

## Original article / Article original

**Prévalence de l'Asthme au Quartier Bastos à Yaoundé**Afane Ze E<sup>1</sup>, Ekono Bitchong C<sup>1</sup>, Nguéack-Tsague G<sup>2</sup>, Pefura Yone E<sup>1</sup>, Olinga Medjo U<sup>1</sup> Simo L<sup>1</sup><sup>1</sup> Service de Pneumologie de l'Hôpital Jamot de Yaoundé.<sup>2</sup> Département de Santé Publique, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de Yaoundé 1**Corresponding author:** Pr Emmanuel AfaneZe, Service de Pneumologie de l'Hôpital Jamot de Yaoundé. B.P. 3729 YaoundéEmail: [emmanuelafane@yahoo.fr](mailto:emmanuelafane@yahoo.fr)**Résumé****OBJECTIFS**

Une enquête au sein des populations de ce quartier de Yaoundé a révélé en 2009 une prévalence de 36% de signes de l'asthme parmi ses habitants (crises dyspnéiques paroxystiques, rhinites, éternuements, sifflement respiratoire). Ce quartier est densément peuplé de chauves-souris. Le but de notre étude est d'une part de confirmer le taux élevé de l'asthme par une épreuve fonctionnelle simple et de rechercher d'autre part d'éventuels rapports entre l'asthme et les chauves-souris dont les fèces polluent l'environnement immédiat.

**MÉTHODES**

Il s'agit d'une enquête basée sur la mesure du DEP (Débit Expiratoire de Pointe) à l'aide du peakflowmètre de Wright. Deux quartiers, Bastos et Ngouso ont été revisités comme en 2009. Une épreuve de peakflowmétrie a été réalisée dans les 2 quartiers (Bastos peuplé de chauve-souris et ayant présenté le plus de signes d'asthme: 36% en 1999). Le quartier Ngouso, non peuplé de chauves-souris, n'a présenté que 2,4% de signes d'asthme en 1999. Cinquante sujets ont été sélectionnés avec leur consentement dans chacun des 2 quartiers pour l'épreuve de peakflowmétrie. La fourchette d'âges pour nos 2 échantillons a ciblé des sujets de 15 à 75 ans. Ce choix était basé sur la capacité de bien exécuter 2 tests peakflowmétriques. Le premier suivi d'une inhalation de 3 bouffées de salbutamol, puis le second 5 minutes plus tard.

**RÉSULTATS**

45 habitants sur les 50 de Bastos (90%) reconnaissent la présence des chauves-souris dans leur quartier. Seulement 2 de Ngouso (4%) ont pu le faire. Il existe une différence sur ce fait entre les 2 quartiers ( $p < 0.0001$ ). 35 habitants de Bastos (70%) savent reconnaître les déjections de chauves-souris contre (2%) à Ngouso. cette connaissance est significativement différente dans les 2 quartiers ( $p < 0.0001$ ). La variation du DEP (Débit Expiratoire de Pointe) a été franche chez 16 sujets de Bastos versus 2 asthmatiques connus de Ngouso. La prévalence de l'asthme est de 32% à Bastos versus 4% à Ngouso ( $p < 0.0001$ ).

**CONCLUSION**

La prévalence de l'asthme est plus élevée dans le quartier Bastos densément peuplé de chauves-souris. La pollution de l'environnement par les déjections disséminées des chauves-souris autour des habitations y jouerait un rôle. Les déjections de chauves-souris seraient un facteur favorisant de l'asthme. Elles constituent depuis le guano, un milieu favorable de culture des champignons où pousse principalement *Mycoplasma capsulatum* qui est très allergisant et connu comme facteur déclenchant. Les acariens qui sont une cause bien connue de l'asthme sont également véhiculés par les chauves-souris qui s'infestent depuis leurs fientes en milieu humide. Une étude plus étroite reliant la présence des chauves-souris dans la maison (plafond par exemple) et l'asthme devra être envisagée pour plus de pertinence de notre observation.

**MOTS CLÉS:**

Chauves-souris, déjections, asthme.

**Abstract****PURPOSE**

This study aims at realizing peak-exploratory tests in Bastos quarter sample of inhabitants. A survey conducted in 2009 revealed a prevalence of 36% of asthma signs (asthma attacks, rhinitis, sneezing, spasmodic cough). That quarter is heavily crowded by bats. The Ngouso quarter where a similar survey was carried out showed only 2.4% of asthma signs [1].

