



**HAL**  
open science

**Évaluation qualitative de la mise en œuvre de la  
cartographie dynamique de cas de paludisme au Burkina  
Faso (étude pilote au district sanitaire de Baskuy -  
Région Centre)**

Raphael Tine

► **To cite this version:**

Raphael Tine. Évaluation qualitative de la mise en œuvre de la cartographie dynamique de cas de paludisme au Burkina Faso (étude pilote au district sanitaire de Baskuy - Région Centre). Sciences du Vivant [q-bio]. 2017. dumas-01873706

**HAL Id: dumas-01873706**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01873706>**

Submitted on 13 Sep 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**Faculté  
de Médecine**  
Aix\*Marseille Université

**Evaluation qualitative de la mise en oeuvre de la cartographie  
dynamique de cas de paludisme au Burkina Faso (étude pilote au  
district sanitaire de Baskuy - Région Centre).**

# **T H È S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE**

**Le 9 Octobre 2017**

**Par Monsieur Raphaël Langtaye TINE**

**Né le 14 mai 1974 à Fandène Thiathie (SENEGAL)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**D.E.S. de SANTÉ PUBLIQUE ET MÉDECINE SOCIALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur SAMBUC Roland**

**Président**

**Monsieur le Professeur GAUDART Jean**

**Directeur**

**Monsieur le Docteur (MCU-PH) DUFOUR Jean-Charles**

**Assesseur**

**Madame le Docteur (MCU-PH) L'OLLIVIER Coralie**

**Assesseur**



**Evaluation qualitative de la mise en oeuvre de la cartographie  
dynamique de cas de paludisme au Burkina Faso (étude pilote au  
district sanitaire de Baskuy - Région Centre).**

# **T H È S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE**

**Le 9 Octobre 2017**

**Par Monsieur Raphaël Langtaye TINE**

**Né le 14 mai 1974 à Fandène Thiathie (SENEGAL)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

**D.E.S. de SANTÉ PUBLIQUE ET MÉDECINE SOCIALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur SAMBUC Roland**

**Président**

**Monsieur le Professeur GAUDART Jean**

**Directeur**

**Monsieur le Docteur (MCU-PH) DUFOUR Jean-Charles**

**Assesseur**

**Madame le Docteur (MCU-PH) L'OLLIVIER Coralie**

**Assesseur**

# AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

**Président** : Yvon BERLAND

## FACULTE DE MEDECINE

**Doyen** : Georges LEONETTI

**Vice-Doyen aux Affaires Générales** : Patrick DESSI

**Vice-Doyen aux Professions Paramédicales** : Philippe BERBIS

**Asseseurs :**

- \* aux Etudes : Jean-Michel VITON
- \* à la Recherche : Jean-Louis MEGE
- \* aux Prospectives Hospitalo-Universitaires : Frédéric COLLART
- \* aux Enseignements Hospitaliers : Patrick VILLANI
- \* à l'Unité Mixte de Formation Continue en Santé : Fabrice BARLESI
- \* pour le Secteur Nord : Stéphane BERDAH
- \* aux centres hospitaliers non universitaire : Jean-Noël ARGENSON

**Chargés de mission :**

- \* 1<sup>er</sup> cycle : Jean-Marc DURAND et Marc BARTHET
- \* 2<sup>ème</sup> cycle : Marie-Aleth RICHARD
- \* 3<sup>ème</sup> cycle DES/DESC : Pierre-Edouard FOURNIER
- \* Licences-Masters-Doctorat : Pascal ADALIAN
- \* DU-DIU : Véronique VITTON
- \* Stages Hospitaliers : Franck THUNY
- \* Sciences Humaines et Sociales : Pierre LE COZ
- \* Préparation à l'ECN : Aurélie DAUMAS
- \* Démographie Médicale et Filiarisation : Roland SAMBUC
- \* Relations Internationales : Philippe PAROLA
- \* Etudiants : Arthur ESQUER

**Responsable administratif :**

- \* Déborah ROCCHICCIOLI

**Chefs de service :**

- \* Communication : Laetitia DELOUIS
- \* Examens : Marie-Thérèse ZAMMIT
- \* Intérieur : Joëlle FAVREGA
- \* Maintenance : Philippe KOCK
- \* Scolarité : Christine GAUTHIER

### DOYENS HONORAIRES

M. Yvon BERLAND  
M. André ALI CHERIF  
M. Jean-François PELLISSIER

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	GALLAIS Hervé
	ALDIGHIERI René		GAMERRE Marc
	ALLIEZ Bernard		GARCIN Michel
	AQUARON Robert		GARNIER Jean-Marc
	ARGEME Maxime		GAUTHIER André
	ASSADOURIAN Robert		GERARD Raymond
	AUTILLO-TOUATI Amapola		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BAILLE Yves		GIUDICELLI Roger
	BARDOT Jacques		GIUDICELLI Sébastien
	BARDOT André		GOUDARD Alain
	BERARD Pierre		GOUIN François
	BERGOIN Maurice		GRISOLI François
	BERNARD Dominique		GROULIER Pierre
	BERNARD Jean-Louis		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BERNARD Pierre-Marie		HASSOUN Jacques
	BERTRAND Edmond		HEIM Marc
	BISSET Jean-Pierre		HOUEL Jean
	BLANC Bernard		HUGUET Jean-François
	BLANC Jean-Louis		JAQUET Philippe
	BOLLINI Gérard		JAMMES Yves
	BONGRAND Pierre		JOUVE Paulette
	BONNEAU Henri		JUHAN Claude
	BONNOIT Jean		JUIN Pierre
	BORY Michel		KAPHAN Gérard
	BOURGEADE Augustin		KASBARIAN Michel
	BOUVENOT Gilles		KLEISBAUER Jean-Pierre
	BOUYALA Jean-Marie		LACHARD Jean
	BREMOND Georges		LAFFARGUE Pierre
	BRICOT René		LEVY Samuel
	BRUNET Christian		LOUCHET Edmond
	BUREAU Henri		LOUIS René
	CAMBOULIVES Jean		LUCIANI Jean-Marie
	CANNONI Maurice		MAGALON Guy
	CARTOUZOU Guy		MAGNAN Jacques
	CAU Pierre		MALLAN- MANCINI Josette
	CHAMLIAN Albert		MALMEJAC Claude
	CHARREL Michel		MATTEI Jean François
	CHOUX Maurice		MERCIER Claude
	CIANFARANI François		METGE Paul
	CLEMENT Robert		MICHOTÉY Georges
	COMBALBERT André		MILLET Yves
	CONTE-DEVOLX Bernard		MIRANDA François
	CORRIOL Jacques		MONFORT Gérard
	COULANGE Christian		MONGES André
	DALMAS Henri		MONGIN Maurice
	DE MICO Philippe		MONTIES Jean-Raoul
	DEVIN Robert		NAZARIAN Serge
	DEVRED Philippe		NICOLI René
	DJIANE Pierre		NOIRCLERC Michel
	DONNET Vincent		OLMER Michel
	DUCASSOU Jacques		OREHEK Jean
	DUFOUR Michel		PAPY Jean-Jacques
	DUMON Henri		PAULIN Raymond
	FARNARIER Georges		PELOUX Yves
	FAVRE Roger		PENAUD Antony

MM FIECHI Marius  
FIGARELLA Jacques  
FONTES Michel  
FRANCOIS Georges  
FUENTES Pierre  
GABRIEL Bernard  
GALINIER Louis  
POYEN Danièle  
PRIVAT Yvan  
QUILICHINI Francis  
RANQUE Jacques  
RANQUE Philippe  
RICHAUD Christian  
ROCHAT Hervé  
ROHNER Jean-Jacques  
ROUX Hubert  
ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SARLES Jean-Claude  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SERMENT Gérard  
SERRATRICE Georges  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène  
VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETES Bernard  
VIGOUROUX Robert  
WEILLER Pierre-Jean

PENE Pierre  
PIANA Lucien  
PICAUD Robert  
PIGNOL Fernand  
POGGI Louis  
POITOUT Dominique  
PONCET Michel

## PROFESSEURS HONORIS CAUSA

### 1967

MM. les  
Professeurs DADI (Italie)  
CID DOS SANTOS (Portugal)

### 1974

MM. les  
Professeurs MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)  
T.A. LAMBO (Suisse)

### 1975

MM. les  
Professeurs O. SWENSON (U.S.A.)  
Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-  
Bretagne)

### 1976

MM. les  
Professeurs P. FRANCHIMONT (Belgique)  
Z.J. BOWERS (U.S.A.)

### 1977

MM. les  
Professeurs C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)  
C.GIBBS (U.S.A.)  
J. DACIE (Grande-Bretagne)

### 1978

M. le Président F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

### 1980

MM. les  
Professeurs A. MARGULIS (U.S.A.)  
R.D. ADAMS (U.S.A.)

### 1981

MM. les  
Professeurs H. RAPPAPORT (U.S.A.)  
M. SCHOU (Danemark)  
M. AMENT (U.S.A.)  
Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)  
S. REFSUM (Norvège)

### 1982

M. le Professeur W.H. HENDREN (U.S.A.)

### 1985

MM. les  
Professeurs S. MASSRY (U.S.A.)  
KLINSMANN (R.D.A.)

### 1986

MM. les  
Professeurs E. MIHICH (U.S.A.)

T. MUNSAT (U.S.A.)  
LIANA BOLIS (Suisse)  
L.P. ROWLAND (U.S.A.)

**1987**

M. le Professeur P.J. DYCK (U.S.A.)

**1988**

MM. les  
Professeurs R. BERGUER (U.S.A.)  
W.K. ENGEL (U.S.A.)  
V. ASKANAS (U.S.A.)  
J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.)  
A. DAVIGNON (Canada)  
A. BETTARELLO (Brésil)

**1989**

M. le Professeur P. MUSTACCHI (U.S.A.)

**1990**

MM. les  
Professeurs J.G. MC LEOD (Australie)  
J. PORTER (U.S.A.)

**1991**

MM. les  
Professeurs J. Edward MC DADE (U.S.A.)  
W. BURGDORFER (U.S.A.)

**1992**

MM. les  
Professeurs H.G. SCHWARZACHER (Autriche)  
D. CARSON (U.S.A.)  
T. YAMAMURO (Japon)

**1994**

MM. les  
Professeurs G. KARPATI (Canada)  
W.J. KOLFF (U.S.A.)

**1995**

MM. les  
Professeurs D. WALKER (U.S.A.)  
M. MULLER (Suisse)  
V. BONOMINI (Italie)

**1997**

MM. les  
Professeurs C. DINARELLO (U.S.A.)  
D. STULBERG (U.S.A.)  
A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne)  
P.I. BRANEMARK (Suède)

**1998**

MM. les  
Professeurs O. JARDETSKY (U.S.A.)

**1999**

MM. les  
Professeurs

J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)  
D. COLLEN (Belgique)  
S. DIMAURO (U. S. A.)

**2000**

MM. les  
Professeurs

D. SPIEGEL (U. S. A.)  
C. R. CONTI (U.S.A.)

**2001**

MM. les  
Professeurs

P-B. BENNET (U. S. A.)  
G. HUGUES (Grande Bretagne)  
J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

**2002**

MM. les  
Professeurs

M. ABEDI (Canada)  
K. DAI (Chine)

**2003**

M. le Professeur  
Sir

T. MARRIE (Canada)  
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

**2004**

M. le Professeur

M. DAKE (U.S.A.)

**2005**

M. le Professeur

L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

**2006**

M. le Professeur

A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

**2007**

M. le Professeur

S. KAUFMANN (Allemagne)

## EMERITAT

### 2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

### 2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

### 2015

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

### 2016

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTES Bernard	31/08/2019

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHARPIN Denis Surnombre	GORINCOUR Guillaume
ALBANESE Jacques	CHAUMOITRE Kathia	GRANEL/REY Brigitte
ALESSANDRINI Pierre Surnombre	CHAUVEL Patrick Surnombre	GRILLO Jean-Marie Surnombre
ALIMI Yves	CHINOT Olivier	GRIMAUD Jean-Charles
AMABILE Philippe	CHOSSEGROS Cyrille	GROB Jean-Jacques
AMBROSI Pierre	CLAVERIE Jean-Michel Surnombre	GUEDJ Eric
ARGENSON Jean-Noël	COLLART Frédéric	GUIEU Régis
ASTOUL Philippe	COSTELLO Régis	GUIS Sandrine
ATTARIAN Shahram	COURBIERE Blandine	GUYE Maxime
AUDOUIN Bertrand	COWEN Didier	GUYOT Laurent
AUFFRAY Jean-Pierre Surnombre	CRAVELLO Ludovic	GUYS Jean-Michel
AUQUIER Pascal	CUISSET Thomas	HABIB Gilbert
AVIERINOS Jean-François	CURVALE Georges	HARDWIGSEN Jean
AZORIN Jean-Michel	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AZULAY Jean-Philippe	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	HOFFART Louis
BAILLY Daniel	DANIEL Laurent	HOUVENAEGHEL Gilles
BARLESI Fabrice	DARMON Patrice	JACQUIER Alexis
BARLIER-SETTI Anne	D'ERCOLE Claude	JOLIVET/BADIER Monique
BARTHET Marc	D'JOURNO Xavier	JOUVE Jean-Luc
BARTOLI Jean-Michel	DEHARO Jean-Claude	KAPLANSKI Gilles
BARTOLI Michel	DELARQUE Alain	KARSENTY Gilles
BARTOLIN Robert Surnombre	DELPERO Jean-Robert	KERBAUL François
BARTOLOMEI Fabrice	DENIS Danièle	LAFFORGUE Pierre
BASTIDE Cyrille	DESSEIN Alain Surnombre	LANCON Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DESSI Patrick	LA SCOLA Bernard
BERBIS Philippe	DISDIER Patrick	LAUGIER René
BERDAH Stéphane	DODDOLI Christophe	LAUNAY Franck
BERLAND Yvon	DRANCOURT Michel	LAVIEILLE Jean-Pierre
BERNARD Jean-Paul	DUBUS Jean-Christophe	LE CORROLLER Thomas
BEROUD Christophe	DUFFAUD Florence	LE TREUT Yves-Patrice Surnombre
BERTUCCI François	DUFOUR Henry	LECHEVALLIER Eric
BLAISE Didier	DURAND Jean-Marc	LEGRE Régis
BLIN Olivier	DUSSOL Bertrand	LEHUCHER-MICHEL Marie- Pascale
BLONDEL Benjamin	ENJALBERT Alain	LEONE Marc
BONIN/GUILLAUME Sylvie	EUSEBIO Alexandre	LEONETTI Georges
BONELLO Laurent	FAKHRY Nicolas	LEPIDI Hubert
BONNET Jean-Louis	FAUGERE Gérard	LEVY Nicolas
BOTTA Alain Surnombre	FELICIAN Olivier	MACE Loïc
BOTTA/FRIDLUND Danielle	FENOLLAR Florence	MAGNAN Pierre-Edouard
BOUBLI Léon	FIGARELLA/BRANGER Dominique	MARANINCHI Dominique Surnombre
BOYER Laurent	FLECHER Xavier	MARTIN Claude Surnombre
BREGEON Fabienne	FOURNIER Pierre-Edouard	MATONTI Frédéric
BRETELLE Florence	FRAISSE Alain Disponibilité	MEGE Jean-Louis
BROUQUI Philippe	FRANCES Yves Surnombre	MERROT Thierry
BRUDER Nicolas	FRANCESCHI Frédéric	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BRUE Thierry	FUENTES Stéphane	MEYER/DUTOUR Anne
BRUNET Philippe	GABERT Jean	MICCALEF/ROLL Joëlle
BURTEY Stéphane	GAINNIER Marc	MICHEL Fabrice

CARCOPINO-TUSOLI Xavier  
CASANOVA Dominique  
CASTINETTI Frédéric  
CECCALDI Mathieu  
CHABOT Jean-Michel  
CHAGNAUD Christophe  
CHAMBOST Hervé  
CHAMPSAUR Pierre  
CHANEZ Pascal  
CHARAFFE-JAUFFRET  
Emmanuelle  
CHARREL Rémi

CHIARONI Jacques  
NICOLLAS Richard  
OLIVE Daniel  
OUAFIK L'Houcine  
PAGANELLI Franck  
PANUEL Michel  
PAPAZIAN Laurent  
PAROLA Philippe  
PARRATTE Sébastien  
PAUT Olivier  
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure  
PELLETIER Jean  
PETIT Philippe  
PHAM Thao  
PIARROUX Renaud  
PIERCECCHI/MARTI Marie-  
Dominique  
PIQUET Philippe  
PIRRO Nicolas  
POINSO François  
POUGET Jean Surnombre  
RACCAH Denis  
RAOULT Didier  
REGIS Jean  
REYNAUD/GAUBERT Martine

GARCIA Stéphane  
GARIBOLDI Vlad  
GAUDART Jean  
GENTILE Stéphanie  
GERBEAUX Patrick  
GEROLAMI/SANTANDREA René  
GILBERT/ALESSI Marie-Christine  
GIORGI Roch  
GIOVANNI Antoine

GIRARD Nadine  
GIRAUD/CHABROL Brigitte

GONCALVES Anthony  
REYNAUD Rachel  
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth  
RIDINGS Bernard Surnombre  
ROCHE Pierre-Hugues  
ROCH Antoine  
ROCHWERGER Richard  
ROLL Patrice  
ROSSI Dominique  
ROSSI Pascal  
ROUDIER Jean  
SALAS Sébastien  
SAMBUC Roland  
SARLES Jacques  
SARLES/PHILIP Nicole

SASTRE Bernard Surnombre  
SCAVARDA Didier  
SCHLEINITZ Nicolas  
SEBAG Frédéric  
SEITZ Jean-François  
SERRATRICE Jacques  
SIELEZNEFF Igor  
SIMON Nicolas  
STEIN Andréas

MICHEL Gérard  
MICHELET Pierre  
MILH Mathieu  
MOAL Valérie  
MONCLA Anne  
MORANGE Pierre-Emmanuel  
MOULIN Guy  
MOUTARDIER Vincent  
MUNDLER Olivier

