



FACULTE DES LETTRES, ARTS ET SCIENCES HUMAINES
**Masters Intégration Régionale et Développement
(MIRD)**



**Revue scientifique des Masters Intégration
Régionale et Développement (MIRD)**

**VOLUME 6
NUMERO 10
Octobre 2015**

MIRD

B.P. : 677 Abomey-calavi, Tél (229) : 21 36 00 74 (République du Bénin)

Masters Intégration Régionale et Développement (MIRD)

Revue scientifique semestrielle éditée par

MIRD

Directeur de Publication

Pr. Christophe S. HOUSSOU (Bioclimatologie)

Rédacteur en Chef

Dr. VISSIN Expédit Wilfrid

Conseillers Scientifiques

Dr Crépin ZEVOUNOU (Hydrodynamique)

Dr Jean Cossi HOUNDAGBA (Biogéographie)

Comité de Rédaction

Dr. VISSIN Expédit Wilfrid (Hydroclimatologue), Dr Omer THOMAS (Cartographie) ; Pr Oumorou MADJIDOU ; Pr Dominique BADA (linguistique)

Mr Isidore OGAN (Transport maritime) ; Dr Eustache BOKONON-GANTA (Climatologie)

Secrétariat de Rédaction

Dr VISSIN Expédit Wilfrid (hydroclimatologue), Dr Ibouaïma YABI (Agroforesterie)
ATCHADE Gervais (Hydroclimatologue)

Comité scientifique

Pr Cossi Norbert AWANNOU (Physique Optique) ; Pr Antoine BALLY (Genève) (Sciences de la Terre)

Pr Brice SINSIN (Ecologie végétale et animale) ; Pr César AKPO (Santé)

Pr Ascension BOGNIAHO (Littératures nationales et étrangères) ; Pr Télésphore BROU (France)
(Bioclimatologie) ; Dr Sylvain NDJENDOLE (Centrafrique) (Agroclimatologie)

Pr Oumorou MADJIDOU ; Pr Albert NOUHOUAYI (Philosophie) Pr Luc O. SINTONDI ;

Pr Cakpo HOUNKPATIN (Linguistique) ; Pr Alfred MONDJINNANGNI (Géographie)

Pr Sébastien SOTINDJO (Histoire) , Pr Benoît N^o BESSA (Géographie urbaine), Pr. Euloge OGOUWALE
(Climatologie), Pr Christophe S. HOUSSOU (Bioclimatologue).

Editeur : MIRD

ISSN : 1840 - 5835

Dépôt légal : N^o 3694 du 13 MARS 2008

B.P. : 526 Cotonou,

Tél. (229) : 21 36 00 74

(République du Bénin)

Portable (229)

Sommaire**1. Eau de consommation et maladies hydriques a Aholouyeme dans la commune de Seme-kpodji (Bénin, Afrique de l'ouest)**

M. SOHOUNOU, E. W. VISSIN, G. A. A. ATCHADE.....5

2. d'accès aux terres agricoles dans la commune de Sô -ava

D. L. AHOMADIKPOHOU, T. VIGNINOU, B. N'BESSA22

3. Modélisation de la niche écologique de l'espèce *isoberlinia doka* au centre du Bénin : analyse prédictive de la distribution de l'espèce a l'horizon 2050

J. C. DOSSOUMOU, Brice. TENTE, Ismaël TOKO, Francis YABI, Brice A. SINSIN.....33

4. Política de lenguas extranjerias en la república de Bénin: ¿qué porvenir para la lengua española?**Foreign languages policy in the republic of Bénin: what the spanish language hold in store?**

H. R. S. Z. AGBODOYETIN49

5. Les défis éthiques et philosophiques de l'enseignement catholique dans un monde en crise de valeur

B. DENON60

6. Logiques sociales et perceptions populaires liées a l'utilisation de l'eau de zekpon (commune d'Avrankou, Bénin, Afrique de l'ouest)

S. C. HEDIBLE, E. W. VISSIN67

7. Aspects socio-économiques et culturels de la gestion des ressources en eau dans la commune de come

D. L. DOUGNON, E. W. VISSIN77

8. De l'étalement urbain a l'émergence d'une polarite peripherique au sud-est de Cotonou en Afrique de l'ouest

T. VIGNINOU91

9. La problematique du naturel chez J.J. Rousseau

A. DJOSSOU112

10. Aperçu anthropologique du monde des génies dans la conception animiste Songhay zarma du Niger

A. SOUMANA, D. AMOUZOUVI, L. C. BABADJIDE, A. NOUHOUAYI122

11. Paramètres environnementaux et infections respiratoires aiguës (IRA) dans la Commune d'Athiémé

R. GADO; T. H. AZONHE; E. SEBO135

12. Eléments de rupture morphosyntaxique chez les poètes béninois de la jeune génération

R. YEBOU151

PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX ET INFECTIONS RESPIRATOIRES AIGUËS (IRA) DANS LA COMMUNE D'ATHIEME

Raïmi GADO^{1,2} ; Thierry Hervé AZONHE^{1,3}; Eric SEBO^{1,4}

¹ Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT/UAC)

² Laboratoire Pierre PAGNEY « Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement » (LACEEDE)

³ Centre Béninois de la Recherche Scientifique et Technique (CBRST)

⁴ Laboratoire d'Etude des Dynamiques Urbaines et Régionales (LEDUR/UAC)

Résumé

Environ 9,7 millions de jeunes enfants (dont 98 % en 2002 dans les pays en développement) meurent chaque année dans le monde. La pneumonie (qui est une infection respiratoire aiguë) et le paludisme constituent de loin les premières causes de décès des enfants de moins de cinq ans en Afrique. Quarante-vingt-dix pour cent (90 %) des décès dus aux infections respiratoires aiguës (IRA) sont imputables à la pneumonie dont la plupart peuvent être facilement traitées et à peu de frais. Au Bénin, le taux de mortalité infanto juvénile est de 125 pour 1000, et 65 % des décès d'enfants de moins de cinq ans surviennent à domicile. Le paludisme (44 %), les IRA (20 %) et les maladies diarrhéiques (20 %) sont de loin les premières causes de consultations chez les enfants de moins de cinq ans. Si les sciences sociales, notamment la géographie de la santé, s'intéressent beaucoup au paludisme et aux maladies diarrhéiques, il n'en est pas de même pour les IRA malgré leurs conséquences. C'est ce constat qui motive la présente étude initiée pour étudier les déterminants environnementaux des IRA. L'analyse des relations entre les paramètres environnementaux (conditions climatiques, insalubrité des habitations) et la prévalence des IRA a été réalisée grâce à des investigations de terrain dont les données ont été soumises à des traitements statistiques : corrélation de Pearson, statistiques descriptives, tables croisées, test de Khi-2, etc. Un échantillon de 155 personnes, déterminé avec la formule de SCHWARTZ (1995), a été utilisé pour les enquêtes. Les résultats de la présente étude montrent que les paramètres climatiques et l'insalubrité du cadre de vie influencent la prévalence des IRA dans la Commune d'Athiémé. Toutefois, la pluviométrie n'influence les IRA qu'en grande saison pluvieuse, l'humidité relative entre janvier et août. L'influence des IRA par les paramètres environnementaux est donc permanente dans la Commune.

Mots clés : Athiémé, IRA, paramètres climatiques, insalubrité du cadre de vie, perceptions de la population.

