

Analyse des représentations sociales du programme de recherche “Target Malaria” par les acteurs du dispositif au Burkina Faso

Nourou Barry^{1*}

Résumé

Cet article analyse les représentations sociales de Target Malaria, un programme de recherche en cours depuis 2012 dans l'ouest du Burkina Faso, visant à développer une technologie innovante contre le paludisme par modification génétique des moustiques. Notre analyse explore les perceptions des équipes de recherche impliquées dans ce programme. L'approche qualitative adoptée nous a permis de recueillir les témoignages de 18 membres de l'équipe via entretiens semi-directifs, observations sur le terrain et récits de vie. Les résultats mettent en lumière la singularité de Target Malaria par rapport à d'autres projets de recherche auxquels les participants sont associés : sa complexité liée à l'innovation technologique ; sa sensibilité due à sa nature controversée ; sa rigueur illustrée par le strict respect des protocoles ; et son caractère contraignant, marqué par la pression du travail sur le terrain et en laboratoire. Ces perceptions placent Target Malaria dans une position particulière au sein du paysage de la recherche scientifique burkinabè. L'étude encourage Target Malaria à approfondir sa compréhension de ces représentations pour mieux guider sa mise en œuvre et sa gouvernance éthique, en prenant en compte les préoccupations et les attentes des parties prenantes locales et en adoptant une approche inclusive et réflexive.

Mots-clés : Target Malaria, moustiques génétiquement modifiés, paludisme, équipe de recherche, Burkina Faso

Analysis of Social Representations of the “Target Malaria” Research Program Among Implementation Actors in Burkina Faso

Abstract

This article examines the social representations of Target Malaria, a research program underway since 2012 in western Burkina Faso that aims to develop an innovative malaria control technology through the genetic modification of mosquitoes. Our analysis explores how the research teams involved in the program perceive this initiative. Using a qualitative approach, we collected accounts from 18 team members through semi-structured interviews, field observations, and life-history narratives. The

¹ Département d'Anthropologie, Université Nazi BONI (UNB) – Chercheur Associé à l'Institut de Recherche en Sciences de la Santé (IRSS), Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

***Auteur correspondant** : Nourou Barry, Email: nurdinebarry@gmail.com. ORCID : 0000-0002-8921-4341

DOI : <https://doi.org/10.64707/revstlsh.v41i2.1941>

findings highlight the distinctiveness of Target Malaria in comparison with other research projects in which participants are involved, emphasizing: its complexity, linked to technological innovation; its sensitivity, stemming from its controversial nature; its rigor, reflected in strict adherence to protocols; and its constraining character, marked by the pressures of fieldwork and laboratory activities. These perceptions position Target Malaria in a particular place within Burkina Faso's scientific research landscape. The study encourages Target Malaria to deepen its understanding of these representations in order to better inform implementation and ethical governance, by taking into account the concerns and expectations of local stakeholders and by adopting an inclusive and reflexive approach.

Keywords: Target Malaria; genetically modified mosquitoes; malaria; research team; Burkina Faso.

1. Introduction

Au cours des deux dernières décennies, des avancées significatives ont été réalisées dans la lutte contre le paludisme grâce à des mesures de contrôle globales, telles que l'utilisation de moustiquaires imprégnées (MI) et de pulvérisations intra-domiciliaires à effet rémanent (Hemingway et al. 2016 ; WHO 2022). Ces efforts ont permis d'éviter 11,7 millions de décès et de réduire plus de 2 milliards de cas à l'échelle mondiale (WHO 2020). Cependant, environ 247 millions de nouveaux cas et 619 000 décès annuels persistent, majoritairement en Afrique subsaharienne, qui supporte plus de 95 % du fardeau mondial (WHO 2022). La résistance aux médicaments et aux insecticides (Ranson et Lissenden 2016 ; Kleinschmidt et al. 2018 ; Namountougou et al. 2019), ainsi qu'un accès insuffisant aux outils de prévention (Manu et al., 2017 ; Hemingway et al., 2016) freineraient les progrès. Ces facteurs ont conjointement stagné les avancées dans la lutte contre cette maladie. De plus, des pays comme le Burkina Faso font face à une recrudescence des cas et des décès (Epopa et al. 2019 ; WHO 2020), reflet d'une détérioration des systèmes de santé et de conditions socio-économiques critiques (Gilson et Mills 1995 ; Palmer et al. 2004 ; Azevedo et Azevedo 2017). Il est impératif de développer et de mettre en œuvre des stratégies innovantes pour relancer les efforts en vue de l'élimination du paludisme (Hemingway et al. 2016).

Des approches novatrices de lutte génétique, utilisant des vecteurs génétiquement modifiés, ont émergé comme des stratégies prometteuses pour renforcer le contrôle, voire l'élimination du paludisme, dans le cadre d'une approche de gestion intégrée des vecteurs (Alphay 2014 ; Burt 2014). Au Burkina Faso, notamment dans la région de l'ouest, on assiste ces dernières années à une intensification des recherches entomologiques (Epopa et al. 2017, 2019 ; Sawadogo et

al. 2017 ; Bilgo et al. 2018b ; a ; Yao et al. 2022) visant à élaborer des technologies basées sur ces vecteurs génétiquement modifiés. Une des contributions à ces approches est Target Malaria, un consortium de recherche collaborative à but non lucratif, qui vise à utiliser de nouvelles technologies génétiques ciblant les capacités de reproduction des moustiques vecteurs du paludisme (Emerson et al. 2017 ; Burt et al. 2018 ; James et al. 2018 ; Annas et al. 2021). Avec le soutien de l'Institut de Recherche en Sciences de la Santé à Bobo-Dioulasso, ce consortium mène des recherches depuis 2012, incluant de multiples études entomologiques de terrain pour caractériser les espèces locales de vecteurs du paludisme, et a procédé aux lâcher de moustiques mâles stériles génétiquement modifiés en juillet 2019. Tout en offrant un potentiel complémentaire aux méthodes de contrôle traditionnelles, ce projet soulève des questions complexes liées aux enjeux sociétaux, éthiques et environnementaux de l'utilisation de la génétique dans la lutte contre le paludisme (NASEM 2016 ; Hammond et Galizi 2017 ; James et al. 2018 ; Finda et al. 2023). Ainsi, est-il essentiel de comprendre les perceptions et les attentes des parties prenantes impliquées dans ces projets de recherche.

