

RAPPORT D'ACTIVITES 2021



Groupe
Recherche
Action en
Santé



RAPPORT ANNUEL D'ACTIVITES 2021

06 BP 10248 Ouagadougou 06, Secteur 19, Somgandé, Tél. : (+226) 25 35 56 90 Fax (+226) 25 35 56 73

Email: gras@fasonet.bf / Site web : www.gras.bf

Sommaire

INTRODUCTION 9
1. PRESENTATION DU GRAS 9
1.1 Siège de GRAS 10
1.2 Sites satellites 10
1.3 Organisation du GRAS 10
2. CONVENTION DE COLLABORATION DU GRAS 13
2.1. Convention de collaboration avec le Ministère en charge de la Santé 13
2.2. Autres conventions de collaboration 13
3. BILAN PHYSIQUE 2021 14
3.1 Personnel du GRAS 14
3.2 Bilan des projets de recherche et formations réalisés au cours de l'année 2021 14
3.2.1 Activités de recherche 14
3.2.1.1 Développements de vaccins contre le paludisme 19
3.2.1.1.1 Etude SEmalvac 2 19
3.2.1.1.2 Etude SEMALVAC 4 20
3.2.1.1.3 Etude BLOOMY 20
3.2.1.1.4 Etude CODYMAT 21
3.2.1.2 Développement des médicaments antipaludiques 23
3.2.1.2.1 Etude WANECAM 2 23
3.2.1.2.2 Etude PAMAFRICA (CALINA) 24
3.2.1.2.3 Etude MFT 25
3.2.1.3 Recherche fondamentale sur le paludisme 27
3.2.1.3.1 Etude ISCHEMIC 27
3.2.1.3.2 Etude MALCOV 28
3.2.1.3.3 Etude COVI-AO 29
3.2.1.3.4 Etude PRIMALVAC 2 (VAC4PM) 31
3.2.1.3.5 Etude BMG-GC 32
3.2.1.4 Lutte contre les maladies diarrhéiques et la schistosomiase 33
3.2.1.4.1 Etude SHIGORAVAX 33
3.2.1.4.2 Etude TyVAC2 35
3.2.1.4.3 Etude VASA 36
3.2.2 Renforcement du système de management de la qualité 37
3.2.3 Activités de formations 38

3.2.4 Autres activités 39
3.2.4.1 Les publications scientifiques des chercheurs du GRAS au cours de l'année 2021 40
3.2.4.2 Communications lors de conférences 40
Conclusion 41
Annexe 2 : Liste des publications du GRAS en 2021 43
Annexe 3 : Liste des communications réalisées en 2021 47

Abréviations

ASTMH	American Society of Tropical Medicine and Hygiene
AL	Artéméther – Luméfantrine
PRIMVAC	Candidat vaccin contre le paludisme placentaire
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CERMEL	Centre de Recherches médicales de Lambaréné
CSPS	Centre de santé de de promotion sociale
CIDRZ	Centre for Infectious Disease Research in Zambia
CMA	Centre médical avec antenne chirurgicale
CMSMK	Centre médical Saint Maximilien Kolbe
CNRST	Centre national de la Recherche scientifique et technologique
CISM	Centro de Investigação em Saúde de Manhiça
CTA	Combinaison thérapeutique à base d'Artémisinine
CERS	Comité d'Ethique pour la Recherche en Santé
CNLP	Comité national de Pilotage de la Lutte contre le Paludisme
Cmax	Concentration maximale
Cmax de l'ART	Concentration maximale de l'Arthemeter
DGD	Département de gestion des données
DPCF	Département de la pharmacie et de la chaîne de froid
DECEE	Département des essais cliniques et études épidémiologiques
DSBM	Département des sciences biomédicales
DOSC	Département des sciences et des opérations cliniques
DSS	Département des sciences sociales
DHA-PQ	Dihydroartémisinine-Pipéraquine
DS	District sanitaire
EDCTP	European and Developing Countries Clinical Trials
EVI	European Vaccine Initiative
EI	Evènement indésirable

EIG	Evènement Indésirable Grave
FONRID	Fonds national de la Recherche et de l'Innovation pour le Développement
GSK	GlaxoSmithKline
GRAS	Groupe de Recherche Action en Santé
IgG	Immunoglobuline G
IgM	Immunoglobuline M
IDRC	Infectious Diseases Research Collaboration
IASP	Institut Africain de Santé publique
IRSS	Institut de Recherche en Sciences de la Santé
INSP	Institut national de Santé publique
ISSP	Institut supérieur des Sciences de la Population
IVI	International Vaccine Institute
LUMC	Leiden University Medical Center
LSHTM	London School of Hygiene & Tropical Medicine
LIH	Luxemburg Institute of Health
COVID-19	Maladie à coronavirus 2019
MTN	Maladie tropicale négligée
MMV	Medicine for Malaria Venture
MESRSI	Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche scientifique et de l'Innovation
MSPH	Ministère de la Santé et de l'Hygiène publique
OMS	Organisation mondiale de la Santé
PK	Pharmacocinétique
PBPK	Physiological Based Pharmacocinetique
Pyr-AS	Pyronaridine – Artésunate
RCPA	Réponse clinique et parasitologique adéquate
REDCap	Research Electronic Data Capture
SARS-CoV-2	Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2
SMQ	Système de Management de la Qualité

TCP	Temps de clairance parasitaire
TD	Temps de défervescence
VBT	Vaccin bloquant la tansmission
VAR2CSA	Var gene 2 Circums Sporozoite Antigen
WACCBIP	West African Centre for Cell Biology of Infectious Pathogens

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: situation du personnel permanent du GRAS…… P 11

Tableau 2 : bilan de réalisation des projets de recherche du PA 2021…… P 15

Tableau 3 : liste des projets de l'année 2021……... P 16

Tableau 4 : Mise en œuvre du SMQ depuis 2019…… P 38

Tableau 5 : Récapitulatif des activités de formation……..P 39

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Organisation de la direction scientifique de GRAS……..P 11

Figure 2 : Evolution des publications scientifiques du GRAS……..P 40

Figure 3 : Communications scientifiques du GRAS depuis 2019……P 40

PREAMBULE

Ce rapport d'activités du Groupe de Recherche Action en Santé (GRAS) pour le compte de l'année 2021 présente une palette d'activités et de résultats acquis, surtout dans un contexte d'espoir avec la sortie progressive des néfastes conséquences de la COVID-19. Comparativement à celui de 2020, le volume de ce rapport traduit un regain en quantité et en qualité des activités. Cela est à mettre à l'actif du personnel du GRAS, ainsi que de ses partenaires nationaux et internationaux. Nous noterons en termes d'innovation, les présentations scientifiques internes qui se tiennent régulièrement.

Conformément à sa vision et à sa mission, l'institut, composé d'équipes pluridisciplinaires, a travaillé en synergie pour générer des résultats de recherche qui, nous espérons, contribueront un tant soit peu à éclairer et/ou orienter davantage les décideurs pour l'amélioration de la santé des populations au Burkina Faso et pourquoi pas au-delà de nos frontières.

Pour mieux remplir cette fonction, le GRAS s'est lancé dans une quête quotidienne de l'excellence à travers le déploiement de son système de management de la qualité (SMQ), afin de devenir rapidement un pôle de référence dans la recherche biomédicale et opérationnelle en Afrique de l'Ouest.

En la félicitant, nous voudrons exhorter toute l'équipe à consolider les acquis de 2021.

Le Directeur Général



Dr Sodiomon B. SIRIMA, MD, BA, PhD

Chevalier de l'Ordre National

INTRODUCTION

L'amélioration de l'état de santé et des conditions de vie des populations, notamment celles des couches vulnérables, constituent une préoccupation majeure pour le Groupe de Recherche Action en Santé. Le GRAS est un institut de recherche en santé humaine engagé aux côtés de nombreux partenaires nationaux et internationaux, pour trouver des solutions aux différents fléaux provoqués essentiellement par les maladies infectieuses qui règnent en maitre surtout en Afrique au sud du Sahara. Dans la mise en œuvre de son programme d'activités, le GRAS entretient une bonne collaboration avec différentes structures au Burkina Faso, en Afrique et dans le monde.



Ainsi, le Groupe de Recherche Action en Santé a conduit un nombre important d'activités d'études de recherche au cours de l'année 2021

1. PRESENTATION DU GRAS

Fondé en janvier 2008, le Groupe de Recherche Action en Santé (GRAS) est un institut de recherche de droit privé, de référence internationale basé à Ouagadougou au Burkina Faso. Il est agréé par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche scientifique et de l'Innovation du Burkina Faso, suivant l'autorisation n° 2020/0000669/MESRSI/SG/DGRSI du 25 juin 2020, faisant de lui un pionnier dans le domaine de la recherche clinique et biomédicale sur l'échiquier national. Doté d'une richesse qualitative en personnel de recherche, le GRAS se donne pour principale motivation de booster la contribution du secteur privé dans la recherche en santé aux côtés du secteur public. C'est pourquoi, il se présente comme un cadre de regroupement, d'expression et d'échange de compétences pour promouvoir l'excellence au profit de la santé humaine. Grâce à cette convergence synergique, l'institut conduit des études de recherche de qualité, répondant aux normes et standards internationaux en vue d'orienter les décisions des gouvernants pour une amélioration continue de la santé de la population.

Depuis sa création, le GRAS ambitionne de devenir un pôle d'excellence dans la recherche biomédicale et opérationnelle en Afrique de l'Ouest. Pour ce faire, les principales missions de l'Institut se résument à contribuer à la résolution des problèmes de santé publiques par le biais de recherches innovantes en santé et par ricochet, à l'amélioration de la santé des populations, à contribuer au renforcement des compétences des acteurs de la recherche en santé. Le GRAS se veut aussi de satisfaire les besoins et attentes des clients et parties intéressées pertinentes en implémentant une démarche qualité conforme aux normes de l'ISO 9001 version 2015, afin de se projeter comme un institut leader engagé dans la recherche innovante en matière de santé.

1.1 Siège de GRAS

Le siège du GRAS est situé au quartier Somgandé (secteur 29) de Ouagadougou. Il dispose de sites satellites en zones urbaine et rurale. En fonction de son volume d'activités, quelques interventions du GRAS se réalisent dans des formations sanitaires au niveau urbain (CMA de Kossodo, Hôpital Schiphra, Ouagadougou), semi-urbain (CMA de Kaya) et rural (CMA de Saponé).

1.2 Sites satellites

Les sites satellites ou antennes de recherche du GRAS sont implantés pour la conduite de ses activités de terrain. Nous avons les antennes de recherche du Centre médical Saint Maximilien Kolbe (CMAMK) à Sabou et du Centre médical avec antenne chirurgicale (CMA) de Banfora. Les sites satellites hors de Ouagadougou disposent d'infrastructures, de moyens logistiques nécessaires et de ressources humaines compétentes sur place pour la conduite des activités. En fonction des besoins réels, ces dispositifs sont à mesure d'être renforcés.

1.3 Organisation du GRAS

L'institut est constitué d'une équipe pluridisciplinaire dont la majorité des membres jouit d'une longue expérience dans le domaine de la recherche en santé. L'année 2021 a été une année de restructuration et de renforcement de personnel spécifique. L'organigramme s'est développé avec une organisation plus cohérente et plus opérationnelle.

Le GRAS compte une direction générale, une direction administrative et financière (service des

ressources humaines, le département de gestion des projets et le département des fonds propres), un département du management de la qualité et une direction scientifique. Au cœur de la raison d'être de la structure GRAS, la Direction scientifique compte six (06) départements (figure 1) travaillant sur trois axes principaux qui sont la recherche, la formation et les prestations de services.