Abstract

About 9,7 million young children (of which 98 % in 2002 in the developmental countries) die every year in the world. The pneumonia (that is a sharp respiratory infection) and the malaria constitute the first reasons of death of the children of less than five years from afar in Africa. Ninety percent (90 %) of deaths due to the sharp respiratory infections (IRA) are attributable to the pneumonia of which most can be treated easily and inexpensively. To Benin, the death rate juvenile infanto is of 125 for 1000, and 65 % of the deaths of children of less than five years occur at home. The malaria (44 %), the IRA (20 %) and the diarrheic illnesses (20 %) are from afar the first reasons of consultations at the children of less than five years. If social studies, notably the geography of health, are interested a lot in the malaria and to the diarrheic illnesses, it is not some in the same way for the IRA in spite of their consequences. It is this report that motivates the present survey initiated to study the environmental determinants of the IRA. The analysis of the relations between the environmental parameters (climatic conditions, insalubrity of the dwellings) and the prevalence of the IRA has been achieved thanks to investigating of land whose data have been submitted to statistics treatments : interrelationship of Pearson, descriptive statistics, tables crossings, test of Khi-2, etc. A sample of 155 people, determined with the formula of SCHWARTZ (1995), has been used for the investigations. The results of the present survey show that the climatic parameters and the insalubrity of the setting of life influence the prevalence of the IRA in the Township of Athiémé. However, the pluviométrie influences the IRA that in big rainy season, the relative humidity between January and August. The influence of the IRA by the environmental parameters is therefore permanent in the Township.

Key words : Athiémé, IRA, climatic parameters, insalubrity of the setting of life, perceptions of the population.

Introduction

De nos jours, la relation environnement-santé préoccupe de plus en plus la communauté scientifique, l'environnement étant reconnu comme l'un des quatre grands déterminants de la

santé à côté des facteurs génétiques, comportementaux et de la performance des services de santé (OMS, 2001). En effet, la dégradation de l'environnement, particulièrement dans les Pays les Moins Avancés, est devenue un enjeu de santé publique (KJELLSTROM *et al.*, 2007 ; SY *et al.*, 2011). Les écosystèmes particuliers comme les zones humides constituent d'importants nids de développement des maladies liées à la dégradation de l'environnement (SEBO, 2011). Ces espaces particuliers courent des risques microbiologiques, physiques et chimiques à travers l'insalubrité et le manque d'assainissement qui influent de manière probante sur la santé humaine, car ils génèrent des conditions bioécologiques favorables au développement des agents pathogènes responsables de nombreuses pathologies dont les infections respiratoires aiguës (MOUCHET, 1991 ; FEACHEM *et al.*, 1987 ; SY *et al.*, 2011).

Selon les données épidémiologiques du ministère béninois de la santé (MS/DPP, 2011), les IRA viennent en deuxième position dans les motifs de consultation avec un taux de 23,2 % derrière le paludisme (42,3 %). A cet effet, CHEVALIER *et al.*, (2003) indique qu'environ 60 % des cas d'IRA auraient une cause environnementale, spécifiquement par l'entremise de la pollution de l'air, notamment de l'air des habitations infecté par les polluants biologiques (acariens, moisissures, poils d'animaux, bactéries, blattes, etc.) et/ou les polluants chimiques comme la fumée, le parfum, les insecticides, les produits de nettoyage, etc. (INSPQ, 2002 ; FAFARD, 2011).

Par ailleurs, de nombreuses relations sont bien établies entre climat et santé dans le milieu tropical. C'est le cas entre variabilité climatique et paludisme (SNOW *et al.*, 1999 ; ZHOU *et al.*, 2004) ou encore variabilité climatique et épidémies de méningite (MOLESWORTH *et al.*, 2003). Selon LAM *et al.*, (2011), les variations des conditions atmosphériques impactent le système respiratoire. Le climat n'est donc pas sans effets sur la respiration humaine et ceci nécessite alors que les scientifiques s'y intéressent davantage. Car, très peu d'études analysent les relations entre (IRA) et paramètres climatiques (du PREL *et al.*, 2009). D'ailleurs, il en est de même pour les relations entre l'insalubrité du cadre de vie et les IRA. Alors que les IRA sont la première cause de mortalité chez les enfants de moins de 5 ans à travers le monde : plus de deux millions de décès, soit 19 % de la mortalité enregistrée (MORRIS *et al.*, 2003 ; HART et CUEVAS, 2007). Cependant, quelques études pionnières notamment les études de SHIL (1992), GRANT *et al.*, (1998), etc. ont montrés que les paramètres environnementaux tels que les conditions climatiques et la qualité du cadre de vie sont des facteurs déterminants de la morbidité des IRA.

L'objectif de la présente étude est donc de vérifier l'existence et la portée des relations entre les paramètres environnementaux (conditions climatiques, qualité du cadre de vie) et la prévalence/survenance des IRA au Bénin (Afrique de l'Ouest). Dans la commune d'Athiémé choisie comme champs d'investigation, les IRA viennent en deuxième position dans les motifs de consultation avec un taux de 18 % derrière le paludisme à 67,23 % (SNIGS, 2008-2012). De plus, elle est confrontée aux problèmes d'insalubrité des habitations amplifiés, de façon périodique, par le phénomène d'inondation qui reste la résultante de plusieurs facteurs dont ceux climatiques (SEBO, 2011).

1. Cadre de l'étude

La Commune d'Athiémé est localisée entre les parallèles 6°28' et 6°40' de latitude nord et les méridiens 1°35' et 1°47' de longitude est (figure 1). La commune d'Athiémé est située à environ 8 km de la ville de Lokossa (par l'axe Lokossa-Zounhouè-Athiémé) et à 104 km de la ville de Cotonou. Elle est limitée au nord par la Commune de Lokossa, au sud par la Commune de Grand-Popo, à l'est par la Commune de Houéyogbé et à l'ouest par la

République Togolaise avec laquelle elle partage une frontière naturelle qui est le fleuve Mono (DJENONTIN, 2006 ; SEBO, 2011 ; ETCHIHA, 2011).

Elle est caractérisée par un climat de type subéquatorial à deux saisons pluvieuses alternées par deux saisons sèches (MAEP-INSAE, 1997 ; MAIRIE D'ATHIEME, 2005). Son relief plat et érodé par endroit, est marqué par de nombreuses dépressions et des bancs (cordons) de sable et de grès, lesquels constituent des bassins versants ou des vallées des cours d'eau et sont abritées par des mares, marécages et bas-fonds (MAIRIE D'ATHIEME, 2005).

Par ailleurs, les sols de la zone d'étude sont argileux, argileux hydromorphes noirs, sablo-argileux ou argilo-sableux très propice à la pluculture. Ils s'engorgent d'eau de saison et sont inondés pour la plupart par les eaux de crue du fleuve Mono.

Le fleuve Mono constitue le principal cours d'eau de la Commune. Long approximativement de 467 km et drainant un bassin versant d'environ 25 000 km², il prend sa source au Togo, entre la ville de Sokodé et la frontière avec le Bénin. Il constitue un facteur indéniable du phénomène d'inondation à cause de son débordement devenu annuel.