Des études récentes ont exploré les motivations des acteurs locaux (Barry et al. 2020b) et la perception des communautés locales (Barry et al. 2019, 2020a) face à la recherche sur les moustiques. En outre, un domaine d'intérêt majeur réside dans l'examen de la collaboration entre les chercheurs et les différentes parties prenantes dans le cadre de ces recherches en cours (Pare Toe et al. 2022b ; Dicko et al. 2023). Aussi, des travaux récents ont-ils porté sur les enseignements tirés de l'engagement avec les parties prenantes des recherches de Target Malaria, en particulier sur les lâchers de moustiques mâles stériles génétiquement modifiés (Pare Toe et al. 2021). Cependant, peu d'études se sont intéressées aux perspectives internes des acteurs impliqués dans ce projet. Ainsi, cet article propose une analyse anthropologique des représentations sociales du projet Target Malaria parmi les membres de l'équipe de recherche, visant à éclairer les défis et opportunités de sa mise en œuvre tout en offrant des pistes pour une gouvernance éthique et une communication efficace avec les parties prenantes locales et internationales.

2. Méthodologie

Pour comprendre comment les acteurs perçoivent le dispositif de recherche, les activités et les technologies liées à leur participation au projet Target Malaria, nous avons choisi une méthode centrée sur

l'approche qualitative (Olivier de Sardan 2008). Nous avons donc utilisé des entretiens semi-directifs et des observations pour recueillir des données auprès d'un groupe que nous décrivons ci-dessous.

2.1.Site et population d'étude

Cette étude a eu lieu à Bobo-Dioulasso (Werthmann et Sanogo 2013), où se trouve la Direction régionale de l'Ouest de l'Institut de Recherche en Sciences de la Santé (IRSS/DRO), qui accueille le projet Target Malaria au Burkina Faso. Les résultats analysent le point de vue du personnel de recherche travaillant sur ce projet. Les données ont été collectées auprès d'un éventail varié de répondants, tant sur place à l'IRSS/DRO que sur les sites d'étude du projet, principalement à Bana, qui était le site principal de Target Malaria durant la période de l'étude. Cela inclut l'équipe d'entomologistes de terrain, qui collecte, identifie, traite et s'occupe des lâchers des moustiques dans les villages ciblés. Cette population comprend aussi une équipe de laboratoire qui s'occupe des moustiques collectés, y compris ceux génétiquement modifiés. De plus, notre étude inclut l'équipe chargée d'interagir avec les communautés locales et certains responsables et chercheurs de l'IRSS impliqués dans le projet et la recherche en santé au Burkina Faso.

2.2.La collecte des données : techniques et outils

2.2.1. Les entretiens semi-directifs et le déroulement de la collecte de données

Dans cette étude, nous avons principalement exploré les perceptions des acteurs « du dedans » vis-à-vis du dispositif de recherche Target Malaria. Pour ce faire, nous avons utilisé des entretiens individuels semi-directifs, favorisant un échange interactif pour saisir en profondeur leurs comportements et points de vue. Cette approche, considérée comme un moyen efficace et économique pour accéder aux représentations locales (Olivier de Sardan 2008), a été utilisée pour mener des entretiens approfondis et compréhensifs. Afin de minimiser les biais (Couvreur et Lehuede 2002), tous les entretiens ont été menés en français par nous-même dans des lieux propices à la convivialité et à la confidentialité. Au total, 21 entretiens ont été menés auprès de 18 personnes, comme l'indique le tableau ci-dessous. Trois (03) techniciens de terrain ont fait l'objet d'entretiens répétés afin de compléter les informations recueillies.

Tableau I : Récapitulatif des entretiens réalisés

| Catégories d'enquêtés | | Nombre de personnes enquêtées | Nombre d'entretiens répétés | Nombre total d'entretiens réalisés |
|---|--|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Personnel de recherche de Target Malaria | Techniciens de recherche de Target Malaria | 12 | 3 | 15 |
| | Chercheurs à l'IRSS | 3 | 0 | 3 |
| | Comptable du projet | 1 | 0 | 1 |
| | Agents de santé du projet | 2 | 0 | 2 |
| TOTAL | | 18 | 3 | 21 |

2.2.2. L'observation anthropologique

L'étude des pratiques sociales des acteurs représente un atout pour les chercheurs en socio-anthropologie. Selon Olivier de Sardan (1995), une immersion prolongée auprès des sujets étudiés permet à l'anthropologue de saisir directement la réalité observée. Notre recherche a combiné l'observation "désengagée" et l'observation participante (Béitone et al. 2012) pour analyser les interactions lors des activités du projet Target Malaria, y compris celles entre les équipes locales et leurs partenaires occidentaux. Bien que cette double posture ait facilité la description des pratiques d'implication, elle a également créé des défis en matière de distanciation. Pour y remédier, nous avons enrichi nos observations par des entretiens approfondis et utilisé un guide d'observation et un journal de terrain, outils essentiels pour comprendre les dynamiques d'engagement des acteurs dans la recherche.

2.2.3. Le récit de vie

Le récit de vie est une méthode qualitative pertinente pour comprendre le sens des phénomènes humains, en particulier en ce qui concerne les temporalités telles que la construction de l'identité, les trajectoires sociales et les changements culturels (Burrick 2010). En sociologie, cette technique (Bertaux 2016) consiste pour un acteur à narrer un épisode de son expérience vécue au chercheur. Dans le cadre de Target Malaria, plusieurs acteurs sociaux, comme les équipes de recherche et les bénévoles communautaires, sont impliqués dans la mise en œuvre des activités du projet. Comprendre leurs vécus est essentiel pour appréhender leurs représentations du dispositif. Grâce à la technique du récit de vie, nous avons pu recueillir les expériences des équipes de recherche liées à leur travail dans le projet, en examinant leur compréhension du dispositif. Au total, nous avons collecté cinq récits de la part des équipes de recherche.

2.3. Traitement et analyse des données

Les données ont été recueillies et enregistrées à l'aide d'un dictaphone, puis intégralement transcrites. Elles ont ensuite été traitées et analysées avec le logiciel QDA Miner Lite, qui permet de gérer une grande quantité d'informations pour l'analyse qualitative. Une analyse thématique (Paillé et Mucchielli 2021) a été effectuée conformément aux étapes décrites par Albarello (Albarello 2012). Après la transcription, une première écoute des enregistrements a permis de corriger les erreurs et d'obtenir une vue d'ensemble des thèmes abordés. Par la suite, une lecture approfondie sur QDA Miner a facilité la classification des discours en thèmes et sous-thèmes. L'interprétation des résultats s'est fondée sur un cadre théorique et une comparaison avec d'autres études similaires réalisées en Afrique et ailleurs.