The aim of our study was on one hand to confirm the high prevalence of asthma in Bastos in year 2012 via Peak-Exploratory Flow (PEF) tests and in the other hand, to sort eventual correlations between asthma and bats' droppings polluting the Bastos quarter.

**METHODS**

Our survey was realized with the help of PEF (Peak Exploratory Flow) measurements via a mini Wright peak-flowmeter. Two quarters were revisited: Bastos (crowded by bats and presenting signs of asthma in 36% of cases in 2009) and Ngouso quarter (bats free, with a prevalence of signs of asthma of 2.4% in 1999).

50 consenting participants were selected from each quarter for the survey.

Peak-flowmetric tests were done in both quarters. The age range was 15 to 75 years. This choice was guided by the participants' ability to better perform two peak-flowmetric tests. Three sprays of salbutamol were inhaled after the first. The second test was performed five minutes later.

**RESULTS**

45 inhabitants among the 50 of Bastos (90%) acknowledged the presence of bats in their quarter versus 2 inhabitants (4%) in Ngouso. There is a difference in recognition of bats presence in the 2 quarters ( $p < 0.0001$ ). 35 inhabitants of Bastos (70%) can recognize bats droppings versus 2% in Ngouso. This knowledge is significantly different in the 2 quarters ( $p < 0.0001$ ). PEF variation was significant in 16 patients in Bastos versus 2 previously well known asthmatic patients in Ngouso. The prevalence of asthma is 32% in Bastos and 4% in Ngouso ( $p < 0.0001$ ).

**CONCLUSION**

The prevalence of asthma is greater in Bastos highly crowded by bats. Environmental pollution by disseminated bats' droppings could be a favoring factor for asthma. They become an excellent growth milieu for fungi, especially *Mycoplasma capsulatum* that is highly allergenic and a known provoking factor for asthma.

Mites, a well-known cause of asthma attacks also grow in bats' droppings; hence can be driven by bats self-infected by their droppings. A further study of asthma manifestations among persons in cohabitation with bats (in the ceiling for example) is wished to better clarify this observation.

**KEYWORDS :**

Bats, droppings, asthma

## INTRODUCTION

Depuis 2005, nous avons observé de nombreux patients en crise d'asthme, provenant du quartier Bastos de Yaoundé. Nous avons ainsi dû mener une enquête épidémiologique en 2009 aux quartiers Bastos et Melen (garde présidentielle), fortement habités par des chauves-souris. Par souci de comparaison, La même enquête a concerné 2 autres quartiers: Mvog Ada et Ngouso, moins ou non habités par des chauves-souris. Le résultat de l'enquête a montré une prévalence des signes de l'asthme (crises d'asthme, rhinites, étouffements, toux spasmodiques...) de 36% à Bastos et 22,23% à Melen versus les quartiers Mvog Ada et Ngouso dont la prévalence des signes de l'asthme était respectivement de 7,32 et 2,4% [1].

En 2012, nous avons repris une autre enquête semblable, celle-là basée sur les 2 quartiers Bastos et Ngouso. Un test peakflowmétrique couplé à une épreuve de bronchodilatation au salbutamol a été réalisé, ceci dans le but de prouver l'asthme. Nous avons comparé les résultats des 2 quartiers.

### PATIENTS ET METHODES

L'étude a été menée en mars 2012 chez 50 habitants de Bastos et 50 habitants de Ngouso. Le choix des sujets ciblait certaines maisons que nous avons visitées en 1999. Ce choix obéissait à l'acceptation en toute liberté des familles de nous accueillir chez elles. Les sujets devaient répondre à nos questions et passer 2 fois un test peakflowmétrique réalisé avant et après inhalation de 3 bouffées de salbutamol (400 microgrammes), à 5 mn d'intervalle. Cinquante sujets ainsi été sélectionnés à Bastos et 50 autres à Ngouso. Ils ont constitué respectivement nos échantillons test et témoins.

#### Matériels

- 2 peakflowmètres (miniright)
- 200 embouts buccaux en carton à usage unique;
- 100 fiches individuelles permettant d'enregistrer les données anthropométriques et spirométriques de chaque sujet ainsi que les informations liées à la présence des chauves-souris autour de la maison;
- 10 flacons de salbutamol spray;
- De l'alcool et du coton pour nettoyer les flacons de salbutamol.