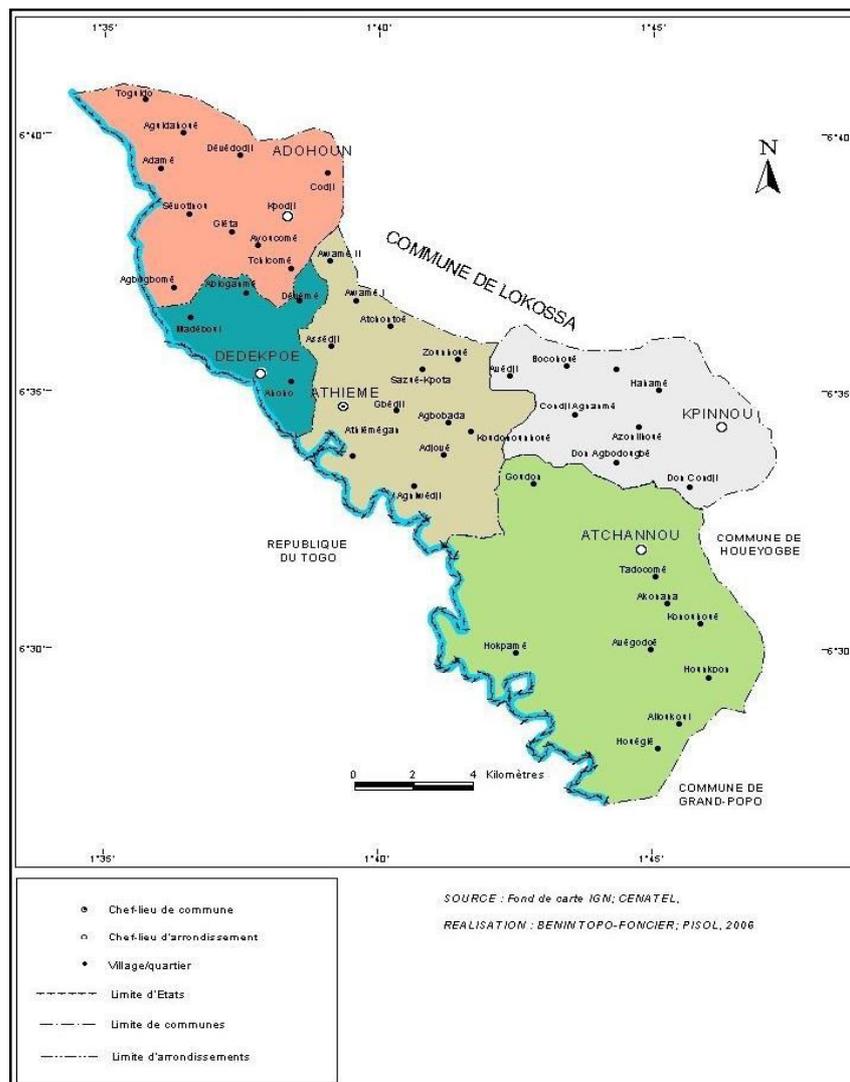


Figure 1 : situation géographique et administrative de la commune d'Athiémé

2. Matériels et méthodes

2.1. Données et méthodes de collecte

Les données utilisées sont :

- les relevés de température, de hauteurs de pluie et d'humidité relative collectés à l'ASECNA sur la période de 2008 à 2012 ;
- les données épidémiologiques relatives, en général aux différentes pathologies enregistrées dans les hôpitaux, et en particulier aux IRA. Ces données sont celles du Système National Intégré de Gestion Sanitaire (SNIGS) sur la période de 2008 à 2012 ;
- les informations socio-anthropologiques collectées auprès des ménages, sur la base d'un questionnaire entre août et septembre 2012, sont relatives au nombre de cas déclarés d'IRA par les ménages et les pratiques de salubrité du cadre de vie, etc.

La collecte des informations socio-anthropologiques a nécessité la détermination d'un échantillon. La formule de SCHWARTZ (1995) a été utilisée à cet effet : $N = Z\alpha^2 PQ/d^2$ avec N = taille de l'échantillon ; $Z\alpha$ = écart fixé à 1,96 correspondant à un degré de confiance de 95 % ; P = nombre de ménages des arrondissements de la Commune d'Athiémé par nombre total de ménages de la Commune d'Athiémé ; Q = 1-P ; d = marge d'erreur (d = 5%). Après la détermination de la taille N de l'échantillon, un taux d'échantillonnage de 10 % a été appliqué au résultat pour déterminer le nombre exact Nm de ménages à enquêter : $Nm = 10N/100$. Les détails relatifs à la taille de l'échantillon sont présentés dans le tableau I.

Tableau I : Taille de l'échantillon

Arrondissements	Nombre de villages	Nombre de ménages enquêtés	Pourcentage
Adohoun	11	39	25,2
Atchannou	10	29	18,7
Athiémé	13	40	25,8
Dédékpòè	05	13	08,4
Kpinnou	08	34	21,9
TOTAL	47	155	100,0

Source : résultats d'enquête de terrain, août-septembre 2012

L'unité statistique est le ménage ayant résidé en permanence dans la Commune d'Athiémé au moins depuis 2007. Le choix des ménages est opéré en tenant compte du niveau d'insalubrité et du caractère inondable du cadre de vie des ménages. Il s'agit donc d'un choix raisonné.

2.2. Traitement des données et analyse des résultats

Appréciation du profil épidémiologique

Le profil épidémiologique a été analysé à partir des données du SNIGS sur les cinq dernières années (2008-2012) et de l'état sanitaire des ménages durant les 30 jours précédant l'enquête.

Mise en évidence des liens entre IRA et paramètres climatiques

Le test de corrélation r de Pearson a été utilisé à cet effet. Sa formule s'énonce comme suit :

$$r_{xy} = \text{COV}_{(x,y)} / G_x \cdot G_y \text{ avec}$$

r = coefficient de corrélation ;

x = paramètres climatiques ;

y = prévalence des IRA ;

$Cov_{(x,y)}$ = covariance de x et y ;

G_x = écart-type de x ;

G_y = écart-type de y .

Le coefficient de corrélation r est toujours compris entre -1 et +1.

Si $|r| = 1$, il existe alors une dépendance totale entre les deux caractères étudiés.

Si $0 < |r| < 0,3$, alors les deux caractères étudiés sont indépendants. Il n'y a aucune corrélation entre les deux caractères étudiés.

Si $0,3 < |r| < 0,6$, il y a un lien moyen entre les deux variables.

Si $0,6 < |r| < 1$, il y a une forte corrélation entre les deux variables.

Si $r < 0$, les deux variables évoluent en sens contraires.

Si $r > 0$, les deux variables évoluent dans le même sens.

Le test de corrélation r a été utilisé en appui aux graphiques mettant en relation les paramètres climatiques et la prévalence des IRA.

Analyse des liens entre IRA et insalubrité du cadre de vie des ménages

L'appréciation des relations entre l'insalubrité du cadre de vie des ménages et la prévalence des IRA a été possible à partir des graphiques tirés des différentes statistiques descriptives et des tables croisées.

3. Résultats

3.1. Profil épidémiologique

L'analyse du profil épidémiologique s'appuie sur les données officielles de la surveillance épidémiologique de 2008-2012, les données sanitaires complémentaires relevées dans les centres de santé du secteur d'étude et les données de terrain que constituent l'état sanitaire des ménages durant les trente derniers jours précédant l'enquête. L'année de référence en ce qui concerne l'enquête est l'année 2012.