3. Résultats et discussion

Target Malaria, en tant que dispositif de recherche scientifique, est perçu de diverses façons par les équipes impliquées dans sa mise en œuvre au Burkina Faso. Les discours de ces acteurs révèlent plusieurs représentations collectivement partagées, qui reflètent le climat de travail. Ainsi, les équipes de recherche interrogées perçoivent Target Malaria comme un projet complexe, sensible, rigoureux et contraignant.

3.1. Target Malaria, une recherche complexe

Les acteurs de la recherche soulignent la complexité de Target Malaria lorsqu'ils évoquent ses activités. Puisque, selon Thiétart (2001), la complexité est subjective et dépend du regard de chacun, il est pertinent de s'interroger sur la façon dont les acteurs de la recherche perçoivent Target Malaria comme un projet complexe. Cette analyse nécessite d'abord de définir le concept de complexité avant d'explorer les discours de ces acteurs.

Edgar Morin, précurseur de la théorie de la complexité, définit celle-ci comme ce qui ne peut être résumé par un seul terme ou une simple loi (Morin 1988, 2015). Cependant, la complexité n'élimine pas la simplicité ; elle s'épanouit là où la pensée simpliste échoue, tout en intégrant des éléments qui apportent ordre et clarté à la connaissance. Ainsi, des dispositifs comme Target Malaria, considérés comme complexes, se caractérisent par la diversité de leurs éléments et les interactions entre eux. Cette complexité est aussi liée à une part

d'incertitude, découlant des limites de notre connaissance ou des caractéristiques du phénomène observé, et implique l'émergence de nouveaux éléments. Selon les répondants interviewés, Target Malaria représente un idéal-type de dispositif complexe, car ce projet biotechnologique repose sur plusieurs concepts souvent difficiles à saisir même pour les scientifiques. Cela ressort clairement des extraits d'entretiens suivants avec les membres de l'équipe.

« ... Et malheureusement, ceux qui peuvent comprendre le génétiquement modifié ne sont pas nombreux. Moi-même qui suit là, si on rentre en profondeur de la science, il y a certaines choses que je ne saurais comprendre. Il y a très peu de gens qui comprennent vraiment la biotechnologie » (**Technicien entomologistes, Target Malaria, Bobo-Dioulasso**)

« Quand on parle de la transformation du génome, tout de suite c'est quelque chose d'inconnu pour les gens et, la nature de l'homme est telle qu'elle a toujours peur de ce qui est inconnu. » (**Chercheur, Target Malaria, Bobo-Dioulasso**)

Ces extraits de discours ci-dessus révèlent les difficultés que rencontrent nos répondants concernant le projet Target Malaria. La biotechnologie, qui implique la transformation du génome, demeure largement méconnue et peu comprise par la plupart des acteurs. Comme le souligne Le Dref (Le Dref 2017), la complexité des biotechnologies tient au manque de définition consensuelle, variant selon les perspectives technoscientifiques, historiques, épistémologiques ou philosophiques. Pour illustrer cette complexité, le dictionnaire Le Petit Larousse Illustré (2012) définit la biotechnologie comme les techniques de manipulation génétique de molécules biologiques ou d'organismes transgéniques pour des applications industrielles. Cette définition met en évidence les éléments, tels que les manipulations génétiques et les organismes transgéniques, qui soulignent la complexité du concept. Gaëlle Le Dref souligne également que la transformation génétique est difficile à comprendre et à expliquer, notamment en raison de l'absence de termes appropriés dans les langues locales africaines. C'est du moins, ce que soutient ce membre de l'équipe du projet :

« Dans la science, la génétique a toujours été complexe... Donc, si vous ne connaissez même pas ce que c'est que la génétique, la biologie moléculaire, et qu'on vienne vous parler de la modification génétique, je vous assure que c'est de là que réside toute la complexité de la chose. Et puis, vous voyez, dans nos langues nationales, c'est difficile d'en expliquer car c'est des choses qui n'existent pratiquement pas. Le gène, la génétique, le

génome, l'ADN, les chromosomes... sont des concepts qui n'ont pas, à ce que je sache, des équivalents dans nos langues locales. On peut peut-être trouver des approximations mais il faudra tâtonner. Je ne pense pas qu'il y ait un mot en Mooré ou en Dioula ou même en Fulfuldé qui veut signifier génétique, gène ou génome d'une espèce donnée. » (**Membre du projet Target Malaria, Bobo-Dioulasso**).

Cet extrait d'entretien souligne la difficulté d'expliquer le concept de « génétique » et la « biologie moléculaire ». Étant donné que Target Malaria repose sur la biotechnologie, le projet est perçu comme étant complexe chez certains acteurs de la recherche. Une des complexités réside dans le défi d'expliquer, en langues locales, les termes liés à la manipulation génétique. Des expressions du genre « dans nos langues nationales, c'est difficile d'en expliquer », « les concepts de gène, génétique, chromosome... n'ont pas d'équivalent dans nos langues locales », traduisent, dans la conception de nos interlocuteurs, toute la complexité autour de ce projet.

De même, un autre aspect qui souligne la complexité du projet Target Malaria, selon les propos des acteurs, est lié à son objet ciblé sur lequel est appliqué le génie génétique. Cette nouveauté concerne le moustique, qui est l'objet d'étude du projet. Comment peut-on comprendre qu'il est possible de modifier un moustique ? En effet, à la différence de la biotechnologie dans le domaine agricole, celle appliquée dans Target Malaria est focalisée sur le moustique, qui est un être vivant et perçu par nos enquêtés comme un « non humain » (Descola 2005). Cet extrait de discours ci-dessous illustre bien les perceptions à ce sujet :

« Et aussi, un autre aspect et pas des moindres est le fait selon lequel, la technologie de Target Malaria repose sur des êtres vivants, des êtres animés. Ce n'est donc pas comme quand la biotechnologie est appliquée aux plantes, aux légumes, aux céréales, etc. Dans ces derniers cas par exemple, beaucoup de chose se sont passées mais personnes n'en parle. Mais dans Target Malaria, il s'agit d'appliquer la biotechnologie sur le moustique. Alors que le moustique, c'est du vivant. (...) On vit avec le moustique. Et donc, les gens ne peuvent pas comprendre que notre cible n'est pas tous les moustiques mais seulement une infime portion. » (**Équipe de recherche, Target Malaria, Bobo-Dioulasso**)

Quand on applique la science sur des « êtres vivants », des « êtres animés », ou qu'on les modifie génétiquement, on entre dans un domaine d'incertitude et de complexité. Cela se reflète dans les propos

précédents. En modifiant un être vivant comme le moustique, cela influence les perceptions des gens. Weaver (1948) soutient aussi que la science a produit de nombreux résultats qui impactent la vie humaine. Certains de ces résultats sont des commodités considérées comme banales, tandis que d'autres, basés sur la science et la technologie, sont essentiels à la vie moderne et donc beaucoup plus complexes. Les avancées en biologie et en médecine, bien que remarquables, sont restées complexes dans leur principe. Les enjeux de la biotechnologie concernant les organismes vivants sont souvent trop complexes pour contrôler toutes les variables en même temps. Les êtres vivants présentent fréquemment des situations où plusieurs variables changent simultanément et s'interconnectent. De plus, comme le montre Arthur (1994), le comportement de systèmes complexes comme Target Malaria peut être très sensible aux petites variations des conditions initiales, entraînant des résultats très différents pour deux entités semblables. Cela pourrait expliquer pourquoi les membres du projet perçoivent Target Malaria comme un dispositif de recherche sensible.