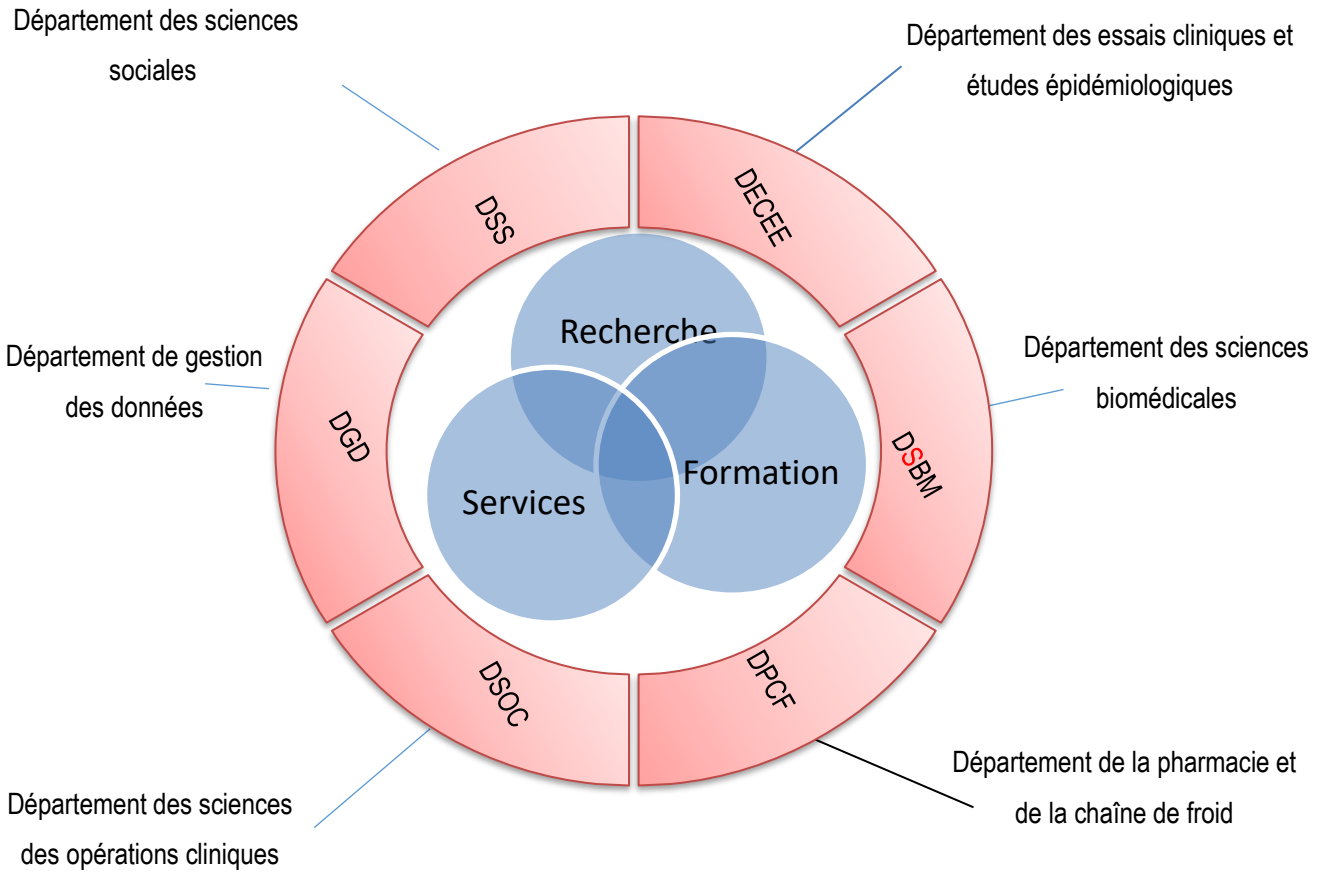


Figure 1 : Organisation de la direction scientifique de GRAS

- **Le Département des essais cliniques et études épidémiologiques (DECEE) :** Il est chargé de la conception et de la conduite des études cliniques. Il est aussi engagé dans le renforcement des capacités des équipes de recherche en santé et des chercheurs juniors au Burkina Faso et ailleurs. Ce département est composé d'épidémiologistes, de spécialistes en essais cliniques, de coordinateurs de la recherche clinique, de médecins et d'infirmiers d'études cliniques,
- **Le Département des sciences biomédicales (DSBM) :** Il participe à la conception et à la mise en œuvre des études, aussi bien fondamentales, qu'interventionnelles. Il est chargé des évaluations biologiques en assurant les phases pré-analytique, analytique et post-analytique. Il assure la formation du personnel biomédical (techniciens biomédicaux, biologistes, infirmiers, etc.), le suivi et l'encadrement des étudiants. Il dispose d'un plateau technique avec des équipements de dernière génération en biologie moléculaire, immunologie, bactériologie, virologie, parasitologie, biochimie et hématologie. Ainsi, on y retrouve, entre

autres, un séquenceur pour l'identification des variants du SARS-CoV2, du *P. falciparum* avec la possibilité d'explorer les variants géniques d'autres pathogènes infectieux et d'une plateforme Luminex permettant le dosage simultané de nombreuses cibles protéiques et nucléiques.

Un système de management de la qualité a été mis en place pour maitriser les performances et la qualité en vue de répondre aux besoins et aux exigences des utilisateurs. Le département est inscrit à des programmes de qualité externe avec le College of American Pathologist, basé aux Etats-Unis d'Amérique et le National Institute of Communicable Disease (NICD), basé en Afrique du Sud.

L'équipe est certifiée pour la gestion des échantillons biologiques dangereux selon les règles IATA. Elle est composée de biologistes, de pharmaciens et de technologistes biomédicaux.

- **Le Département de la pharmacie et de la chaîne de froid (DPCF) :** La chaîne de froid et la gestion des produits en investigation sont capitales dans la mise en œuvre des projets de recherche clinique. C'est l'intérêt de ce département composé principalement de pharmaciens, de préparateurs d'Etat en pharmacie et de biologistes. Il est chargé de :
    - gérer la réception, le stockage, la destruction contrôlée et l'expédition des produits d'investigation, conformément aux règles en vigueur et aux prescriptions du fabriquant ;
    - préparer et administrer le médicament d'investigation aux participants des essais cliniques ;
    - veiller au maintien et au bon fonctionnement de la chaîne de froid pour la conservation des produits d'investigation et des échantillons biologiques.

- **Le Département des sciences des opérations cliniques (DSOC) :** C'est un groupe de soutien interne aux activités de recherche clinique. Il est composé de médecins, de biologistes, d'épidémiologistes, d'attachés de recherche clinique et de gestionnaires de projets. Ce groupe est orienté vers la production de services de qualité pour tout sponsor d'étude clinique en Afrique, selon les normes internationales, les procédures opératoires standardisées du commanditaire des essais cliniques et les exigences réglementaires.

- **Le Département de gestion des données (DGD) :** Avec une solide expérience éprouvée dans l'utilisation de plusieurs logiciels de gestion de données, tels que Epi Info, Dbase, File Maker Pro, Microsoft Access, KoboCollect, RedCap et Open Clinica, Df Explorer etc., ce département dispose d'un système de gestion en temps réel des données d'études cliniques grâce à un réseau système et un accès à Internet haut débit, un système d'archivage des données, selon les bonnes pratiques cliniques. Il est également expérimenté dans le système de capture de données électroniques avec une procédure de sécurisation des données appliquée de manière quotidienne. L'équipe est prête à fournir cette expertise aux promoteurs de recherche clinique en Afrique pour le développement, la maintenance et le nettoyage de bases de données, selon les

bonnes pratiques cliniques. Ce département est composé de gestionnaires de données et d'agents de saisies des données.

- **Le Département des sciences sociales (DSS) :** Il assure la conception, la conduite des études socio-anthropologiques et est fortement impliqué dans la conception et la conduite des études opérationnelles. Il constitue un groupe de soutien dans la conduite des essais cliniques, les études de recherche basées sur les systèmes de surveillance démographique et de santé. Ce département est composé de socio-anthropologues, de démographes, d'agents de terrain, etc.

2. CONVENTION DE COLLABORATION DU GRAS

2.1. Convention de collaboration avec le Ministère en charge de la Santé

Le GRAS, grâce à la convention de collaboration entre le ministère en charge de la Santé, est autorisé à mener ses activités sur tout le territoire national. En retour, le GRAS s'est engagé à respecter la politique sanitaire, à adresser des rapports trimestriels et annuels d'activités de santé aux districts et aux directions régionales de la sante de ses zones d'intervention, de fournir au ministère de la Santé un rapport annuel d'activités de santé, ainsi que son programme d'activités annuel.

2.2. Autres conventions de collaboration

En plus du Ministère de la Santé, le GRAS a aussi signé des conventions de collaboration avec des structures publiques et privées œuvrant dans le domaine de la santé humaine. Ce sont, entre autres :



- ✓ le Centre national de la Recherche scientifique et technologique ;
- ✓ le Centre Médical Saint Maximilien Kolbe de Sabou ;
- ✓ le District sanitaire de Sabou ;
- ✓ le District sanitaire de Banfora ;
- ✓ l'Hôpital Schiphra de Ouagadougou ;
- ✓ l'Institut supérieur des Sciences de la Population.

3. BILAN PHYSIQUE 2021

3.1 Personnel du GRAS

L'équipe du GRAS est multidisciplinaire incluant des épidémiologistes, spécialistes en essais cliniques, médecins, pharmaciens, biologistes, sociologues, gestionnaires des données, assistant de recherche, personnel administratif, infirmiers (ères) et personnel de soutien (tableau 1).



Tableau 1: *Situation du personnel permanent du GRAS*

Désignation	Nombre d'agents	Pourcentage
Chercheurs	20	31.7%
Techniciens	27	42.9%
Personnel administratif	16	25.4%
TOTAL	**63**	**100%**

3.2 Bilan des projets de recherche et formations réalisés au cours de l'année 2021

3.2.1 Activités de recherche

Au cours de l'année 2021, le GRAS a mis en œuvre 14 projets de recherche et formations (tableau 2 et 3) axés essentiellement sur le paludisme et les maladies diarrhéiques.



- Dans le cadre de la lutte contre le paludisme, les activités suivantes ont été conduites :
  - vaccins contre le paludisme : il a été mis en œuvre deux essais de vaccin, deux études de bases visant à la préparation de sites pour des essais de vaccin contre

le paludisme et une étude de sélection de futurs sites de vaccination ;

- traitements antipaludiques : des études sur de nouveaux antipaludiques et l'optimisation de l'utilisation des traitements antipaludiques actuels en vue de renforcer le système de santé dans la prise en charge du paludisme ont été conduits ;
- recherche fondamentale axée sur la chimio prévention saisonnière du paludisme, interaction entre la maladie de la COVID-19 et le paludisme, surveillance des marqueurs de résistances des antipaludiques ;

❖ Vaccins contre les maladies diarrhéiques et la schistosomiase urinaire : il s'est agi de la publication des données de l'essai d'un vaccin contre la fièvre typhoïde et du démarrage de l'étude de base sur les diarrhées à Shigelle en vue de générer des données importantes sur la maladie dans l'objectif de préparer un essai vaccinal. Les activités de préparation pour la conduite d'un essai de vaccin contre la schistosomiase ont également été conduites.



❖ Formation sur les bonnes pratiques de gestion des données et celle des étudiants.

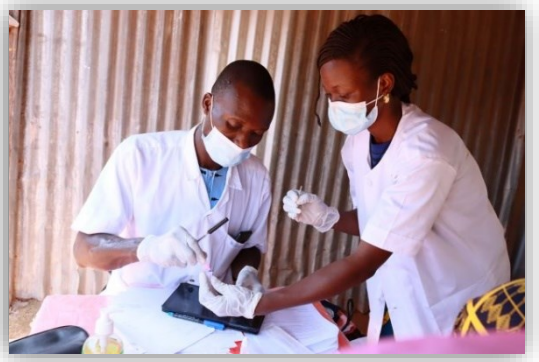


Tableau 2 *: bilan de réalisation des projets de recherche du PA 2021*

	Nombre de projets prévus	Nombre de projets exécutés	Taux de réalisation
Projets de recherche	15	12	80%

Le tableau 3 donne un résumé des activités de recherche menées par le GRAS au cours de l'année 2021.