De la synthèse des différentes données officielles, le profil épidémiologique de la Commune d'Athiémé se présente comme indiqué dans la figure 2.

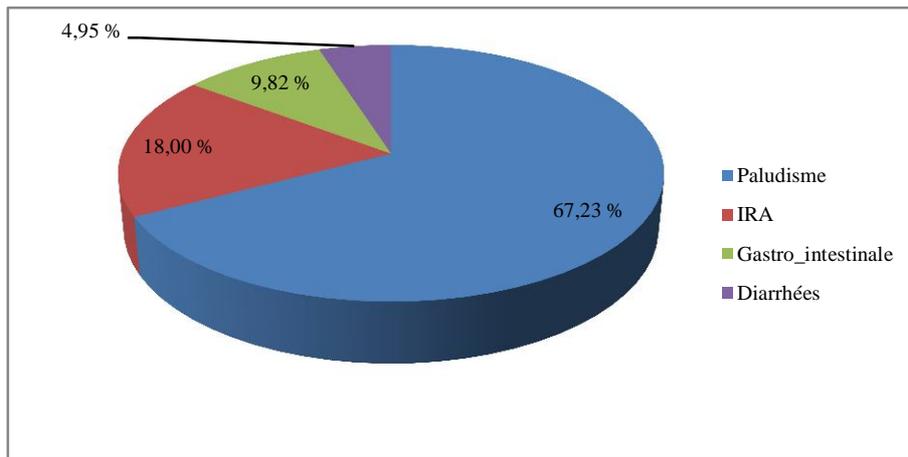


Figure 2 : profil épidémiologique de la Commune d'Athiémé
Source : SNIGS, 2008-2012

Il ressort de l'analyse de la figure 2 que les IRA (18 %) occupent la deuxième place de morbidité derrière le paludisme (67,23 %). Cela confirme que les IRA, comme le paludisme, constituent un problème de santé publique à Athiémé. La figure 3 qui détaille les maladies dont les ménages ont souffert les trente jours précédant l'enquête, confirme également la situation ci-dessus décrite.

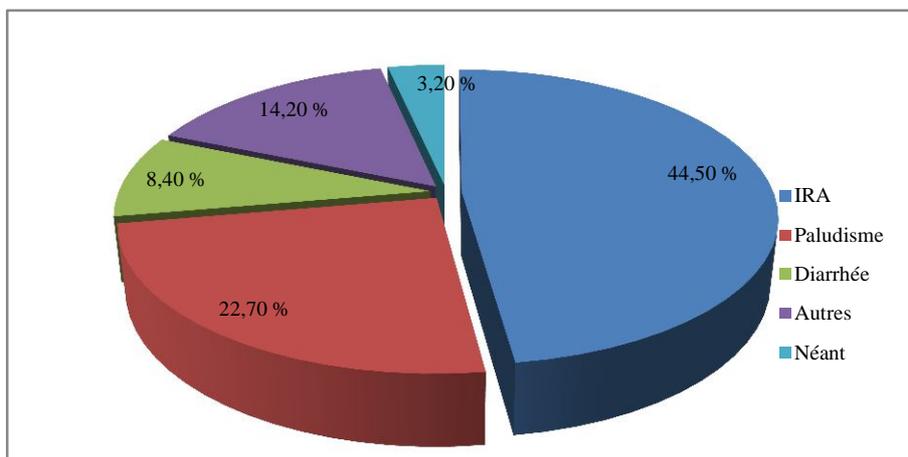


Figure 3 : état sanitaire des ménages les trente jours précédant l'enquête
Source : résultats d'enquête de terrain, août-septembre 2012

L'analyse de la figure 3 montre que les IRA occupent le premier rang (44,50 %). Viennent ensuite le paludisme (22,7 %), les autres affections (14,20 %) et les diarrhées (8,4%) contre 3,20 % qui n'ont souffert d'aucune affection. Ces proportions confirment la situation présente déjà au niveau de la figure 2 bien que l'état sanitaire des ménages révèle les IRA en première position. Cette place qu'occupe les IRA au niveau de l'état sanitaire des ménages est soit due au fait que les enquêtes ont coïncidé avec une période de forte occurrence des IRA, soit parce que les IRA constituent des affections négligées par la population. Dans ce deuxième cas, les malades ou les personnes responsables des malades ne s'obligent pas outre manière à opter pour la consultation dans un centre de santé. De ce fait, les données officielles sont en deçà de la réalité et c'est d'ailleurs ce qui justifie l'enquête en milieu réel sur l'état de santé des populations. Cependant, l'idéal reste un suivi de l'état sanitaire de la population sur les différentes saisons de l'année afin d'obtenir un résultat standard, plus fiable. De toutes les manières, la fréquence des IRA est fonction de l'âge des malades (figure 4).

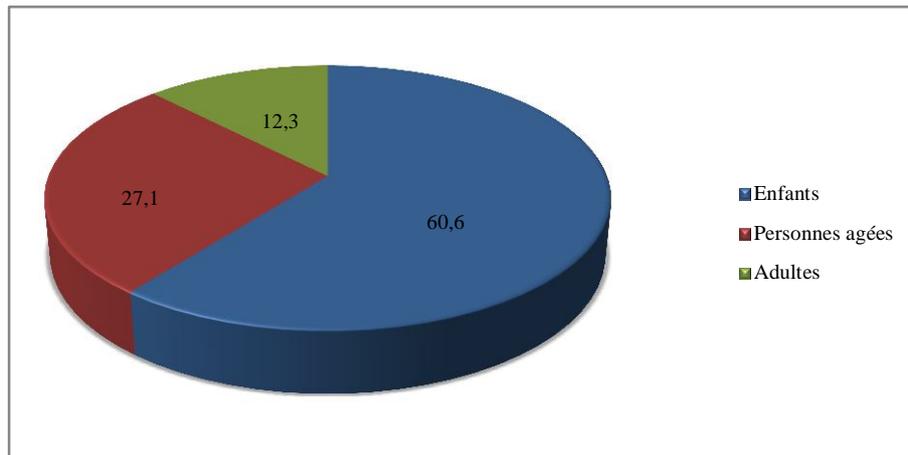


Figure 4 : populations vulnérables aux IRA
Source : résultats d'enquête de terrain, août-septembre 2012

A la lecture de la figure 4, sur le nombre de cas d'IRA enregistré pendant les enquêtes, les enfants (60,6 %) constituent la couche de la population la plus touchée. Les personnes âgées suivent avec 27,1 %. La planche 1 témoigne de la vulnérabilité des enfants aux IRA.



Planche 1 : vulnérabilité des enfants face aux IRA à Goudon (Atchannou)
Prise de vue : AFFO, août-septembre 2012

La population la plus vulnérable aux IRA est donc les enfants (PN, 2000). Cette réalité s'explique par le manque d'hygiène des enfants Sans oublier l'immaturation de leur système immunitaire qui les rend vulnérables aux attaques microbiennes. La photo 1 illustre un cas à Toguido.



Photo 1 : manque d'hygiène des enfants à Toguido
Prise de vue : AFFO, août-septembre 2012

La photo1 montre un enfant nu et sale, couché sur un sol humide et sans revêtement. Cette exposition de l'enfant à l'humidité peut conduire à une pneumonie.

