladie de Chagas, mais l'est également pour le paludisme, la dengue ou la fièvre jaune. Force est de nous souvenir que les victoires de l'homme, alliées à la technique, sur ces maladies transmises par des insectes vecteurs ne sont que provisoires...

« Rieux savait ce que cette foule en joie ignorait, et qu'on peut lire dans les livres que le bacille de la peste ne meurt jamais ni ne disparaît jamais, qu'il peut rester pendant des dizaines d'années endormi dans les meubles et le linge, qu'il attend patiemment dans les chambres, les caves, les malles, les mouchoirs ou les paperasses, et que peut être le jour viendrait où, pour le malheur et l'enseignement des hommes, la peste réveillerait ses rats et les enverrait mourir dans une cité heureuse. »

(Albert Camus. *La peste*)

Bibliographie

Alejandro Cruz-Reyes/+, José Miguel Pickering-López. *Chagas disease in Mexico: an analysis of geographical distribution during the past 76 years - A Review* Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 101(4): 345-354, June 2006 .345.

Bosseno MF, Garcia LS, Baunaure F, Gastélum EM, Gutierrez MS, Kasten FL, Dumonteil E, Breniere SF. *Identification in triatomine vectors of feeding sources and Trypanosoma cruzi variants by heteroduplex assay and a multiplex miniexon polymerase Chain reaction.* Am J Trop Med Hyg. 2006 Feb;74(2): 303-305.

Brenière SF, Pietrokovsky S, Magallón Gastélum E, Bosseno MF, Soto M, Ouaiissi A, Lozano Kasten F, Wisnivesky-Colli C. *Feeding patterns of Triatoma longipennis Usinger (Hemiptera, Reduviidae) in peridomestic habitats of a rural community in Jalisco State, Mexico.* J Med Entomol. 2004 Nov;41(6):1015-20.

Capps L., Begona A. 2004. *Chagas cardiomyopathy and serologic testing in a small hospital in Chiapas, Mexico.* 1994. Pan Am J Heal 15: 337-340.

Carlier Y. *Chagas disease (American Disease).* eMedecine (juin 2007).

Centers for diseases control (CDC). *American Trypanosomiasis fact sheet.* (juin 2007).

Coll-Cardenas R, Espinoza-Gomez F, Maldonado-Rodriguez A, Reyes-Lopez PA, Huerta-Viera M, Rojas-Larios F. *Active transmission of Chagas disease in Colima, Mexico.* 2004. Mem Inst Wald 99 : p 363-368.

Da Silva Valente S, De Costa Valente B, Neto H. *Considerations of the epidemiology and transmission of Chagas disease in the brazilian Amazon.* 1999. Mem Oswaldo Cruz 94 suppl 1: 395-8 .

Garcia S, Ramos CO, Senra JF. *Treatment with benznidazole during the chronic phase of experimental Chagas disease decreases cardiac alterations.* Antimicrob Agents Chemother. 2005, 49 (4) : 1521-8.

INEGI. *Resultados demograficos por localidad en el estado de Jalisco.* 2000.128p.

Karsten V, Davis C, Kuhn R. *Trypanosoma cruzi in wild racoons and opossums in North Carolina.* J parasitol. 1992. 78(3) : 547-9.

Lent, H., and P. Wygodzinsky. 1979. *Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease.* Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 163:123-520

Lozano Kasten F, Hernandez Gutiérrez R, Kasten Monges M.J, Magallón Gastélum E, Soto Gutierrez M, Ramirez Garcia M.A. *Manifestaciones digestivas en la fase cronica de la enfermedad de Chagas*. Cirugia y cirujanos. Vol 65, n°1, Feb 1997. 4p

Magallón -Gastelum E, Lozano-Kasten F, Gutierrez MS, Flores-Perez A, Sanchez B, Espinoza B, Bosseno MF, Breniere SF. *Epidemiological risk for Trypanosoma cruzi transmission by species of Phyllosoma complex in the occidental part of Mexico*. Acta Trop. 2006 Mar;97(3):331-8.

Magallón-Gastélum E, Lozano-Kasten F, Bosseno MF, Ouaiissi A and Brenière SF. *Colonization of rock pile boundary walls in field by sylvatic triatomine (Hemiptera, Reduviidae) in Jalisco state, Mexico*. 2004. J. Med. Entomol. 41, 484-488.

Magallón-Gastélum E., Lozano-Kasten F., Flores-Pérez A., Bosseno M. F., Brenière S. F. *Sylvatic Triatominae of the Phyllosoma complexe (Hemiptera, Reduviidae) around the community of Carrillo Puerto, in Nayarit, Mexico*. 2001. J. Med. Entomol. 38: 638-640.