(Voir les pages suivantes)

Tableau 3 : liste des projets de l'année 2021

N°	Titre du projet	Collaborateurs / partenaires	Sources de financement
Projets démarrés ou toujours en cours en 2021			
1	Évaluation de l'innocuité et de l'immunogénicité du candidat vaccin antipaludéen BK-SE36/CpG chez des adultes et enfants africains en bonne santé exposés au paludisme et résidant au Burkina Faso (SEMALVAC 2).	Nobel Pharma, University of Osaka ; European Vaccine Initiative (EVI) en Allemagne; Institut de Recherche en Science de la Santé (IRSS), Hôpital Schiphra de Ouagadougou.	Global Health Innovative Technology (GHIT) Nobelpharma Co.
2	Phase préparatoire II pour le vaccin candidat contre le paludisme NPC-SE36/CpG (SEMALVAC 4).	Nobel Pharma, University of Osaka. European Vaccine Initiative (EVI) en Allemagne; Research Institute for microbial diseases.	Global Health Innovative Technology (GHIT)
3	Etude de cohorte de base pour évaluer la morbidité liée au paludisme chez les enfants vivant dans les futurs sites d'essais des vaccins candidats contre le paludisme - MIMVaC- Africa (BLOOMY).	Ifakara Health Institute Trust (IHI), Tanzanie ; Centre de Recherches Médicales de Lambaréné (CERMEL), Gabon ; Fundação Manhiça (FM), Mozambique ; Eberhard Karls Universität Tübingen (EKUT), Allemagne ; University of Oxford, Angleterre ; EVI, Allemagne ; Academisch Ziekenhuis Leiden (LUMC), Pays-Bas ; Luxembourg Institute of Health (LIH), Luxembourg ; Osaka University, Japon, District de santé de Banfora.	European and Developing Countries Clinical Trials Partnership (EDCTP) 2
4	Dynamique communautaire de la transmission du paludisme et du repas sanguin des moustiques dans la région de Sabou, Burkina Faso (CODYMAT).	Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB), Mali ; Statens Serum Institut, Copenhague, Danemark ; Centre National de Formation et de Recherche en Santé Rurale Jean SENECAL de Maferinyah, Guinée ; National Public Health Institute of Liberia, Liberia ; Stichting Katholieke Universiteit, Pays-Bas ; PATH, Etats-Unis, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, Etats-Unis ; District de santé de Sabou.	European and Developing Countries Clinical Trials Partnership (EDCTP) 2

5	Essai de phase 2 et 3 pour évaluer la sureté, l'efficacité et les propriétés de blocage de transmission de la nouvelle formule du nouvel antipaludique KAF156 et la lumefantrine (WANECAM 2).	Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB), Mali ; Centre de Recherches Médicales de Lambaréné (CERMEL), GABON : Institut des Sciences et Techniques de Bobo (INSTech-Bobo), Burkina Faso ; Universite Abdou-Mounouni de Niamey, Niger ; London School of Hygiene & Tropical Medicine, Grande- Bretagne; University of Tübingen, Allemagne; Karolinska Institutet Stockholm County, Suède; Amsterdam UMC, Hollande; Université Claude Bernard Lyon1, France.	European and Developing Countries Clinical Trials Partnership (EDCTP) 2
6	Approche de portefeuille pour développer la prochaine génération de traitements antipaludiques pour l'Afrique (PAMAfrica).	Novartis ; Medicines for Malaria Venture (MMV) Institut de Recherche en Science de la Santé (IRSS) : Fundação Manhiça (FM), Mozambique ; Eberhard Karls Universität Tübingen (EKUT), Barcelona Institute for Global Health. Lambaréné Medical Research Center (CERMEL): Infectious Diseases Research Collaboration (IDRC).	European and Developing Countries Clinical Trials Partnership (EDCTP) 2
7	Faisabilité, acceptabilité et coût d'une stratégie de mise en place de multiples combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine en première intention pour le traitement du paludisme simple : une étude pilote dans le district sanitaire de Kaya au Burkina Faso (MFT).	Medicines for Malaria Venture (MMV), Genève, Suisse ; Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP), Burkina Faso ; IRSS, Burkina Faso.	Medicines for Malaria Venture (MMV)
8	Impact de la chimioprévention du paludisme saisonnier sur le développement de l'immunité protectrice et la protection contre le paludisme clinique au Burkina Faso (ISCHEMIC).	Kemri-Welcome Trust research program, Kilifi, Kenya ; Karolinska Institut, Suède ; Stockholm University, Suède; District de santé de Sabou.	European and Developing Countries Clinical Trials Partnership (EDCTP) 2
9	Suivi de l'infection à COVID-19 en Afrique de l'Ouest en vue de guider les interventions de santé publique (COVI-AO)	Institut de Recherche en Sciences de la Santé (IRSS), Burkina Faso ; Centre d'Excellence Africain en Innovations Biotechnologiques pour l'Elimination des Maladies à Transmission Vectorielle (CEA/ITECH-MTV), Université Nazi BONI, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.	Fondation Rockefeller

10	Le paludisme comme facteur de risque de la COVID-19 : une enquête transversale et une étude de cohorte clinique et immunologique tous âges au Burkina Faso (MALCOV).	École de médecine tropicale de Liverpool (LSTM), Royaume-Uni London School of Hygiene & Tropical Medicine (LSHTM) Kemri-Welcome Trust research programme, Kilifi.	Fondation Bill et Melinda Gates
11	Suivi à long terme, du profil immunologique et de l'issue de la grossesse des femmes enrôlées précédemment dans l'essai clinique de phase 1b du candidat vaccin PRIMVAC contre le paludisme au cours de la grossesse.	Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), France ; European Vaccine Initiative (EVI), Allemangne	Global Health Innovative Technology (GHIT), Japon
12	Evaluation des génotypes et des marqueurs de résistance de *Plasmodium falciparum* chez les patients infectés par le paludisme vivant dans deux districts sanitaires dans le cadre de la surveillance moléculaire du paludisme dans des sites sentinelles du programme national de lutte contre le paludisme au Burkina Faso (BMG-GC).	Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP), Burkina Faso	Fondation Bill et Melinda Gates
13	Evaluation de l'immunité à long terme des sujets ayant participé à l'essai contrôlé de phase 2 randomisé, à double insu sur l'innocuité et l'immunogénicité du vaccin conjugué contre la typhoïde (Vi-TCV) chez les enfants de moins de 2 ans à Ouagadougou, Burkina Faso (TYVAC2)	Université de Maryland-Baltimore; Centre de développement des vaccins et santé globale.	Fondation Bill et Melinda Gates
14	Une étude de base pour l'évaluation clinique d'un vaccin candidat oral contre la Shigellose. (SHIGORAVAX).	European Vaccine Initiative (EVI), Allemagne; University of Gothenburg (UGOT) Gothenburg, Suède; Leiden University Medical Centre, Pays Bas; Centre for Infectious Disease Research in Zambia (CIDRZ), Lusaka, Zambie ; MSD Wellcome Trust Hilleman Laboratories, Inde.	European and Developing Countries Clinical Trials Partnership (EDCTP) 2
15	Vaccin contre la schistosomiase pour l'Afrique : une étude clinique de phase 1 du vaccin antichistosomiase SchistoShield® chez l'adulte dans les zones d'endémie en Afrique subsaharienne (VASA).	The Chancellor Masters and Scholars of the University of Cambridge, Grande-Bretagne; Academisch Ziekenhuis Leiden, Hollande; Goeteborgs Universitet, Suède ; Eberhard Karls Universitaet Tuebingen, Allemagne ; University of Antananarivo, Madagascar; Université de Ouagadougou, Burkina Faso ; Texas Tech University, Etats-Unis D'Amérique ; PAI Life Sciences Inc, Etats-Unis d'Amérique ; International Vaccine Institute, Corée du Sud	Union Européenne (UE)

3.2.1.1 Développements de vaccins contre le paludisme

3.2.1.1.1 Etude SEmalvac 2

SEmalvac 2 : Évaluation de l'innocuité et de l'immunogénicité du candidat vaccin antipaludéen BK-SE36/CpG chez des adultes et enfants africains en bonne santé exposés au paludisme et résidant au Burkina Faso (SEmalvac2)

Dans le cadre du développement de vaccins efficaces contre le paludisme, une étude clinique de phase Ib qui était en cours a été complétée par le GRAS au cours de l'année 2020. Il s'agit d'un essai clinique échelonné par âge décroissant pour évaluer l'innocuité et l'immunogénicité du candidat vaccin antipaludéen recombinant de phase sanguine, BK-SE36.



Le but de l'étude est d'évaluer l'innocuité et la réactogénicité de 3 doses du candidat vaccin antipaludéen BK-SE36 (100µg de protéine SE36+ gel d'hydroxide d'aluminium).

Cette étude s'est déroulée à l'hôpital de Schiphra de 2018 à 2020, où 135 participants inclus dans 3 cohortes différentes, ont été vaccinés selon les procédures de l'étude. Il s'est agi d'un essai clinique de phase Ib contrôlé, randomisé en double aveugle échelonné sur des participants d'âge décroissant. La cohorte 1 était constituée d'adultes âgés de 21 à 45 ans (n=45), la cohorte 2 d'enfants âgés de 5 à 10 ans (n=45) et la cohorte 3 d'enfants âgés de 12 à 24 mois (n=45). Le recrutement et le suivi des participants de l'étude ont été complétés en 2019.

Au cours de l'année 2021, les principales activités liées à ce projet de recherche ont consisté à la gestion des données de l'étude et au traitement des échantillons biologiques.

3.2.1.1.2 Etude SEMALVAC 4

SEmalvac 4 : Phase préparatoire II pour le vaccin candidat contre le paludisme NPC-SE36/CpG

2021 pour SEmalvac4 a consisté en une phase préparatoire 2 pour le candidat vaccin contre le paludisme. BKSE36 est un candidat vaccin de stade sanguin ayant montré des résultats prometteurs dans un essai de phase la chez des adultes japonais non exposés au paludisme, ainsi qu'au cours d'essais de phase 1b menés sur des sujets sains résidant dans des régions d'endémie palustre comme le Burkina Faso. Les résultats prometteurs de l'essai ont justifié une sélection de sites d'étude en Afrique pour conduire une large étude d'efficacité de phase 2. Cette étude permettra d'évaluer l'efficacité du candidat vaccin antipaludique SE36 chez les enfants (moins de 5 ans ou le fardeau du paludisme est élevé) en bonne santé vivant en Afrique.

L'étude n'a pas pu démarrer en 2020 à la suite de la pandémie de la Covid-19. Les activités majeures aux cours de l'année 2021 sont la finalisation des questionnaires pour l'évaluation des sites, la finalisation du synopsis du protocole et la poursuite de la recherche des fonds.

3.2.1.1.3 Etude BLOOMY

BLOOMY : Etude de cohorte de base pour l'évaluation de la morbidité palustre chez des enfants vivant dans un futur site d'essai de candidats vaccins contre le paludisme au Burkina Faso

Les réponses immunitaires aux candidats vaccins contre le paludisme peuvent être altérées par l'immunosuppression induite par le paludisme lui-même avant les vaccinations (avec des candidats vaccins en étude) ; par conséquent, prétraiter les individus avant vaccination en zone d'endémie palustre mérite une grande attention. En préparation des essais cliniques de phase 2b du vaccin contre le paludisme, cette étude de base a été conduite afin de déterminer l'incidence du paludisme



après une cure radicale avec des antipaludéens efficaces dans une population de 1,5 à 12 ans pour laquelle ces données critiques font défaut. L'étude a été conduite dans le district de santé de Banfora, situé dans la région sanitaire des Cascades. Les sites de l'étude ont concerné le CSPS de Bounouna et de Nafona. Débutée en 2020, l'étude a inclus une cohorte de 464 participants, pour un suivi de 6 mois, préalablement traités contre le paludisme avec Artésunate en monothérapie pendant 7 jours ou Dihydroartemisinin-Piperaquine pendant 3 jours consécutifs. Ainsi, les participants de l'étude ont été suivis de manière active toutes les deux semaines à domicile ou de manière passive à chaque fois que l'enfant était malade dans la formation sanitaire. La collecte de données a pris fin le 28 avril 2021, date de fin de suivi du dernier participant de l'étude. La collecte de données s'est déroulée de façon participative avec une bonne implication des agents des deux formations sanitaires. La mise en œuvre de l'étude est jugée satisfaisante.