#### Sujets

Les sujets, après explications sur la technique d'utilisation du peakflowmètre, devaient souffler 3 fois dans l'appareil et le meilleur score était enregistré. 3 bouffées de 400 microgrammes de salbutamol étaient ensuite inhalées et le test était repris 5 mn après.

#### Critères d'inclusion :

Sujets des 2 sexes âgés de 15 à 75 ans (capables de bien souffler dans le peakflowmètre et d'aspirer l'aérosol de salbutamol avec le moins d'hésitations possibles).

#### Critères d'exclusion

- -Sujets de moins de 15 ans et de plus de 75 ans qui risqueraient d'exécuter avec hésitations les gestes requis et biaiser ainsi les chiffres du DEP (Débit Expiratoire de Pointe).
  - Sujets nouvellement installés dans le quartier (moins d'un an);
  - Familles ayant refusé de nous accueillir;
- Était considéré comme asthmatique, le sujet qui se sait comme tel. C'est le sujet qui a des symptômes de l'asthme (toux spasmodique, rhinite, dyspnées paroxystiques) et dont la variation du pourcentage de DEP est supérieure ou égale à 20% entre les 2 essais. Le DEP est corrigé à la norme de l'ethnie noire en utilisant les abaques de l'appareil. Les signes de l'asthme étaient presque absents à Ngouso. Nous n'y avons pris en compte que les 2 asthmatiques confirmés de l'échantillon.

La clairance éthique a été donnée par le comité national d'éthique du Cameroun. Une totale confidentialité a été respectée.

Les données ont été analysées par le logiciel Epi-Info (Version 3.5.1). Les variables étudiées à Bastos étaient l'âge, le temps passé dans le quartier, Les crises d'asthme, les symptômes tels que la toux, l'étouffement, et la rhinite. La principale variable était la variation du DEP qui a considéré la prévalence de l'asthme à Bastos et à Ngouso. Les variables qualitatives ont été représentées par des pourcentages. Quant aux variables quantitatives, elles ont été représentées par le minimum, le maximum, le 1<sup>er</sup> quartile, la médiane, le 3<sup>ème</sup> quartile et la moyenne. Le test de Chi-deux a été utilisé pour comparer les proportions.

### RESULTATS

16 asthmatiques (9 connus et 7 détectés) ont été identifiés à Bastos, soit une prévalence de 32% A Ngouso, aucun nouvel asthmatique n'a été dépisté en plus des 2 connus ; soit une prévalence de (4%). La durée moyenne de l'asthme était inférieure à la durée moyenne du séjour dans le quartier. Le tableau I représente une répartition en fonction des caractéristiques qualitatives au quartier Bastos Les figures 1 et 2 illustrent la proximité de chauves-souris avec les habitations.

**Tableau I:** Caractéristique Qualitative par Effectif et Pourcentage (%) au Quartier Bastos

Caracteristique	Nombre (N=50)	Pourcentage (%)
<b>Sexe</b>		
Masculin	29	58
Féminin	21	42
<b>Rhinite</b>		
Oui	12	24
Non	38	76
<b>Eternuements</b>		
Oui	16	32
Non	1*8	68
<b>Asthme Connu</b>		
Oui	9	18
Non	41	82
<b>Asthme Detecte</b>		
Oui	7	14
Non		86
<b>Total Asthme (Connu + Detecte)</b>		
Oui	16	32
Non	34	68

Le tableau II montre la tendance centrale et la dispersion.

**Tableau II:** caractéristiques qualitatives par tendance centrale et dispersion

Caracteristique	Moyenne	Mediane	1 <sup>er</sup> Quartile	3 <sup>eme</sup> Quartile	Et	Minimum	Maximum
Age (ans)	41	42,5	26	55	17,34	15	74
Duree de l'asthme (ans)	6,22	3	1	7	8,42	0,5	30
Duree dans le Quartier (ans)	8,18	5	3	10	8,61	1	50
DEP (%Variation)	13,20	12	6	20	7,98	1	28

## DISUSSION

45 habitants sur les 50 de notre échantillon de Bastos (90%) et 2 (4%) de Ngouso étaient conscients de la présence de chauves-souris dans leur quartier. Il existe une différence sur la reconnaissance de la présence des chauves-souris entre les 2 quartiers ( $p < 0.0001$ ). 35 habitants de Bastos (70%) savent reconnaître les déjections de chauves-souris contre, (2%) à Ngouso. cette connaissance est significativement différente dans les 2 quartiers ( $p < 0.0001$ ).