NAUDIN Jean  
NICCOLI/SIRE Patricia  
NICOLAS DE LAMBALLERIE  
Xavier  
TAIEB David  
THIRION Xavier  
THOMAS Pascal  
THUNY Franck  
TRIGLIA Jean-Michel  
TROPANO Patrick  
TSIMARATOS Michel  
TURRINI Olivier  
VALERO René  
VEY Norbert  
VIDAL Vincent  
VIENS Patrice  
VILLANI Patrick  
VITON Jean-Michel

VITTON Véronique  
VIEHWEGER Heide Elke  
VIVIER Eric  
XERRI Luc

## PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ADALIAN Pascal  
AGHABABIAN Valérie  
BELIN Pascal  
CHABANNON Christian  
CHABRIERE Eric  
FERON François  
LE COZ Pierre  
LEVASSEUR Anthony  
RANJEVA Jean-Philippe  
SOBOL Hagay

**PROFESSEUR CERTIFIE**

BRANDENBURGER Chantal

**PRAG**

TANTI-HARDOUIN Nicolas

**PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE A MI-TEMPS**

FILIPPI Simon

**PROFESSEUR ASSOCIE A TEMPS  
PARTIEL**

ALTAVILLA Annagrazia  
BURKHART Gary

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITE - PRATICIEN HOSPITALIER

ACHARD Vincent	FABRE Alexandre	MOTTOLA GHIGO Giovanna
ANDRE Nicolas	FOUILLOUX Virginie	NGUYEN PHONG Karine
ANGELAKIS Emmanouil	FRERE Corinne	NINOVE Laetitia
ATLAN Catherine	GABORIT Bénédicte	NOUGAIREDE Antoine
BACCINI Véronique	GASTALDI Marguerite	OUDIN Claire
BARTHELEMY Pierre	GAUDY/MARQUESTE Caroline	OVAERT Caroline
BARTOLI Christophe	GELSI/BOYER Véronique	PAULMYER/LACROIX Odile
BEGE Thierry	GIUSIANO Bernard	PERRIN Jeanne
BELIARD Sophie	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	RANQUE Stéphane
BERBIS Julie	GOURIET Frédérique	REY Marc
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GRAILLON Thomas	ROBAGLIA/SCHLUPP Andrée
BEYER-BERJOT Laura	GREILLIER Laurent	ROBERT Philippe
BOUCRAUT Joseph	GRISOLI Dominique	SABATIER Renaud
BOULAMERY Audrey	GUIDON Catherine	SARI-MINODIER Irène
BOULLU/CIOCCA Sandrine	HAUTIER/KRAHN Aurélie	SARLON-BARTOLI Gabrielle
BUFFAT Christophe	HRAIECH Sami	SAVEANU Alexandru
CALAS/AILLAUD Marie-Françoise	JOURDE CHICHE Noémie	SECQ Véronique
CAMILLERI Serge	KASPI-PEZZOLI Elise	SOULA Gérard
CARRON Romain	KRAHN Martin	TOGA Caroline
CASSAGNE Carole	L'OLLIVIER Coralie	TOGA Isabelle
		TREBUCHON/DA FONSECA Agnès
CHAUDET Hervé	LABIT-BOUVIER Corinne	TROUSSE Delphine
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VALLI Marc
DADOUN Frédéric (disponibilité)	LAGIER Aude	VELLY Lionel
DALES Jean-Philippe	LAGIER Jean-Christophe	VELY Frédéric
DAUMAS Aurélie	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	VION-DURY Jean
DEGEORGES/VITTE Joëlle	LEVY/MOZZICONACCI Annie	ZATTARA/CANNONI Hélène
DEL VOLGO/GORI Marie-José	LOOSVELD Marie	
DELLIAUX Stéphane	MANCINI Julien	
DESPLAT/JEGO Sophie	MARY Charles	
DEVEZE Arnaud Disponibilité	MASCAUX Céline	
DUFOUR Jean-Charles	MAUES DE PAULA André	
EBBO Mikael	MILLION Matthieu	

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DESNUES Benoît	STEINBERG Jean-Guillaume
BARBACARU/PERLES T. A.	LIMERAT/BOUDOURESQUE Françoise	THOLLON Lionel
BERLAND/BENHAIM Caroline	MARANINCHI Marie	THIRION Sylvie
BERAUD/JUVEN Evelyne (retraite octobre 2016)	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	
BOUCAULT/GARROUSTE Françoise	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	
BOYER Sylvie	POGGI Marjorie	
DEGIOANNI/SALLE Anna	RUEL Jérôme	

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

**MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS**

ADNOT Sébastien  
BARGIER Jacques  
BONNET Pierre-André  
CALVET-MONTREDON Céline  
GUIDA Pierre  
JANCZEWSKI Aurélie

**MAITRE DE CONFERENCES  
ASSOCIE à MI-TEMPS**

REVIS Joana

**PROFESSEURS ET MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS****PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (mono-appartenants)****ANATOMIE 4201**

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)  
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)  
PIRRO Nicolas (PU-PH)

LAGIER Aude (MCU-PH)

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

**ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203**

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)  
DANIEL Laurent (PU-PH)  
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)  
GARCIA Stéphane (PU-PH)  
XERRI Luc (PU-PH)

DALES Jean-Philippe (MCU-PH)  
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)  
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)  
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)  
SECQ Véronique (MCU-PH)

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;  
MEDECINE URGENCE 4801**

ALBANESE Jacques (PU-PH)  
AUFFRAY Jean-Pierre (PU-PH) Surnombre  
BRUDER Nicolas (PU-PH)  
KERBAUL François (PU-PH)  
LEONE Marc (PU-PH)  
MARTIN Claude (PU-PH) Surnombre  
MICHEL Fabrice (PU-PH)  
MICHELET Pierre (PU-PH)  
PAUT Olivier (PU-PH)

GUIDON Catherine (MCU-PH)

VELLY Lionel (MCU-PH)

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501**

CHARREL Rémi (PU PH)  
DRANCOURT Michel (PU-PH)  
FENOLLAR Florence (PU-PH)  
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)  
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)  
LA SCOLA Bernard (PU-PH)  
RAOULT Didier (PU-PH)

ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH)  
GOURIET Frédérique (MCU-PH)  
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)  
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)  
LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)  
DESNUES Benoit (MCF) ( 65ème section )  
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

**BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401**

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)  
ENJALBERT Alain (PU-PH)  
GABERT Jean (PU-PH)  
GUIEU Régis (PU-PH)  
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)  
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)  
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

**ANGLAIS 11****BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

ROLL Patrice (PU-PH)

BURKHART Gary (PAST)

GASTALDI Marguerite (MCU-PH)

KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)

LEVY/MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

**BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT  
ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

ROBAGLIA/SCHLUPP Andrée (MCU-PH)

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)

PERRIN Jeanne (MCU-PH)

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301****CARDIOLOGIE 5102**

GUEDJ Eric (PU-PH)

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)

GUYE Maxime (PU-PH)

BONELLO Laurent (PU PH)

MUNDLER Olivier (PU-PH)

BONNET Jean-Louis (PU-PH)

TAIEB David (PU-PH)

CUISSET Thomas (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)

DEHARO Jean-Claude (PU-PH)

RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

FRAISSE Alain (PU-PH) Disponibilité

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)

FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)

VION-DURY Jean (MCU-PH)

HABIB Gilbert (PU-PH)

PAGANELLI Franck (PU-PH)

THUNY Franck (PU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

**CHIRURGIE DIGESTIVE 5202****BIostatistiques, Informatique Médicale  
ET Technologies de Communication 4604**

BERDAH Stéphane (PU-PH)

HARDWIGSEN Jean (PU-PH)

LE TREUT Yves-Patrice (PU-PH) Surnombre

SASTRE Bernard (PU-PH) Surnombre

SIELEZNEFF Igor (PU-PH)

CLAVERIE Jean-Michel (PU-PH) Surnombre

BEYER BERJOT Laura (MCU-PH)

GAUDART Jean (PU-PH)

GIORGI Roch (PU-PH)

**CHIRURGIE GENERALE 5302**

CHAUDET Hervé (MCU-PH)

DELPERO Jean-Robert (PU-PH)

DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)

MOUTARDIER Vincent (PU-PH)

GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

SEBAG Frédéric (PU-PH)

MANCINI Julien (MCU-PH)

TURRINI Olivier (PU-PH)

SOULA Gérard (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)

BEGE Thierry (MCU-PH)

BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)  
BLONDEL Benjamin (PU-PH)  
CURVALE Georges (PU-PH)  
FLECHER Xavier (PU PH)  
PARRATTE Sébastien (PU-PH)  
ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
TROPANO Patrick (PU-PH)

**CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

BERTUCCI François (PU-PH)  
CHINOT Olivier (PU-PH)  
COWEN Didier (PU-PH)  
DUFFAUD Florence (PU-PH)  
GONCALVES Anthony PU-PH)  
HOUVENAEHEL Gilles (PU-PH)  
MARANINCHI Dominique (PU-PH) Surnombre  
SALAS Sébastien (PU-PH)  
VIENS Patrice (PU-PH)  
SABATIER Renaud (MCU-PH)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

ALESSANDRINI Pierre (PU-PH) Surnombre  
GUYS Jean-Michel (PU-PH)  
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
LAUNAY Franck (PU-PH)  
MERROT Thierry (PU-PH)  
VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH)

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)  
GUYOT Laurent (PU-PH)

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

COLLART Frédéric (PU-PH)  
D'JOURNO Xavier (PU-PH)  
DODDOLI Christophe (PU-PH)  
GARIBOLDI Vlad (PU-PH)  
MACE Loïc (PU-PH)  
THOMAS Pascal (PU-PH)

FOUILLOUX Virginie (MCU-PH)  
GRISOLI Dominique (MCU-PH)  
TROUSSE Delphine (MCU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,  
RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOLOGIE 5004**

CASANOVA Dominique (PU-PH)  
LEGRE Régis (PU-PH)  
  
HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)  
AMABILE Philippe (PU-PH)  
BARTOLI Michel (PU-PH)  
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)  
PIQUET Philippe (PU-PH)  
  
SARLON BARTOLI Gabrielle (MCU PH)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

GRILLO Jean-Marie (PU-PH) Surnombre  
LEPIDI Hubert (PU-PH)  
ACHARD Vincent (MCU-PH)  
PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)  
BERNARD Jean-Paul (PU-PH)  
BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH)  
DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)  
GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)  
GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH)  
LAUGIER René (PU-PH)  
SEITZ Jean-François (PU-PH)  
VITTON Véronique (PU-PH)

**GENETIQUE 4704****DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

BERBIS Philippe (PU-PH)  
 GROB Jean-Jacques (PU-PH)  
 RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

GAUDY/MARQUESTE Caroline (MCU-PH)

BEROUD Christophe (PU-PH)

LEVY Nicolas (PU-PH)  
 MONCLA Anne (PU-PH)  
 SARLES/PHILIP Nicole (PU-PH)

KRAHN Martin (MCU-PH)  
 NGYUEN Karine (MCU-PH)  
 TOGA Caroline (MCU-PH)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ;  
 GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)  
 CASTINETTI Frédéric (PU-PH)  
 NICCOLI/SIRE Patricia (PU-PH)

ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403****EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601**

AUQUIER Pascal (PU-PH)  
 BOYER Laurent (PU-PH)  
 CHABOT Jean-Michel (PU-PH)  
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)  
 SAMBUC Roland (PU-PH)  
 THIRION Xavier (PU-PH)

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
 BOUBLI Léon (PU-PH)  
 BRETELLE Florence (PU-PH)  
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)  
 COURBIERE Blandine (PU-PH)  
 CRAVELLO Ludovic (PU-PH)  
 D'ERCOLE Claude (PU-PH)

BERBIS Julie (MCU-PH)  
 LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)  
 TANTI-HARDOUIN Nicolas (PRAG)

**IMMUNOLOGIE 4703**

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)  
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)  
 OLIVE Daniel (PU-PH)  
 VIVIER Eric (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)  
 DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)  
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)  
 ROBERT Philippe (MCU-PH)  
 VELY Frédéric (MCU-PH)

**HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

BLAISE Didier (PU-PH)  
 COSTELLO Régis (PU-PH)  
 CHIARONI Jacques (PU-PH)  
 GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)  
 MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)  
 VEY Norbert (PU-PH)

BACCINI Véronique (MCU-PH)  
 CALAS/AILLAUD Marie-Françoise (MCU-PH)  
 FRERE Corinne (MCU-PH)  
 GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
 POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

BERAUD/JUVEN Evelyne (MCF) 65ème section) (retraite octobre 2016)

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

**MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603**

LEONETTI Georges (PU-PH)  
PELISSIER/ALICOT Anne-Laure (PU-PH)  
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

**MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

BROUQUI Philippe (PU-PH)  
PAROLA Philippe (PU-PH)  
STEIN Andréas (PU-PH)

BARTOLI Christophe (MCU-PH)

BERLAND/BENHAIM Caroline (MCF) (1ère section)

LAGIER Jean-Christophe (MCU-PH)  
MILLION Matthieu (MCU-PH)

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905****MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU  
VIEILLISSEMENT ; MEDECINE GENERALE ; ADDICTOLOGIE 5301**

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)  
DELARQUE Alain (PU-PH)

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)  
DISDIER Patrick (PU-PH)  
DURAND Jean-Marc (PU-PH)  
FRANCES Yves (PU-PH) Surnombre  
GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)  
HARLE Jean-Robert (PU-PH)  
ROSSI Pascal (PU-PH)  
SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)  
SERRATRICE Jacques (PU-PH) disponibilité  
  
EBBO Mikael (MCU-PH)

VITON Jean-Michel (PU-PH)

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

BOTTA Alain (PU-PH) Surnombre  
LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)  
  
BERGE-LEFRANC Jean-Louis (MCU-PH)  
SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)

**NEPHROLOGIE 5203**

FILIPPI Simon (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)

BERLAND Yvon (PU-PH)  
BRUNET Philippe (PU-PH)  
BURTEY Stéphanne (PU-PH)  
DUSSOL Bertrand (PU-PH)  
MOAL Valérie (PU-PH)  
  
JOURDE CHICHE Noémie (MCU PH)

ADNOT Sébastien (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
BONNET Pierre-André (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)  
GUIDA Pierre (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)

**NUTRITION 4404****NEUROCHIRURGIE 4902**

DARMON Patrice (PU-PH)  
RACCAH Denis (PU-PH)  
VALERO René (PU-PH)

DUFOUR Henry (PU-PH)  
FUENTES Stéphane (PU-PH)  
REGIS Jean (PU-PH)  
ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)  
SCAVARDA Didier (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH)  
BELIARD Sophie (MCU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)  
GAILLON Thomas (MCU PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

<b>ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)</b>	<b>NEUROLOGIE 4901</b>
CHABANNON Christian (PR) (66ème section) SOBOL Hagay (PR) (65ème section)	ATTARIAN Sharham (PU PH) AUDOIN Bertrand (PU-PH) AZULAY Jean-Philippe (PU-PH) CECCALDI Mathieu (PU-PH) EUSEBIO Alexandre (PU-PH)
<b>OPHTALMOLOGIE 5502</b>	FELICIAN Olivier (PU-PH) PELLETIER Jean (PU-PH) POUGET Jean (PU-PH) Surnombre
DENIS Danièle (PU-PH) HOFFART Louis (PU-PH) MATONTI Frédéric (PU-PH) RIDINGS Bernard (PU-PH) Surnombre	<b>PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904</b>
<b>OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501</b>	DA FONSECA David (PU-PH) POINSO François (PU-PH)
DESSI Patrick (PU-PH) FAKHRY Nicolas (PU-PH) GIOVANNI Antoine (PU-PH) LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH) NICOLLAS Richard (PU-PH) TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)  DEVEZE Arnaud (MCU-PH) Disponibilité  REVIS Joana (MAST) (Orthophonie) (7ème Section)  ROMAN Stéphane (Professeur associé des universités mi-temps)	<b>PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE - PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803</b>
<b>PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502</b>	BLIN Olivier (PU-PH) FAUGERE Gérard (PU-PH) MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH) SIMON Nicolas (PU-PH)  BOULAMERY Audrey (MCU-PH) VALLI Marc (MCU-PH)
DESSEIN Alain (PU-PH) PIARROUX Renaud (PU-PH)  CASSAGNE Carole (MCU-PH) L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH) MARY Charles (MCU-PH) RANQUE Stéphane (MCU-PH) TOGA Isabelle (MCU-PH)	<b>PHILOSOPHIE 17</b>
<b>PEDIATRIE 5401</b>	LE COZ Pierre (PR) (17ème section)  ALTAVILLA Annagrazia (PR Associé à mi-temps)
CHAMBOST Hervé (PU-PH) DUBUS Jean-Christophe (PU-PH) GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH) MICHEL Gérard (PU-PH) MILH Mathieu (PU-PH) REYNAUD Rachel (PU-PH) SARLES Jacques (PU-PH) TSIMARATOS Michel (PU-PH)  ANDRE Nicolas (MCU-PH)	<b>PHYSIOLOGIE 4402</b>
	BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH) BREGEON Fabienne (PU-PH) CHAUVEL Patrick (PU-PH) Surnombre JOLIVET/BADIER Monique (PU-PH) MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)  BARTHELEMY Pierre (MCU-PH) BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH) DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité) DEL VOLGO/GORI Marie-José (MCU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)  
FABRE Alexandre (MCU-PH)  
OUDIN Claire (MCU-PH)  
OVAERT Caroline (MCU-PH)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)  
GABORIT Bénédicte (MCU-PH)  
REY Marc (MCU-PH)  
TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (MCU-PH)

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

AZORIN Jean-Michel (PU-PH)  
BAILLY Daniel (PU-PH)  
LANCON Christophe (PU-PH)  
NAUDIN Jean (PU-PH)

LIMERAT/BOUDOURESQUE Françoise (MCF) (40ème section)  
RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  
STEINBERG Jean-Guillaume (MCF) (66ème section)  
THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)  
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)  
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)  
GIRARD Nadine (PU-PH)  
GORINCOUR Guillaume (PU-PH)  
JACQUIER Alexis (PU-PH)  
MOULIN Guy (PU-PH)  
PANUEL Michel (PU-PH)  
PETIT Philippe (PU-PH)  
VIDAL Vincent (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)  
BARLESI Fabrice (PU-PH)  
CHANEZ Pascal (PU-PH)  
CHARPIN Denis (PU-PH) Surnombre  
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

GREILLIER Laurent (MCU PH)  
MASCAUX Céline (MCU-PH)