3.2. Paramètres climatiques et IRA

Les figures 5, 6 et 7 présentent l'évolution des cas d'IRA en fonction de la pluviométrie, de la température et de l'humidité relative.

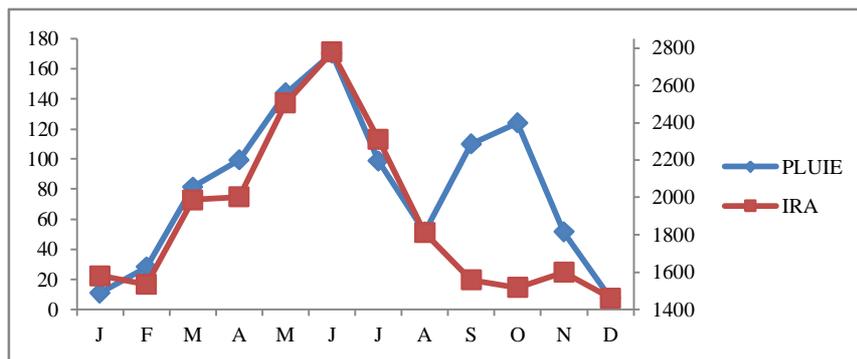


Figure 5 : relation entre pluie et IRA
Source : ASECNA, 2008-2012 et SNIGS, 2008-2012

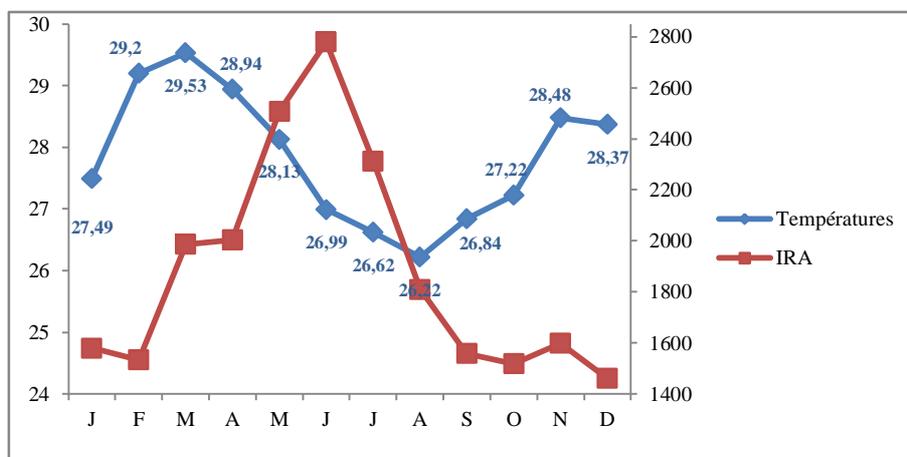


Figure 6 : relation entre température et IRA
Source : ASECNA, 2008-2012 et SNIGS, 2008-2012

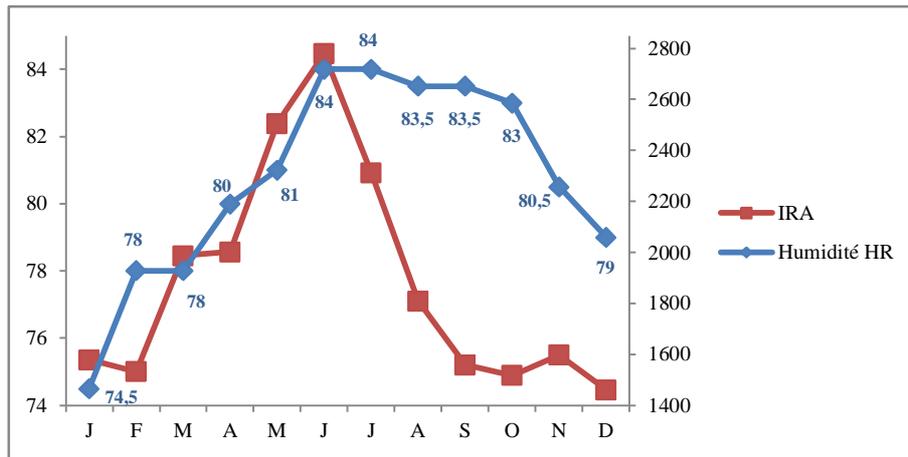


Figure 7 : relation entre humidité relative et IRA
Source : ASECNA, 2008-2012 et SNIGS, 2008-2012

Il ressort de l'analyse de la figure 5 que la prévalence des IRA est à son summum au mois de juin, mois pendant lequel la pluviométrie est la plus élevée. La prévalence des IRA décroît ensuite jusqu'en août où elle devient stable jusqu'en mars. A partir de cette date, elle recommence par croître. Ainsi, la grande saison pluvieuse se révèle une période de forte occurrence des IRA dans le secteur d'étude. La petite saison pluvieuse et les saisons sèches constituent quant à elles, des périodes de moindre occurrence. La figure 6 dont l'analyse ressort que la prévalence des IRA régresse quand la température augmente et vice-versa, montre également un mois de juin avec une température faible assez proche de la température la plus faible de l'année observée en août. Le mois de juin n'est donc pas seulement un mois très pluvieux, c'est également un des mois les plus frais/froids du secteur d'étude. Ceci amène à envisager que le frais/froid influence l'occurrence des IRA. Ainsi, bien que la figure 5 semble présenter une corrélation significative entre la pluviométrie et les IRA, ces dernières ne dépendraient pas que de la pluviométrie, mais de l'effet combiné de la pluviométrie et de la température, autrement dit de l'humidité relative.

La figure 7 qui présente d'ailleurs l'évolution des IRA en fonction de l'humidité relative, montre que, sur la période de janvier à juin, la prévalence des IRA progresse au fur et à mesure que l'humidité relative augmente. Mais, bien que le niveau de l'humidité relative reste élevé pendant le reste de l'année, la prévalence des IRA régresse de juillet à décembre. Cette observation permet d'affirmer, sans aucun doute désormais, que l'effet combiné d'une pluviométrie importante et d'une faible température est un facteur favorisant des IRA. En effet, de décembre à mars (grande saison sèche), il est observé une pluviométrie presque nulle accompagnée de températures très élevées : le temps est alors chaud et l'humidité relative frôle son niveau le plus bas. Pendant cette période, la prévalence des IRA baissent. Ainsi, le temps chaud n'influence pas les IRA. Par contre, de mars à juin (grande saison pluvieuse), le phénomène contraire s'observe : une forte pluviométrie associée aux températures les plus faibles donnant un temps frais/froid au cours duquel la prévalence des IRA atteint son pic. Le temps frais/froid influence alors les IRA. Au cours des petites saisons, un temps chaud est observé malgré avec une température relativement élevée. Même la période de l'harmattan adoucissant les températures entre décembre et février n'a pas ralenti la régression de la prévalence pendant la seconde moitié de l'année.

Les résultats de la corrélation de Pearson présentés dans le tableau II confirment les relations sus-décrites entre la prévalence des IRA et les différents paramètres climatiques étudiés.