3.2. Target Malaria, une recherche sensible

Les discours recueillis des acteurs de la recherche laissent également appréhender Target Malaria comme une recherche sensible, à caractère controversé. Ces discours soulignent la sensibilité du projet en mettant en avant plusieurs facteurs qui y sont liés. En particulier, son aspect innovant, centré sur la modification du génome du moustique, suscite des inquiétudes quant aux potentiels “risques”, ainsi que la peur que cette recherche pourrait engendrer.

« La nature de Target malaria est quelque chose de quand même différente des autres projets que nous avons ici à l'IRSS ou au Centre Muraz. Target Malaria est un concept nouveau, il y a tout une question de risque qui se pose à l'intérieur. C'est pourquoi c'est important de mettre tous les garde-fous nécessaires pour réduire les risques qui peuvent être liés au développement de cette technologie. » (Chercheur 1, Target Malaria, Bobo-Dioulasso)

« Target Malaria est en train de développer un produit transgénique. Et pourtant, quand on parle de transgénique, les gens ont peur, ils sont sceptiques et regardent ça un peu à distance. » (Chercheur 2, Target Malaria, Bobo-Dioulasso)

Des termes comme « peur », « débats », « scepticisme » et « regard à distance », montrent que, de l'intérieur, Target Malaria est considéré

comme un projet associé à la notion de « risque ». En d'autres termes, la question du « risque perçu » (Freudenburg 1988 ; Volle 1995 ; Chauvin 2014 ; Pin et al. 2014) est un enjeu central reconnu par les acteurs de la recherche. C'est pourquoi des expressions telles que « mettre tous les garde-fous » « réduire les risques », « trop de spéculations » et « les gens ont peur, ils sont sceptiques » reflètent les perceptions de risque liées à ce projet. Dans le contexte de notre étude, ces risques sont évoqués en termes de probabilité dans les discours des membres du dispositif de recherche. Cependant, bien qu'ils mentionnent que le projet cherche à minimiser ces risques, notamment grâce au travail des experts en gestion des risques au sein du consortium (Connolly et al. 2022), ces acteurs restent tout de même conscients que ces risques sont réels dans les perceptions triviales, car Target Malaria s'inscrit dans le cadre général des recherches biotechnologiques.

La littérature sur les biotechnologies montre que l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés a toujours suscité de nombreuses inquiétudes à travers le monde. Comme le souligne Le Dref (2017), les manipulations génétiques sont souvent vues comme potentiellement « catastrophiques » pour les humains et pour la biosphère, et elles sont au centre de nombreuses utopies. Ces expérimentations, en raison des risques qu'elles pourraient poser, sont perçues comme sensibles et nécessitent des stratégies pour minimiser ces risques. Les acteurs interrogés concernant le projet Target Malaria expriment une prise de conscience de la nécessité de « mettre des garde-fous » pour éviter les risques que la recherche pourrait créer. Ils s'engagent donc dans une démarche d'anticipation, signifiant qu'ils essaient de « coloniser » le futur comme le dirait Giddens (1985). Les garde-fous mentionnés par les chercheurs au cours du développement de la technologie soulignent l'importance de prendre en compte les effets néfastes probables identifiés au cours des expérimentations. En projetant dans le futur les conséquences des recherches menées par le projet, ils peuvent évaluer si leurs actions sont appropriées.

Aussi, les équipes de recherche soulignent-ils que « Target Malaria est un concept nouveau ». Cette nouveauté réside dans le fait qu'il ambitionne utiliser la technologie du « Gene Drive » (NASEM 2016 ; Hammond et Galizi 2017 ; Burt et al. 2018) pour éliminer le paludisme, toute chose qui le rend davantage innovant. En disant cela, les acteurs veulent montrer que, dans l'histoire des organismes génétiquement modifiés, la manipulation des gènes des insectes, notamment des moustiques, est très récente, comme le confirme Macer (2003). Cette perception de Target Malaria comme une recherche « nouvelle »

renvoie à sa nature particulière et aux risques potentiels qu'il pourrait entraîner. Dans l'histoire des recherches en santé au Burkina Faso (Swetlitz 2017, 2018), Target Malaria constitue l'un des pionniers à s'intéresser et à s'investir dans les questions de modification génétique des moustiques, vecteurs du paludisme. Bien que les chercheurs travaillent à minimiser les risques liés à ce projet, il est important de reconnaître qu'il suscite des controverses. Selon Le Dref (2017), toute innovation technique pouvant provoquer des changements importants dans la société ou des risques incertains doit engendrer une controverse sociotechnique. Cela nécessite un débat impliquant toutes les parties concernées pour décider de l'acceptabilité de l'innovation et de ses modalités, comme le montrent nos données.

« En fait, il faut le dire hein, les gens suivent la télé et, même ceux qui ne sont pas allés à l'école suivent la télé tout le temps. Et aussi, aujourd'hui, à l'heure de l'internet les choses se passent et les gens sont informés en temps réels de ces choses en cours dans le monde. Et comme vous le savez, Target Malaria cherche à mettre au point une technologie qui ne vient pas de chez nous. Nous travaillons en collaboration avec d'autres personnes. La sensibilité aussi réside dans le fait que les gens regardent des films qui passent et où par exemple on montre que des chercheurs ont pris quelque chose dans la forêt et qu'ils ont transformés et après c'est devenu un monstre et ça commence à attaquer la population. Il y'a plein de film comme ça que la population regarde. » (Technicien de terrain, Target Malaria, Bobo-Dioulasso)

Les biotechnologies suscitent des débats variés, mettant en avant des préoccupations technoscientifiques et morales. En plus des risques sanitaires et environnementaux, elles soulèvent des questions éthiques et sociales (Thomas 2018). Ces controverses touchent l'évaluation des risques, les conséquences socio-économiques et la préservation des valeurs morales. Les considérations religieuses sont également importantes, certains s'opposant à la modification génétique par respect pour ce qu'ils perçoivent comme l'œuvre de Dieu. L'inquiétude de créer des espèces dangereuses ou incontrôlables conduit de nombreuses personnes à s'opposer aux biotechnologies. Par conséquent, la création d'un moustique génétiquement modifié suscite des risques, car bien que son développement soit connu, ses évolutions futures restent incertaines. Il est donc crucial d'anticiper pour éviter les conséquences néfastes sur les humains et l'environnement. Pour cela, il est essentiel

de travailler avec rigueur, comme le recommandent les chercheurs impliqués dans le projet au Burkina Faso.