TOMASINI Pascale (Maitre de conférences associé des universités)

**THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804**

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802**

GAINNIER Marc (PU-PH)  
GERBEAUX Patrick (PU-PH)  
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)  
ROCH Antoine (PU-PH)

AMBROSI Pierre (PU-PH)  
BARTOLIN Robert (PU-PH) Surnombre  
VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

**UROLOGIE 5204**

**RHUMATOLOGIE 5001**

GUIS Sandrine (PU-PH)  
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)  
PHAM Thao (PU-PH)  
ROUDIER Jean (PU-PH)

BASTIDE Cyrille (PU-PH)  
KARSENTY Gilles (PU-PH)  
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)  
ROSSI Dominique (PU-PH)

---

*A nos maitres et juges*

---

## ***Monsieur le Professeur Roland SAMBUC.***

**Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Aix-Marseille Université**

*Vous me faites l'honneur de présider cette thèse, que j'espère à la hauteur des enseignements que vous m'avez transmis.*

*Que ce travail soit le témoin de mon estime et de ma reconnaissance pour votre investissement pour l'internat de santé publique à Marseille.*

## ***Monsieur le professeur Jean GAUDART.***

**Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Aix-Marseille Université**

*Je vous remercie pour la confiance que vous m'avez accordée en acceptant de diriger ce travail.*

*Merci pour vos critiques toujours constructives et enrichissantes et pour le soutien dont vous témoignez, en tant que maître, aux sollicitations et aux propositions des étudiants.*

## ***Monsieur le Docteur Jean Charles DUFOUR.***

**Maitre de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier, Aix-Marseille Université**

*Merci pour votre disponibilité renouvelée dans le cadre de ce travail.*

*Votre aide dans ce dernier rite de passage aura été fondamentale.*

*Je vous en suis très reconnaissant.*

## ***Monsieur le Docteur Coralie L'OLLIVIER.***

**Maitre de conférences des Universités - Praticien Hospitalier, Aix-Marseille Université**

*Je vous remercie pour votre prompte disposition à juger ce travail.*

*Soyez assurée de ma profonde gratitude et reconnaissance.*

---

***DEDICACES***

---

## ***IN MEMORIUM***

***A mes grands-parents,***

*J'aurais bien aimé vous voir à mes côtés en cette importante circonstance.*

*Que Dieu vous accueille.*

***A mon père, Clément Samba Tine,***

***A mes tantes, Marie-Thérèse et Philomène,***

*Merci pour les conseils et le soutien infailible que vous m'avez accordé.*

*Reposez en paix*

---

*A mes parents*

---

***A ma mère, Marie Guignane Ndione***

*Ce travail est un des résultats des efforts soutenus que vous avez consentis pour notre éducation.*

*Vos précieux conseils ont fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui.*

*Que Dieu vous garde longtemps à nos côtés.*

***A mes frères et sœurs***

*Augustin, Bernadette, Jacques, Constance...*

*Je vous dédie ce travail et vous remercie pour votre soutien en toute circonstance.*

***A mes cousins et cousines...***

---

## *Remerciements*

---

***A tous les Prs de la spécialité santé publique et médecine sociale.***

***A M. Le Pr Jean Gaudart,***

*Merci pour les efforts consentis pour que ce travail soit réalisé.*

***Au Dr Boukary Ouédraogo,***

*Merci pour le soutien constant que tu m'as apporté tout au long de ce travail.*

*Mes remerciements à tous les Professionnels du district sanitaire de Baskuy et du programme national de lutte contre le paludisme (PNLP) pour leur disponibilité.*

***A mon épouse***

*Emmérence, je ne trouverai jamais les mots qu'il faut pour te remercier.*

***A mes enfants***

*Clémence, Océane, Annaëlle...Je vous aime.*

# Table des matières

Introduction .....	2
1. Contexte général .....	4
1.1. Contexte.....	4
1.2. Justification.....	9
2 Première Partie : Analyse spatio-temporelle du paludisme en 2016 .....	11
2.1. Matériels et méthodes .....	11
2.2. Résultats.....	13
2.3. Discussion .....	19
3 Deuxième Partie : Evaluation qualitative de la cartographie dynamique .....	24
3.1. Matériels et méthodes .....	24
3.2. Résultats.....	28
3.3. Discussion .....	31
Conclusion .....	35
Bibliographie .....	37
Annexes .....	41
Abréviations .....	48

## Introduction

Le paludisme est une maladie parasitaire fébrile liée à une érythrocytopathie hémolysante due à la présence, à la multiplication et au développement dans l'organisme d'un parasite du genre *Plasmodium* transmis par la piqûre infestante d'un moustique, l'anophèle femelle.

Première maladie parasitaire mondiale, le paludisme est potentiellement mortel. Elle sévit actuellement dans les pays pauvres de la zone tropicale dont le climat reste favorable aux vecteurs et aux parasites de la maladie [1]. Malgré des progrès remarquables, le nombre de cas de paludisme a été estimé à 212 millions et le nombre de décès associés à 429 000 en 2015 [2]. En Afrique, comme la population présente des difficultés quant à l'accès aux outils permettant de prévenir et de traiter la maladie, le nombre de cas se compte encore par millions.

Il existe 4 espèces de *Plasmodium* : *P. falciparum*, *P. ovale*, *P. vivax* et *P. malariae*. Il s'agit d'une maladie à forte prévalence qui se manifeste le plus souvent par de la fièvre voire un syndrome pseudo-grippal. Cependant l'espèce *P. falciparum* est généralement responsable des formes graves du paludisme pouvant aboutir à une anémie grave, affecter les organes vitaux et entraîner des décès (notamment par les atteintes neurologiques).

Le risque de l'infection à *P. falciparum* est variable dans le temps et dans l'espace et cette variabilité est liée à l'environnement et aux variations climatiques [3, 4], facteurs qui affectent la production, la survie, la vitesse de reproduction, le cycle du parasite et du vecteur [2]. Il est bien connu que l'incidence varie avec le climat et la température [5]. La variation de ces facteurs éco-climatiques est véritablement observable en milieu urbain du fait de la pollution et de l'urbanisation galopante et anarchique auxquelles les villes sont sujettes [2, 3, 6].

Le système d'information du Burkina Faso a connu ces dernières années des réformes visant à renforcer ses performances et lui permettre d'assurer la disponibilité et l'utilisation d'une information sanitaire de qualité pour la prise de décision. Dans le domaine des ressources humaines, les capacités du système d'information sanitaire se renforcent au fil du temps avec la formation des attachés de santé en épidémiologie à l'Ecole Nationale de Santé Publique (ENSP) pour la gestion des centres d'information sanitaire et de surveillance épidémiologique.

Ainsi, un plan stratégique a été élaboré pour la période 2011-2020 [7] visant à assurer la disponibilité à temps réel d'une information sanitaire de qualité accessible et utilisable par les acteurs du système de santé pour la planification et la prise de décision. Ce plan stratégique met en exergue un certain nombre de défis essentiels auxquels le Système National d'Information Sanitaire (SNIS) doit faire face.

L'étude s'est réalisée en lien étroit avec le ministère de la santé par l'implication de ces services centraux avec l'appui de la direction de la lutte contre la maladie, de la direction régionale de la santé avec les 5 districts sanitaires de la région Centre. Le service de météorologie générale du ministère des transports a aussi collaboré.

Notre étude qualitative est une partie du projet de cartographie dynamique, et a pour but de connaître et d'évaluer les potentiels changements de comportements à travers une étude pilote menée dans le district sanitaire de Baskuy situé à Ouagadougou, la capitale du Burkina Faso.

Au préalable, on a réalisé une étude quantitative qui s'intéresse à l'analyse du niveau épidémiologique du paludisme en 2016 dans la région centre du Burkina Faso.

L'objectif général de notre étude est d'évaluer la mise en œuvre de cette cartographie dynamique. Il s'agit d'une évaluation pragmatique de l'utilisation d'un outil d'aide à la décision dans la lutte contre le paludisme.

La question de recherche qu'on s'est posé pour atteindre nos objectifs est : comment rendre plus efficace l'utilisation de la cartographie dynamique comme outil dans la lutte contre le paludisme dans les politiques publiques au Burkina Faso ?

Nous commencerons par un contexte général voire historique de la maladie dans le monde et en particulier au Burkina Faso, ensuite notre première partie traitera de l'analyse quantitative spatio-temporelle des cas de paludisme pour l'année 2016. La deuxième partie s'intéressera à l'évaluation qualitative de la cartographie dynamique avant la conclusion générale.

# 1. Contexte général

## 1.1. Contexte

Selon le rapport 2016 de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sur le paludisme dans le monde (*figure 1*), la maladie est considérée endémique dans 91 pays et territoires, contre 108 en 2000. Selon les estimations, l'incidence des cas de paludisme a diminué de 21 % au niveau mondial entre 2010 et 2015 [8].

Pays d'endémie paludique en 2000 et 2016

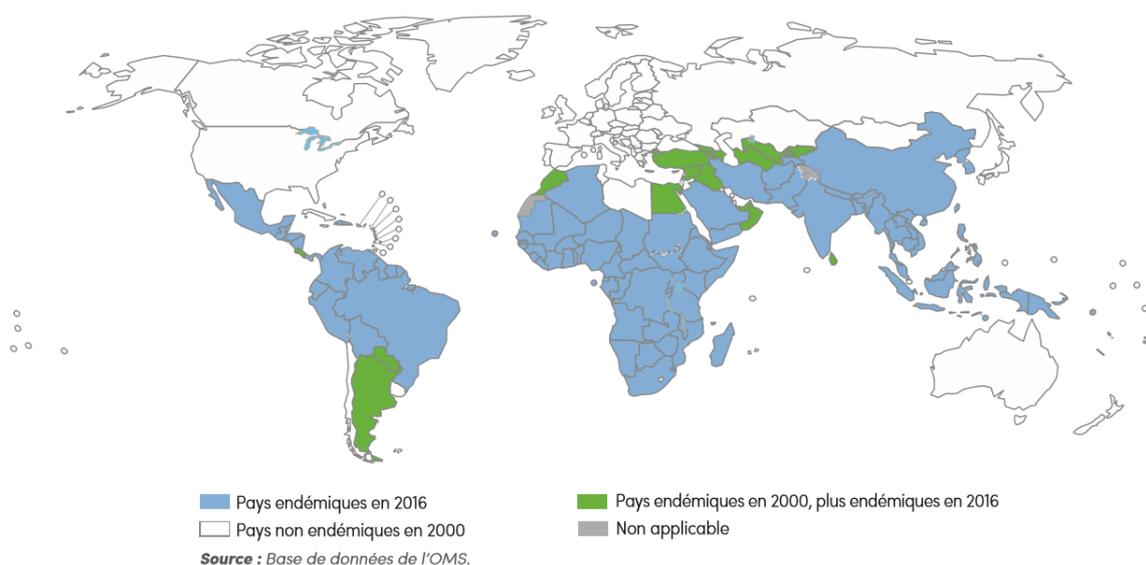


Figure 1 : paludisme dans le monde en 2000 et 2016

Une étude publiée par l'Institut Lowy de Sydney en Australie indique que la prévalence du paludisme pourrait être 1,8 à 4,8 fois plus importante en 2050 qu'en 1990. Selon les prévisions, la part de la population mondiale vivant dans des zones où le paludisme est endémique pourrait ainsi passer de 45 % à 60 % d'ici la fin du siècle [9].

En Afrique subsaharienne, l'ampleur et la gravité du paludisme dépendent en grande partie des facteurs climatiques. On remarque que la situation diffère selon les climats. Schématiquement, on distingue 3 faciès épidémiologiques primaires [10] correspondant aux catégories ci-après.

- Paludisme stable dans les zones équatoriales et tropicales humides avec transmission continue ou saisonnière longue (plus de 6 mois) aboutissant à une bonne prémunition des 5 à 10 ans, avec par conséquent, une forte

morbidité et des accès graves essentiellement chez les jeunes enfants, durant toute l'année ou prédominant en saison de transmission.

- Paludisme intermédiaire en région sahélienne où la saison des pluies, période de transmission, est courte avec une morbidité élevée uniquement pendant cette période, touchant les enfants et adolescents, mais aussi les adultes avec plus de formes graves qu'en cas de paludisme stable.
- Paludisme instable plus localisé avec une transmission très irrégulière, quelquefois interrompue pendant plusieurs années, pouvant prendre un aspect épidémique parfois meurtrier, et, vu l'absence d'immunité spécifique, toutes les classes d'âge sont concernés. Il correspond au climat désertique (régions sahéliennes et déserts de la corne de l'Afrique), austral et montagnard pour des altitudes variant de 1000 à 2000m. Des épidémies graves se sont produites à la fin des années 1980 dans les régions d'altitude, en particulier à Madagascar où la reprise brutale de la transmission après une interruption prolongée a fait environ 25 000 victimes en 1998.

Le paludisme sévit en Afrique de manière endémique ou endémo-épidémique. Cette parasitose n'est pas seulement une catastrophe sanitaire, elle représente également un frein majeur au développement économique et social des zones touchées. Malgré les efforts déployés ces dernières années dans le but de réduire la morbidité et la mortalité, le paludisme demeure un problème majeur de santé publique [11].

En 2015, 97 pays et territoires demeuraient toujours confrontés à une transmission continue du paludisme et 15 pays majoritairement de l'Afrique sub-saharienne concentraient à eux seuls 80% des cas de paludisme et 78 % des décès associés au niveau mondial. Ces pays sont par ordre d'importance le Nigéria, la République Démocratique du Congo, l'Inde, l'Ouganda, le Mozambique, la Côte d'Ivoire, le Mali, le Ghana, le Burkina Faso, le Kenya, le Cameroun, la Tanzanie, le Niger, l'Indonésie et la Guinée [12].

La température ambiante influe directement sur l'évolution des Plasmodiums chez l'anophèle : la température optimale de maturation sexuelle pour *Plasmodium falciparum* est de 30°C, pour *Plasmodium vivax* de 25°C et pour *Plasmodium malariae* de 22°C. La température optimale de survie des anophèles se situe entre

20 et 25°C. Mais, en dessous de 20°C, la distance de vol et l'aptitude à piquer diminuent, tandis qu'elles sont totalement inhibées à 40°C.

Sur le plan épidémiologique, des épidémies graves (à *P. falciparum*) ont été attribuées au réchauffement climatique en Zambie, au Swaziland, en Éthiopie, à Madagascar, au Pakistan, au Sri Lanka et en Colombie. Une épidémie particulièrement sévère (au moins 23 377 cas et une forte mortalité) est survenue au début de 1998 dans la ville de Wajir, au Nord-Est du Kenya. Elle a pu être clairement corrélée à un épisode El Niño, avec de la sécheresse et une faible transmission de *P. falciparum* en 1996-1997, suivies de fortes pluies et d'inondations fin 1997, à l'origine de cette explosion épidémique [13].

Le Burkina Faso se positionne au 9<sup>e</sup> rang dans la déclaration des cas de paludisme et au 7<sup>e</sup> rang dans la déclaration des cas de décès associés à la maladie dans le monde [14]. Le paludisme est endémique au Burkina Faso et toute la population demeure exposée au risque de contracter la maladie avec des flambées épidémiques à la saison des pluies. Les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes constituent les tranches de la population les plus vulnérables à la maladie [2,4].

Depuis le début des années 80 jusqu'en 2000, le Burkina-Faso à l'instar de tous les pays en voie de développement a appliqué les grands principes de la déclaration d'Alma-Ata sur les structures de soins de santé primaires qui « représentent le premier niveau de contact des individus, de la famille et de la communauté avec le système national de santé, rapprochant le plus possible les soins de santé de l'endroit où vivent et travaillent les gens » [15]. Dans la plupart des pays en voie de développement, la satisfaction de ces normes internationales a entraîné dans le domaine de la santé, le maintien d'un secteur public difficile à entretenir, entraînant un désengagement progressif de l'Etat.

Durant cette même période, les budgets de la santé ont baissé de 9% à environ 3% et la politique sanitaire reste toujours sur un modèle hiérarchique pyramidal [6,8].

Le système de santé du Burkina Faso comprend trois niveaux sur le plan administratif : le niveau central qui est organisé autour du Ministre de la santé ; le niveau intermédiaire comprenant les directions régionales de la santé qui ont pour mission de mettre en œuvre la politique du gouvernement dans les régions sanitaires ; le niveau périphérique représenté par le district sanitaire qui englobe toutes les structures sanitaires situées dans ses limites géographiques [16] .

Le ministère en charge de la santé des populations s'articule autour d'un cabinet et d'un secrétariat général. Le secrétaire général assure la coordination administrative et technique des structures du ministère. Les structures centrales (directions générales et directions transversales) exercent leurs activités sous le contrôle direct du secrétaire général [7].

Le district sanitaire dirigé par un médecin-chef de district est l'entité opérationnelle du système de santé. Il comprend toutes les formations sanitaires publiques et privées situées dans ses limites géographiques. Les structures de soins sont organisées en deux échelons [7,17] :

- Le premier échelon est représenté par le Centre de Santé et de Promotion Sociale (CSPS) et le Centre Médical (CM) ; ceux sont les structures de premier contact de la population avec les services de santé ;
- Le deuxième échelon est représenté par le centre médical avec antenne chirurgicale ou hôpital de district ; il est la structure de référence des formations sanitaires du premier échelon.

Le CSPS est dirigé par un infirmier chef de poste et le CM par un médecin-chef et toutes les formations sanitaires du district sont gérées par des Comités de Gestion (COGES).

Par ailleurs, le système de soin comprend le secteur sanitaire public et le secteur sanitaire privé ; et il n'y a pas de politique formelle en matière de médecine traditionnelle.

En 2010, après une décennie de soutien accru à la lutte contre le paludisme, il a été reconnu qu'une plateforme de surveillance épidémiologique fondée sur les preuves devrait former le cadre permettant de concevoir la lutte et l'élimination [18,19].

Le paludisme constitue le premier motif de consultation et d'hospitalisation au Burkina Faso ; l'Enquête Multisectorielle Continue (EMC) réalisée en 2014 révèle une forte prévalence de la morbidité du paludisme, avec un taux de 12,8% [20]. Cependant, il convient de noter que la prise en charge du paludisme se fait selon les recommandations de l'OMS mais elle est gratuite chez les femmes enceintes et les enfants de moins de 5 ans.