Après obtention des données de caractérisation du site, en perspective, 2022 devrait voir le début de la mise en œuvre des essais de vaccin du consortium MIMVaC-Africa.

3.2.1.1.4 Etude CODYMAT

CODYMAT : Dynamique communautaire de la transmission du paludisme chez l'Homme et les moustiques dans la région de Sabou au Burkina Faso

L'étude dynamique communautaire de la transmission du paludisme chez l'Homme et les moustiques dans la région de Sabou, Burkina Faso, en Acronyme CODYMAT est une étude longitudinale prospective d'une cohorte constituée de nourrissons, d'enfants et d'adultes en bonne santé pour examiner la dynamique naturelle de l'infection et de la transmission du paludisme sur plusieurs saisons (saisons de haute et basse transmission du paludisme) sur un site où un vaccin bloquant la transmission (VBT) sera testé. Cette étude a reçu l'approbation du Comité d'éthique pour la recherche en santé (CERS) du Burkina Faso avant sa mise en œuvre.



Le but de l'étude est d'estimer le taux de transmission du paludisme mesuré par la capture dans la nature de moustiques vivants, par localité, année et saison. L'étude se déroule dans le district de santé de Sabou situé dans la région du Centre-Ouest. Le recrutement et le suivi des participants ont été effectués dans les villages de Ipendo et Ouezzendougou. Les rencontres réalisées avec les différents acteurs du système de santé dans la région et les membres de la communauté ont permis de présenter le protocole et les procédures de l'étude, afin d'obtenir l'adhésion et l'implication de tous les acteurs concernés. Le recrutement des participants a commencé au mois de juin 2021 par des équipes de recherche composées de médecins de l'étude et d'infirmiers-enquêteurs.

Au total, 598 participants ont été inclus dans la cohorte de suivi. Le premier sujet a été enrôlé le 1er juillet et le dernier participant le 29 juillet 2021. Tous les participants ont été suivi mensuellement de façon active selon les procédures de l'étude.

En collaboration avec les agents du CSPS de Ipendo un programme de permanence a été établi afin de contribuer à la prise en charge des participants qui consulteront dans ces formations sanitaires pour tout problème de santé.



Un insectarium et une salle de dissection ont été aménagés au sein du Centre Médical de Sabou afin de mener à bien les activités du volet entomologie de l'étude.

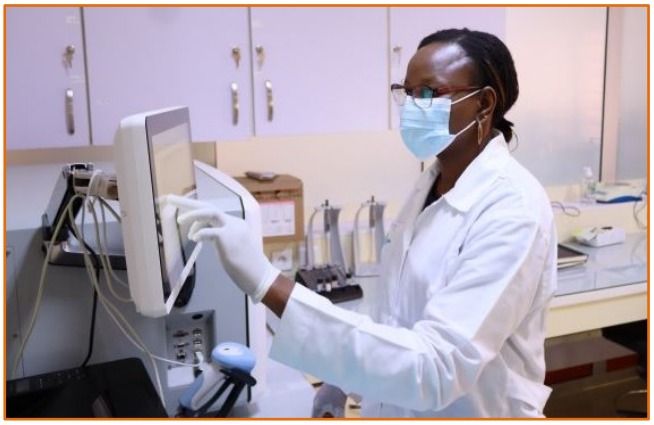
CODYMAT est une étude de recherche particulière sur le paludisme. Elle permettra d'aider à la conception d'un type de vaccin appelé "vaccin bloquant la transmission".

3.2.1.2 Développement des médicaments antipaludiques

3.2.1.2.1 Etude WANECAM 2

KALUMI : Une étude interventionnelle de phase 2, multicentrique, randomisée et ouverte sur trois cohortes d'âge pour évaluer l'efficacité, la sécurité et la tolérabilité de la combinaison KAF156-Lumefantrine SDF dans le traitement du paludisme aigu non compliqué à *Plasmodium falciparum* dans une population pédiatrique.

Les combinaisons thérapeutiques à base de dérivés d'artémisinine (ACT) sont la pierre angulaire de la stratégie de contrôle et d'élimination du paludisme. Cependant, l'augmentation de la résistance aux dérivés de l'artémisinine est désormais un problème croissant en Asie du Sud-Est. En Afrique, bien que les artémisinines restent efficaces, l'échec des ACTs en raison de la résistance aux médicaments associés est également préoccupant. Par conséquent, il est important de mettre au point de nouveaux antipaludiques de nouvelles classes et pouvant arrêter la résistance. KAF156, une imidazolépipérazine, est l'un des principaux candidats antipaludiques en cours de développement. Il s'agit d'un nouveau médicament développé par Novartis. Sa structure et son mode d'action sont différents des antipaludiques actuellement commercialisés et des autres médicaments antipaludiques candidats. La nouvelle combinaison de KAF156 avec LUM-SDF devrait être à action rapide et entièrement curative, améliorant l'observance des patients et pourrait potentiellement réduire la transmission du paludisme. La présente étude vise à déterminer l'efficacité, la sécurité et la tolérabilité du médicament expérimental chez des patients âgés de 6 mois à < 18 ans, atteints de paludisme non compliqué à *P. falciparum*. Les activités d'obtention des autorisations règlementaires pour la conduite de l'étude, de formations et d'équipement ont été conduites au cours de l'année 2020. L'étude est mise en œuvre sur le site de l'Hôpital de Schiphra du district sanitaire de Nongr Massom (Centre). Après des rencontres d'information et surtout de formation, le recrutement des participants de l'étude a commencé au dernier trimestre 2021. La collecte de données se poursuivra en 2022 avec l'accompagnement de tous les acteurs. A terme, cette étude permettra de contribuer à l'élimination du paludisme à travers un traitement efficace des cas.



3.2.1.2.2 Etude PAMAFRICA (CALINA)

PAMAfrica : Approche par portefeuille pour développer la prochaine génération de traitements antipaludiques pour l'Afrique

Les récents rapports de l'Organisation mondiale de la Santé sur l'éradication du paludisme ont clairement indiqué que vaincre le paludisme exigera de nouveaux outils, notamment de nouveaux et meilleurs médicaments. Le Rapport mondial sur le paludisme 2019 de l'OMS indique que les décès dus au paludisme dans le monde diminuent à un rythme plus lent, comparés aux dernières années et souligne la nécessité d'améliorer les interventions pour traiter les populations les plus vulnérables, y compris les bébés. Le but de cette première étude (CALINA) est le développement du premier nouveau traitement contre le paludisme pour les bébés de moins de 5 kg, une nouvelle formulation de Coartem®. La présentation de la combinaison d'Artémether - luméfantrine actuellement disponible (20/120mg) semble inappropriée pour les enfants de faible poids (<5kg).



Il s'agira d'une étude adaptative multicentrique, ouverte, à groupe unique, composée de deux cohortes séquentielles et par âge décroissant, menée chez des nourrissons et nouveau-nés de poids corporel < 5 kg atteints de paludisme aigu non compliqué à *P. falciparum*.

L'objectif principal de cette étude consiste à évaluer le principal paramètre PK, la Cmax de l'artéméther (Cmax de l'ART) ; désigner la concentration la plus élevée entre les concentrations relevées 1 heure et 2 heures après la première dose) chez les nourrissons et les nouveau-nés de poids corporel < 5 kg traités par la nouvelle formulation du comprimé dispersible d'artéméther - luméfantrine.

Cette étude inclura des patients de sexes masculin et féminin de poids corporel < 5 kg atteints de paludisme aigu non compliqué à *P. falciparum*. Cohorte 1 : nourrissons âgés de > 28 jours,

et cohorte 2 : nouveau-nés à terme âgés de ≤ 28 jours. Le plan consiste à recruter et à traiter un minimum de 44 patients (22 dans chaque cohorte). Au cours de l'année 2021 l'étude a reçu toutes les autorisations éthiques règlementaires pour autoriser sa mise en œuvre. Une équipe projet a été mise en place pour conduire l'étude. Les différents intrants (matériel clinique, documents et supports de collecte de données, les réactifs et kits de collecte des échantillons biologiques et les produits en investigation) ont été réunis. L'étude est conduite à l'hôpital Schiphra de Ouagadougou situé dans le district sanitaire de Nongr Massom. Tous les membres de l'équipe projet, y compris les membres du service de pédiatrie de l'Hôpital Schiphra, ont été formés au protocole et aux procédures de l'étude.

Le lancement de la collecte de données avec le recrutement des participants interviendra au cours de l'année 2022.

3.2.1.2.3 Etude MFT

MFT : Faisabilité, acceptabilité et coûts d'une stratégie de mise en place de multiples combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine en première intention pour le traitement du paludisme simple : une étude pilote dans le district sanitaire de Kaya au Burkina Faso

Dans le cadre du renforcement du système de santé au Burkina Faso, une étude sur l'optimisation de l'utilisation des médicaments antipaludiques actuels a été conduite dans le district sanitaire de Kaya. Il s'agit d'un déploiement simultané de plusieurs traitements de première ligne contre le paludisme simple utilisant des combinaisons thérapeutiques à base de dérivés d'artémisinine. Les modèles théoriques ont montré que cette stratégie peut prolonger la durée de vie thérapeutique utile des ACTs actuels en réduisant la pression médicamenteuse et en ralentissant la propagation de la résistance sans mettre la vie des patients en danger. Ainsi, un déploiement simultané de trois ACTs, Artéméther – Luméfantrine (AL), Pyronaridine – Artésunate (Pyr-AS) et Dihydroartémisinine-Pipéraquine (DHA-PQ), ciblant trois segments de la population a été effectué.

Le but de cette étude est d'évaluer la faisabilité, l'acceptabilité, les coûts et les effets de l'étude pilote MFTs sur le traitement du paludisme simple dans le district sanitaire de Kaya.

L'étude est divisée en quatre phases : la phase formative, la phase de déploiement, la phase de suivi/ évaluation et la phase de post-évaluation. La phase formative a consisté en des séances de formations en cascades des acteurs impliqués.



Au total, 253 agents de santé du district de Kaya ont été formés aux procédures de l'étude. La mise en œuvre de la stratégie avec le déploiement des trois (3) ACTs s'est déroulée du 02 décembre 2019 au 1er décembre 2020. La phase de suivi-évaluation a permis de collecter les données pour l'évaluation des indicateurs du programme. Le programme dans son ensemble a couvert 40 sur 43 formations sanitaires.

Au total, 183 800 cas de paludisme simple ont été diagnostiqués en 2020 dans les formations sanitaires du district et 182 247 épisodes palustres ont reçu un traitement avec les ACTs. Pour le traitement du paludisme par les CTAs, 44.5%, 49.1% et 6,4% des épisodes de paludisme simple ont été traités avec Pyr-AS, DHA- PQ et AL, respectivement. Le taux de compliance des agents de santé vis-à-vis des directives de la stratégie MFT était de 74.2% (patients diagnostiqués positif au paludisme traité selon le médicament alloué avec un dosage correct.

L'enquête quantitative auprès des ménages a été menée auprès de 1 036 ménages, afin d'évaluer les pratiques et attitudes de recherche de soins et l'acceptabilité des ACTs durant la mise en œuvre du programme. Au titre des enquêtes qualitatives, 33 entretiens de groupes dirigés et 28 entretiens individuels approfondis ont été conduits avec toutes les parties prenantes du système de santé. Les résultats ont montré une bonne adhésion à la stratégie de traitement de plusieurs premières lignes contre le paludisme avec une très bonne acceptabilité des médicaments utilisés.

3.2.1.3 Recherche fondamentale sur le paludisme

3.2.1.3.1 Etude ISCHEMIC

ISCHEMIC : Impact de la Chimio Prevention du paludisme Saisonnier sur l'acquisition d'une Immunité protectrice et la protection contre le paludisme clinique au Burkina Faso

La recherche fondamentale a constitué un des axes d'activités du GRAS au cours de l'année 2020. Une étude sur la chimio prévention du paludisme saisonnier (CPS) appelée ISCHEMIC a été menée dans le district sanitaire de Sabou. La CPS consiste en une administration chaque mois d'une dose complète de traitement à base de sulfadoxine– Pyriméthamine plus amodiaquine aux enfants âgés de 6 à 59 mois pendant 4 mois de juillet à octobre, correspondant à la saison de haute transmission du paludisme. Cependant, il n'est pas évident, qu'il existe un effet cumulatif de la CPS au fil du temps sur l'acquisition de l'immunité contre le parasite du paludisme.