Magallón-Gastélum E, Magdaleno-Peñaloza NC, Kattahain-Duchateau G, Trujillo-Contreras F, Lozano-Kasten FJ, Hernández-Gutiérrez RJ. *Distribución de los vectores de la enfermedad de Chagas (Hemiptera : Reduviidae : Triatominae), en el estado de Jalisco, México*. 1998. Rev Biomed 9: 151--157.

Oliveira JS, Mello de Oliveira JA, Frederigue JR, Lima Filho EC. *Aneurysm of Chagas' s heart disease*. 1981. British heart journal (oct) 46 : 432-437.

Romana C, Emperaire L, Jansen AM. *Conceptual approaches and methodological proposals for the study of interactions between environment and health: application to a research program on American trypanosomiasis*. Cad Saude Publica. 2003 Jul-Aug;19(4):945-53. Epub 2003 Sep 8.

Shikanai-Yasuda MA, Marcondes CB, Guedes LA. *Possible oral transmission of acute Chagas disease in Brazil*. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 1991.

Walter A, Lozano-Kasten F, Bosseno MF, Castillo Rubalcaba E, Soto Gutierrez M, Montano Luna C, Baunaure F, Phélinas P, Magallón-Gastélum E, Brenière S.F. 2007. *Peridomiciliary habitat and risk factors for triatoma infestation in a rural community of the Mexican occident*. Am. J. Trop. Med. Hyg in press.

Sites internet visités:

CDC : www.cdc.gov

E medecine : www.emedecine.com

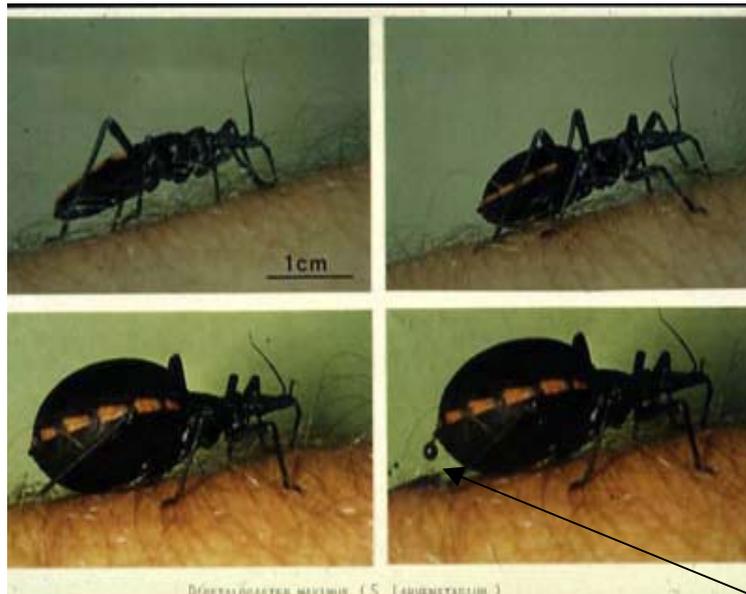
INEGI : www.inegi.gob.mx

Wikipedia (rubrique Carlos Chagas , maladie de Chagas) : fr.wikipedia.org

Table des annexes

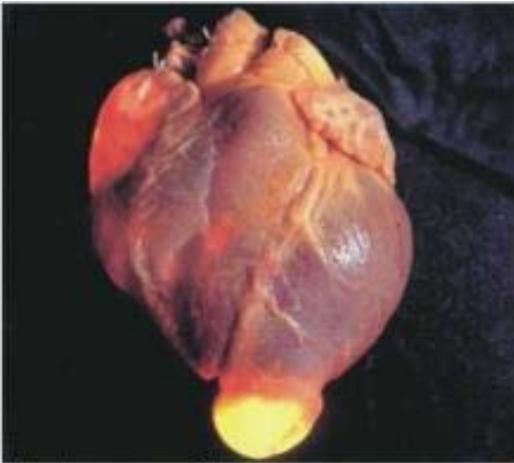
Annexe 1 : Déroulement de la piqûre de triatome.....	p 35
Annexe 2 : Exemples de pathologies de la maladie de Chagas en phase chronique.....	p 36
Annexe 3 : Principales espèces de triatomes vectrices de la maladie de Chagas en Jalisco.....	p 37
Annexe 4 : Stades de développement du triatomes.....	p 38
Annexe 5 : Localisation du village d'Ipazoltic.....	p 39
Annexe 6 : Démographie du village d'Ipazoltic.....	p 40
Annexe 7 : Photos d'un domicile, et des alentours du village.....	p 41
Annexe 8 : Nombre de triatomes récoltés en fonction des conditions pluviométriques.....	p 42

Annexe 1 : Déroulement de la piqûre de triatome



déjection

Annexe 2 : Photos de pathologies de la maladie de Chagas en phase chronique



Apical aneurysm of heart

(Source : Oliveira et al.)