Les eaux stagnantes produites par les pluies ou les inondations peuvent créer des sites de reproduction pour les moustiques. Pour survivre, l'anophèle adulte a besoin d'une température, d'une humidité et de précipitations appropriées. Pour transmettre le parasite, le moustique doit rester suffisamment longtemps en vie pour que le cycle sporogonique du parasite puisse s'achever. Ce cycle dure en moyenne 9 à 21 jours à 25 °C. Quand les températures sont plus élevées, le cycle est plus court et le risque de transmission augmente. Au contraire, à des températures plus basses (<16°C pour *P. vivax* et <19°C pour *P. falciparum*) le cycle sporogonique n'est pas achevé et le paludisme ne peut pas être transmis. C'est pourquoi le paludisme est plus répandu dans les régions les plus chaudes du globe. Il est théoriquement possible que le processus actuel de réchauffement climatique entraîne une extension de la répartition du paludisme avec un risque de nouvelles épidémies [21].

La connaissance des interactions entre, d'une part, l'environnement et le climat, et, d'autre part, le vecteur, l'hôte et le parasite, permet de mieux comprendre les évolutions spatio-temporelles des épidémies de paludisme [5]. Dans le contexte du changement climatique, les faciès environnementaux devraient être modifiés.

Il faut savoir que dans les zones permanentes de paludisme, toutes les conditions climatiques favorables au vecteur et au parasite sont réunies toute l'année, c'est ce qui rend très difficile la lutte et l'éradication de la maladie. Le taux d'infection des populations reste élevé même avec une faible population de moustique et là où les conditions climatiques permettent le développement occasionnel du parasite et du vecteur, la maladie revêt un caractère saisonnier [22].

## 1.2. Justification

L'utilisation de la cartographie dans le domaine du paludisme n'est pas une discipline nouvelle. Elle était déjà considérée comme primordiale dans la conception des stratégies de pré élimination lors du programme mondiale d'élimination du paludisme (GMEP) en Afrique dès le milieu des années 1950 [19]. Elle est de nouveau perçue comme une composante clé de la conception future de la lutte contre le paludisme et de son élimination sur l'ensemble du continent [23].

Le projet de cartographie dynamique (combinaison de données sanitaires et météorologiques) à l'échelle des formations sanitaires comme outil d'aide à la décision à partir des données du Télecgramme Lettre Office Hebdomadaire (TLOH) a été mis en place en 2013-2014 par le ministère de la santé du Burkina Faso avec l'appui de ses partenaires (Aix Marseille Université (SESSTIM), ministère des transports, de la mobilité urbaine et de la sécurité routière).

Cette étude quantitative descriptive avec le recueil hebdomadaire des cas de paludisme a permis de décrire en temps réel la répartition spatio-temporelle des cas de paludisme sous la forme d'une cartographie. (*Figure 2 et Figure 3*).

Il s'agit d'abord de réaliser un recueil hebdomadaire des données issues du TLOH du 1 Mars 2017 au 31 décembre 2017. Les formations sanitaires dudit district alimentent la base de données cartographique en ligne à partir des données recueillies dans les différentes formations sanitaires.

Les données hebdomadaires sont transmises habituellement le lundi via une interface web par les bureaux des CISSE pour être disponibles le lendemain sur le serveur mis à disposition par le SESSTIM.

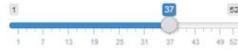
L'un des points clés est de garantir que les données devront être détenues, gérées, utilisées et obtenues pour un meilleur contrôle du paludisme au niveau national.

## Paludisme - Région Centre - Burkina Faso

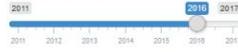
Application démo, version 0.2, données réelles 2011-2016

élaborée par Jean GAUDART, Jean-Charles DUFOUR, Boukary OUEDRAOGO- SESSTM, UMR912, Aix Marseille

Choisir une semaine



Choisir une Année



Choisir une formation sanitaire

SAMANDIN

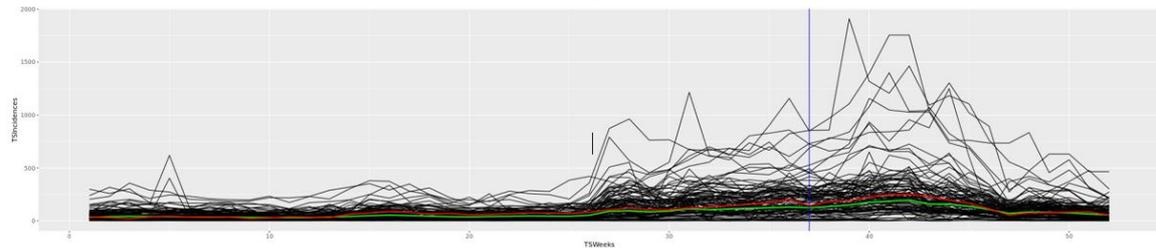
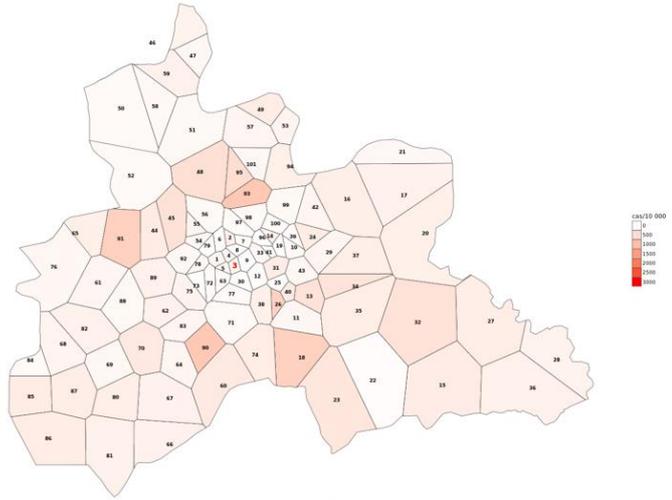


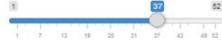
Figure 2 : cartographie de la semaine 37 de l'année 2016 pour le CM de Samandin

## Paludisme - Région Centre - Burkina Faso

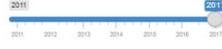
Application démo, version 0.2, données réelles 2011-2016

élaborée par Jean GAUDART, Jean-Charles DUFOUR, Boukary OUEDRAOGO- SESSTM, UMR912, Aix Marseille Univ

Choisir une semaine



Choisir une Année



Choisir une formation sanitaire

SAMANDIN

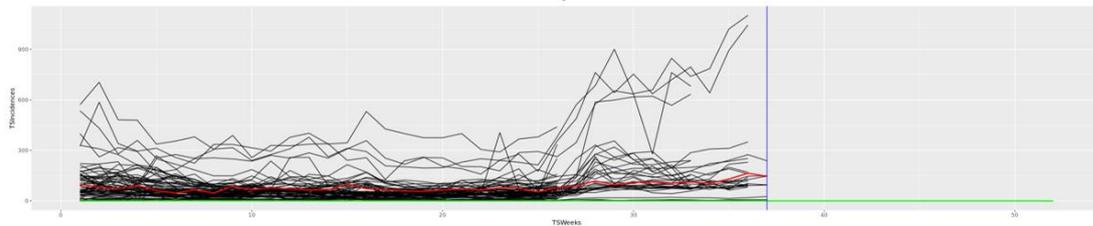
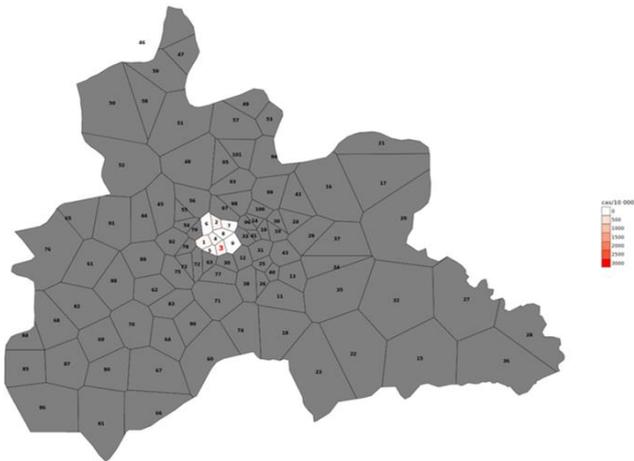


Figure 3 : cartographie de la semaine 37 de l'année 2017 pour le CM de Samandin

## 2 Première Partie : Analyse spatio-temporelle du paludisme en 2016

### 2.1. Matériels et méthodes

Notre étude quantitative et historique a été réalisée dans la région centre du Burkina Faso qui comprend 5 districts sanitaires que sont : Baskuy, Bogodogo, Boulmiougou, Nongr-Massom et Sig Noghin (*figure 4*). De nombreuses données multi-sources et multiformes ont été utilisées dans ce travail. Elles vont être organisées, analysées et traitées en utilisant les Systèmes d'Information Géographique.

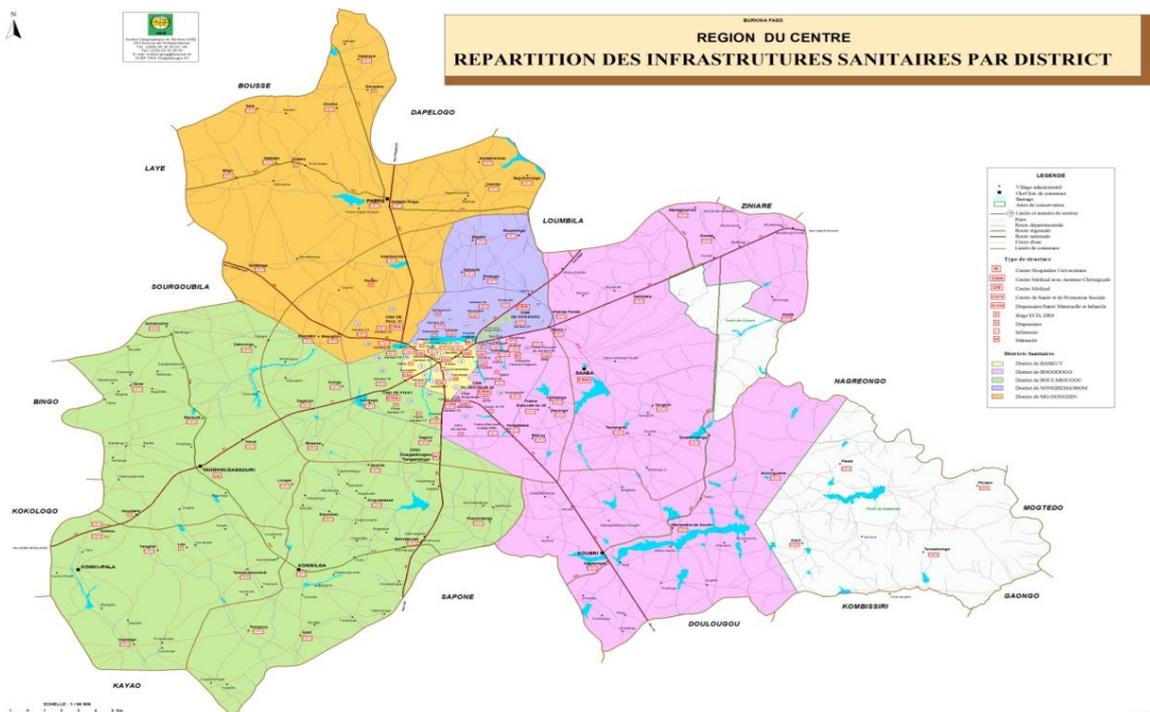


Figure 4 : les formations sanitaires de la région Centre du Burkina Faso (ministère de la santé)

Il s'agit d'une étude descriptive sur les données de cas de paludisme déclarés par les différentes Formations Sanitaires (FS) aux Centres d'Information Sanitaire et de Surveillance Epidémiologique (CISSE) des 5 districts sanitaires de la région Centre. La série de données recueillies concerne l'année 2016 (du 1 Janvier au 31 décembre). Les données hebdomadaires sur le paludisme sont extraites à partir des données issues du Télégramme Lettre Officiel Hebdomadaire (TLOH).

Ont été inclus tous les cas de paludisme déclarés au sein 101 formations sanitaires des 5 districts sanitaires de la région Centre du Burkina Faso.

L'aire géographique de la région Centre du Burkina Faso couvre une superficie de 2 869 km<sup>2</sup> avec une population estimée à 2 338 165 habitants en 2016.

Les coordonnées géographiques de toutes les formations sanitaires ont été utilisées (longitude, latitude). Les données météorologiques nous ont été fournies par la station météorologique d'Ouagadougou.

Nous avons utilisé les données de précipitations (nombre d'épisode de pluie et cumul de précipitation en mm par semaine), d'humidité et de température (min moyenne et max moyenne par semaine).

L'analyse des données recueillies a été organisée en trois parties. La première partie va être réalisée sur les données disponibles des cas de paludisme et sera basée sur la statistique spatiale de cas, avec pour but de décrire le paludisme dans la région Centre du Burkina Faso. Les deux autres parties vont être basées sur les relations plus détaillées du paludisme avec le milieu pour mettre en évidence les facteurs pouvant être liés à l'incidence du paludisme (dynamique spatiale et temporelle).

Nous avons utilisé des logiciels gratuits et disponibles sur internet. Les données ont été compilées sur des classeurs Excel et analysées avec le logiciel R dans sa version 3.3.0 (The R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Afin de détecter les différentes périodes épidémiques du paludisme (basse et haute transmission) statistiquement différents dans la série chronologique des cas de paludisme, nous avons recherché avec le logiciel R les points de changement multiples par la méthode "PELT" du package changepoint. Les analyses en composante principale des données ont été également réalisées à l'aide du logiciel R dans sa version avec projection des variables de climat sur les composantes pour évaluer les facteurs météorologiques.

L'analyse spatiale a recherché des clusters testant l'hypothèse de distribution de Poisson du risque par la méthode de balayage de Kulldorff en utilisant le logiciel SaTScan™ dans sa version 9.4 (Information Management Services Inc., Silver Spring, Maryland, USA). Nous considérerons les paramètres d'analyse rétrospective avec balayage spatio-temporel à la recherche de clusters à haut risque de cas de paludisme.

Les cartes ont été réalisées à l'aide du logiciel QGIS dans sa version 2.18 (Open Source Geospatial Foundation, Boston, USA) et finalisées par le logiciel Paint.net dans sa version 4.0.13 (Warren Paint & Color Co., Nashville, USA).

Le logiciel système d'information géographique Google Earth dans sa version pro 6.1.39.2 nous a permis de mieux visualiser la dynamique spatiale et temporelle.

L'étude s'est réalisée autour du ministère de la santé du Burkina Faso par l'implication de ces services centraux avec l'appui de la direction régionale de la santé et ses 5 districts sanitaires, et avec la participation du service de météorologie générale du ministère des transports.

## **2.2. Résultats**

Ces premiers résultats permettent de décrire la répartition spatio-temporelle des cas de paludisme dans la région Centre du Burkina Faso au cours de l'année 2016. L'incidence étant l'indicateur de morbidité utilisé pour les différentes analyses.

La *figure 5* met en évidence deux phases : la phase 1 qui correspond à la première partie (période de basse transmission) allant du début de la semaine 1 (la première semaine de Janvier) à la fin de la semaine 26 (la première semaine de juillet) ; et la phase 2 correspondant à la deuxième partie (période de haute transmission), du début de la semaine 27 (deuxième semaine de juillet) à la fin de la semaine 52 (dernière semaine de l'année).

Les données météorologiques et de l'incidence du paludisme présentent des distributions différentes. Les paramètres météorologiques présentent tous un extremum en juillet-août-septembre. L'humidité présente une distribution semblable à celle des précipitations mais beaucoup plus régulière. La pluie et l'humidité présentent leurs valeurs maximales respectivement en juillet-août et septembre. C'est pendant cette période qu'on observe un début d'augmentation régulière de l'incidence du paludisme, de même qu'une baisse des températures.

Cependant les variations de température des mois de juillet à septembre sont les plus faibles dans l'année. Un minimum absolu de cette variation est observé en août-septembre surtout au milieu de la période pluvieuse.

Aucune pluie n'est enregistrée en dehors de la période de mai à octobre. La variabilité mensuelle de la pluviométrie montre une distribution unimodale des pluies avec des maximums autour de 140 mm observés en juillet et en août.

La variabilité intra-annuelle du taux d'incidence (3,05 à 19,74 cas pour 1000 personnes-semaines) permet d'observer deux pics : un à la 36<sup>ème</sup> semaine (troisième semaine de septembre) et un autre à la 42<sup>ème</sup> semaine (quatrième semaine d'octobre). L'incidence du paludisme, quant à elle, présente son maximum en octobre, soit environ un à trois mois après les pics de précipitations et le début de la faible variation des températures. Mais la maladie évolue sous le mode endémo-épidémique dans la région Centre du Burkina Faso.