Notre échantillon était composé de 29 hommes (58%) et 21 femmes (42%). 12 patients souffraient d'une rhinite (24%), 16 d'éternuements (32%); tandis que 9 avaient une histoire d'asthme connu (18%). Sept autres patients ont été dépistés de leur asthme. 16 patients au total ont eu une variation franche du DEP (Débit

Expiratoire de Pointe)  $\geq$  à 20% à Bastos, versus 2 patients à Ngouso ( $p < 0.0001$ ).

La prévalence de l'asthme à Bastos était de 32% (16/50) (tableau I). L'âge variait de 15 à 74 ans avec une moyenne de  $42 \pm 17,34$  ans. La moitié des habitants avaient passé moins de 5 ans au quartier (extrême 1 et 50 ans). 50% y avaient passé entre 3 et 10ans. La durée moyenne du séjour dans le quartier est 8,18 ans, tandis que la durée moyenne de l'asthme est de 6,22 ans. Ce clivage laisse penser que la plupart des patients ont dû être sensibilisés après leur installation dans le quartier. Le DEP moyen était de  $13.20 \pm 7,98\%$  (extrêmes 1 et 28%) (tableau II).

Seize asthmatiques au quartier Bastos sur 50 sujets enquêtés conduisent à une prévalence de 32% d'asthmatiques à Bastos. Ce chiffre est inférieur aux

36% de signes d'asthme observés par Ndjemba en 2009 (1). Cet auteur qui a fait les toutes premières investigations ne s'est pas servi d'un test fonctionnel capable de confirmer ou d'infirmer un asthme. Dans la présente étude, le taux de 32% demeure très élevé pour une prévalence moyenne en milieu scolaire (niveau primaire) de 11% au Cameroun (2) et des 15,63 % en Côte d'Ivoire (3). Le niveau d'études secondaires révèle une prévalence de 2,7% chez les lycéens et collégiens de la Région de l'Ouest du Cameroun (4). En milieu professionnel aux Etats Unis, la prévalence de l'asthme varie entre 2% (5) et 15% (6).

Un seul asthmatique parmi les 16 (6,25%) souffrait déjà d'asthme avant son installation au quartier Bastos. Les 15 autres (93,75%) ont développé leur asthme à Bastos (tableau). 8 d'entre eux souffraient d'une rhinite persistante connue et 14 autres éternuaient plusieurs fois par jour. Parmi les 16, six (37,5%) présentaient ces 2 symptômes.

La durée d'exposition moyenne des asthmatiques de Bastos est de 8,18 ans. Le délai d'apparition de l'asthme est de 6,22 ans pour les sujets exposés aux déjections des chauves-souris, avec des extrêmes de 1 et 23 ans (tab. I). Ce délai nous paraît court pour le danger que courent ces populations, surtout lorsque les sujets ne font pas la relation entre les chauves-souris et leur asthme.

Deux asthmatiques ont été dépistés à Ngoussou. Agés de 27 et 43 ans, ces 2 sujets se savaient asthmatiques depuis respectivement 14 et 31 ans. Ils sont régulièrement suivis à l'Hôpital de district de Ngoussou. La prévalence de l'asthme dans cet échantillon témoins est de 4%. Ce chiffre représente la prévalence moyenne de l'asthme dans la population générale du Cameroun vivant hors de facteurs favorisants particuliers. Il est intermédiaire des 7,32 et 2,4% retrouvés par Ndjemba dans les quartiers Mvog-Ada et Ngoussou, peu ou non peuplés de chauve-souris en 2009 (1).

Trente deux pour cent d'asthme à Bastos et quatre pour cent à Ngoussou nous montrent une nette différence sur la prévalence de l'asthme entre les 2 quartiers ( $p < 0.0001$ ). L'avantage étant du côté de Bastos fortement habité par les chauves-souris. Cette observation pourrait avoir une relation avec la présence des chauves-souris dans le quartier. Une étude directe chez des personnes abritant ces animaux à l'intérieur de leur habitat permettrait de confirmer ou d'infirmer la relation entre l'asthme et les déjections des chauves-souris.