Photo 1



Megacolon in chronic Chagas' disease
(Courtesy of Dr. Fritz Koberle, São Paulo, Brazil.)

(Source : Lozano et al.)

Photo 2

La photo 1 illustre une destruction apicale du tissu musculaire cardiaque, suite à la lise des cellules par le développement parasitaire du trypanosome.

La photo 2 illustre un mégacolon suite à l'infection parasitaire du trypanosome dans le tube digestif.

Annexe 3 : Principales espèces de triatomes, vectrices de la maladie de Chagas, en Jalisco



1 cm

T. longipennis (Usinger)



T. picturata (Usinger)



T. pallidipennis (Usinger)



T. phyllosoma (Burmeister)

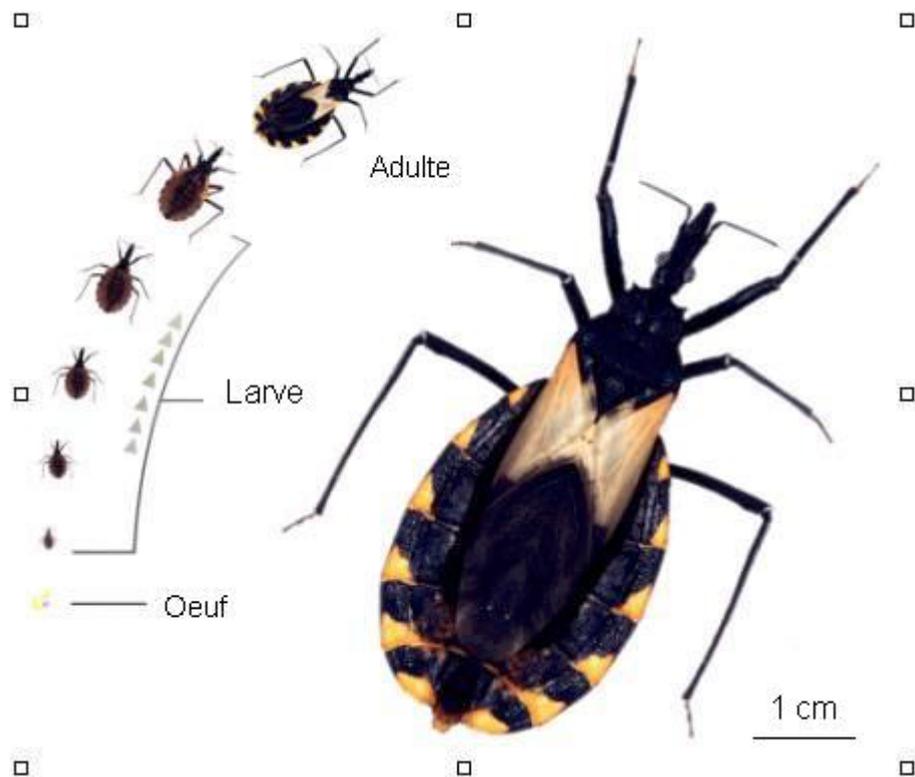


T. dimidiata (Latreille)



T. barberi (Usinger)

Annexe 4 : Stades de développement du triatome



Annexe 5 : Localisation du village d'Ipazoltic



Coordonnées géographiques d'Ipazoltic :

Longitude : 103°59.290 W

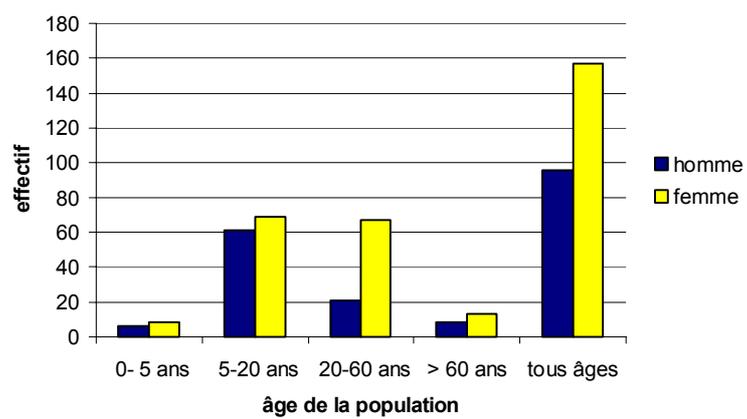
Latitude : 20°26.132 N

Altitude : 1391 m

Pluviométrie du Municipio de San Martin Hidalgo : 900mm/an

Température moyenne : 20,9 °C

Annexe 6 : Démographie de la population d'Ipazoltic



Annexe 7 : Photos d'un domicile, et des alentours du village



1 : Type d'habitat d'Ipazoltic



2 : Tas de matériau du péri-domicile

Le village d'Ipazoltic présente un habitat dispersé, proche du milieu sylvestre (photo 1). Les péri-domiciles des maisons sont caractérisés par la présence de nombreux animaux domestiques (chiens, chats, volailles). La majorité de ces péri-domiciles contiennent des zones désordonnées composées de tas de tuiles, de briques ou de bois (photo 2), qui sont des abris des sites privilégiés de colonisation des triatomes.