Tableau II : valeurs des coefficients de corrélation entre la prévalence des IRA, la pluviométrie, la température et l'humidité relative

Mois	Pluvio.	Temp.	Humidité relative	Mois	Pluvio.	Temp.	Humidité relative
Janvier	0,0687	(-) 0,6301	0,6800	Juillet	0,6538	(-) 0,4118	0,7998
Février	0,0111	(-) 0,4881	0,4091	Août	0,3809	(-) 0,6202	0,6620
Mars	0,1022	(-) 0,8103	0,3322	Septembre	0,0233	(-) 0,9630	0,0155
Avril	0,2530	(-) 0,6526	0,6287	Octobre	0,0401	(-) 0,7233	0,1483
Mai	0,5466	(-) 0,7412	0,8885	Novembre	0,2001	(-) 0,5261	0,0064
Juin	0,6756	(-) 0,8040	0,9972	Décembre	0,1813	(-) 0,8178	0,2328

Source : ASECNA, 2008-2012 et SNIGS, 2008-2012

Il ressort de l'examen des résultats du tableau II que les valeurs de r sont variées. Toutefois, l'évolution des trois paramètres climatiques influe fortement sur la prévalence des IRA. La corrélation négative (-) avec des valeurs de $|r|$ supérieures à 0,3 entre la température et les cas d'IRA signifie que l'augmentation de la température fait diminuer le nombre de cas d'IRA et vice-versa. Par contre, une élévation de l'humidité relative accroît le nombre de cas d'IRA et vice-versa ($r > 0,3$). Mais, cette relation n'est significative que de janvier à août. Quant à la pluviométrie, les valeurs supérieures à 0,3 essentiellement entre mai et août montrent qu'elle n'a d'influence sur les IRA qu'en grande saison pluvieuse. L'humidité relative assez élevée tout au long de l'année et son influence également permanente tout le long de l'année seraient donc dues, non seulement à la pluviométrie importante, mais aussi aux inondations annuelles dont est sujet le secteur d'étude.

Il ressort de tout ce qui précède, que c'est le temps frais/froid voire la forte humidité relative de mars à juin qui influence les IRA. Certainement, l'humidification du secteur d'étude par les eaux de pluie et les faibles températures au cours de cette période, induit les conditions optimales de développement de certains agents pathogènes responsables des IRA à savoir les *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* type b (Hib), *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, virus respiratoires syncytial, virus para-influenza, métapneumovirus humains, adénovirus, etc. qui requièrent une humidité relative minimale de 76 % à une température de 25 °C pour leur développement (GRANT *et al.*, 1988 ; DIAMOND *et al.*, 2000). Or, en se référant aux figures 6 et 7, il est remarqué respectivement que la moyenne minimale de température est de 26,22 °C et la seule valeur de l'humidité relative en dessous de 76 % est observable en janvier. Ceci confirme et conforte les relations mises en exergue entre les paramètres climatiques et les IRA dans la Commune d'Athiéme.

Cependant, il est important de faire remarquer que pendant les inondations annuelles de la zone d'étude, la population se déplace et abandonne les habitations inondées. De ce fait, la régression observée n'est certainement pas due à une régression à fortiori de la pathologie, mais à des facteurs qui ne permettent pas d'apprécier à juste titre la prévalence de la pathologie durant cette période. De plus, le recul de la pathologie pendant les petites saisons et la grande saison sèche pourrait s'expliquer par la diminution de la virulence des agents pathogènes en périodes chaudes.

Mais, les conditions météorologiques ne sont pas les seuls paramètres environnementaux examinés dans cette étude.

3.3. Types d'habitation et IRA

Les résultats relatifs à la répartition des cas d'IRA selon les types d'habitation sont présentés dans la figure 8.

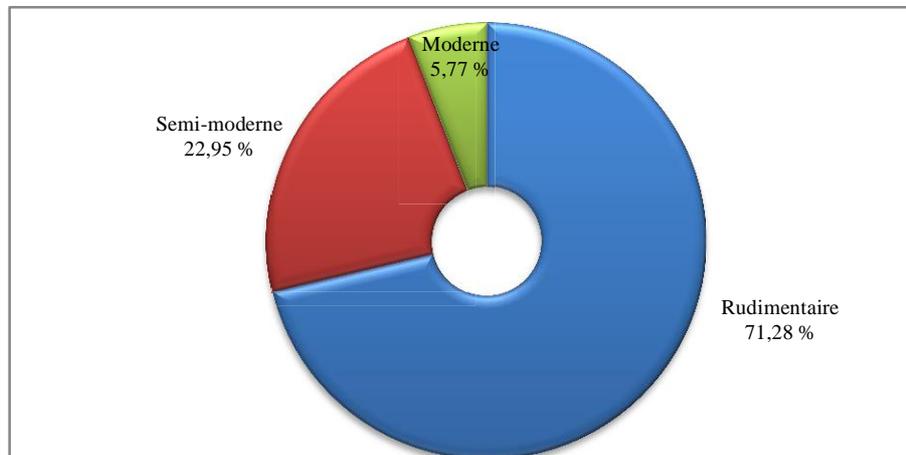


Figure 8 : répartition des cas d'IRA selon les types d'habitation dans la zone d'étude
Source : résultats d'enquête de terrain, août-septembre 2012

Il ressort de l'analyse de la figure 8 que les cas d'IRA sont plus nombreux au niveau des habitations de type rudimentaire (71,28 %). Les cas les moins nombreux se remarquent au niveau des ménages qui vivent dans des habitations modernes (5,77 %). Cet écart très important montre que les habitations de type rudimentaire exposent beaucoup plus les populations aux risques d'IRA. En effet, les habitations rudimentaires, généralement construites en matériaux précaires ou semi-définitifs, offrent des conditions favorables au développement des agents pathogènes des IRA. Dans la Commune d'Athiémé, les habitations, notamment celles rudimentaires, sont régulièrement envahies pendant les inondations. Après le retrait des eaux, les populations entre-temps déplacées, se réinstallent dans leurs demeures alors qu'on y note une humidité excessive tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Mais, l'extérieur étant aéré et ensoleillé, l'excès d'humidité disparaît peu à peu. Par contre, les populations ne se donnent pas la peine de faire ventiler correctement leurs habitations en ouvrant les fenêtres de ces dernières. Cette attitude de la population empêche l'ensoleillement des chambres et permet ainsi la conservation de l'humidité à l'intérieur des habitations. De plus, au moment de l'évaporation de l'eau, les toitures de pailles, de bois et de claies absorbent la vapeur d'eau et dégagent par la suite des odeurs incommodantes qui empestent l'air à l'intérieur des habitations. Ces toitures se dégradent, deviennent poreuses et produisent de la poussière. Ces odeurs malsaines et poussières qui règnent à l'intérieur des habitations, une fois inhalées provoquent des IRA. C'est à ce titre que l'OMS (1979) indique que plus le logement est ensoleillé et éclairé, plus il est salubre. Cette humidité est aussi induite par les douches souvent cloisonnées entre deux murets de l'habitation (photo 2 ci-dessous). A ce propos, sur 155 ménages parcourus, seulement 47,7 % présente une habitation séparée de la douche d'un à deux mètres.



Photo 2 : humidité et présence de moisissures au bas des murs dans une habitation à Athiéme
Prise de vue : AFFO, août-septembre 2012

L'humidité induite par la douche juxtaposée aux murs des habitations favorise la prolifération des moisissures. Ces moisissures émettent dans l'air des particules invisibles qui peuvent causer ou aggraver la rhinite, l'asthme et autres infections respiratoires (ASSSM, 2011).