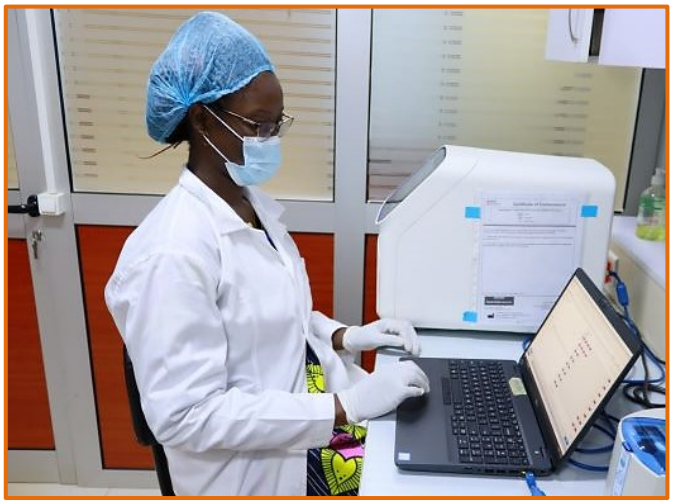
Cette étude pilote a été conduite afin d'établir les éléments clés pour comprendre le rôle potentiel des CPS dans le renforcement de l'immunité et de la protection contre le paludisme clinique. Il s'est agi d'une étude de cohorte en suivant la politique nationale sur la CPS au Burkina Faso.

L'étude s'est déroulée en plusieurs phases : rencontres communautaires, phase de recrutement et suivi des participants. Les enfants inclus dans l'étude ont été suivis pendant six (6) mois couvrant les périodes des enquêtes transversales (ET). En effet, cinq (5) enquêtes transversales ont été réalisées à l'intervalle d'un mois allant de juillet-décembre 2020. Les activités au titre de l'année 2021 se résument aux analyses de laboratoires et le traitement des données.

3.2.1.3.2 Etude MALCOV

MALCOV: Le paludisme comme facteur de risque pour la COVID-19 dans l'ouest du Kenya et au Burkina Faso.

Alors que dans les pays développés, les connaissances sur les facteurs de risque de la COVID-19 évoluent rapidement, on en sait moins, sur les facteurs de risque dans les pays où le paludisme est endémique. On ignore si le paludisme aggrave la COVID-19, affecte l'acquisition d'anticorps protecteurs contre le virus du SARS-CoV-2, ou contribue à sa propagation ultérieure en entraînant une charge virale plus élevée et une plus longue durée d'excrétion virale.



La relation peut être complexe, car le paludisme chronique peut entraîner une hypo-réponse du système immunitaire qui, dans certains cas, pourrait être protecteur s'il atténue certaines des réponses immunitaires excessives potentiellement mortelles associées à la COVID-19 grave.

On ignore également si le traitement efficace du paludisme modifie l'une de ces associations potentielles.

L'étude vise à déterminer si l'infection par le paludisme est un facteur de risque positif ou négatif de la forme grave du COVID-19 ou de sa transmission. De façon plus spécifique elle cherche à déterminer si :

• l'infection palustre est prédictive de la prévalence du SARS-CoV-2, ajustée en fonction des autres facteurs de risque d'infection par le SARS-CoV-2 ;

• l'infection par le paludisme affecte la gravité de la COVID-19 ;

• la pyronaridine-artésunate, par rapport à l'artéméther-luméfantrine, réduit l'excrétion précoce du virus du SARS-CoV-2.

Après obtention de l'avis favorable du Comité d'éthique de la recherche en santé le 07 octobre 2020 ; et de l'autorisation de l'Agence Nationale de la Régulation Pharmaceutique le 04 mars 2021, le recrutement des participants à l'étude a commencé le 19 avril 2021 au niveau du district sanitaire de Nongr-Massom (Kossodo). Avant la phase de recrutement, une série de rencontres

d'information et présentations du protocole de l'étude a été effectuée avec les autorités sanitaires du DS de Nongr Massom et de Bogodogo.

Le recrutement des participants de l'étude s'est effectué dans deux districts sanitaires (DS) de la région sanitaire du Centre : DS de Nongr Massom et de Kossodo. Au niveau du district sanitaire de Nongr Massom, les sites de l'étude étaient représentés par le CMA de Kossodo (site principal de l'étude), le CSPS de Wayalghin et du CMU du secteur 19. Au niveau du DS de Bogodogo, des sites rurales et péri-urbaines incluant le Centre médical de Saaba, les CSPS de Tanlarghin, Gampela et Nioko 2 ont contribué au recrutement des participants de l'étude MALCOV.

Au cours de l'année 2021, 1 302 personnes ont été soumises au dépistage de la maladie du SARS-CoV-2 (cas suspect, cas contact ou dépistage volontaire) et du paludisme,120 participants ont été inclus dans l'étude de cohorte et 4 sujets dans l'essai clinique niché. Le taux de positivité était de 12.9 % et 6.07% pour le SARS-CoV-2 et le paludisme, respectivement. Pour l'essai clinique niché, aucun évènement indésirable grave n'a été rapporté durant la mise en œuvre de l'étude en 2021. Afin de limiter la transmission du SARS-CoV-2, les directives nationales ont été respectées, notamment en ce qui concerne l'utilisation d'équipements de protection individuelle et les mesures barrières individuelles. La collecte de données devrait se poursuivre au cours de l'année 2022 dans les deux DS inclus dans l'étude. A terme, l'étude MALCOV fournira des données importantes sur l'évolution de la maladie COVID-19 en présence ou non du paludisme.

3.2.1.3.3 Etude COVI-AO

COVI-AO : Suivi de l'infection à COVID-19 en Afrique de l'Ouest en vue de guider les interventions de santé publique.

Malgré les progrès extraordinaires réalisés dans le développement du vaccin contre la COVID-19, la pandémie restera probablement un défi important pour les prochaines années. Une surveillance efficace de la maladie nécessite des informations en temps réel sur les caractéristiques de l'agent pathogène, ainsi que sur son fardeau sur la population et le risque associé dans les groupes vulnérables. C'est pourquoi, depuis le début de la pandémie de la COVID-19 au Ghana, les scientifiques de l'Université du Ghana ont pris l'initiative de mener des

recherches pour fournir des informations essentielles sur le SRAS-CoV-2 et la propagation de la maladie au Ghana et maintenant au Burkina Faso.

L'objectif général de cette étude est de suivre l'évolution du SRAS-CoV-2 et la dynamique de transmission au Ghana, au Nigeria et au Burkina Faso afin de mieux orienter les interventions de santé publique, y compris les mesures de contrôle de l'infection et le déploiement potentiel d'un vaccin.



L'approbation du Comité éthique a été obtenue avant le démarrage de l'étude en 2021. La collecte des données s'est faite dans la ville de Ouagadougou. Les sites de collecte ont concerné les marchés publics (marchés de Dassasgho, de Zone Une et de Katr-yaar) et les gares routières (de l'Est et de Ouagarinter) pour le dépistage général, tandis que le dépistage ciblé s'est fait au niveau des sites de soins, notamment les centres de dépistage de la COVID-19 et les hôpitaux (Pogbi, Bogodogo, Yalgado, CMA Kossodo). Des tests sérologiques ont été réalisés sur place à l'aide d'un prélèvement sanguin capillaire sur dispositif IgG/IgM 2019-nCoV. Il s'est agi d'une enquête transversale multicentrique dont la population cible de l'étude a concerné tous les individus sans distinction de sexe à partir de 10 ans vivant dans les zones géographiques sélectionnées pour l'étude dans la ville de Ouagadougou (où siège le GRAS) ayant été ou non exposés au SRAS-CoV-2. L'enquête s'est donc déroulée entre septembre et octobre 2021. Au total, 1 009 participants ont été recrutés pour cette étude ; l'âge moyen était de 36,4±14,92 ans et 56,89 % étaient des femmes. La proportion de participants positifs aux IgG était de 16,17% et ceux positifs aux IgM de 1,80%. Sur 411 participants ayant subi les tests antigéniques, seuls 19 (4,62%) étaient positifs aux antigènes de SRAS-CoV-2.

L'analyse des résultats préliminaires des tests sérologiques a permis d'attester que des participants à cette étude de la ville de Ouagadougou ont été exposés à l'infection par la COVID-19. Bien que faibles, ces données ont mis en évidence la distribution spatiale des participants exposés durant la période de l'enquête.

3.2.1.3.4 Etude PRIMALVAC 2 (VAC4PM)

PRIMALVAC 2 : Suivi à long terme, du profil immunologique et de l'issue de la grossesse des femmes enrôlées précédemment dans l'essai clinique de phase 1b du candidat vaccin PRIMVAC contre le paludisme au cours de la grossesse

Les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes constituent les groupes les plus vulnérables touchés par le paludisme. En effet, lors de leur première grossesse, les femmes deviennent de nouveau sensibles aux graves conséquences cliniques associées à l'infection palustre du placenta.



On suppose que le fait de vacciner les femmes avant leur première grossesse avec une sous-unité du candidat vaccin antipaludéen basé sur la protéine VAR2CSA, induirait une réponse immunitaire spécifique à ce parasite qui protégera plus tard la mère et le fœtus contre les conséquences délétères du paludisme placentaire. C'est la raison pour laquelle le candidat vaccin contre le paludisme placentaire (PRIMVAC) a été mis au point et testé au Burkina Faso au cours d'un essai de phase 1b. Cet essai a laissé des questions clés sans réponses qui sont essentielles pour le développement futur de ce candidat vaccin : 1) Pendant combien de temps dure cette immunité artificielle ? 2) Y a-t-il une amélioration naturelle de l'immunité induite par le vaccin après la grossesse et en cas d'infection palustre placentaire ? 3) L'exposition naturelle pendant la grossesse élargit-elle la reconnaissance et l'activité inhibitrice des variantes hétérologues de VAR2CSA exprimées par les parasites de *P. falciparum* ? 4) Y a-t-il une protection associée à la vaccination PRIMVAC ? 5) Y a-t-il des problèmes de sécurité pendant la grossesse ? C'est pour répondre à ces différentes questions que la présente étude a été conçue.

Il s'agit d'une étude observationnelle de suivi à long terme, comparant la tendance de la réponse immunologique des anticorps contre le paludisme de trois (3) groupes de i) femmes ayant reçu précédemment le candidat vaccin PRIMVAC ou le placebo au cours de l'essai de phase 1b au

Burkina Faso ; ii) femmes du même âge et nulligestes qui n'ont pas participé à l'essai de phase 1b iii) femmes du même âge et primigestes qui n'ont pas participé à l'essai de phase 1b.

Le suivi est de 12 mois si non survenue de grossesse ; tout cas de grossesse survenant au cours de l'étude sera suivi jusqu'à terme. L'étude est réalisée au Burkina Faso dans le district sanitaire de Saponé, qui est situé dans la région du Centre-Sud à 47 kilomètres au sud de Ouagadougou. Deux objectifs principaux sont visés. Les activités réalisées au cours de l'année 2021 inclus la soumission et l'obtention des autorisations du Comité d'éthique et autres les autorisations règlementaires pour sa mise en œuvre.

En perspective pour l'année 2022, plusieurs activités incluant la formation de tous les acteurs sur le protocole et les procédures de l'étude, les rencontres avec les autorités sanitaires de DS de Saponé, la mobilisation communautaire, le recrutement des participants et leur suivi de 12 mois seront mise en œuvre.

3.2.1.3.5 Etude BMG-GC

BMG-GC : Evaluation des génotypes et des marqueurs de résistance de *Plasmodium falciparum* chez les patients infectés par le paludisme vivant dans deux districts sanitaires dans le cadre de la surveillance moléculaire du paludisme dans des sites sentinelles du programme national de lutte contre le paludisme au Burkina Faso.