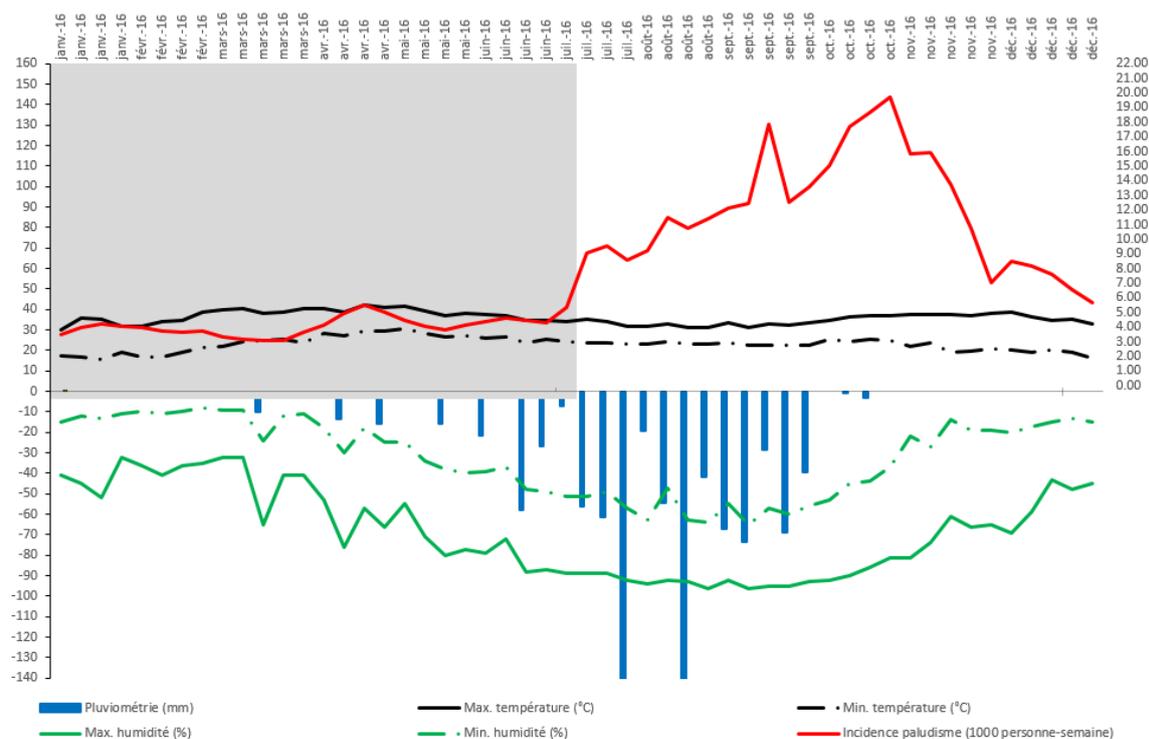


Figure 5 : Variation saisonnière du paludisme et des paramètres climatiques.

L'axe des ordonnées située en haut et à gauche correspond à la température max (trait continu noir) et à la température min (trait en pointillé noir) ; l'axe des ordonnées située en bas et à gauche correspond à l'humidité max (trait continue vert), à l'humidité min (trait en pointillé vert), et à la pluviométrie (diagramme en barre bleu) ; l'axe des ordonnées située en haut et à droite correspond à l'incidence du paludisme (trait continu rouge).

En période de basse transmission, on observe 10 clusters statistiquement significatifs avec un  $p < 0,001$  dont le premier cluster présente une incidence de 17,89 cas pour 1000 personnes-semaines avec un risque relatif de 4,49 (*tableau 1 et figure 6*). Cependant deux formations sanitaires présentent des incidences situées environ entre 11 et 13,2 cas pour 1000 personnes-semaines (*figure 6*). Il s'agit des formations sanitaires de Zeguedesse (formation sanitaire 90) dans le district sanitaire de Boulmiougou et de Polesgo (formation sanitaire 93) dans le district sanitaire de Nongr-Massom correspondant respectivement à 12,43 et 13,17 cas pour 1000 personnes-semaines.

*Tableau 1 : Description des clusters de la période de basse transmission en fonction du nombre de formation sanitaire, du risque relatif et de l'incidence du paludisme*

N° cluster	Nombre de formations sanitaires	RR	Incidence du paludisme (/1000 personne-semaine)
1	3	4,49	17,89
2	3	3,74	14,79
3	1	2,68	10,79
4	1	2,48	9,98
5	1	2,14	8,69
6	12	1,70	6,70
7	17	1,77	6,64
8	1	1,23	4,99
9	2	1,10	4,48
10	1	1,09	4,46
TOTAL	42		7,17

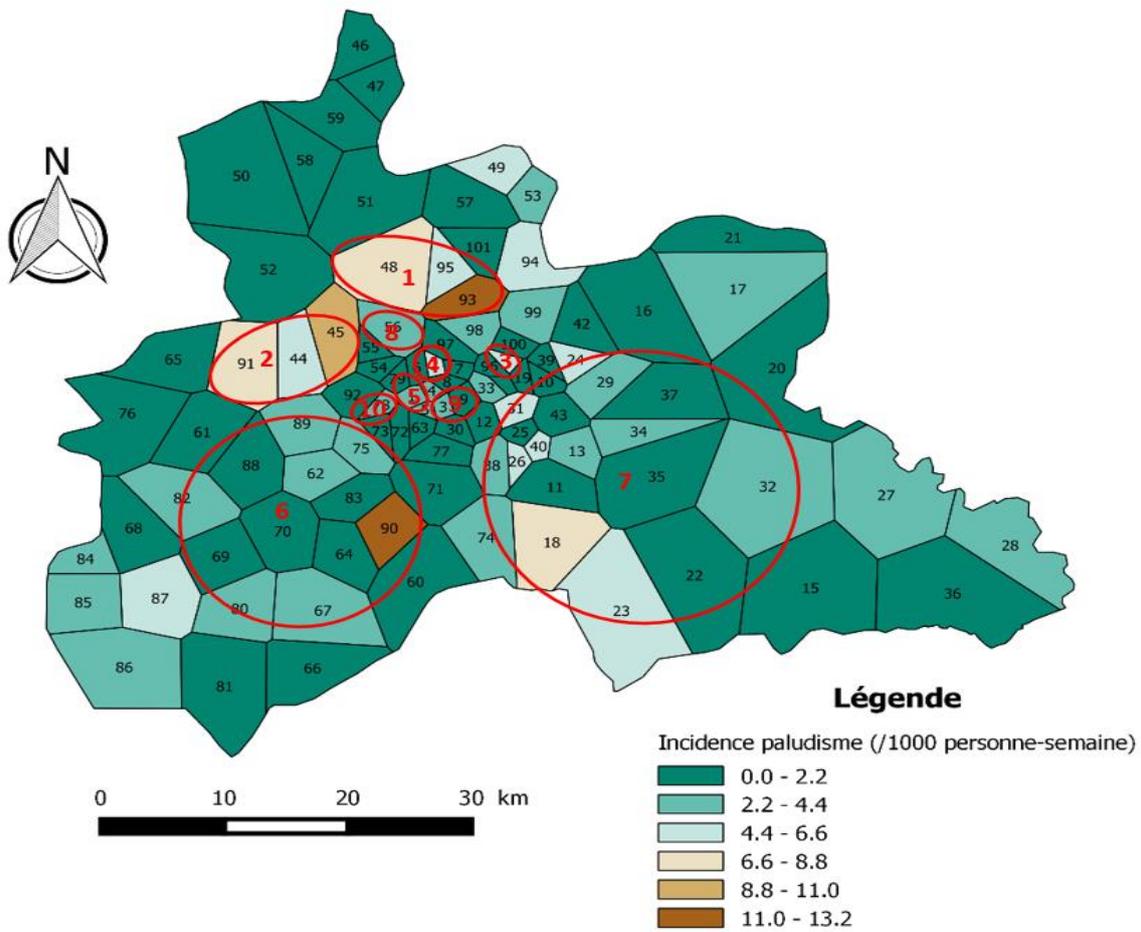


Figure 6 : Cartographie de la période de basse transmission

La numérotation noire représente l'identifiant unique pour chaque formation sanitaire. Les gradients de couleur de chaque polygone donnent l'incidence du paludisme de chaque formation sanitaire. Les ellipses associées à la numérotation rouge représentent les clusters.

Pour la période de haute transmission, on observe 11 clusters statistiquement significatifs avec un  $p < 0,001$  dont un premier cluster situé dans la même zone que le premier cluster de la période de basse transmission et qui présente une incidence à 57,68 cas pour 1000 personne-semaine et un risque relatif de 4,99 (*tableau 2 et figure 7*). Trois formations sanitaires présentent une incidence située environ entre 35 et 42 cas pour 1000 personnes-semaines. Il s'agit des formations sanitaires de Guiguemtenga (formation sanitaire 18) dans le district de Bogodogo, de Polesgo (formation sanitaire 93) dans le district de Nongr-Massom et de Zeguedesse (formation sanitaire 90) dans le district de Boulmiougou correspondant respectivement à 35,45, 40,96 et 42,03 cas pour 1000 personnes-semaines.

Cependant les districts de Bogodogo et de Boulmiougou présentent plus de cas pour toute l'année 2016 par rapport aux autres districts sanitaires de la région Centre. Les formations sanitaires 90 et 93 ont des incidences élevées par rapport aux autres formations sanitaires que ce soit en basse ou en haute transmission et la formation sanitaire 18 présente uniquement une incidence élevée en haute transmission.

*Tableau 2 : Description des clusters de la période de haute transmission en fonction du nombre de formation sanitaire, du risque relatif et de l'incidence du paludisme*

N° cluster	Nombre de formations sanitaire	RR	Incidence du paludisme (/1000 personnes-semaines)
1	3	4,99	57,68
2	3	3,99	45,84
3	1	1,99	23,55
4	26	2,20	22,30
5	1	1,76	20,77
6	21	1,87	20,77
7	1	1,67	19,72
8	3	1,18	13,92
9	1	1,09	13,01
10	1	1,09	12,96
11	1	1,03	12,22
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>		<b>21,15</b>

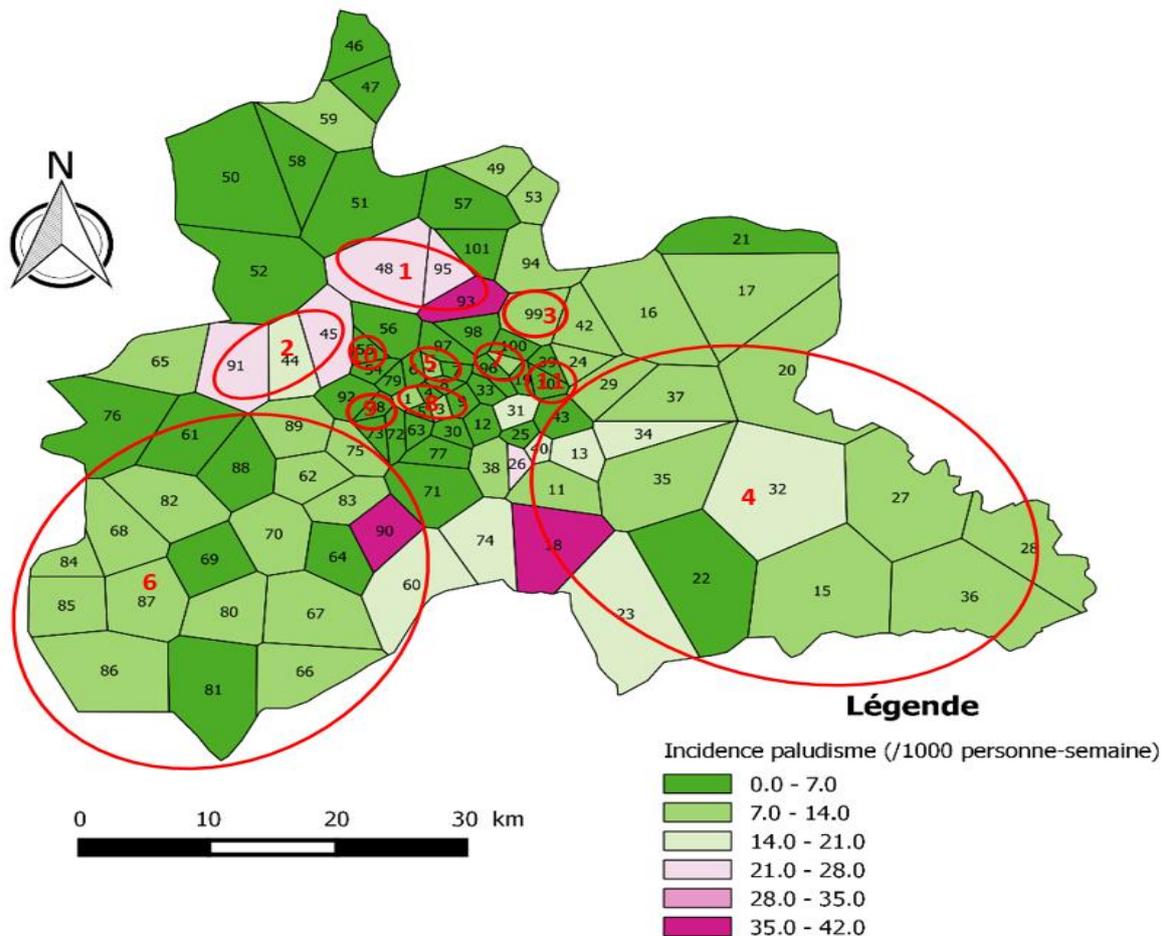


Figure 7 : Cartographie de la période de haute transmission

La numérotation noire représente l'identifiant unique pour chaque formation sanitaire. Les gradients de couleur de chaque polygone donnent l'incidence du paludisme de chaque formation sanitaire. Les ellipses associées à la numérotation rouge représentent les clusters.

Nous avons vu dans la première figure des résultats (*figure 5*) que la température présente des variations inverses de celles de l'humidité et de la pluviométrie surtout de juillet à septembre 2016.

La *figure 8* nous montre que l'humidité minimale et les épisodes de pluie sont fortement liées à la première dimension et que la température contribue fortement à l'axe de la deuxième dimension.

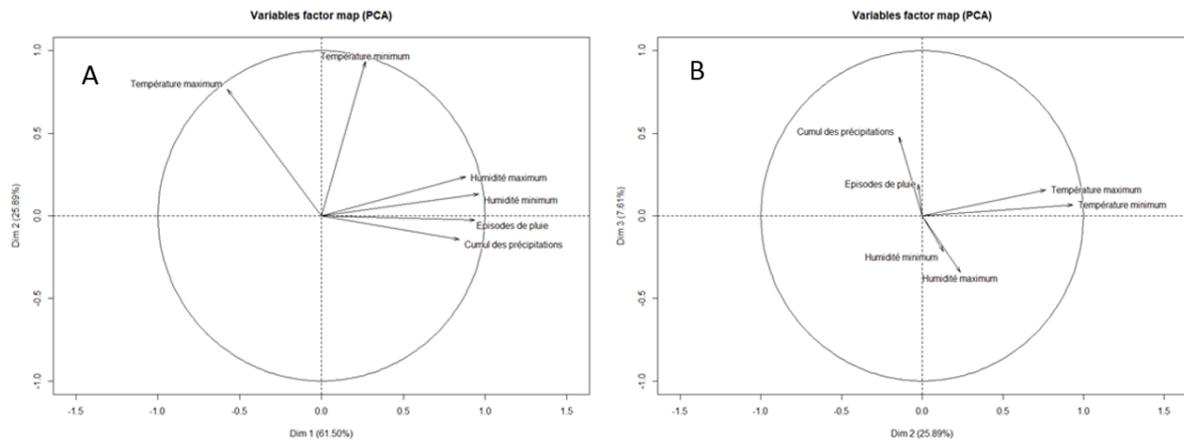


Figure 8 : 1<sup>er</sup>, 2<sup>ième</sup> et 3<sup>ième</sup> dimensions issues de l'ACP des variables météorologiques

Pour le panel A de la figure 8, l'axe des abscisses représente la contribution des variables météorologiques (nombre d'épisode de pluie et humidité min et max) dans la dimension 1 (61,50%) et l'axe des ordonnées donne la contribution des variables météorologiques (température min et max) dans la dimension 2 (25,89%).

Pour le panel B, l'axe des ordonnées donne la contribution des variables météorologiques (cumul des précipitations) dans la dimension 3 (7,61%).

### 2.3. Discussion

Comme montré par plusieurs études [24, 25], notre analyse met en évidence deux périodes de transmission du paludisme correspondant habituellement aux deux saisons climatiques (niveau de transmission élevé pendant la saison des pluies et faible pendant la saison sèche).

D'autres auteurs ont montré que l'effet synergique de la pluviométrie élevée et des températures élevées fournissait des conditions appropriées pour la genèse des épidémies [26, 27].

L'étude du LAME [28] sur les projections climatiques menée en 2012 prévoit une hausse importante de la température et d'excédent pluviométrique au cours des 30 à 50 prochaines années. Les conséquences qui en résulteront seront, entre autres une augmentation de l'incidence du paludisme. En effet, des études ont montré un lien statistiquement significatif entre une augmentation de l'incidence et la pluviométrie [6,8].

Une étude réalisée au Brésil [29], conclut que le nombre de cas commence à augmenter quand la pluie commence à diminuer. C'est dans la région sud-est du Brésil que le cycle annuel du paludisme est le plus marqué et où le nombre de cas et la pluviométrie étaient corrélés négativement.

A partir des analyses de statistique spatiale sur l'incidence du paludisme, on en déduit d'abord que la maladie reste endémique dans la région Centre du Burkina Faso comme décrit sur des études récentes du comité régional de l'OMS en Afrique [30,31,32], et que l'incidence du paludisme varie de 0,05 à 54,47 cas pour 1000 personnes-semaines. Par ailleurs, l'incidence la maladie est très élevée dans trois formations sanitaires.

La *figure 9* permet de mieux analyser la comparaison temporo-spatiale de trois clusters situés dans trois districts sanitaires différents. Elle montre que deux des clusters avec des incidences supérieures à 6,64 cas pour 1000 personnes-semaines en basse transmission et supérieures à 20,77 cas pour 1000 personnes-semaines en haute transmission présentent une variation importante entre les deux périodes. L'un de ces clusters englobe la formation sanitaire de Zeguedesse (Boulmiougou) et l'autre la formation sanitaire de Guigemtenga (Bogodogo). La formation sanitaire de Zeguedesse présentait un risque de paludisme plus élevé avec une incidence globale à 54,47 cas pour 1000 personnes-semaines et celle de Guigemtenga, une incidence à 7,18 cas pour 1000 personnes-semaines.

La diversité des types de végétation dans la partie sud de la région Centre du Burkina Faso, en relation avec le gradient pluviométrique observé, constitue certainement un élément important dans la dynamique du paludisme. Les activités professionnelles de la communauté sont essentiellement agricoles et guidées par le rythme des saisons.