**Figure 1** : Essaim de Chauves-Souris dans le Ciel du Quartier.

La colonisation des arbres des grandes villes africaines par les chauves-souris est un fait réel. Ces mammifères volants sillonnent en essaims leur espace de prédilection (figures 1 et 2). La présence de manguiers est un atout majeur qui attire les chauves-souris, celles-ci étant frugivores. D'autres arbres comme l'eucalyptus leur permettent de se suspendre en grappes noires le long des branches (figures 1 et 2). L'étendue de la pollution de l'environnement ne peut être appréciée en raison de l'extrême mobilité des volatiles. L'exposition aux allergènes des déjections des chauves-souris devenant permanente pourrait causer des asthmes (7).



**FIGURE 2** : Grande Proximité des Chauves-Souris avec les Habitations.

**Les déjections des chauves-souris** : Elles sont friables et poudreuses lorsque écrasées entre les doigts. Ce caractère du guano n'est pas retrouvé sur les déjections de la souris normale des maisons qui demeurent pâteuses lorsque écrasées. Les déjections des chauves-souris contiennent par ailleurs des débris chitineux des insectes dévorés (8,9). Ce caractère friable permet de comprendre que, tombées au sol des pays chauds, les déjections de chauves-souris se dessèchent rapidement et se transforment en poussière expansive et polluante.

**Acariens et chauves-souris** : Les chauves-souris seraient un réservoir d'acariens. L'espèce *Austroglycyphagus asthmatiscus spec. nov.* a été décrite en 1976 par Fain et retrouvée en 1978 dans le guano d'une colonie de chauves-souris de la famille Molossidae à Bujumbura au Burundi. Les chauves-souris qui ont permis cette découverte habitaient le plafond d'une dame qui faisait des crises d'asthme quotidiennes vespérales à l'envol et au début de l'activité nocturne des chauves-souris (10).

**Chauves-souris et infections fongiques respiratoires :** Les déjections des chauves-souris provoquent des infections respiratoires. Le germe le plus fréquent est un champignon: *Histoplasma capsulatum* dont les spores, les conidies ne mesurent que 2 microns. Cette petite taille leur permet d'entrer dans la profondeur du poumon au cours de la respiration. La première manifestation à l'inhalation de ces spores est la réaction irritative ou allergique qui peut conduire à une crise d'asthme sévère. Le guano constitue un milieu humide favorable de culture pour ce champignon qui finit par infecter la chauve-souris dont la température du corps est basse). Une chauve-souris ainsi infectée élimine cet organisme dans ses fientes disséminées dans la nature. L'homme va par la suite inhaler les spores d'*Histoplasma capsulatum* et développer une histoplasmosse respiratoire (11) qui peut se disséminer. Le nettoyage d'un pont dans la région de Montréal a provoqué en 1999, la survenue d'une épidémie d'histoplasmosse chez 5 des travailleurs québécois (12). Ils étaient chargés de nettoyer plusieurs centimètres de couche de fiente de pigeons accumulée depuis plusieurs années.

D'autres champignons comme *Cryptococcus neoformans* sont véhiculés par les chauves-souris et même les oiseaux à travers leurs fientes en cours de moisissure en endroit humide. L'homme peut développer une pneumopathie d'hypersensibilité aux poussières organiques. Il s'agit ici d'un phénomène immunoallergique d'hypersensibilité conduisant à la production d'anticorps de type IgG avec apparition d'opacités radiologiques pulmonaires interstitielles et d'un syndrome infectieux (13,14).

**Protection de la nature :** Des interventions contradictoires, pour ou contre la protection des chauves-souris se bousculent. Pour les uns, ces animaux sont nuisibles de par leurs cris la nuit. Leurs crottes sont polluantes. Ils sont causes de nombreuses affections respiratoires irritatives, infectieuses et allergiques. Il existe des affections non strictement respiratoires dont la chauve-souris est le vecteur ou le réservoir comme la rage et l'ébola. Pour les uns sur le côté culturel, la chauve-souris est un symbole du vampirisme. Pour les autres qui se constituent en associations de protection de la nature, il s'agit d'une espèce rare, menacée, en voie de disparition. Ces petits mammifères participent au maintien des équilibres écosystémiques. Leur fiente, le guano, bien que malodorant, est un excellent engrais (15,16). Les chauves-souris participent à nous débarrasser des insectes nuisibles dont les moustiques (17, 18). Le débat devenu politique (19) suscite qu'on signe des décrets de la part des gouvernants pour départager les différentes thèses (pour ou contre) qui s'opposent au sujet des chauves-souris.