Les alentours du village, sont caractérisés par une zone montagneuse au sud où se concentrent de nombreuses petites parcelles de maïs (photo 4), et une zone plane au nord, s'ouvrant sur la plaine d'Améca, et majoritairement plantée d'agave.



3 : Zone sud du village



4 : Zone nord

Annexe 8 : Nombre de triatomes récoltés en fonction des conditions pluviométriques

	Numero	Npiège	Pluie/orage	Heure	Longueur muret (m)	Nombre pièges/m muret	Nombre triatomes/100 pièges	Nombre triatomes/100 m muret	Nombre triatomes
Agave	Ag 006	32	Orage	21h30	175	0,18	12,5	2,3	4
	AG 008	37	Pluie	23h00-5h	550	0,07	40,5	2,7	15
	AG 019	20	Orage	21h30	160	0,13	0,0	0,0	0
	AG 022	40	Pluie	19h-5h	340	0,12	2,5	0,3	1
Pâturage	Gn 026	94	Orage	23h00	600	0,16	41,5	6,5	39
Non cultivé	Ic 002	17	non	-	240	0,07	23,5	1,7	4
	Ic 004	24	Orage	21h30	80	0,30	0,0	0,0	0
	Ic 005	14	Orage	21h30	37	0,38	14,3	5,4	2
Maïs	Ma 005	71	Orage	5h00	350	0,20	52,1	10,6	37
	Ma 006	22	Orage	5h00	65	0,34	18,2	6,2	4
	Ma 009	61	non	-	160	0,38	8,2	3,1	5
	Ma 018	78	non	-	720	0,11	1,3	0,1	1
	Ma 024	44	non	-	150	0,29	68,2	20,0	30
	Ma 027	37	non	-	260	0,14	2,7	0,4	1
	Ma 028	67	non	-	260	0,26	0,0	0,0	0
	Ma 043	40	Orage	19h-4h00	150	0,27	25,0	6,7	10
	Ma 066	29	non	-	100	0,29	0,0	0,0	0
	Ma 067	64	non	-	180	0,36	21,9	7,8	14
	Ma 074	48	non	-	100	0,48	39,6	19,0	19
Ma 075	24	Orage	21h30	104	0,23	4,2	1,0	1	
		863			4781				187

Ce tableau montre que le nombre de triatomes collectés reste très variable quelque soient les conditions de pluie en fin de journée et pendant la nuit. Par exemple, la parcelle numéro MA 018 a été piégée lors d'une nuit sèche et n'a révélé la présence que d'un triatome malgré la longueur de muret piégée (720m).

ABSTRACT

Title: Eco-epidemiological profile of Chagas' s disease in a village in agro-pastoral zone of Jalisco' s state (Mexico).

Chagas's disease is due to the infection of *Trypanosoma cruzi* parasite, transmitted by blood-eater bug, the triatomine. It is present in all the rural zones of American's continent, where 100 millions people are exposed to the parasite. Mexico is a weak endemic country (2% of infection's prevalence). In order to propose measures of infection's risk management, an improvement of knowledge concerning eco-epidemiological profiles in this country is necessary.

Thus, this profile was characterized for a village in agro-pastoral zone of Jalisco's state. The infestation's focuses of triatomines in agro-pastoral zone were localized. The exposition of population to triatomines was evaluated with a collect of triatomines into and around the houses.

The results of the harvest in agro-pastoral zone show that the only ecotype of triatomines in this season is pile rock boundary wall. The collect of bugs by the population permitted to conclude with a peri-domicile colonization of habitations. The eco-epidemiological profile of Chagas' s disease in this zone is defined by a infection's risk by the trypanosome into the houses, with occasional incursions of triatomines. This risk is linked to peri-domicile colonization's focuses. The link between infestation's focuses in agro-pastoral zone and bugs collected into the village is not excluded, despite the lack of dispersion observation.

The measure adapted to this eco-epidemiological profile would be a fumigation of peri-domicile, associated to a clean effort.

Key words : Chagas' s disease - éco epidemiological profile - triatomine - *Trypanosoma cruzi*