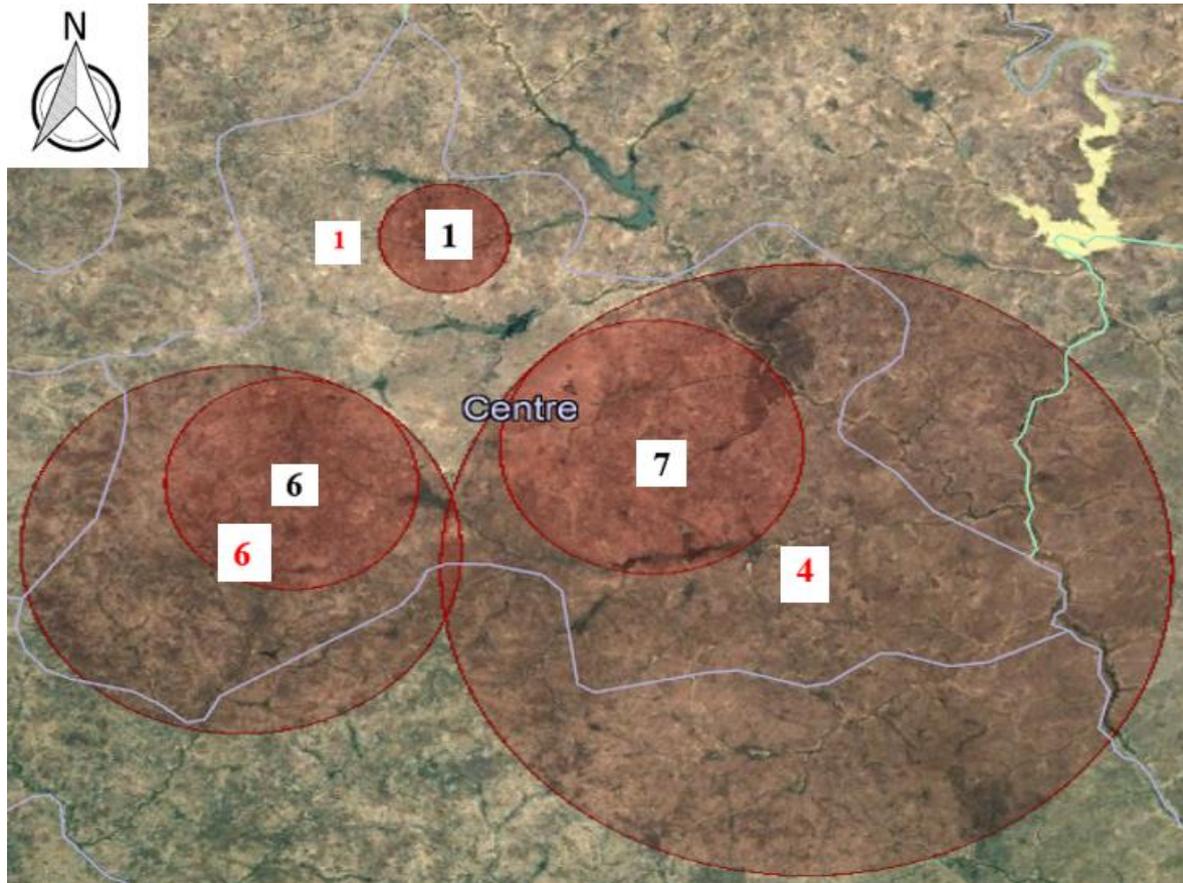


Figure 9 : comparaison spatio-temporelle des clusters en basse et en haute transmission

Pour la figure 9, la numérotation noire correspond aux clusters de la période de basse transmission et celle de couleur rouge, aux clusters de la période de haute transmission. Les cercles de couleur marron foncé représentent les clusters de la période de haute transmission et les cercles de couleur marron-clair, aux clusters de la période de basse transmission

Les résultats ont prouvé que la fréquence du paludisme est liée non seulement à la grande humidité (90%-100%) (pluviométrie abondante) mais aussi à la température moyenne (27°C-29°C). En période hivernale (caractérisée par la grande humidité), il fait moyennement chaud, l'incubation extrinsèque des moustiques est courte et le paludisme est fréquent. En effet l'humidité favorise la prolifération des moustiques et la chaleur moyenne diminue leur incubation intrinsèque. Lorsque ces conditions sont réunies, l'aptitude à piquer des moustiques augmente et la fréquence du paludisme est élevée [33].

Pour mieux identifier les éléments du milieu pouvant influencer la dynamique spatiale et temporelle de l'incidence du paludisme, une analyse des données environnementales et des images satellites fournies par le logiciel Google Earth

nous a permis de visualiser l'évolution du niveau des barrages pendant la saison sèche et la saison des pluies (*figure 10*).

L'importance de l'incidence dans le district de Boulmiougou peut s'expliquer d'une part par l'augmentation de cette population suite à la délocalisation d'une partie de Bassemiam et Dayoubi lors de la construction du nouveau centre hospitalier (Centre Hospitalier Universitaire Blaise Compaoré) en 2010 et, d'autre part, par la présence du barrage de Bagré construit en 1994.

Ces conditions contribuent plutôt à la multiplication des eaux stagnantes, lieux propices pour le développement du vecteur du paludisme, l'anophèle femelle [34]. Une surestimation de l'incidence n'a pas été démontrée mais la population de ce district pourrait être sous-estimée car il n'y a pas eu de recensement général de la population depuis 2010. La même situation reste vraie pour Bogodogo d'autant plus que le barrage est situé entre les deux districts sanitaires.



Figure 10 : environnement dans la zone du district de Boulmiougou et de Bogodogo (barrage de Bagré)

Pour la figure 10, la partie supérieure correspond à une image satellite de mars 2016 et la partie inférieure, une image d'Octobre 2016 du barrage de Bagré.

L'existence de relation positive entre le couple pluviométrie/humidité et le paludisme a été décrite dans d'autres publications de même que l'impact de la température sur le paludisme [35, 36, 37]. Nos résultats montrent que la chute des températures à partir du début de la saison des pluies et la faible variation de la température est liée à une augmentation de l'incidence du paludisme. Des études entomologiques ont démontré que la baisse de l'incidence du paludisme pouvait être liée à une hausse de la température [29].

Des facteurs anthropogéniques, tel que les activités agricoles, l'irrigation, la déforestation, l'urbanisation, les mouvements de population, les changements économiques, sont aussi susceptibles de peser sur les niveaux de transmission et sur l'épidémiologie des infections plasmodiales [38].

Selon les scénarii climatiques élaborés au Burkina Faso, il est prévu une augmentation des températures (minimale et maximale) dans toutes les zones climatiques. Une augmentation de la température pourrait avoir pour effet de raccourcir le temps de développement du parasite chez son vecteur, ce qui accroîtrait la capacité vectorielle de l'anophèle. Au vu de ces prédictions, il résulterait une plus grande exposition des populations due à l'augmentation de la transmission du paludisme [28].

### **3 Deuxième Partie : Evaluation qualitative de la cartographie dynamique**

La deuxième partie de notre thèse va évaluer l'utilisation chez les professionnels de santé de la cartographie dynamique, qui utilise d'une part des données de cas de paludisme et d'autre part des données météorologiques. Après la saisie et la validation des données sur la plateforme, les cartes des 101 formations sanitaires de la région Centre du Burkina Faso sont générées automatiquement, ainsi que les courbes épidémiologiques associées à chacune de ces formations sanitaires. Ainsi tous les utilisateurs de la plateforme ont accès à toutes les informations de la cartographie dynamique avec l'utilisation d'un menu déroulant comprenant les noms des formations sanitaires (*figures 2 et 3*).

#### **3.1. Matériels et méthodes**

La deuxième partie d'analyse qualitative a été réalisée avec le personnel du district sanitaire de Baskuy et du programme national de lutte contre le paludisme (PNLP).

Le district sanitaire de Baskuy (*figure 11*) est situé au cœur de la capitale du Burkina Faso, Ouagadougou et sa superficie est d'environ 33 km<sup>2</sup>. En 2010, sa population était de 211 957 habitants [18]. Il est composé de 11 formations sanitaires avec un CHU (Yalgado), 3 centres médicaux (Samandin, Gounghin et Urbain), 5 CSPS (secteur 03, secteur 08, secteur 10, secteur 12 et Pogbi), un dispensaire isolé (Larlé) et une maternité isolée (Yennenga). En dehors de ces structures publiques, des structures sanitaires privées complètent la carte sanitaire. Il s'agit de 30 cabinets de soins infirmiers, 2 centres médicaux, 6 cabinets médicaux, 1 centre de santé et de promotion sociale (CSPS), 2 polycliniques, 7 cliniques [39].

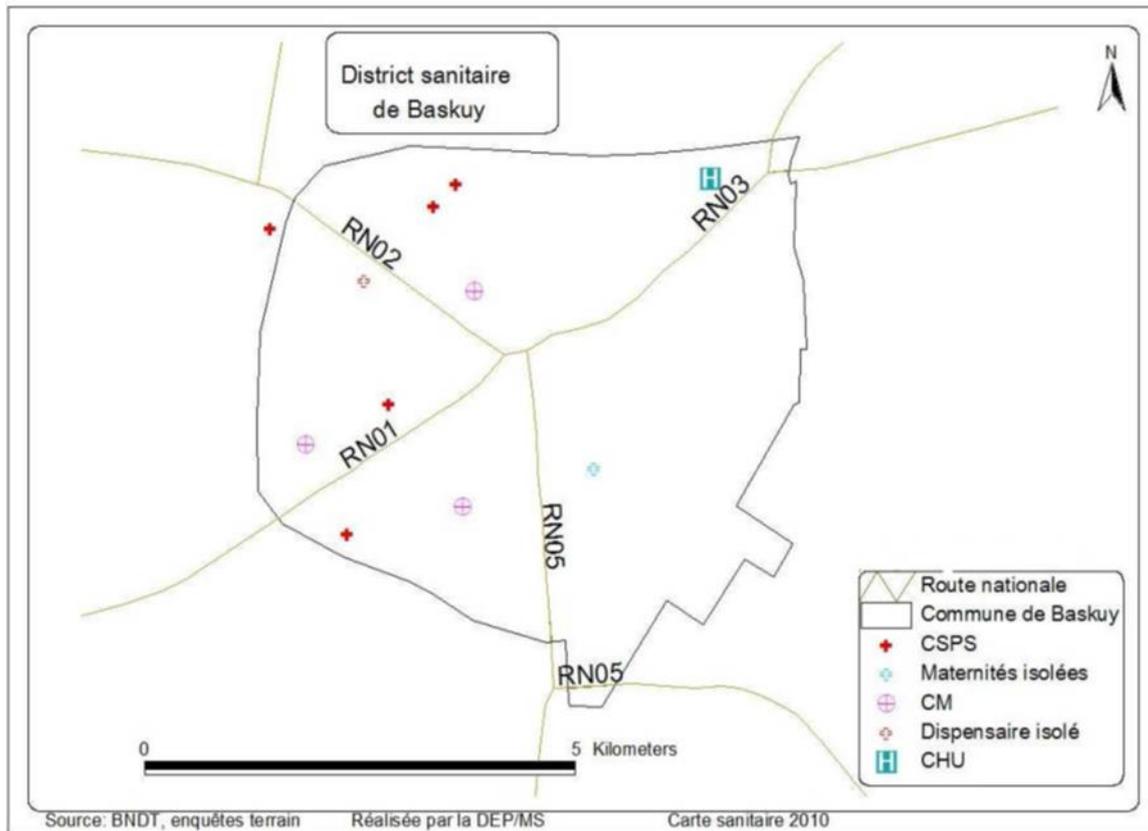


Figure 11 : les formations sanitaires du district sanitaires de Baskuy

Le programme national de lutte contre le paludisme (PNLP) met en œuvre la politique de lutte contre le paludisme et travaille avec l'ensemble des secteurs. Il dispose en son sein de commissions techniques pluridisciplinaires et multisectorielles qui apportent leur expertise et accompagnent le programme. Dans son fonctionnement, la commission chargée du suivi et évaluation a été sollicitée dans notre étude.

Cette étude qualitative prospective est toujours en cours et ceci jusqu'à la fin de l'année 2017. Une compilation du recueil hebdomadaire des données issues du TLOH (télégramme lettre officiel hebdomadaire) s'effectue du 1 Mars 2017 au 31 décembre 2017.

La population de notre étude est constituée par les professionnels de santé et les prestataires de soins situés au niveau périphérique de la pyramide sanitaire afin de recueillir leurs impressions sur la mise en place de la cartographie dynamique sous la forme d'entretien à l'aide de questionnaire.

Pour répondre à notre question de recherche, nous avons réalisé une étude pilote prospective et qualitative sur le district sanitaire de Baskuy. Il s'agit en fait d'une auto-évaluation par les acteurs locaux au regard des objectifs présents ou à venir ; d'une évaluation pragmatique qui cherche à vérifier sur le terrain l'utilisation effective de la cartographie dynamique. L'action principale est la mise à disposition de la cartographie dynamique.

L'ensemble des centres de santé et promotion sociale (CSPS) du district sanitaire de Baskuy, le MCD et le service de gestion des données ont été intégrés dans notre étude. On a évalué l'utilisation de la cartographie dynamique au niveau du district sanitaire de Baskuy depuis l'Infirmier chef de poste (ICP) jusqu'au médecin-chef de district, et au niveau transversal, le programme national de lutte contre le paludisme (PNLP).

Les questionnaires ont été administrés indépendamment du niveau d'intervention de chaque acteur dans la chaîne de décision. Les questionnaires étaient transmis par voie électronique et des entretiens ont été réalisés. En raison de leur rôle central dans la stratégie d'évaluation, le médecin chef de district ainsi que la direction de lutte contre la maladie ont été les premiers à être contactés et rencontrés.

On a contacté les professionnels par mail et par téléphone, nous leur avons expliqué les objectifs de l'étude et avons sollicité leur participation. Les entretiens semi-structurés ont été menés suivant un guide d'entretien suggérant des questions ouvertes et quelques questions fermées. Beaucoup de thèmes sont abordés au cours de ces entretiens qui duraient environ 55 minutes.

La recherche que nous avons menée est une recherche qualitative utilisant essentiellement une approche par entretien mobilisant des données d'interrogatoires auprès de tous participants.

L'outil principal pour cette étude est le guide d'entretien qui a été adapté au fur et à mesure de la progression de l'étude. Notre guide d'entretien était composé de deux parties en dehors de la partie introductive de présentation de l'étude. La première partie était liée au processus de collecte des données, et la deuxième, à l'utilisation de la cartographie dynamique. En fait, les entretiens portaient d'abord sur ce qu'ils pensent de la collecte des données jusqu'à la réalisation des cartographies.

Et secondairement, sur l'utilisation des résultats de la cartographie en pratique quotidienne. Par ailleurs, les questions étaient d'une part de nature générique (adhésion...) et d'autre part spécifique (avantages, inconvénients...). L'entretien se terminait toujours par une formule de remerciement suivie de la proposition de retour des résultats. Ainsi, ils partageront leurs expériences dans la prise en charge du paludisme avec l'utilisation de la cartographie dynamique.

Il a été décidé de réaliser tous les entretiens par dictaphone auprès des professionnels sollicités dans le cadre de cette étude. Finalement, la plupart des entretiens ont été réalisés par échange de mail, par Whatsapp et par Skype. Tous les professionnels du district de Baskuy du médecin-chef de district aux infirmiers chef de poste ont participé aux entretiens. Les questions ouvertes voire avec des reformulations ont permis aux personnes de développer leur point de vue et leur pratique. Le groupe des professionnels de santé situé au niveau périphérique a été en première ligne mais le niveau central a été sollicité.

Bien que les transcriptions soient la source principale d'information de l'étude, les documents liés à la stratégie d'évaluation (ex. plans et rapports d'évaluation, courriels) ont aussi été analysés afin de trianguler les sources d'information et d'augmenter la validité des conclusions de l'étude. Les méthodes d'analyse des données utilisées sont principalement l'itération et la triangulation des données.

Selon la participation d'une variété de professionnels de santé ayant des perspectives différentes, cette stratégie favoriserait une plus grande validité des interprétations. Il est essentiel pour nous de lutter contre les potentiels biais de l'évaluation. Par exemple, certains individus ou certaines structures vont craindre que des disfonctionnements soient relevés, d'autres penseront utiles de camoufler certains aspects de la réalité.

## 3.2. Résultats

Onze entretiens individuels ont été réalisés. Dix dans le groupe de professionnels agissant au niveau périphérique et un dans le groupe de professionnel de central (médecin responsable de la commission de suivi et d'évaluation au niveau du PNL). Tous les professionnels interrogés ont utilisé la cartographie dynamique dans leur pratique quotidienne.

L'analyse de ces données a mis en évidence quelques problèmes dans la mise en œuvre de la cartographie dynamique après une triangulation simple (recoupement de toutes les informations) et une itération concrète (enquête par allers retours) :

### ➤ **Un problème de qualité et de complétude des données**

Ce sont les éléments les plus cités au cours des entretiens, ils sont observables à tous les niveaux mais surtout au niveau des formations sanitaires. Le problème de la complétude des données est surtout lié à la non-participation de tous les acteurs dans la collecte des données.

P9 : « il faudrait éviter la collecte manuelle des données parce que source d'erreur... et les données du secteur privé ne sont pas toujours transmises »

P11 : « pour investiguer un défaut de qualité des données, nous nous déplaçons au CSPS avec une grille de collecte complémentaire d'information afin de confirmer ou d'infirmer la donnée. En plus tous les services privés ne transmettent pas les données (TLOH, RMA...) ; rappeler les promoteurs du privé sur les obligations du cahier des charges »

P10 : « la participation des partenaires techniques et financiers pourrait améliorer la qualité des données »

P5 : « on a remarqué un décès associé au paludisme suite à une erreur de saisie »

P7 : « je pense qu'on devrait faire évoluer le système de collecte des données »

P3 : « mon idée est de pouvoir saisir les données de manière instantanée depuis la salle de consultation sur un ordinateur »

P1 : « le problème est que la collecte est journalière et la saisie est hebdomadaire »

P8 : « je pense que les données sont exhaustives dans une proportion d'environ 70% »

➤ **Une modification de la pratique quotidienne**

Cette modification des pratiques est surtout liée à la double gestion administrative des cas :

P9 : « pourquoi ne pas renseigner les données tous les jours au fur et à mesure du diagnostic des cas de paludisme, ce serait mieux pour nous »

P2 : « il nous faut un renforcement de la surveillance et une vigilance particulière lors des consultations pour ne pas passer à côté d'un cas de paludisme »

P11 : « la cartographie vient en appui au bulletin hebdomadaire déjà existant depuis quelques années mais va augmenter la charge de travail »

➤ **La vulgarisation de l'outil**

Il s'agit de faire connaître cet outil et l'intégrer dans la pratique quotidienne.