## CONCLUSION

La prévalence de l'asthme au quartier Bastos à Yaoundé est de 32 %. Ce chiffre est élevé par rapport à la prévalence moyenne observée dans d'autres quartiers et localités du Cameroun. Les déjections des chauves-souris seraient un facteur favorisant de l'asthme. Elles entraîneraient d'autres infections pulmonaires ou extra pulmonaires. La thèse qui veut les protéger comme patrimoine naturel mondial en danger de disparition se contredit lorsque l'on sait qu'elle est parallèle à la protection de l'environnement contre la pollution. L'environnement fait partie du patrimoine commun, surtout lorsque la pollution de l'environnement a fait des preuves de nuisance à la santé. Toutefois, une attitude intermédiaire est possible; celle pour les municipalités de voter un budget de nettoyage-désinfestation des agglomérations cibles; ceci à la fréquence qui leur conviendrait.

## REFERENCES

- [1] NdjembaEkomo YC. Prévalence de l'asthme dans les quartiers Bastos et Melen (Yaoundé) abritant des chauves-souris. Thèse de Doctorat en médecine, 2009 Université de Yaoundé I.
- [2] Nkwelle. Prévalence de l'asthme en milieu scolaire au Cameroun. Thèse Doctorat en médecine 2003 Université de Yaoundé I.
- [3] Koffi Ngoran B, Yavo J, Kouassi B, Ngom A, Touré M, Fadiga A. Prévalence de l'asthme en milieu scolaire dans 3 régions bioclimatiques de la Côte d'Ivoire. Médecine d'Afrique Noire. 2000 ;47 :10-13).
- [4] Dongmeza DL. Asthme dans les lycées et collèges en zone urbaine de la Région Ouest du Cameroun: profil épidémiologique. Thèse de Doctorat 2012; Institut Supérieur des Sciences de la santé. Université des Montagnes ; Cameroun.
- [5] Salvaggio J. Occupational and environmental respiratory disease in NIAID task force report asthma and other allergic diseases. Washington DC: US Department of Health, Education and Welfare. May 1979 (NIH publication N° 79-387).
- [6] Blanc P. Occupational asthma in a disability survey. Chest 1987;92 :613-17.
- [7] Brooks S, Weiss MA, Bernstein IL. Reactiveairwaysdysfunction syndrome : persistent asthma syndrome afterhigh-level irritant exposure. Chest 1985;88:376-384.
- [8] Beck A. Fecal analysisof European bat species. Myotic 1995;32 /33 p109-119
- [9] Walravens E. Cycle de conférences « Flore et faune sauvages à Bruxelles aujourd'hui ». Centre Paul Duvigneaud 30/04/2003.
- [10] Fain A. Nouveaux acariens Astigmatés cavernicoles du Kenya. Revue suisse Zool 1977. 84 ;3 :565-81.
- [11] Centre canadien d'Hygiène et de sécurité au travail. Histoplasmosse : Réponses SST.Août 2005
- [12] Blanchard M. Les risques sanitaires liés aux déjections de pigeons en milieu de travail au Québec- Mesures de prévention. Mémoire de fin d'études de formation des ingénieurs de génie sanitaire ENTPE Québec 2010-2011.
- [13] D'Halewyn MA, Lederer JM, King N,Bélangier M, Legris M, Fernette Y, Paulin M. Les risques de santé associés à la présence de moisissures en milieu intérieur. Institut national de santé publique du Québec. 4è trimestre 2002.
- [14] Gadelis G, Rossigneux E, Tourres R. Une pneumopathie d'hypersensibilité atypique après exposition répétée aux déjections de chauves-souris. Revue des Maladies Respiratoires 2012 ;29 ;5:734-36.
- [15] Groupe Mammologique Breton. Opération « refuge pour les chauves-souris ». WWW.refugepourleschauves-souris.com.

- 
- [16] Groupe Chiroptères de Provence. S.O.S. Chauves-souris. [WWW.gcprovence.org/sauvetage/problème.html](http://WWW.gcprovence.org/sauvetage/problème.html).
- [17] Verheyden M. La pédagogie au service des chauves-souris. L'écho des Rhinos. décembre 2008 :12 ;52p3-4.
- [18] Santé Canada. Chauves-souris-Que sont-elles ? Feuille de renseignements sur les organismes nuisibles novembre 2012.
- [19] ) Décret N° 2002335 du 05 mars 2002 portant publication de l'amendement à l'accord relatif à la conservation des chauves-souris en Europe.
- [www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/\\_pnotes/bat-chauvesouris/index-fra.php](http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/_pnotes/bat-chauvesouris/index-fra.php).