3.3.Target Malaria, un projet rigoureux

Plusieurs auteurs, dont Méndez (2012), ont souligné l'importance de la rigueur dans les recherches scientifiques, qui reposent sur des méthodologies et des procédures précises. Chaque modèle de recherche a ses spécificités et doit respecter ses propres critères de rigueur. Les discours recueillis concernant le dispositif de recherche étudié indiquent que parce qu'il est perçu comme un projet rigoureux dans son déroulement, Target Malaria est obligé de respecter des normes internationales. Il doit obéir à des règles et procédures, tant sur le terrain qu'en laboratoire, afin de garantir aux activités de recherche une certaine pertinence et crédibilité. Nos données permettent de comprendre comment cette rigueur est vécue et appliquée par nos enquêtés, qui soulignent le respect strict des protocoles de recherche comme un aspect fondamental de leur travail.

« La rigueur c'est d'abord dans les protocoles, tout ce qui doit être fait est écrit et tout ce qui est écrit doit être soigneusement mis en application ; cela nécessite alors une forte culture de la prudence. C'est un projet qui avance étape par étape. Un projet dans lequel tout est vérifié et validé avant de passer à la prochaine étape et personne ne sait exactement à quel moment on peut être prêt pour livrer le produit final... » (Technicien de terrain entomologiste, Target Malaria, Bana)

« Dans Target Malaria, il faut faire le travail lettre par lettre..., Et donc, tout ceci demande beaucoup de formation, beaucoup de contrôle, de surveillance, beaucoup d'attention. Ce n'est donc pas comme les autres projets classiques où on me demande seulement d'aller pulvériser les moustiques, les tuer et puis sortir de la maison et c'est tout. Target Malaria va au-delà d'une simple routine, c'est une recherche étalée sur le long terme et donc qui demande beaucoup de prudence. » (Technicien entomologiste de terrain, Target Malaria, Bobo-Dioulasso)

Les extraits de discours ci-dessus mettent en lumière que Target Malaria respecte rigoureusement un protocole de recherche, illustrant ainsi sa méthodologie stricte. Chaque action des acteurs du projet est alignée avec ce protocole, reflétant l'importance cruciale de ce document dans la conception de la recherche. Selon Bossali et al., (2015), le protocole de recherche, rédigé par le chercheur, décrit les

différentes phases de l'étude et sert de guide, imposant des règles de conduite pour assurer la validité des résultats. En tant que document confidentiel, il oriente les actions de l'équipe vers l'atteinte des objectifs du projet. Les protocoles représentent un ensemble de normes éthiques et scientifiques qui guident chaque étape du projet, de sa conception à la présentation des résultats en passant par son exécution. Leur respect exige une discipline particulière pour se souvenir des actions à mener, respecter leur séquence chronologique, ne rien oublier des étapes du protocole et consigner correctement les données à chaque phase : « *tout ce qui doit être fait est écrit et tout ce qui est écrit doit être soigneusement mis en application...* ». L'objectif des directives de recherche ne se limite pas à valider scientifiquement l'étude, mais vise surtout à garantir la qualité des données obtenues. C'est pourquoi elles nécessitent l'approbation d'un comité d'éthique qui évalue leur pertinence, crédibilité et conformité aux principes éthiques.

Dans le cadre de Target Malaria, les coordonnateurs sur le terrain ont la responsabilité de gérer les protocoles de recherche. Ils doivent les présenter en détail aux membres de leur équipe pour assurer un respect assidu des procédures, comme le soulignent Guissou et al. (2022). Bien que le protocole de recherche soit standardisé et que chaque membre soit censé le maîtriser, l'harmonisation des pratiques dépend également d'un transfert et d'un suivi des compétences pratiques (Barry 2001). C'est pourquoi Target Malaria accorde une grande importance à la formation de ses agents, afin de garantir une mise en œuvre optimale des activités liées au protocole. Cette approche rigoureuse a été confirmée par des entretiens et des observations de terrain, révélant comment les équipes entomologistes engagées dans le projet conduisent leurs recherches de manière systématique et méthodique. Un technicien, lors d'un entretien, a illustré cette rigueur en comparant Target Malaria à d'autres dispositifs de recherche avec lesquels il a travaillé par le passé :

« Je vais vous donner un détail par rapport à la rigueur dans Target Malaria. Allons d'abord sur le plan du moustique. Avant, sur le terrain, quand on prend un moustique, c'est nous-mêmes, techniciens, qui lui attribuons un numéro, qui écrivons sur les étiquettes... Mais dans Target Malaria, ce n'est plus comme ça. Target Malaria à ses propres étiquettes. Et chaque étiquette à un code. Et tu es tenu de respecter tous les codes. Cela veut dire quoi ? Cela veut dire simplement que chaque moustique, chaque anophèle que tu prends sur le terrain à un code. Et ce code constitue si vous voulez la carte d'identité du moustique. Cette

carte et donc ce code est celui qui va le suivre tout le temps, où qu'il soit. Il quitte donc le terrain avec ce code, s'il arrive au labo, il a le même code et même s'il doit aller à l'extérieur chez les partenaires, c'est toujours avec le même code et donc la même carte d'identité. Du coup, quand une petite incohérence se produit il y'a des gens hyper formés qui vont t'interpeller depuis très loin pour te dire que tu as très mal fait ton travail. Tout ceci implique alors une certaine rigueur dans le travail, une certaine concentration. C'est Target Malaria qui a créé cela, je veux dire c'est Target Malaria qui est venu avec cette méthode de travail. Il ne faut pas qu'on se leurre hein, avant on pouvait simplement supprimer des numéros des moustiques et les remplacer par d'autres numéros et rien ne va se passer, personne ne va savoir. Mais maintenant, dans Target Malaria, ce n'est plus le cas. Quand tu collectes et identifies mal un moustique, on le saura quelque part. Cette rigueur est à Target Malaria... Il y'a, en plus de ça par exemple la méthode même de tuer les moustiques. Avant, nous on tuait les moustiques n'importe comment. On les mettait même au soleil pour les tuer. Mais dans Target Malaria, on te dit non, il ne faut pas mettre le moustique au soleil pour le tuer. Et donc, dans ce projet, la façon même de tuer les moustiques est règlementée, tout se trouve dans le protocole, tout ce que tu fais doit suivre des procédures standards. Et cela voudrait dire que si tu fais quelque chose en dehors des procédures, c'est simplement chiffonné et jeté dans la poubelle. Tout est rigoureusement réalisé dans Target Malaria. On ne le faisait pas avant. On n'était pas habitué à cette rigueur. »
(Membre équipe recherche Target Malaria, Bobo-Dioulasso)