3.4. Insalubrité du cadre de vie et IRA

Les résultats relatifs à la répartition des cas d'IRA selon l'insalubrité du cadre de vie sont présentés dans la figure 9.

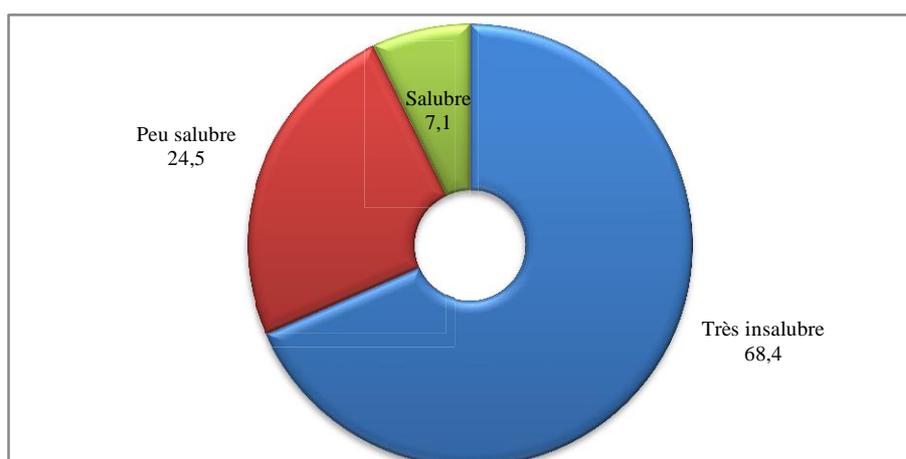


Figure 9 : répartition des cas d'IRA selon l'insalubrité du cadre de vie dans la zone d'étude
Source : résultats d'enquête de terrain, août-septembre 2012

De l'analyse de la figure 9, il ressort que 68,4 % des cas d'IRA sont enregistrés dans les ménages qui vivent dans des habitations très insalubres. Seulement 7,1 % des cas d'IRA sont enregistrés au niveau des ménages vivant dans des habitations salubres. Ceci montre que l'insalubrité du cadre de vie influence la survenue et la propagation des IRA. Il est utile de préciser que les critères qui ont fondé la détermination de l'état général de salubrité des habitations sont : mal aéré, présence de moisissures et/ou de poussière, cuisine et/ou douche à l'intérieur des habitations, modes et fréquence de nettoyage des habitations.

D'autres facteurs d'insalubrité des habitations sont le monoxyde de carbone, les composés organiques volatiles, le dioxyde de carbone, etc. qui se manifestent souvent sous forme d'odeurs désignées de mauvaises odeurs. Ces odeurs émanent, habituellement des ordures jetées dans la cour ou sur les dépotoirs à côté des habitations, ou encore des fosses septiques mal entretenues.

Les allergènes de chiens, de chats, d'acariens, des bactéries, des blattes, des moisissures, etc. constituent également des polluants des habitations. Les divagations des animaux domestiques et de compagnie sont donc une source d'insalubrité des habitations. Les blattes proviennent souvent des lieux d'aisance et sont usuellement attirées par les résidus alimentaires. Elles constituent une source de dissémination des agents pathogènes des IRA. A tout cela s'ajoutent les comportements de la population (tabagisme, produits de nettoyage, insecticides, etc.) qui génèrent aussi de l'insalubrité dans les habitations.

Somme toute, les déterminants environnementaux des IRA sont de plusieurs ordres dont : les paramètres climatiques et le niveau de salubrité des habitations et de leurs environs immédiats. A ces déterminants environnementaux s'ajoutent ceux comportementaux, intrinsèques à la nature humaine ou à la satisfaction de certains de ces besoins.

4. Discussions

Il ressort, au premier abord, des résultats de la présente étude que la prévalence des IRA est plus ou moins liées aux conditions météorologiques telles que la pluviométrie, la température et l'humidité relative notamment pendant les mois de la grande saison pluvieuse (mars-juin) puisqu'il y a une association statistique significative entre les IRA et lesdits facteurs climatiques. Ces résultats relatifs aux relations entre les IRA et les conditions météorologiques apparaissent cohérents surtout que plusieurs autres auteurs ont abouti à ces mêmes résultats. Il s'agit de N'ZINGOULA *et al.*, (1984) au Congo qui observent une recrudescence des IRA seulement pendant la saison pluvieuse ; de GUEDONON (1987) au Bénin, de DAN *et al.*, (1962) au Sénégal qui ont également remarqué une recrudescence des IRA pendant les saisons chaudes et humides (saisons pluvieuses) ; de DEKOUMI (1974) en Algérie qui note également une recrudescence des IRA en hiver. Toutefois, AMSAGANA (1986) au Niger, MINGA (1990), KATCHALLA (1993) et BAKONDE *et al.*, (1998) au Togo, ont observé des pics en janvier, mars, juillet, octobre. Le pic de janvier coïncide avec le début de l'harmattan ; celui de mars correspond à la fin de la saison sèche alors que juillet et octobre correspondent aux saisons de pluie (grande et petite saison de pluie). Dans le cas spécifique de la méningite, YAKA *et al.*, (2008) ont montré qu'au Niger et au Burkina Faso, le climat hivernal influe partiellement sur cette dernière à travers l'harmattan. Dans ce dernier cas, la période du climat hivernal coïncide avec la période d'harmattan. Et bien que les études AMSAGANA (1986), MINGA (1990), KATCHALLA (1993) et BAKONDE *et al.*, (1998) aient abouti à des résultats légèrement différents de ceux de cette étude, il n'en demeure pas moins que les conditions météorologiques exercent une certaine influence sur la prévalence des IRA. Plusieurs raisons pourraient expliquer de ce fait la portée limitée des résultats de la présente étude. Il s'agit entre autres des champs d'étude différents avec des caractéristiques climatiques différentes, de la qualité des données épidémiologiques du SNIGS (données manquantes et les erreurs, biais d'enregistrement) et de l'intervention d'autres facteurs (socio-économiques, culturelles, démographiques, cliniques, géographiques, etc.) hormis l'insalubrité du cadre de vie.

Au deuxième abord, l'association systématique de l'état sanitaire des ménages à l'insalubrité du cadre de vie montre bien que ces derniers constituent également des facteurs déterminants de la morbidité due aux IRA. Plusieurs auteurs (OMS, 1979 ; FASSIN, 1984 ; SYLLA, 1998 ; ASSSM, 2011 ; etc.) ont abouti aux mêmes résultats. De plus, ils ont montré que le type d'habitation, la promiscuité, la qualité de l'air intérieur, etc. sont davantage des facteurs environnementaux aggravant des infections respiratoires aiguës. Si les raisons limitant la portée des résultats relatifs aux relations entre conditions météorologiques et IRA sont discriminantes, l'insalubrité du cadre de vie se révèle au contraire comparable voire identique

quel que soit le champ d'étude. Autrement dit, l'insalubrité du cadre de vie se révèle un facteur universellement influençant les IRA.

Conclusion

La Commune d'Athiémé, de par sa position géographique subit les effets directs des crues du fleuve Mono. Cette zone à la fois inondable et insalubre est favorable au développement de nombreuses pathologies dont les infections respiratoires aiguës (IRA) qui constituent l'objet de la présente étude. Pour bien réussir l'étude, une approche méthodologique classique, claire et adaptée a été utilisée. Cette approche méthodologique a conduit à l'élaboration de connaissances sur les relations entre l'insalubrité du cadre de vie (en l'occurrence de l'air intérieur des habitations) et la prévalence des IRA. Elle a également permis de mettre en exergue les relations entre les paramètres climatiques et les IRA.