P11 : « il faut de la vulgarisation pour une bonne analyse épidémiologique de la situation »

P9 : « mobiliser des personnes pour améliorer la collaboration avec le secteur privé pour expliquer l'intérêt de partager leurs données »

P1 : « intégrer le comité national de pilotage sur le paludisme situé à la PNLP dans la gestion de cet outil qui regroupe entre autres des professeurs d'université »

➤ **Un problème de formation et de motivation**

P10 : « renforcement des compétences des agents »

P4 : « il y a de l'incompétence et de la non motivation »

P2 : « je pense qu'on manque beaucoup de formation... et c'est dommage »

➤ **Un problème d'équipement, de réseau et d'accès à internet**

P10 : « les potentielles défaillances de ce système sont les problèmes de connexion à internet et les pannes des outils informatiques »

P4 : « le gros problème de ce système est la dépendance au TIC »

P9 : « au Burkina Faso, nous avons un véritable problème de débit qui devrait s'améliorer selon les services de l'état en charge de ce problème »

P2 : « il faut dans chaque formation sanitaire en plus du TDR pour le paludisme, subventionner les tests pour la dengue afin de permettre aux CSPS de faire des diagnostics différentiels »

➤ **Les autres problèmes de santé pouvant figurer dans un tel système**

P6 : « la méningite et la dengue peuvent figurer dans un tel système »

P9 : « on peut intégrer dans ce système la notification des cas de décès liés au paludisme pour avoir plus de la visibilité »

P5 : « comme le paludisme reste la première cause de mortalité, la priorité est d'intensifier la lutte contre le paludisme avant de penser à une autre maladie »

➤ **Problème de retour d'information**

P7 : « l'absence de feedback est parfois observée »

P8 : « on n'a pas toujours du retour d'information de nos supérieurs »

P5 : « peu de retour d'information et partage des résultats d'investigation épidémiologiques »

➤ **Indicateurs**

P8 : « la mise en place de la cartographie va permettre l'amélioration continue de la qualité de nos indicateurs et d'augmenter nos stocks d'intrants à l'approche de l'hivernage »

P3 : « suivi hebdomadaire de la gestion des médicaments et des TDR va être facilité »

Par ailleurs, nous avons observé plusieurs retards dans la saisie des données sur la plateforme en ce qui concerne certaines formations sanitaires et une absence de réaction surtout au niveau intermédiaire malgré les nombreuses sollicitations.

### 3.3. Discussion

Cette étude sur la mise en œuvre de la cartographie dynamique a mis en évidence l'existence de défaillances sur le plan logistique et organisationnel. Les premiers résultats de cette étude qualitative ont montré que la vulgarisation de cet outil reste un élément important pour une meilleure complétude des données. Ce qui devrait entraîner une bonne compréhension et une bonne participation à cet outil d'aide à la décision. De cette première évaluation qui s'organise selon un processus participatif, nous allons proposer quelques ajustements.

Cependant, des difficultés ont été rencontrées dans cette étude. Il s'agit d'abord de problèmes de configuration du réseau et d'optimisation du script voire de web socket, qui ont été résolus techniquement. Mais le gros problème toujours actuel est local. Il s'agit d'un ralentissement voire d'une difficulté d'accès à internet au Burkina Faso (bande passante).

Ainsi, plusieurs questions n'ont pas été abordées dans nos différents entretiens. Ce phénomène est lié aux délais courts entre la mise en place de la cartographie dynamique et le début de l'enquête. Seuls les services publics ont participé à l'enquête et l'absence de participation des services privés est une difficulté supplémentaire pour une éventuelle généralisation. Les partenaires techniques et financiers sont aussi exclus de l'étude car n'agissant pas directement dans la pyramide sanitaire mais participent souvent aux soins des malades.

Cependant, il existe toujours des biais d'investigation inhérent à toute recherche qualitative par des entretiens individuels semi-dirigés. La plupart des questions étaient ouvertes mais les formulations dépendaient souvent des réponses de l'interviewé. Comme les professionnels ont commencé à participer dès la disponibilité des premières cartographies, on a pu lutter contre les biais de mémorisation.

Ce type d'étude qualitative traitant de l'utilisation de la cartographie à tous les niveaux est rarement traité dans la littérature. L'une des limites de cette étude est liée aux biais d'interprétation qui ont été réduits par la triangulation des données et l'itération.

Seul, le gouvernement ne peut répondre aux besoins des structures sanitaires mais pourrait renforcer les capacités des collectivités locales pour améliorer la gouvernance sanitaire. Son implication faible est une source d'échec dans la mise en œuvre de la cartographie dynamique. Les associations, les comités de gestion et les mutuelles de santé qui facilitent une meilleure gestion des formations sanitaires et une meilleure prise en charge des malades en Afrique sub-saharienne au cours des dernières décennies pourraient être associées aux politiques pour accompagner la généralisation de cet outil au niveau national. Les différents partenaires même techniques et financiers peuvent favoriser et faciliter des solutions concrètes et simples.

Le personnel de santé surtout infirmier doit être davantage formé sur la gestion bureautique pour mieux appréhender son futur métier et l'évolution des différents modes d'exercice. Il me semble nécessaire de mettre en œuvre des séminaires pour vulgariser l'intérêt de la cartographie dynamique et l'impact potentiel sur les politiques de santé du Burkina Faso.

Le renforcement de la cartographie et du système existant avec la mise en place d'un système d'alerte en lien avec la notification des cas de décès liés au paludisme sur une même carte est un outil à envisager.

Il est évident que la convergence de toutes sources de données doit être réfléchie en partenariat avec tous les acteurs de terrain pour un bon maillage national et pour l'efficacité dans la lutte. Si besoin, des réformes politiques pourraient favoriser le partage d'information et enfin donner plus de responsabilité et d'autonomie aux structures périphériques. Il est urgent d'associer de manière effective les structures privées dans l'organisation territoriale et le fonctionnement des structures étatiques. Enfin, il faudra un regroupement de toutes les données disponibles pour un souci d'efficacité et d'efficience [15,40].

Dans la thèse de Girond F. [41], il a été proposé d'utiliser la capacité des téléphones mobiles à collecter et à transmettre des données rapidement, à moindre coût et de manière relativement efficace. Ce type de fonctionnement peut être particulièrement utile en cas d'urgence sanitaire. L'utilisation de la technologie mobile en combinaison avec une interface web dans les soins de santé peut se traduire par une augmentation de la commodité et de l'efficacité de la collecte des données,

le transfert, le stockage et l'analyse de la gestion des données par rapport aux systèmes papier. De plus, l'utilisation de cette technologie mobile permettant une remontée en temps réel ne devient pertinente que lorsque les données sont de haute qualité.

Déjà en 2013 [18,42], le département britannique pour le développement international commence à développer une stratégie pour soutenir la région africaine pour une approche durable afin d'accélérer l'impact de la lutte contre le paludisme à travers une utilisation plus efficace de l'information. Le projet information sur le paludisme/Information for Malaria (INFORM) [19] a été fondé en tant qu'initiative africaine afin d'exploiter les efforts combinés des programmes nationaux de lutte contre le paludisme, des chercheurs et autres partenaires régionaux pour regrouper toute l'information nécessaire pour une prise de décision nationale efficace. Ces exigences supplémentaires de planification nécessitent un engagement spécifique de la part de l'état afin de garantir que les cartes sur le paludisme reflètent les besoins de chaque district sanitaire.

Il est primordial d'investir dans la formation surtout la formation continue et accompagner la vulgarisation de cet outil pour un meilleur impact dans le système de santé du Burkina Faso. Ce travail devrait permettre à terme l'implication du système privé qui est aujourd'hui en marge de la politique sanitaire, en respectant son cahier de charge. Ainsi, le médecin-chef de district aurait plus de liberté dans la gestion des ressources mises à sa disposition pour améliorer la santé des populations de son aire de santé.

La recherche opérationnelle dans la lutte contre le paludisme peut permettre de trouver des solutions aux différents obstacles durant la mise en œuvre par une collaboration étroite entre les chercheurs et le personnel. Cependant, les sujets doivent être définis sur la base des besoins locaux. Un problème dans la chaîne des hiérarchies semble exister parce qu'il y a des personnels qui ne réagissent pas aux nombreuses sollicitations particulièrement ceux du niveau supérieur parce que les niveaux hiérarchiques élevés n'ont pas suivi le projet alors qu'ils étaient impliqués avant le démarrage du projet (décembre 2016).

Un problème de rigueur dans la collecte et le partage des informations sur la plateforme est habituellement observé, mais aucun responsable quel que soit son niveau d'intervention (district, région ou ministériel) ne s'est manifesté malgré ce problème récurrent. S'agit-il de la manifestation de l'absence d'utilité concrète de cet outil ?

En effet, la mise en œuvre de la cartographie dynamique nécessite l'implication de tous les acteurs et une définition des différents rôles avant la généralisation.

## Conclusion

La première partie de notre thèse sur l'analyse quantitative spatio-temporelle des cas de paludisme au cours de l'année 2016 fait appel aux systèmes d'information géographique et spatiale pour mieux décrire et évaluer l'épidémie du paludisme dans la région Centre du Burkina-Faso. Cette partie nous a permis d'étudier l'évolution des facteurs climatiques (précipitations, humidité et température) et des cas de paludisme dans la région Centre du Burkina Faso. On a déterminé l'incidence du paludisme, décrit la courbe épidémiologique du paludisme et déterminé la relation entre les facteurs climatiques et le paludisme.

Deux périodes de transmission du paludisme ont été identifiées. Les premiers résultats mettent en évidence les interactions entre les aspects météorologiques, environnementaux et le paludisme ; et montrent l'implication du climat dans l'incidence du paludisme dans la région Centre du Burkina Faso. Par son action directe, le climat favorise la prolifération des parasites et vecteurs pathogènes. C'est donc de cette double action que découle le caractère saisonnier du paludisme. On peut retenir que le paludisme est endémo-épidémique mais reste caractéristique de la saison des pluies.

La faible variation des températures des mois de juillet à septembre est souvent observée car, durant cette période, l'occurrence des précipitations et l'importance de la couverture nuageuse tendent à adoucir la température.

Les facteurs géo-climatiques, tels que la saisonnalité du climat, le régime des pluies, la température ambiante, l'humidité, la présence d'eaux de surface et de végétations conditionnent l'apparition et la persistance des gîtes larvaires d'anophèles, la vitesse de développement des larves, l'abondance des vecteurs, leur taux de survie et leur dispersion, et la durée du cycle extrinsèque du Plasmodium.

La deuxième partie de notre thèse est liée à l'utilisation des cas de paludisme et des variables météorologiques pour estimer et prévoir l'incidence du paludisme à travers une cartographie dynamique.

L'analyse qualitative joue un rôle important dans l'accompagnement des acteurs dans la recherche et la mise en œuvre d'actions innovantes. Elle est destinée à produire de la connaissance sur la mise en œuvre et l'utilisation de la cartographie dynamique pouvant être un outil efficace pour la lutte contre le paludisme. Elle montre la présence de difficultés voire de défaillances dans sa mise en œuvre mais des solutions existent avant une généralisation nationale.

Nos premiers résultats permettront dans les mois et les années à venir de réfléchir sur une vulgarisation de cet outil dans la mise en œuvre des politiques publiques au Burkina Faso, voire au-delà. Le gouvernement doit d'abord s'approprier cet outil pour faciliter sa vulgarisation et solliciter l'appui des différents partenaires. Il s'agit d'un investissement dans les soins de santé primaires qui sont la base des politiques de santé au Burkina Faso

L'état doit aussi améliorer la couverture du réseau pour un meilleur accès à l'internet dans tout le pays ; il semble que des solutions sont en cours en ce moment. La notification des décès liés au paludisme reste un élément à explorer pour compléter dans la mesure du possible cette cartographie. Il s'agit de rendre cet outil efficace et efficient pour une meilleure visibilité des différentes actions de lutte.

La notification et le recueil journalier pourront permettre la réalisation d'études quantitatives en temps réel. Par ailleurs, on pourrait tester un système basé sur la prévision des autres maladies déclarées comme la dengue pour une meilleure analyse épidémiologique des maladies à transmission vectorielle.

Cependant, il est important de noter l'existence d'importantes difficultés à disposer de données statistiques de bonne qualité dans la plupart des pays en voie de développement et plus encore si on souhaite effectuer une spatialisation de l'information. Ces problèmes peuvent être d'ordre matériel ou technique voire organisationnel et même prioritaire. Il est nécessaire de réaliser une évaluation périodique de la cartographie dynamique d'abord au niveau du district sanitaire de Baskuy ensuite au niveau de la région centre du Burkina Faso. Elle pourrait devenir un outil utile pour les décideurs de la santé publique et permettre au ministère de la santé de disposer de bases de données dans la prise en charge des cas de paludisme.

## Bibliographie

- [1] Kedré O., La lutte contre le paludisme au Burkina Faso : Privilégier une approche écosanté, Juin 2016. Université du Québec à Montréal.
- [2] Organisation mondiale de la santé, Rapport sur le paludisme dans le monde 2016, Résumé, 2017.
- [3] Yazoumé Yé., Effect of meteorological factors on clinical malaria risk among children : an assessment using village-based meteorological stations and community-based parasitological survey, BMC Public Health 2007 ; p7-10.
- [4] Gaudart J. et al, Modelling malaria incidence with environmental dependency in a locality of Sudanese Savannah area, Mali, Malaria Journal 2009, 8 : 61.
- [5] Gaudart J. et al., Détection de clusters spatiaux sans point source prédéfini : utilisation de cinq méthodes et comparaison de leurs résultats, Rev. d'épidémiologie Santé Publique. Aug 2007. vol. 55, no. 4 ; p297–306.
- [6] Traoré A., Incidence du paludisme et variation spatiale des indices paludométriques dans le district de Bamako. 2014. Thèse de doctorat, Bamako.
- [7] Programme national de développement sanitaire 2011-2020, Ministère de la santé du Burkina Faso, 2011.
- [8] Organisation mondiale de la santé, Rapport sur le paludisme dans le monde 2015, Résumé, 2016.
- [9] Potter S., The Sting of Climate Change : Malaria and Dengue Fever in Maritime Southeast Asia and Pacific Islands, Lowy Institute for International Policy, Sydney, Australie, 2008.
- [10] Carme B., Facteurs de gravité du paludisme en Afrique sub-saharienne. Aspects épidémiologiques, Médecine et Maladies Infectieuses, 1995, 25 (6-7), p. 815-822.
- [11] Sanni Y., Le paludisme : repères historiques, climatiques et anthropiques, 2013.
- [12] World health Organization, Guidelines for the treatment of malaria, third edition. Geneva, 2015.
- [13] Chaste C., Changements climatiques et maladies infectieuses, La lettre de l'infectiologie 2006. Tome 21, numéro 6.

- [14] Enquête sur les indicateurs du paludisme au Burkina Faso (EIPBF), Institut national de la statistique et de la démographie, Juil 2015.
- [15] Meunier A., Système de soins publics et organisation territoriale. Approche de l'espace Burkinabé, In : L'information géographique 2004. Volume 68, n°4.
- [16] Programme national d'assurance qualité en santé, Ministère de la santé du Burkina Faso, Mai 2003.
- [17] Carte sanitaire 2010, Ministère de la santé du Burkina Faso, Jan 2012.
- [18] Robert W Snow et al, Recueillir un référentiel de données d'enquêtes géographiques sur la prévalence d'infections paludiques en Afrique (1900-2015), Déc 2015
- [19] Robert Snow et al, Cartographie du risque de paludisme en Afrique, INFORM, Juin 2015
- [20] <http://www.panapress.com/pana-lang1-index.html>
- [21] Organisation mondiale de la santé, Approche épidémiologique de la lutte contre le paludisme, deuxième édition, 2015
- [22] Godon A., Impacts des changements climatiques sur l'émergence des maladies vectorielles, Cirad, 2007.
- [23] Le paludisme système de pré-alerte, Faire reculer le paludisme/WHO,2002
- [24] Baragatti M. et al., "Social and environmental malaria risk factors in urban areas of Ouagadougou, Burkina Faso," Malar. J. 2009. vol. 8, no. 1 ; p13.
- [25] Coulibaly D. et al., Spatio-temporal analysis of malaria within a transmission season in Bandiagara, Mali, Malar. J. 2013. vol. 12, no. 1 ; p82.
- [26] Molineaux, L. H. The epidemiology of human malaria as an explanation of its distribution, including some implications for its control. Malaria, 1990 ; p913-998.
- [27] Gilles H. M., & Warrell D. A., Diagnostic methods in malaria. Bruce-Chwatt's Essential Malariology, 1993 ; p78-95.
- [28] Plan national d'adaptation aux changements climatiques du Burkina Faso, Ministère de l'environnement et des ressources halieutiques Juin 2015.
- [29] Da Costa Gurgel H., Paludisme et dynamiques environnementales dans l'état de Roraima au Brésil. 2006. Thèse de doctorat. Paris 10.
- [30] Organisation mondiale de la santé et UNICEF, Atteinte de la cible des OMD pour le paludisme, 2015.

- [31] Organisation mondiale de la santé, Projet de stratégie technique mondiale contre le paludisme pour l'après 2015 : Progresser plus vite vers l'élimination, Août 2014.
- [32] Organisation mondiale de la santé, Cadre pour la mise en œuvre de la stratégie technique mondiale de lutte contre le paludisme 2016-2030 dans la région africaine, Août 2016.
- [33] Dembélé L. et al., Utilisation des facteurs climatiques pour la surveillance de la fréquence des occurrences de méningite /paludisme à Bamako, Revue Malienne d'infectiologie et de Microbiologie 2016, Tome 8.
- [34] Kaliao, Revue pluridisciplinaire de l'École Normale Supérieure de Maroua, Cameroun, 2009.
- [35] Zhou G., Minakawa N., Githeko A. K, Association between climate variability and malaria epidemics in the East African highlands, Proc. Natl. Acad. Sci. 2004. vol. 101, no. 8 ; p2375–2380.
- [36] Paaijmans K. P., Read A. F., Understanding the link between malaria risk and climate, Proc. Natl. Acad. Sci. 2009. vol. 106, no. 33 ; p13844–13849.
- [37] Petersen I. et al., A Temporal-Spatial Analysis of Malaria Transmission in Adama, Ethiopia, Am. J. Trop. Med. Hyg. 2009. 81(6) ; p944\_949.
- [38] Machault V. et al., Apport de la télédétection à la lutte contre le paludisme, Med Trop 2009. 69 ; p151-159.
- [39] Plan d'action 2010\_2013 de mise en œuvre de l'initiative EVIPNet au Burkina Faso, Ministère de la santé, 2010 Juin
- [40] URL:<http://www.sersap.org/les-ressources-financieres-des-comites-de-gestion-du-burkina-faso-peuvent-ameliorer-l-equite-d-acces-au-systeme> "date d'accès 2017 Juin"
- [41] Girond F., Mise en place d'un système d'information géographique pour la détection précoce et la prédiction des épidémies de paludisme à Madagascar. Juin 2017. Thèse de doctorat en géographie. Université de la réunion.
- [42] Plan d'action 2013 du district sanitaire de Baskuy, Décembre 2011
- [43] Françoise Jabot et al, L'évaluation, une voie pour faire progresser la promotion de la santé en Afrique, Santé Publique, 2014/N°1 Suppl. S1, p. 21-34.