Cet extrait d'entretien provient d'un technicien entomologiste de terrain qui cumule plus de 15 années d'expérience avec les projets de recherche de l'IRSS et du Centre Muraz. Il décrit la discipline avec laquelle les membres de l'équipe, notamment entomologique, au sein de Target Malaria, exécutent les activités de terrain. Ce dernier met aussi en avant la spécificité de ce projet par rapport à d'autres initiatives, notamment dans sa culture et son savoir-faire. Des phrases comme « *dans Target Malaria, ce n'est plus comme ça* » ou « *chaque moustique a un code qui sert de carte d'identité* » illustrent bien cette nouveauté et la rigueur qui caractérisent le projet. Elles montrent également à quel point les techniciens travaillent à s'adapter aux méthodes établies dans le protocole, de la collecte à l'analyse des moustiques, dans un environnement où tout compte.

Cette rigueur perçue comme unique à Target Malaria, semble absente des méthodes de recherche plus classiques qu'ils ont pu connaître auparavant. En assignant un code à chaque moustique capturé et en réglementant leur élimination, le projet incite les techniciens à adopter une approche différente de travail. Cela les motive à suivre le protocole à la lettre, en appliquant les consignes avec soin. Pour les responsables du projet, ce niveau de rigueur est essentiel, surtout en raison de la nature spécifique de cette recherche, où le respect des exigences du protocole garantit la qualité des données à chaque étape du développement de la technologie visée. C'est l'opinion d'un des responsables du projet pour qui cette rigueur vise à assurer que les activités de recherche répondent aux normes de la recherche scientifique.

« Target Malaria est fondé sur le développement d'un produit transgénique. (...) Nous devons par conséquent être doublement rigoureux ici, pour être sûr que ce que nous faisons, nous pouvons le prouver et que si quelqu'un vient derrière nous, par rapport à tout ce qui a été fait qu'il puisse reprendre pièce par pièce, et refaire la reconstruction totale de l'ensemble du processus de développement. C'est quelque chose qui demande que chacun se donne à fond et que la personne soit sortie de sentier battu de la recherche classique que nous avons l'habitude de faire, pour se tourner vers le développement d'un produit hautement biotechnologique. » (Chercheur, Target Malaria, Bobo-Dioulasso)

Ces propos soulignent le degré de rigueur appliqué dans le dispositif de recherche. Des expressions comme « être doublement rigoureux » ou « sortir du sentier battu de la recherche classique » montrent l'importance de la rigueur dans le projet Target Malaria. Chaque phase de la recherche doit être soigneusement documentée et traçable pour garantir la transparence et la fiabilité, conforme aux normes internationales en matière de développement biotechnologique, notamment dans le domaine des insectes.

L'analyse révèle que Target Malaria influence les pratiques traditionnelles de travail des chercheurs grâce à sa méthode. Cette rigueur est perçue comme une nouveauté par rapport à d'autres projets, et la plupart des acteurs estiment en apprendre davantage dans ce cadre. Toutefois, certains la trouvent contraignante et considèrent leur expérience comme différente de celle d'autres projets. Il est crucial de noter que ces perceptions ne signifient pas que ces chercheurs manquent

de rigueur dans d'autres contextes de recherche, et il convient d'éviter les généralisations hâtives.

3.4. Target Malaria : « ce projet est trop contraignant ! »

En général, une contrainte est définie dans le dictionnaire français comme une « obligation créée par les règles en usage » (Le Petit Larousse, 2012). Toutefois, limiter cette définition à une simple obligation, c'est aussi ignoré qu'une contrainte peut également représenter une interdiction, indiquant ce qu'il ne faut pas faire. Dans la littérature, il est reconnu que les obligations et les interdictions constituent des contraintes pouvant être imposées, comme dans les consignes d'une expérience. De ce fait, les contraintes font partie intégrante de la tâche que le sujet doit accomplir. Elles sont essentielles pour réguler l'activité du sujet et orienter son attention sur les éléments importants. Nos données montrent qu'à l'interne, les acteurs en charge de la mise en œuvre du dispositif de recherche Target Malaria, rencontrent des situations contraignantes dans leurs activités quotidiennes et leurs interactions. Plusieurs aspects sont mentionnés pour illustrer le caractère particulièrement contraignant perçu dans le projet. Ce premier extrait d'entretien met en lumière certains de ces aspects de contrainte dans le cadre de Target Malaria.

« Target Malaria est un projet très sensible, il demande beaucoup d'effort à fournir comparativement aux autres projets de l'IRSS. Target Malaria nous demande tout temps des rapports, il nous demande tout temps des rencontres, tout temps il demande aussi ce qu'ils appellent des "calls" avec le niveau central. Aussi, dans Target Malaria, il y'a aussi beaucoup de formation ; en fait il y a beaucoup de paramètres comme ça qui fait que Target Malaria est différent des autres projets classiques dans lesquels j'ai eu à travailler. C'est un projet dont il faut prendre soin comme un nouveau-né ; avec toutes ces questions de formation, de suivi... c'est vrai que les autres projets demandent ça mais le contrôle n'est pas très assidu comme pour Target Malaria. » (Technicien de terrain, Bobo-Dioulasso)

Dans cet extrait, le concept principal est la notion de « pression », notamment celle du « travail sous pression » associée à Target Malaria. Ce projet impose une charge importante, surtout pour les exécutants habitués à un environnement de travail moins exigeant. Plusieurs facteurs expliquent cette pression, tels que l'effort requis, la nécessité de rédiger des rapports, de participer à des réunions fréquentes et de

suivre des formations régulières. Les techniciens de terrain dénoncent ces contraintes et partagent leur ressenti sur leur milieu de travail. Bien qu'ils reconnaissent l'importance de cette pression pour le projet, ils expriment également un malaise croissant face à cette situation.