Cette étude de surveillance est une étude transversale sur deux sites sentinelles du Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP) qui, sur chaque site, inclura tout sujet fébrile diagnostiqué positif au paludisme (par le test de diagnostic rapide du paludisme). Les sujets inscrits après avoir donné leur consentement et leur assentiment (pour les sujets âgés de 10 à 19 ans) seront sollicités pour recueillir des données supplémentaires démographiques, cliniques et biologiques.



Chaque site, inclura tout sujet fébrile diagnostiqué positif au paludisme (par le test de diagnostic

rapide du paludisme). Les sujets inscrits après avoir donné leur consentement et leur assentiment (pour les sujets âgés de 10 à 19 ans) seront sollicités pour recueillir des données supplémentaires démographiques, cliniques et biologiques.

Le but de l'étude est de fournir une plateforme "en temps quasi réel" pour le génotypage de *P. falciparum* et le suivi de la résistance par le PNLP au Burkina Faso. Cela devrait permettre une prise de décision rapide et adaptée. L'objectif est d'évaluer la prévalence des génotypes et des marqueurs de résistance de *Plasmodium falciparum* chez les patients infectés par le paludisme vivant dans deux districts sanitaires dans le cadre de la surveillance des sites sentinelles du programme national de lutte contre le paludisme. L'étude est menée dans le district sanitaire de Kaya situé au centre-nord du pays et dans le district de Banfora situé dans la région des Cascades du Burkina Faso.

Au cours de l'année 2021, les activités ont consisté à la préparation du protocole de l'étude pour la soumission au Comité d'éthique, la formation des acteurs sur les procédures de l'étude et le lancement de l'enrôlement des participants de l'étude au niveau du site de Banfora.

Au compte des perspectives pour l'année nouvelle 2022, il s'agira de la poursuite de l'enrôlement des participants de l'étude à Banfora et Kaya pendant la saison de forte transmission, puis de réaliser les analyses de laboratoire au niveau du GRAS.

3.2.1.4 Lutte contre les maladies diarrhéiques et la schistosomiase

3.2.1.4.1 Etude SHIGORAVAX

SHIGORAVAX : Développement clinique d'un vaccin oral contre Shigella à travers une étude de phase II en Afrique

Dans le cadre de la lutte contre les maladies diarrhéiques, un vaste programme appelé ShigOraVax, regroupant plusieurs pays, visant la mise en place d'un vaccin efficace et bien toléré contre la shigellose (dysenterie bacillaire) chez les enfants de moins de cinq (5) a été initié en 2020, au Burkina Faso et en Zambie. La première phase du programme a constitué à la conduite d'une étude épidémiologique de base ayant pour objectif principal de générer des données sur le fardeau de la shigellose et des souches circulantes de shigelles dans les zones où seront conduits les futurs essais cliniques.

L'étude se déroule dans le district sanitaire de l'arrondissement de Nongr-Massom, situé dans la région du Centre sur deux sites (Nioko et de Polesgo). Elle comporte deux phases : la phase I consistant à l'identification des ménages, recrutements des participants et collecte des données de base ; et la phase II, consistant au suivi actif et passif des participants inclus.



L'étude a recruté au total, 750 enfants dans les deux sites de l'étude. Le premier sujet a été recruté le 17 décembre 2020 et le dernier le 2 mars 2021. Les enfants enrôlés ont été suivis activement (visites mensuelles à domicile et visites transversales à M0, M6 et M12) et passivement (visites dans les centres de santé à chaque épisode de diarrhée) pendant 12 mois. Au cours de la surveillance passive, en plus des soins de routine qui ont été fournis conformément aux directives de traitement standard au Burkina Faso, un échantillon de selles a été prélevé à chaque épisode de diarrhée et testé pour le diagnostic de Shigella. Les cas positifs de Shigella ont fait l'objet d'un suivi actif aux jours 3, 5, 7 et 9, afin de s'enquérir de l'évolution de la maladie et de prélever des échantillons de sang et de selles. Aucune selle n'a été prélevée lors des visites mensuelles à domicile. Lors de ces visites à domicile, les enfants présentant un épisode de diarrhée étaient encouragés à consulter un médecin dans les établissements de santé désignés. Par ailleurs, nous avons également évalué les infections asymptomatiques à Shigella au cours des enquêtes transversales faites à l'enrôlement, 6 mois et 12 mois après le début de l'étude.

La surveillance d'un an débuté en décembre 2020 s'est terminé en mars 2022. Au cours de cette surveillance, 251 épisodes de diarrhée modérée à sévère (DMS) ont été identifiés au niveau des établissements de santé. Les agents pathogènes associés au plus grand nombre de cas de diarrhée modérée à sévère chez les enfants de moins de 5 ans étaient respectivement Shigella (33 cas), E. Coli (26 cas). Au total, 80 cas d'infection à Shigella tout suivi confondu (enquêtes transversales et suivi passif) ont été diagnostiqués.

3.2.1.4.2 Etude TyVAC2

TyVAC2 : Evaluation de l'immunité à long terme des sujets ayant participés à l'essai contrôlé de phase 2 randomisé, à double insu sur l'innocuité et l'immunogénicité du vaccin conjugué contre la typhoïde (Vi-TCV) chez les enfants de moins de 2 ans à Ouagadougou, Burkina Faso

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a pré qualifié un vaccin conjugué Vi-typhoïde à dose unique (Typbar TCV®, Bharat Biotech International) en 2018 et a identifié la co-administration comme une priorité de recherche.



Nous avons conduit un essai sur la co-administration du Typbar TCV® avec les vaccins contre la rougeole-rubéole et la fièvre jaune à neuf (9) mois ; et les vaccins rougeole-rubéole et vaccin contre le méningocoque du groupe A (MCV-A) administrés à 15 mois au Burkina Faso.

Les enfants de la cohorte dans laquelle le Vi-TCV a été administré avec les vaccins du PEV à l'âge de 15 mois sont suivis pour étudier les réponses immunitaires à plus long terme.

Cela permettra de guider les décisions relatives aux programmes de vaccination, notamment pour savoir si une vaccination de rappel par le Vi-TCV est nécessaire après l'administration d'une dose initiale et à quel moment il serait préférable d'administrer une dose de rappel.

3.2.1.4.3 Etude VASA

VASA : Vaccin contre la schistosomiase pour l'Afrique : une étude clinique de phase 1 du vaccin anti-schistosomiase SchistoShield® chez l'adulte dans les zones d'endémie en Afrique subsaharienne

La schistosomiase est une maladie tropicale négligée liée à la pauvreté, qui touche un milliard de personnes dans 74 pays. Le traitement médical est la méthode actuellement disponible pour lutter contre la schistosomiase ; mais l'efficacité des programmes de traitement de masse est compromise par la réinfection nécessitant un traitement régulier. Un vaccin efficace, avec une protection durable contre toutes les formes de schistosomiase, aurait un impact sur la lutte contre la maladie.

Le but de la présente étude est d'évaluer l'innocuité / l'immunogénicité du vaccin SchistoShield® (antigène Sm-p80 + adjuvant GLA-SE) dans une étude clinique de phase 1 chez des adultes africains en bonne santé.



Les activités de l'année 2021 ont consisté à des réunions préparatoires et à l'acquisition du matériel.

3.2.2 Renforcement du système de management de la qualité

Dans le souci de bâtir une structure de recherche de référence, le GRAS s'est lancé dans la mise en place d'un système de management de la qualité (SMQ) en vue de la certification suivant la norme ISO 9001V2015.



Après le processus du diagnostic qualité effectué en 2020, avec l'accompagnement de l'Association Burkinabè pour le Management de la Qualité (ABMAQ), la mise en place du SMQ a commencé en 2021.

L'objectif ultime est de mettre en place et maintenir un système de management de la qualité, en suivant les recommandations de la norme ISO 9001V2015. La norme ISO 9001V2015 est une norme internationale qui établit les exigences relatives à un SMQ. L'année 2021 écoulée a été marquée par des activités autour des points suivants :

- La poursuite du développement du Système de Management de la Qualité (SMQ) du GRAS avec l'appui des experts de l'ABMAQ pour l'obtention de la certification à la norme ISO 9001 version 2015. Le groupe de travail composé par des agents du GRAS et les experts a pu réaliser les activités suivantes :

- Rédaction de la vision, des valeurs, des objectifs, de la politique qualité et analyse de l'environnement du GRAS,

- Finalisation de la description et de la cartographie des processus identifiés : onze (11) processus ont été identifiés et ont fait l'objet d'une description détaillée dans une fiche d'identité du processus par le groupe de travail. Cette description précisant les missions, activités/étapes, acteurs, éléments d'entrée, données de sorties et leurs clients, les ressources nécessaires, objectifs et indicateurs, parties intéressées externes, liens avec les autres processus, risques potentiels et les exigences règlementaires et légales.

- Obtention de la validation des processus et de la nomination des pilotes et co-pilotes : les processus identifiés et décrits ont été présentés à la direction générale du GRAS, puis

soumis à sa validation. Au terme du processus de validation, la direction générale a procédé à la nomination des pilotes et co-pilotes des processus.

- La poursuite du développement du SMQ du GRAS avec l'appui de NOVARTIS : dans le cadre d'un protocole d'essai clinique, NOVARTIS a initié une convention de collaboration avec le GRAS dont le SMQ a fait l'objet d'un audit externe en novembre 2021. Cet audit de NOVARTIS est assorti d'un plan d'actions correctives et préventives avec la mise en place de nouvelles informations documentées dans le SMQ du GRAS.
- La poursuite des activités de routine du SMQ du GRAS :

  - Contrôle et mise à jour des informations documentées existantes
  - Production de nouvelles informations documentées

Le tableau 4 montre le nombre de politiques, directives et procédures opératoires standardisées (POS) approuvées et disponibles au GRAS en 2020 et 2021.

Tableau 4 : Mise en place du SMQ depuis 2019

Informations documentées existantes	≤2020	2021	TOTAL
Politiques et directives	2	4	**6**
Procédures opératoires standardisées des études	55	43	**98**
Manuel de procédures administratives et financières	1	0	**1**

3.2.3 Activités de formations

Dans le cadre de la mise en œuvre de ses missions, le GRAS assure la formation continue de son personnel au Burkina Faso et partout ailleurs dans le monde là où cela est nécessaire. Ce sont des formations diplômantes (de courtes ou longues durées), des ateliers de formation/recyclage de courtes durées qui permettent d'obtenir des certificats ou des attestations (tableau 5).



Le GRAS accueille aussi en son sein des stagiaires nationaux et internationaux. A ce titre en 2021, ce sont au total 12 stagiaires qui ont bénéficié de l'accompagnement du GRAS au niveau des plateaux techniques à travers les Départements des sciences sociales, le Département des essais cliniques et des études épidémiologiques et le Département des sciences biomédicales (tableau 5).

En plus, le GRAS organise en son sein des présentations scientifiques bimensuelle qui sont des cadres de partage de connaissances scientifiques entre le personnel le plus souvent et parfois à l'occasion du passage de partenaires étrangers.

Tableau 5 : récapitulatif des activités de formation

Intitule	**2019**	**2020**	**2021**
Formation du personnel de GRAS			
Master	0	3	4
PhD	1	1	2
Stage de formation			
Département des sciences biomédicales	-	-	10
Département des essais cliniques et des études épidémiologiques	-	-	1

3.2.4 Autres activités

Il s'agit :



- des publications dans les journaux scientifiques ;
- de la participation aux conférences et aux congrès scientifiques ;
- de la participation aux comités d'experts et aux comités scientifiques ;
- de la participation aux comités de lecture des journaux scientifiques nationaux ou internationaux.

3.2.4.1 Les publications scientifiques des chercheurs du GRAS en 2021

L'année 2021 a été fructueuse en matière de productions scientifiques pour l'ensemble des chercheurs du GRAS. Un total de vingt et sept (27) productions scientifiques qui ont fait l'objet de revue des pairs dont un ebook contre 8 et 7 en 2019, 2020 respectivement (figure 2). La liste de publication est donnée en Annexe 1.