Au regard des résultats obtenus, il est alors indispensable de tenir compte de la qualité du cadre de vie dans les mesures de lutte contre les IRA. C'est dans cet ordre d'idée que l'OMS (1979) a indiqué que « *quelles que soient les caractéristiques de forte densité d'occupation, qu'il s'agisse de tours d'habitation ou d'autres types de construction, on ne peut plus tolérer une hygiène médiocre de l'environnement* ». Il serait donc souhaitable que la sensibilisation de la population sur les causes, les symptômes et les moyens de prévention des IRA soit une priorité pour les ONG (intervenant dans les domaines de la santé, de l'assainissement, de l'éducation des adultes, de la formation des enfants et des jeunes, etc.), les autorités politico-administratives, les professionnels de la santé, les professionnels de l'assainissement, etc. Il convient également de sensibiliser les populations sur les précautions à prendre après chaque inondation avant de réintégrer les habitations entre-temps abandonnées.

Références bibliographiques

AMSAGANA, M. B., (1986) : Contribution à l'étude des pneumopathies du nourrisson à l'hôpital national de Niamey (à propos de 2 123 cas). Thèse de médecine. Niamey, n° 190, 90 p.

ASSSM, (2011) : Pour respirer la santé : dehors moisissures, coquerelles et rongeurs.

BAKONDE, B., et al., (1998) : épidémiologie hospitalière des infections respiratoires aiguës (IRA) Basses chez le nourrisson et l'enfant togolais. In Médecine d'Afrique Noire, 45 (7), pp. 435-439.

CHEVALIER, P., *et al.*, (2003) : Santé environnementale. In Environnement et santé publique – Fondements et pratiques, 86 pages.

DAN, V., et al., (1962) : Les staphylococcies en milieu infantile à Dakar. Bull. Soc. Méd. Af. Noire, 7, pp. 741-753.

DEKOUMI, A., (1974) : Contribution à l'étude des pneumopathies aiguës non suppurées. A propos de 544 cas observés en 9 ans à Alger. Thèse de médecine. Alger, pp. 30-65.

DIAMOND, G., *et al.*, (2000) : The innate immune response of the respiratory epithelium. Immunol. Rev. 173, pp. 27-38.

DJENONTIN, I., (2006) : Monographie communale d'Athiémé. Afrique Conseil, 40 p.

ETCHIHA, F., (2011) : Effets socio-économiques des inondations dans la commune d'Athiémé. Mémoire de maîtrise, DGAT/FLASH/UAC, 131 p.

FAFARD, (2011) : Quand l'air de la maison menace la santé. Document en ligne sur le site <http://www.servicevie.com/environnement/a-domicile/quand-l-air-de-la-maison-menace-la-santé/a> : 2558.

FASSIN, D., *et al.*, (1984) : Délégation des tâches dans les IRA : une étude contrôlée à Tunis. Sem. Hôp. Paris, 60, 38, pp. 2701-2705.

FEACHEM R., *et al.*, (1987) : Evaluation de l'effet sur la santé : approvisionnement en eau, assainissement et hygiène. UNICEF, ICDDR_B, CRDI (Centre de Recherche pour le Développement International), Ottawa, Canada.

GRANT, C., *et al.*, (1998) : Les conditions d'humidité de moules isolés des habitations domestiques. Int. Détérioration bio, 25: 259-84

GUEDONON, A., (1987) : Contribution à l'étude des staphylococcies pleuro-pulmonaires au CHU de Cotonou. Thèse de médecine. Cotonou, n° 13, 111 p.

INSPQ, (2002) : Les effets à la santé associés à la présence de moisissures en milieu intérieur. Document disponible en ligne sur le site <http://www.inspq.qc.ca>.

KATCHALLA, B. M., (1993) : Contribution à l'étude des staphylococcies pleuro-pulmonaires du nourrisson au CHU Tokoin. Aspects clinique, thérapeutique et évolutif, à propos de 112 cas. Mémoire, EAM Lomé-Togo, n° 380, pp. 30-75.

KJELLSTROM, T., *et al.*, (2007) : Our cities, our health, our future : Acting on social determinants for health equity in urban settings. Report to the WHO Commission on Social Determinants of Health from the Knowledge Network on Urban Settings, Kobe Japan; 70p.

MAEP-INSAE, 1997 : Rapport de synthèse des zones agroécologiques, Cotonou, INSAE, 123 p.

MINGA, L. D., (1990) : Les corrélations clinico-radiologiques des broncho-pneumopathies non suppurées du nourrisson et de l'enfant dans le service de pédiatrie du CHU Tokoin durant l'année 1986. A propos de 467 cas. Thèse de médecine. Lomé, n° 21, pp. 4-110.

MOUCHET, J., (1991) : Les maladies liées à l'eau dans la région Afro tropicale. Colloque pluridisciplinaire Géographie-Médecine sur l'eau et la santé en Afrique tropicale, Limoges, pp 47-59.

MS/DPP, (2011) : Annuaire des Statistiques Sanitaires 2010, Cotonou, 212 p. + annexes.

N'ZINGOULA, S., SENGA, P., (1984) : Epidémiologie des infections respiratoires à Brazzaville. Afr. Méd. 24 (224), pp. 612-618.

OMS, (2001) : la santé en milieu urbain : conséquences de la mondialisation pour les pays en développement, 9 p.

OMS, (1979) : Etablissements humains et salubrité de l'environnement. Rapport sur une étude

réalisée par A.E. MARTIN et D. OETER, Copenhague, 57 pages.

MAIRIE D'ATHIEME, (2005) : Plan de Développement Economique et Social de la Commune d'Athiémé, Mairie d'Athiémé/ONG DCAM-BETHESDA, 180 p.

PN, (2000) : Soins de santé : une parade efficace aux infections aiguës des voies respiratoires, document en ligne sur le site <http://www.Unicef.org/french/pon00/ts10.htm>.

SCHWARTZ, D., (1995) : Méthodes statistiques à l'usage des médecins et biologistes. Collection statistique en biologie et en médecine, 4ème édition, Flammarion, Médecine et Sciences, Paris, 314 p.

SEBO, E. (2011) : Impacts des inondations induites par les crues du Mono sur la vie économique et sociale des populations agricoles de la commune d'Athiémé. Mémoire de DEA, EDP/FLASH/UAC, 80 pages.

SHIL, 1992 : inspection, diagnostic et traitement d'ONU sous-sol humide. LNH6542, pagination multiple.

SY, I., *et al.*, (2011) : Vulnérabilité sanitaire et environnementale dans les quartiers défavorisés de Nouakchott (Mauritanie) : analyse des conditions d'émergence et de développement de maladies en milieu urbain sahélien.

SYLLA, M., (1998) : Infections Respiratoires Aiguës basses, Prise en charge et écrit en milieu hospitalier pédiatrique. Thèse, Médecine, Bamako, 1998, n° 60.

YAKA, P., et al., (2008) : Relationships between climate and year-to-year variability in meningitis outbreaks : a case study in Burkina Faso and Niger. *Int J Health Geogr* 7 : 34. Pp. 1186-1476.