« Le projet est contraignant selon moi parce que ça implique, dans son processus, d'autres personnes extérieures du Burkina où nous sommes. Il s'agit des gens qui font partis du projet et qui viennent surtout en appui à l'équipe du Burkina. C'est des gens qui travaillent dans le but d'atteindre l'objectif, c'est-à-dire le résultat escompté par le projet. Et donc, c'est des gens qui mettent la pression sur l'équipe locale ici. Ils sont tout le temps connecté. Ils veulent tout savoir à tout moment ; ils veulent être informés de tout ce qui se passe en temps réel. Pour eux, on n'a pas de temps à perdre et donc tout ce qui est planifié suivant une chronologie donnée doit être scrupuleusement respecté (...) En fait, Target Malaria est un projet pluridisciplinaire qui regroupe des vrais entomologistes, des vrais généticiens, des vrais experts en engagement avec les parties prenantes... Et du coup, la pression est mise sur l'équipe du Burkina qui n'est d'ailleurs pas habituée à ce rythme de travail. Les gens ne sont pas habitués à travailler dans une telle pression. Les autres projets n'étaient pas comme ça. (...) Et donc, du coup les gens pensent que Target Malaria est contraignant parce que dès qu'il y a une information, il faut réunir tout le monde pour en discuter. Et, c'est obligatoire que tu sois là. Même si tu te trouves sur le terrain, il faut venir. Et donc, dans ce cas, les gens voient que c'est contraignant pour eux. C'est la somme de tout ceci qui fait que nous trouvons que c'est contraignant, en tout cas selon moi. » (Technicien de terrain, Target Malaria, Bana)

Un autre facteur de la pression ressentie par les acteurs du projet est le caractère consortium de Target Malaria, qui regroupe plusieurs experts et établit un partenariat entre les équipes du Burkina Faso et de Londres. Dans la conception des équipes, cette collaboration augmente la charge de travail, créant ainsi une contrainte perçue par les exécutants. La diversité des expertises souligne la nature pluridisciplinaire du projet, nécessitant une communication constante pour démontrer sa pertinence. Navarro-Flores (2006) souligne que les partenariats sont des relations inter-organisationnelles, tandis que l'approche anthropologique invite à examiner les relations dans un tel contexte comme visant des objectifs communs (Hours 1992). Ainsi, dans Target Malaria, les partenaires, investis du rôle d'équipiers, doivent-ils contribuer aux objectifs du programme. Pourtant, Damon (2002) note que les partenariats ne

donnent pas toujours lieu à une réelle répartition du pouvoir. Souvent, des relations de subordination émergent, où l'un des partenaires agit principalement comme exécutant.

Nos résultats montrent que la plupart des équipes de recherche, en particulier les techniciens de terrain, considèrent leur relation avec les partenaires comme une forme de subordination. Des expressions telles que « *c'est des gens qui mettent la pression sur l'équipe locale* » et « *ils veulent tout savoir* » illustrent ce sentiment de pression et de dépendance, surtout parmi les techniciens. Bien qu'ils soient stimulés par ce contexte, les acteurs interrogés estiment que la pression est trop forte dans Target Malaria. En revanche, les leaders du projet considèrent cette situation comme « *normale* », soulignant ainsi la réalité de la pression au sein de l'équipe de recherche au Burkina Faso.

« Le fait que Target Malaria soit contraignant est due au fait que nous cherchons vraiment à mener une recherche de qualité. Nous ne voulons pas faire de la routine. Nous voulons être irréprochables à tous les niveaux. C'est pourquoi la discipline, la rigueur, l'adhésion c'est-à-dire le strict respect de nos protocoles et de tous nos documents sont des éléments qui poussent certains à penser que Target Malaria est beaucoup trop contraignant. La contrainte réside dans le fait que tout le travail que nous faisons est suivi, capitalisé, matérialisé dans des documents. Du coup, tu te retrouves alors avec beaucoup de documents à remplir... Au labo par exemple, tout est codifié, tout est écrit dans des documents. Lorsque vous avez une tâche à faire, d'abord non seulement cela doit strictement obéir au protocole mais ensuite l'exécutant d'une telle tâche doit tenir compte du fait que la procédure doit être matérialisée de sorte à, d'une part garder les traces pour le suivi et d'autre part permettre à quelqu'un d'autre de faire exactement ce que tu as fait en suivant la même procédure. Il ne doit donc pas avoir plusieurs façons de faire ou d'exécuter une tâche donnée. Elle doit être réalisée de la même manière par quiconque vient pour la réaliser dans le cadre de Target Malaria. C'est pour cela que certains pensent que c'est contraignant. On consigne tout ce qu'on fait. Quand on exécute une activité donnée, on mentionne la date de la tenue effective de l'activité, l'heure d'exécution, l'heure de la fin de l'activité, comment elle a été réalisée, la procédure ou si vous voulez la méthodologie suivie, qui de l'équipe a exécuté l'activité, les résultats auxquels vous êtes parvenus, etc., tout doit être décrit et soigneusement consigné. Ce sont des éléments certes contraignants mais qui participent de la qualité de la recherche conduite. Mais c'est de bonne guerre, nous

encourageons cela parce que nous voulons qu'il y ait de la traçabilité, que même si dans 10 ans on revient faire sortir nos documents de nos archives qu'on puisse donc dire que voilà, tel jour, telle personne a exécuté telle activité en suivant telle méthodologie et voilà le résultat auquel elle est parvenue. Pour moi, c'est ça la recherche. Elle demande à ce que tout se passe avec des considérations de qualité, des considérations de conformité. C'est des éléments sur lesquels Target Malaria ne souhaite pas être négligeant. Nous préférons qu'on nous taxe de contraignant que de se retrouver avec des résultats dépourvus de toute valeur de qualité requise. » (Chercheur, membre équipe Target Malaria, Bobo-Dioulasso).

Ce long discours recueilli auprès d'un des responsables du projet montre que dans Target Malaria, la recherche implique de surmonter de nombreuses épreuves, ce qui est au cœur même de la démarche scientifique. L'auteur souligne qu'il vaut mieux être critiqué pour exiger de la rigueur que de produire des résultats médiocres. La fiabilité des résultats est primordiale pour faire avancer la science. Les acteurs, en particulier les responsables sur le terrain, s'efforcent d'être irréprochables à tous les niveaux. Cela soulève la question de la capacité de l'équipe locale, surtout ceux chargés des activités opérationnelles, à supporter une telle pression. Cette tension se fait sentir à plusieurs niveaux de mise en œuvre du projet au Burkina Faso. En plus d'intensifier leurs efforts pour accomplir les tâches quotidiennes et rédiger des rapports, les équipes doivent participer aux « calls », une autre contrainte critiquée par les acteurs de la recherche.