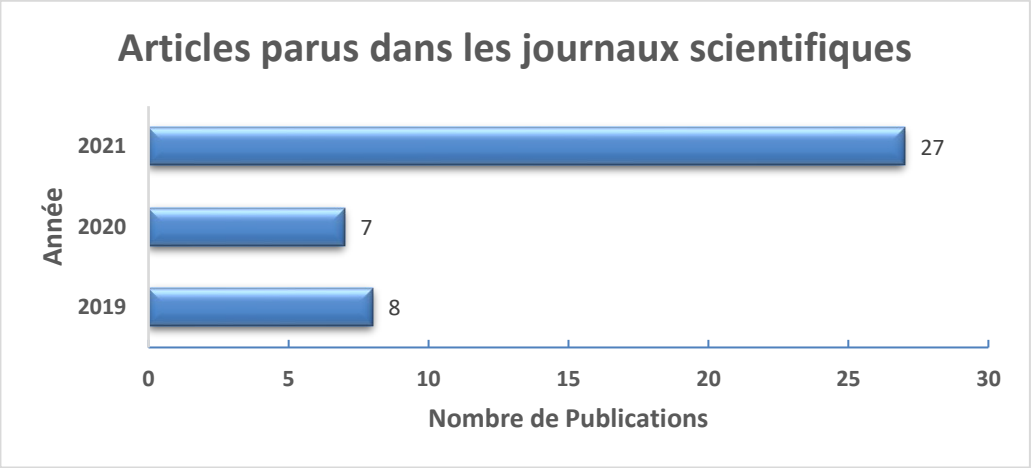


Figure 2 : Evolution des publications scientifiques du GRAS depuis 2019

3.2.4.2 Communications lors de conférences

Le GRAS s'est illustré également en 2021 dans la diffusion des résultats de recherche de ses chercheurs sur la scène nationale et internationale en participant à des communications scientifiques en dehors des présentations scientifiques en internes (figure 2).

La liste des communications est résumée en annexe 3.



Figure 2 : Communications scientifiques du GRAS depuis 2019

Conclusion

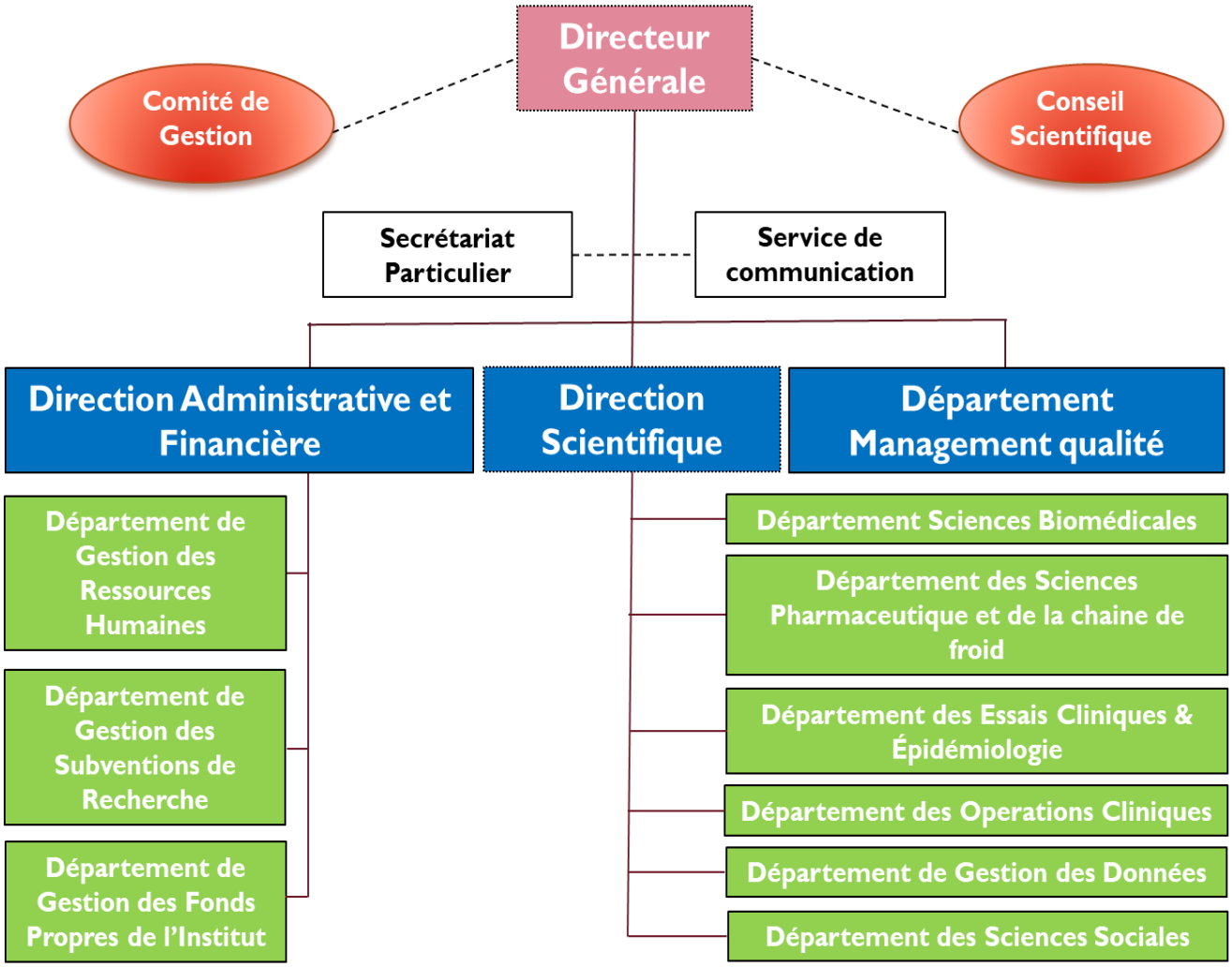
Le Groupe de Recherche Action en Santé (GRAS) en tant qu'institut de recherche en santé humaine avec un focus sur la quête de l'excellence dans la recherche clinique en matière de lutte contre la maladie et de bien-être des populations, est engagé pour être un instrument essentiel du gouvernement burkinabè pour accompagner et orienter le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et de l'Innovation (MESRI) et celui de la Santé et de l'Hygiène Publique (MSHP).

Si l'année 2021 a permis au GRAS de consolider ses acquis et de continuer à renforcer ses ressources humaines, celle de 2022 est dressée pour amorcer l'étape proprement dite de la finalisation de sa candidature officielle à la certification ISO 9001/2005, afin d'engager définitivement toute la structure du GRAS dans le système de management de la qualité.

Les immenses potentialités en ressources humaines et en infrastructures qu'offre le GRAS ne demandent qu'à être fidélisées et exploitées avec de toute évidence une motivation sans pareil du personnel. C'est un condensé d'expertise nationale pour la recherche clinique disponible au service de la nation burkinabè et de l'international, gage d'une source de développement et partant de réduction de la pauvreté au Burkina Faso.



Annexe 1 : Organigramme du GRAS



Annexe 2 : Liste des publications du GRAS en 2021

1. *Malaria is a cause of iron deficiency in African children.* Muriuki JM, Mentzer AJ, Mitchell R, Webb EL, Etyang AO, Kyobutungi C, Morovat A, Kimita W, Ndungu FM, Macharia AW, Ngetsa CJ, Makale J, Lule SA, Musani SK, Raffield LM, Cutland CL, **Sirima SB**, **Diarra A, Tiono AB**, Fried M, Gwamaka M, Adu-Afarwuah S, Wirth JP, Wegmüller R, Madhi SA, Snow RW, Hill AVS, Rockett KA, Sandhu MS, Kwiatkowski DP, Prentice AM, Byrd KA, Ndjebayi A, Stewart CP, Engle-Stone R, Green TJ, Karakochuk CD, Suchdev PS, Bejon P, Duffy PE, Davey Smith G, Elliott AM, Williams TN, Atkinson SH. Nat Med. 2021 Apr;27(4):653-658.
2. *Extended follow-up of children in a phase2b trial of the GMZ2 malaria vaccine.* Dassah S, Adu B, **Sirima SB**, Mordmüller B, Ngoa UA, Atuguba F, Arthur FKN, Mensah BA, Kaddumukasa M, Bang P, Kremsner PG, Mategula D, Flach C, Milligan P, Theisen M. Vaccine. 2021 Jul 13;39(31):4314-4319.
3. *Higher gametocyte production and mosquito infectivity in chronic compared to incident Plasmodium falciparum infections.* **Barry A**, Bradley J, Stone W, Guelbeogo MW, Lanke K, **Ouedraogo A, Soulama I, Nébié I, Serme SS**, Grignard L, Patterson C, Wu L, Briggs JJ, Janson O, Awandu SS, Ouedraogo M, Tarama CW, Kargougou D, Zongo S, **Sirima SB**, Marti M, Drakeley C, **Tiono AB**, Bousema T. Nat Commun. 2021 Apr 26;12(1):2443.
4. *Risk factors for Plasmodium falciparum infection in pregnant women in Burkina Faso: a community-based cross-sectional survey*. **Yaro JB**, **Ouedraogo A, Diarra A,** Sombié S, **Ouedraogo ZA, Nébié I**, Drakeley C, **Sirima SB, Tiono AB**, Lindsay SW, Wilson AL. Malar J. 2021 Sep 6;20(1):362.
5. *Accelerated phase Ia/b evaluation of the malaria vaccine candidate PfAMA1 DiCo demonstrates broadening of humoral immune responses.* Remarque EJ, Faber BW, Rodriguez Garcia R, Oostermeijer H, **Sirima SB, Nebie Ouedraogo** I, Kara L, Launay O, Houard S, Leroy O, Kocken CHM. NPJ Vaccines. 2021 Apr 14;6(1):55.
6. *G6PD polymorphisms and hemolysis after antimalarial treatment with low single-dose Primaquine:* a pooled analysis of six african clinical trials. Sepúlveda N, Grignard L, Curry J, Mahey L, Bastiaens GJH, **Tiono AB**, Okebe J, **Coulibaly SA**, Gonçalves BP, Affara M, **Ouédraogo A, Bougouma EC**, Sanou GS, **Nébié I**, Lanke K, **Sirima SB**, Dicko A, d'Alessandro U, Clark TG, Campino S, Chen I, Eziefula AC, Gosling R, Bousema T, Drakeley C. Front Genet. 2021 Apr 9;12:645688.
7. *Persistent Submicroscopic Plasmodium falciparum Parasitemia 72 Hours after Treatment with Artemether-Lumefantrine Predicts 42-Day Treatment Failure in Mali and Burkina Faso.*

Beshir KB, Diallo N, Somé FA, Sombie S, Zongo I, Fofana B, Traore A, Dama S, Bamadio A, Traore OB, Coulibaly SA, Maurice OS, **Diarra A**, Kaboré JM, Kodio A, Togo AH, Dara N, Coulibaly M, Dao F, Nikiema F, Compaore YD, Kabore NT, **Barry N, Soulama I**, Sagara I, **Sirima SB**, Ouédraogo JB, Djimde A, Sutherland CJ. Antimicrob Agents Chemother. 2021 Jul 16;65(8): e0087321.