- [44] Boyer S., Méthodes d'évaluation adaptées aux pays en voie de développement AMU, cours 2016/2017
- [45] d'Alessandro E., Principes des enquêtes en socio-anthropologie, cours 2016/2017

# Annexes

## Guide d'entretien sur la cartographie dynamique dans le cadre du paludisme au Burkina Faso

*(Étude pilote réalisée au niveau de la région Centre)*

*Le Ministère de la Santé de la République du Burkina Faso et l'Unité Mixte de Recherche SESSTIM (Faculté de Médecine de Marseille, France) vous remercie pour votre participation à cette enquête qualitative qui a pour but d'améliorer la surveillance épidémiologique nationale et, plus particulièrement dans cette étude pilote, la connaissance épidémiologique de paludisme dans les 5 districts sanitaires de la région centre*

*Cette étude qualitative a pour objectif d'évaluer la mise à disposition d'une cartographie des cas de paludisme relevés par les professionnels de santé, de manière hebdomadaire, au sein du district sanitaire de Baskuy, à destination des professionnels eux-mêmes, dans chaque formation sanitaire, et des autorités sanitaires (district, région, directions ministérielles, ministre).*

*Dans le cadre de cet échange, nous voudrions essentiellement connaître l'utilisation concrète que vous ferez de cet outil cartographique, et les besoins et corrections éventuels nécessaires avant la mise à disposition, plus globale de cette cartographie dynamique.*

*Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses, mais probablement des points de vue différents et des utilisations différentes. Nous vous demandons d'émettre votre avis et votre mode d'utilisation de cet outil en toute liberté, mais soyez rassuré de la préservation de votre anonymat.*

*Nous vous précisons que les données seront collectées par voie électronique, et des entretiens seront organisés. Les résultats de l'étude seront partagés avec l'ensemble des participants.*

## **Direction Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP)**

### *1) Evaluation du processus de collecte des données*

*Que pensez-vous du système de collecte et de transmission des données, et leur qualité ?*

*Quels seraient, à propos du paludisme, les informations manquantes pour assurer une bonne analyse épidémiologique de la situation ?*

### *2) Evaluation de l'utilisation*

*Avez-vous le temps de regarder les cartes toutes les semaines ?*

*Regardez-vous les cartes uniquement lorsque vous êtes interpellés, alertés par une autre source (collègue, médecin en périphérie, autre service du ministère etc.) ?*

*Vos pratiques sont-elles modifiées avec la mise en place de la cartographie (gestion des stocks de médicaments, TDR, mesures de préventions (moustiquaires, SMC), investigation épidémiologique particulière, prise d'une décision de politique sanitaire suite à l'évaluation de la cartographie ...) ?*

*Si oui décrivez la situation et votre décision/action...*

*Comment s'organise la prise de décision par rapport à vos propres données et face à la situation des zones voisines ?*

*Comment partagez-vous votre expertise avec les autres professionnels de santé, de façon générale et plus précisément à propos de cette cartographie dynamique ?*

*Comment appréciez-vous votre rôle d'alerte dans la supervision et le contrôle des districts sanitaires ?*

*Pensez-vous qu'il faille apporter des améliorations au système de surveillance épidémiologique ?*

*Si oui précisez*

*Comment partagez-vous votre expertise avec les autres directions sanitaires et les autres services ministériels (DSITS, DSS, DGS, DLM, PNL, Direction régionale, districts sanitaires, médecin en périphérie, autre service du ministère etc.), de façon générale et plus précisément à propos de cette cartographie dynamique ?*

*Avez-vous le retour d'information de votre supérieur ?*

*Avez-vous des retours à propos de l'utilisation de cette cartographie dynamique venant des professionnels de santé des districts, centres de santé ou des informations sanitaires ?*

*Quelles sont les potentielles défaillances d'un tel système que vous identifiez ?*

*Outre le paludisme, quels sont les problèmes de santé qui sont, à votre avis, prioritaires, et doivent figurer dans un tel système ?*

### *3) Que voulez-vous ajouter ?*

## **Médecin Chef de District : District sanitaire**

### *1) Evaluation du processus de collecte des données*

*Comment s'organise la collecte des données ?*

*Vérifiez-vous la qualité des données et comment ?*

*En termes de qualité, est-ce que les données sont exhaustives (sinon dans quelle proportion) ?*

*Avez-vous été amené à investiguer un défaut de qualité des données ? Comment avez-vous procédé ?*

*Les données arrivent-elles dans les temps (sinon quel retard et pourquoi) ?*

*Quels sont les principaux critères de qualités prioritaires à votre avis (max 3) ?*

*Quels sont les autres défauts de qualité ?*

*Pensez-vous améliorer le dispositif pour une meilleure collecte de l'information ?*

*Si oui, comment ? Si non, pourquoi ?*

*Quels seraient, à propos du paludisme, les informations manquantes pour assurer une bonne analyse épidémiologique de la situation ?*

### *2) Evaluation de l'utilisation*

*Avez-vous le temps de regarder les cartes toutes les semaines ?*

*Regardez-vous les cartes uniquement lorsque vous êtes interpellés, alertés par une autre source (collègue, médecin en périphérie, autre service du ministère etc.) ?*

*Vos pratiques sont-elles modifiées avec la mise en place de la cartographie (gestion des stocks de médicaments, TDR, mesures de préventions (moustiquaires, SMC), investigation épidémiologique particulière, prise d'une décision de politique sanitaire suite à l'évaluation de la cartographie ...) ?*

*Si oui décrivez la situation et votre décision/action...*

*Comment s'organise la prise de décision par rapport à vos propres données et face à la situation des zones voisines ?*

*Comment partagez-vous votre expertise avec les autres professionnels de santé, de façon générale et plus précisément à propos de cette cartographie dynamique ?*

*Avez-vous le retour d'information de votre supérieur ?*

*Avez-vous des retours à propos de l'utilisation de cette cartographie dynamique venant des professionnels de santé des centres de santé ou des informations sanitaires ?*

*Quelles sont les potentielles défaillances d'un tel système que vous identifiez ?*

*Outre le paludisme, quels sont les problèmes de santé qui sont, à votre avis, prioritaires, et doivent figurer dans un tel système ?*

### *3) Que voulez-vous ajouter ?*

## **CISSE : District sanitaire**

### *1) Evaluation du processus de collecte des données*

*Comment s'organise la collecte des données ?*

*Vérifiez-vous la qualité des données et comment ?*

*En termes de qualité, est-ce que les données sont exhaustives (sinon dans quelle proportion) ?*

*Avez-vous été amené à investiguer un défaut de qualité des données ?*

*Comment avez-vous procédé ?*

*Pensez-vous avoir collecté tous les cas de paludisme déclarés au sein du district sanitaire ?*

*Si oui, pourquoi ? Si non, comment améliorer la collecte des cas ?*

*Pensez-vous que les cas déclarés reflètent la réalité ?*

*Si oui, pourquoi ? Si non, comment l'améliore ?*

*Quels sont les principaux critères de qualités prioritaires à votre avis (max 3) ?*

*Les données arrivent-elles dans les temps (sinon quel retard et pourquoi) ?*

*Quels sont les autres défauts de qualité ?*

*Pensez-vous améliorer le dispositif pour une meilleure collecte de l'information ?*

*Si oui, comment ? Si non, pourquoi ?*

*Le calendrier hebdomadaire vous semble-il adapté à votre pratique quotidienne pour collecter les cas de paludisme ?*

*Si oui, pourquoi ? Si non, que proposez-vous ?*

*Avez-vous rencontré des difficultés pour mettre en œuvre la saisie des données de qualité liées à la cartographie ?*

*Si oui, quelles sont ces difficultés et comment les éviter ?*

*Avez-vous noté des incohérences entre la collecte hebdomadaire et le bilan mensuel ?*

*Si oui, pourquoi ? Si non, comment éviter ces incohérences ?*

*Quels seraient, à propos du paludisme, les informations manquantes pour assurer une bonne analyse épidémiologique de la situation ?*

## *2) Evaluation de l'utilisation*

*Avez-vous le temps de regarder les cartes toutes les semaines ?*

*Regardez-vous les cartes uniquement lorsque vous êtes interpellés, alertés par une autre source (collègue, médecin en périphérie, autre service du ministère etc.) ?*

*Vos pratiques sont-elles modifiées avec la mise en place de la cartographie (gestion des stocks de médicaments, TDR, mesures de préventions (moustiquaires, SMC), investigation épidémiologique particulière...) ?*

*Si oui décrivez la situation et votre décision/action...*

*Comment s'organise la prise de décision par rapport à vos propres données et face à la situation des zones voisines ?*

*Comment partagez-vous votre expertise avec les autres professionnels de santé, de façon générale et plus précisément à propos de cette cartographie dynamique ?*

*Avez-vous le retour d'information de votre supérieur ?*

*Quelles sont les potentielles défaillances d'un tel système que vous identifiez ?*

*Outre le paludisme, quels sont les problèmes de santé qui sont, à votre avis, prioritaires, et doivent figurer dans un tel système ?*

## *3) Que voulez-vous ajouter ?*

## **Infirmier Chef de Poste : Formation sanitaire**

### *1) Evaluation du processus de production de carte*

*Que pensez-vous du système de collecte et de transmission des données, et leur qualité ?*

*Quels seraient, à propos du paludisme, les informations manquantes pour assurer une bonne analyse épidémiologique de la situation ?*

### *2) Evaluation de l'utilisation*

*Avez-vous le temps de regarder les cartes toutes les semaines ?*

*Regardez-vous les cartes uniquement lorsque vous êtes interpellés, alertés par une autre source (collègue, médecin en périphérie, autre service du ministère etc.) ?*

*Vos pratiques sont-elles modifiées avec la mise en place de la cartographie (gestion des stocks de médicaments, TDR, mesures de préventions (moustiquaires, SMC), investigation épidémiologique particulière...) ?*

*Si oui décrivez la situation et votre décision/action...*

*Comment s'organise la prise de décision par rapport à vos propres données et face à la situation des zones voisines ?*

*Comment partagez-vous votre expertise avec les autres professionnels de santé, de façon générale et plus précisément à propos de cette cartographie dynamique ?*

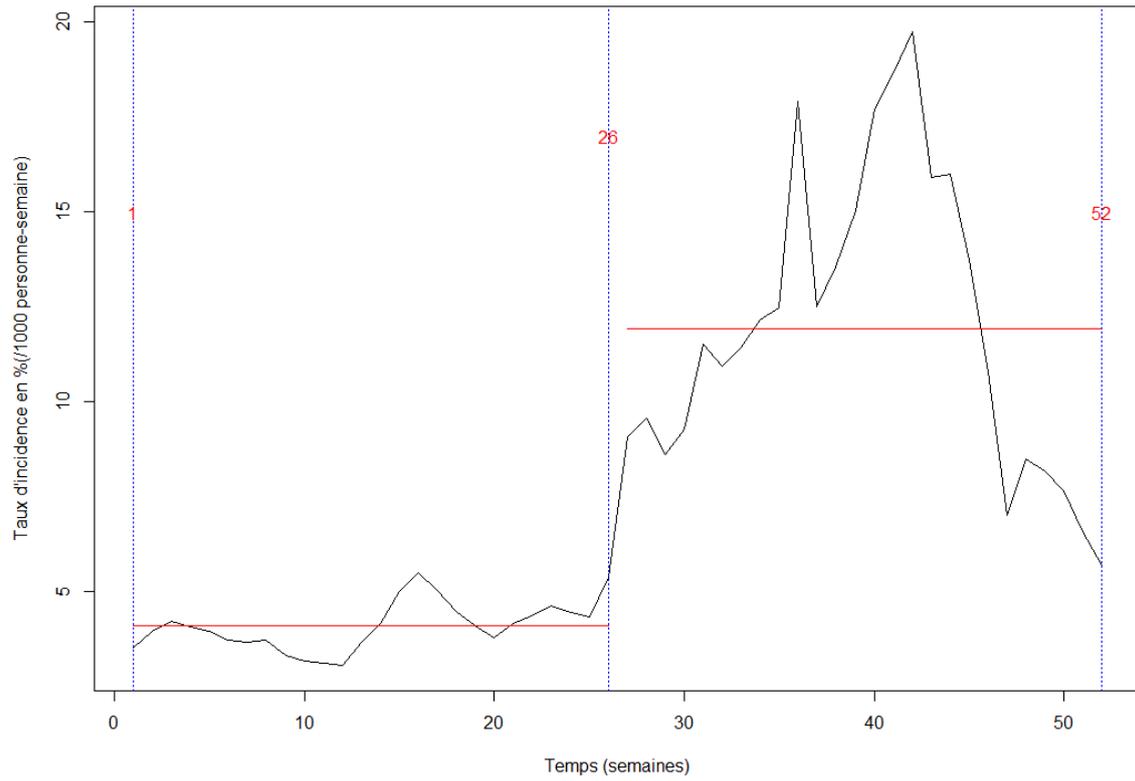
*Avez-vous le retour d'information de votre supérieur ?*

*Quelles sont les potentielles défaillances d'un tel système que vous identifiez ?*

*Quels seraient, à propos du paludisme, les informations manquantes pour assurer une bonne analyse épidémiologique de la situation ?*

*Outre le paludisme, quels sont les problèmes de santé qui sont, à votre avis, prioritaires, et doivent figurer dans un tel système ?*

### *1) Que voulez-vous ajouter ?*



*Figure mettant en évidence les deux périodes (basse et haute transmission) réalisée par le logiciel R (package changepoint)*

## **Abréviations**

AMU	: Aix Marseille université
CHU	: Centre hospitalier et universitaire
CISSE	: Centre d'information sanitaire et de surveillance épidémiologique
CM	: Centre médical
COGES	: Comité de gestion
CSPS	: Centre de santé et de promotion sociale
DGS	: Direction générale de la santé
DLM	: Direction de la lutte contre la maladie
DPS	: Direction de la promotion de la santé
DS	: District sanitaire
DSITS	: Direction des services informatiques et de la télésanté
DRH	: Direction des ressources humaines
DRS	: Direction régionale de la santé
ENSP	: Ecole nationale de santé publique
GMEP	: Global Malaria Eradication Programme
ICP	: Infirmier chef de poste
INFORM	: Information for malaria
MCD	: Médecin-chef de district
MS	: Ministre de la santé
OMS	: Organisation mondiale de la santé
P	: Personnel ou professionnel enquêté
PNDS	: Programme national de développement sanitaire
PNLP	: Programme national de lutte contre le paludisme

PNS : Politique nationale de santé

SESSTIM : Sciences économiques et sociales de la santé et technologie de l'information et de la communication

SG : Secrétariat général

SNIS : Système national d'information sanitaire

TDR : Test de diagnostic rapide

TLOH : Télégramme lettre officiel hebdomadaire

TIC : Technologie de l'information et de la communication

## SERMENT D'HIPPOCRATE

**Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.**

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans **aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions**. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas **usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité**.

**J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.**

Je ne tromperai **jamais leur confiance** et **n'exploiterai pas le pouvoir hérité** des circonstances pour forcer les consciences.

**Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera**. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

**Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés**. **Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers** et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

**Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission**. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

**J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.**

**Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.**



## Résumé

Le paludisme, première maladie parasitaire mondiale, est potentiellement mortel. La maladie sévit dans les pays pauvres de la zone tropicale dont le climat reste favorable aux vecteurs et aux parasites de la maladie. Pour la première partie de notre thèse portant sur les données de 2016, nous avons utilisé comme indicateur de morbidité l'incidence du paludisme et montré que la maladie était liée aux facteurs environnementaux et climatiques. Le paludisme évolue sur un mode endémo-épidémique dans la région Centre du Burkina Faso avec 3 zones présentant des taux d'incidences très élevés pouvant atteindre 42 cas pour 1000 personnes-semaines. Deux périodes de transmission ont été identifiées : une période de basse transmission, de la première semaine de janvier à la première semaine de juillet, et une période de haute transmission pour le reste de l'année.

L'étude principale consiste à évaluer la mise en œuvre de la cartographie dynamique, un outil d'aide à la décision. A la suite d'un recueil hebdomadaire des cas de paludisme, la cartographie est réalisée au moyen de l'application web shiny du logiciel R. La population de notre étude a été constituée principalement par les professionnels de santé du district sanitaire de Baskuy dans la région centre du Burkina Faso. Les infirmiers chef de poste des centres de santé et promotion sociale, le médecin-chef de district et le responsable du centre d'information sanitaire et de surveillance épidémiologique ont été intégrés dans notre étude. Les entretiens ont été essentiellement menés par Skype et Whatsapp. Comme méthodes d'analyse des données, nous avons utilisé l'itération concrète et la triangulation simple.

Les problèmes liés à la qualité et à la complétude des données ainsi que les problèmes de réseau et d'accès à internet sont les principaux défauts à corriger avant un passage à l'échelle. Le ministère de la santé doit inciter les structures privées à collaborer. Il doit aussi s'engager pleinement dans le processus de mise en œuvre de la cartographie dynamique. La réalisation d'une cartographie dynamique associant les cas et les décès liés au paludisme permettrait une meilleure visibilité dans la lutte contre le paludisme qui est la première cause de mortalité au Burkina Faso.

**Mots clés :** Cartographie dynamique, Paludisme, Burkina Faso, district sanitaire de Baskuy