8. *Protocol for a quasi-experimental study to assess the feasibility, acceptability and costs of multiple first-lines artemisinin-based combination therapies for uncomplicated malaria in the Kaya health district, Burkina Faso.* Siribie M, Tchouatieu AM, **Soulama I, Kaboré JMT,** Nombré Y, **Hien D**, Kiba Koumaré A, **Barry N**, Baguiya A, **Héma A**, Dianda F, Savadogo Y, Kouanda S, **Tiono AB, Sirima SB**. BMJ Open. 2021 Feb 15;11(2):e040220.
9. *Safety and immunogenicity of 2-dose heterologous Ad26.ZEBOV, MVA-BN-Filo Ebola vaccination in healthy and HIV-infected adults: A randomised, placebo-controlled Phase II clinical trial in Africa.* Barry H, Mutua G, Kibuuka H, Anywaine Z, **Sirima SB**, Meda N, Anzala O, Eholie S, Bétard C, Richert L, Lacabaratz C, McElrath MJ, De Rosa S, Cohen KW, Shukarev G, Robinson C, Gaddah A, Heerwegh D, Bockstal V, Luhn K, Leyssen M, Douoguih M, Thiébaut R; EBL2002 Study group. PLoS Med. 2021 Oct 29;18(10): e1003813.
10. *Safety and immunogenicity of Vi-typhoid conjugate vaccine co-administration with routine 9-month vaccination in Burkina Faso: A randomized controlled phase 2 trial.* **Sirima SB, Ouedraogo A, Barry N,** Siribie M, **Tiono A, Nébié I, Konaté A**, Berges GD, **Diarra A**, Ouedraogo M, **Bougouma EC, Soulama I, Hema A**, Datta S, Liang Y, Rotrosen ET, Tracy JK, Jamka LP, Oshinsky JJ, Pasetti MF, Neuzil KM, Laurens MB. Int J Infect Dis. 2021 Jul; 108:465-472.
11. *Safety and immunogenicity of co-administration of meningococcal type A and measles-rubella vaccines with typhoid conjugate vaccine in children aged 15-23 months in Burkina Faso.* **Sirima SB, Ouedraogo A, Barry N**, Siribie M, **Tiono AB, Nébié I, Konaté AT**, Berges GD, **Diarra A,** Ouedraogo M, **Soulama I, Hema A**, Datta S, Liang Y, Rotrosen ET, Tracy JK, Jamka LP, Neuzil KM, Laurens MB. Int J Infect Dis. 2021 Jan; 102:517-523.
12. *Prevalence and predictors of vitamin D deficiency in young African children*. Mogire RM, Morovat A, Muriuki JM, Mentzer AJ, Webb EL, Kimita W, Ndungu FM, Macharia AW, Cutland CL, **Sirima SB, Diarra A, Tiono AB**, Lule SA, Madhi SA, Sandhu MS, Prentice AM, Bejon P, Pettifor JM, Elliott AM, Adeyemo A, Williams TN, Atkinson SH. BMC Med. 2021 May 20;19(1):115.
13. *Risk factors associated with house entry of malaria vectors in an area of Burkina Faso with high, persistent malaria transmission and high insecticide resistance.* **Yaro JB**, **Tiono AB**,

Sanou A, Toe HK, Bradley J, **Ouedraogo A, Ouedraogo ZA**, Guelbeogo MW, Agboraw E, Worrall E, Sagnon N', Lindsay SW, Wilson AL. Malar J. 2021 Oct 10;20(1):397.

14. *Metabolome modulation of the host adaptive immunity in human malaria.* Abdrabou W, Dieng MM, Diawara A, **Sermé SS**, Almojil D, Sombié S, **Henry NB**, Kargougou D, Manikandan V, **Soulama I**, Idaghdour Y. Nat Metab. 2021 Jul;3(7):1001-1016.
15. *The Pan African Vivax and Ovale Network (PAVON): Refocusing on Plasmodium vivax, ovale and asymptomatic malaria in sub-Saharan Africa.* Quaye IK, Aleksenko L, Oeuvray C, Yewhalaw D, Duah N, Gyan B, Haiyambo DH, Dongho GBD, Torgby RA, Amoah L, Hamid MA, Worku S, Bahiti AA, Pasquale HA, Bitshi M, Troare I, **Diarra A**, Njunju E, Cisse M, **Soulama I**, Savadogo RJ, Issifou S, Niangaly A, Dembele L, Greco B. Parasitol Int. 2021 Oct;84:102415.
16. *A randomized, double-blind, phase 2b study to investigate the efficacy, safety, tolerability and pharmacokinetics of a single-dose regimen of ferroquine with artefenomel in adults and children with uncomplicated Plasmodium falciparum malaria.* Adoke Y, Zoleko-Manego R, Ouoba S, **Tiono AB**, Kaguthi G, Bonzela JE, Duong TT, Nahum A, Bouyou-Akotet M, Ogutu B, **Ouedraogo A**, Macintyre F, Jessel A, Laurijssens B, Cherkaoui-Rbati MH, Cantalloube C, Marrast AC, Bejuit R, White D, Wells TNC, Wartha F, Leroy D, Kibuuka A, Mombo-Ngoma G, **Ouattara D**, Mugenya I, Phuc BQ, Bohissou F, Mawili-Mboumba DP, Olewe F, **Soulama I**, Tinto H; FALCI Study Group. Malar J. 2021 May 19;20(1):222.
17. *Model-based assessment of the safety of community interventions with primaquine in sub-Saharan Africa.* van Beek SW, Svensson EM, **Tiono AB**, Okebe J, D'Alessandro U, Gonçalves BP, Bousema T, Drakeley C, Ter Heine R. Parasit Vectors. 2021 Oct 9;14(1):524.
18. *Estimating intervention effectiveness in trials of malaria interventions with contamination.* Multerer L, Vanobberghen F, Glass TR, Hiscox A, Lindsay SW, Takken W, **Tiono A**, Smith T. Malar J. 2021 Oct 20;20(1):413.
19. *Improved Detectability of Plasmodium falciparum Clones with Repeated Sampling in Incident and Chronic Infections in Burkina Faso.* **Barry A**, Awandu SS, **Tiono AB**, Grignard L, Bousema T, Collins KA. Am J Trop Med Hyg. 2021 Nov 1;106(2):664-666.
20. *Plasmodium falciparum Gametocyte Density and Infectivity in Peripheral Blood and Skin Tissue of Naturally Infected Parasite Carriers in Burkina Faso.* Meibalan E, **Barry A**, Gibbins MP, Awandu S, Meerstein-Kessel L, Achcar F, Bopp S, Moxon C, Diarra A, Debe S, Ouédraogo N, Barry-Some I, **Badoum ES**, Fagnima T, Lanke K, Gonçalves BP, Bradley J, Wirth D, Drakeley C, Guelbeogo WM, **Tiono AB**, Marti M, Bousema T. J Infect Dis. 2021 May 28;223(10):1822-1830.

21. *Maintaining Plasmodium falciparum gametocyte infectivity during blood collection and transport for mosquito feeding assays in the field.* Soumare HM, Guelbeogo WM, van de Vegte-Bolmer M, van Gemert GJ, Soumanaba Z, **Ouedraogo A**, Ouattara MS, Abdullahi A, Jadama L, Camara MM, Gaye PM, Mendy M, Davis N, **Tiono AB**, D'Alessandro U, Drakeley C, Bousema T, Moreno M, Collins KA. Malar J. 2021 Apr 20;20(1):191.
22. *Factors associated with the occurrence of acute respiratory distress and death in patients with COVID-19 in Burkina Faso*. Ouédraogo AR, Bougma G, Baguiya A, Sawadogo A, Kaboré PR, Minougou CJ, Diendéré A, Maiga S, Agbaholou CR, **Hema A,** Sondo A, Ouédraogo G, Sanou A, Ouedraogo M. Rev Mal Respir. 2021 Mar;38(3):240-248.
23. *Diabetes mellitus and high blood pressure over risk in HIV-infected people followed at Souro Sanou University Hospital Day Hospital, Bobo-Dioulasso 2018*. **Hema A**, Poda A, Tougouma JB, Meda C, Kabore F, Zoungrana J, Kamoule E, Sore I, Bado G, Ouedraogo AS, Sawadogo AB, Millogo A. Rev Epidemiol Sante Publique. 2021 Apr;69(2):72-77.
24. *Prevalence and Molecular Characterization of Extended Spectrum β-Lactamase, Plasmid-Mediated Quinolone Resistance, and Carbapenemase-Producing Gram-Negative Bacilli in Burkina Faso.* Sanou S, Ouedraogo AS, Aberkane S, Vendrell J, Ouchar O, Bouzimbi N, **Hema A**, Poda A, Zoungrana J, Ouedraogo GA, Carrière C, Jean-Pierre H, Ouedraogo-Traore R, Godreuil S. Microb Drug Resist. 2021 Jan;27(1):18-24.
25. *High incidence of asymptomatic myocardial ischemia in a population of HIV-infected patients in Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.* Tougouma JB, Yaméogo AA, Yaméogo NV, **Hema A**, Hien H, Kambiré Y, Poda A, Zoungrana J, Zabsonré P. Pan Afr Med J. 2021 Feb 16;38:173.
26. *Metabolome modulation of the host adaptive immunity in human malaria.* Wael Abdrabou, Mame Massar Dieng, Aïssatou Diawara, **Samuel Sindié Sermé**, Dareen Almojil, Salif Sombié, **Noelie Bere Henry**, Désiré Kargougou, Vinu Manikandan, **Issiaka Soulama**, Youssef Idaghdour. Nat. Metab. 3, 1001–1016 (2021) https://doi.org/10.1038/s42255-021-00404-9.
27. *Human Blood Group Systems and Haemoglobinopathies.* Chapters are written by: **Edith Christiane Bougouma and Sodiomon Bienvenu Sirima**, Hassan Njifon Nsangou and Régine Scelles, Kinda Al-Hourani, Jessica Lee Siew Hua and Parijat De; Fatima A. Aldarweesh, Vincent Mulunda-a-Mulunda, Pierre Kouam and Taty Oke Ingwen; Emilia Sippert, Evgeniya Volkova and Maria Rios eBook (PDF) ISBN: 978-1-83881-969-9 Published: February 17th, 2021. DOI: 10.5772/intechopen.82992; ISBN: 978-1 83880-314-8; Print ISBN: 978-1-83880-313-. Available from: https: //www.intechopen.com/books/9027

Annexe 3 : Liste des communications réalisées en 2021

Titre de la présentation	Type de présentation	Lieu	Date
Assessing the feasibility of a strategy deploying multiple first-line artemisinin-based combination therapies for uncomplicated malaria in the health district of Kaya, Burkina Faso.	Présentation orale	ASTMH Annual Meeting, En ligne	19.11.2021
Accès à l'eau potable et à des installations sanitaires de base dans deux quartiers péri-urbains de Ouagadougou : une étude quantitative dans des ménages de Polesgo et Nioko 2	Présentation orale	4e édition du Symposium International sur la Science et la Technologie (SIST) en présentielle à Ouagadougou	Du 15 au 19 novembre 2021
Maladies diarrhéiques et accès à des installations sanitaires de base dans deux quartiers peri-urbains de Ouagadougou	Présentation orale	10e congrès international de la Société Africaine de Parasitologie (SoAP) En ligne	Du 1er au 3 décembre 2021
The necessity of establishing a Quality Management System (QMS) in Clinical Research Centers (CRC)	Présentation Orale	The necessity of establishing a Quality Management System (QMS) in Clinical Research Centers (CRC)	-
Prevalence and diversity of entero-pathogenic bacteria in children under five living in a community setting in Ouagadougou, Burkina Faso	Présentation affichée	Tenth EDCTP Forum En ligne	17-21 octobre 2021
Prévalence de *Plasmodium falciparum* après cure antipaludique radicale d'enfants vivant dans une zone périurbaine au Burkina Faso	Présentation affichée	SIST	15 au 19 Novembre 2021
Prévalence de *Plasmodium falciparum* après cure antipaludique radicale d'enfants vivant dans une zone de forte transmission du paludisme au Burkina Faso	Présentation affichée	SOAP en ligne	01.12.2021
Safety & immunogenicity of typhoid conjugate vaccine co-administration with routine 9- & 15-month vaccination in Burkina Faso: A randomized controlled phase 2 trial	Présentation orale	12th International Conference on Typhoid & Other Invasive Salmonelloses (en ligne)	06.12.2021
Extended anti-Vi IgG responses in 15-month-old children vaccinated with a typhoid conjugate vaccine in Burkina Faso	Présentation affichée	12th International Conference on Typhoid & Other Invasive Salmonelloses (en ligne)	06.12.2021

Partenaires nationaux

Ministère de la Santé et de l'Hygiène publique

Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

Partenaires internationaux

06 BP 10248 Ouagadougou 06, Secteur 19, Somgandé,
Tél. : (+226) 25 35 56 90 Fax (+226) 25 35 56 73
Email : gras@fasonet.bf - Site web : www.gras.bf