« Un call, c'est une conférence, c'est des discussions en ligne, c'est une rencontre en ligne. Étant donné que les équipes de Target Malaria ne sont pas dans le même pays, les équipes dans chaque pays se rencontrent autour d'un appel soit téléphonique ou soit un appel utilisant les réseaux de l'internet et autour d'un sujet précis, elles discutent entre elles. C'est un terme anglais qu'on dit "call", c'est donc un appel téléphonique. Nous avons donc une plateforme internet à travers laquelle nous pouvons communiquer. Et donc, chacun se met sur cette plateforme et tous ensemble on discute d'une thématique bien précise. C'est une plateforme bien sécurisée autour de laquelle, on s'échange les idées, se partagent les expériences, débats des orientations, gérons les difficultés. C'est une plateforme mise en place et gérée par le projet au niveau global qui permet à toutes les équipes de se réunir à chaque fois que de besoins. C'est ce qu'on appelle call pour signifier cet appel téléphonique que nous avons avec nos

partenaires à l'étranger. » (**Membre de l'équipe, Target Malaria Bobo-Dioulasso**).

Dans le cadre de Target Malaria, les équipes de Londres et celles du Burkina Faso communiquent presque quotidiennement par courriels et téléconférences. Nos observations montrent qu'il existe plusieurs types de réunions tout au long du processus de recherche. D'abord, il y a les réunions statutaires spécifiques à chaque composante de l'équipe au Burkina. Celles-ci se déroulent en interne, réunissant les membres locaux et les partenaires de Londres à intervalles réguliers — toutes les deux semaines pour l'équipe de gestion et l'entomologie, et mensuellement pour les sciences sociales. Leur objectif est de suivre les agendas locaux et d'aider l'équipe dans ses tâches. Ensuite, des réunions extraordinaires sont organisées à la demande des partenaires pour des urgences ponctuelles. Parallèlement, les réunions programmées sont conduites par l'équipe de Londres pour traiter des questions spécifiques relatives à l'évolution du projet, regroupant souvent des participants de diverses composantes. Bien qu'elles n'aient pas de fréquence régulière, elles peuvent aborder des urgences ou des crises. Malgré leur fréquence élevée, certains responsables jugent ces réunions essentielles pour soutenir l'équipe locale.

« Nous sommes conscient du fait que les calls sont intenses dans ce projet mais nous n'avons pas le choix parce que je ne vois pas comment nous, au Burkina Faso ici nous pouvons mener toutes ces activités sans collaboration, sans orientations, sans guide, sans soutien, sans que nous fassions des feedbacks aux autres afin de bénéficier également de leurs conseils parce que beaucoup de nos partenaires de l'extérieur ont cette expertise car ayant déjà travaillé dans des types de projet de ce genre. Donc, c'est en discutant tous ensemble avec nos partenaires que nous pouvons bénéficier de leurs conseils avisés, de leurs expériences, de leurs savoirs et savoir-faire. Si nous nous enfermons ici en se disant que les calls sont contraignants... Il nous sera difficile tout seul. » (**Équipe de recherche, Target Malaria, Bobo-Dioulasso**).

Ce discours montre que dans le cadre de Target Malaria, les chercheurs semblent accepter les conséquences de leur collaboration avec leurs partenaires de Londres. Ils reconnaissent qu'ils sont engagés dans une relation fondée sur le partage d'une vision commune : l'éradication du paludisme. Ils soulignent les opportunités d'apprentissage et de nouvelles perspectives que cette collaboration peut apporter pour améliorer leurs pratiques en matière de recherche en santé. Ces résultats

soutiennent les propos de Navarro-Flores (2006), qui évoque cette reconnaissance comme une expérience de vie, soulignant les impacts des rapports de pouvoir Nord-Sud dans leur quotidien.

4. Conclusion

Cette étude anthropologique examine la conception du dispositif de recherche par les acteurs internes du projet au Burkina Faso. En analysant les perceptions des équipes de recherche impliquées, elle met en évidence la complexité et la diversité des représentations sociales face à cette initiative scientifique innovante. La manipulation génétique des moustiques suscite à la fois fascination et inquiétude, soulignant les défis uniques rencontrés. Les enjeux liés à la modification génétique des organismes vivants et les débats éthiques sur l'utilisation de telles technologies en santé publique sont clairs. L'analyse révèle également la rigueur et la discipline nécessaires à la mise en œuvre de Target Malaria, renforçant ainsi sa crédibilité. Les contraintes opérationnelles, telles que la pression liée au travail sur le terrain et en laboratoire, illustrent les défis pratiques rencontrés par les acteurs. En intégrant ces différentes perspectives, l'étude offre un aperçu complet de la perception de Target Malaria par ceux qui y sont directement engagés. Comprendre ces représentations sociales est essentiel pour garantir une mise en œuvre éthique et une gouvernance du projet qui tiennent compte des préoccupations et des attentes des parties prenantes locales.

5. Références bibliographiques

- ALBARELLO L., 2012 « Pour une compréhension des investissements non-scientifiques à la pratique de recherche: analyse de l'ancrage de mémoires dans des champs de pratiques », *TransFormations-Recherches en Education et Formation des Adultes*, 8.
- ALPHEY L., 2014 « Genetic control of mosquitoes », *Annual review of entomology*, 59 : 205-224.
- ANNAS G.J., C.L. BEISEL, K. CLEMENT, A. CRISANTI, S. FRANCIS, M. GALARDINI, R. GALIZI, J. GRÜNEWALD, G. IMMOBILE, A.S. KHALIL, R. MÜLLER, V. PATTANAYAK, K. PETRI, L. PAUL, L. PINELLO, A. SIMONI, C. TAXIARCHI et J.K. JOUNG, 2021 « A Code of Ethics for Gene Drive Research », *The CRISPR Journal*, 4, 1 : 19-24.
- ARTHUR W.B., 1994 « Positive feedbacks in the economy », *The McKinsey Quarterly*, 1 : 81-96.
- AZEVEDO M.J. et M.J. AZEVEDO, 2017 « The state of health system (s) in Africa: challenges and opportunities », *Historical perspectives on the*

state of health and health systems in Africa, volume II: the modern era : 1-73.

BARRY A., 2001 *Political machines: Governing a technological society*. A&C Black.

BARRY N., P. TOE et L. PARE, 2020a « Entomologie par «le bas» ou les perceptions des populations bobo sur les moustiques dans un contexte de lutte contre le paludisme par la biotechnologie », *Réflexions sur le développement durable en Afrique: Sous l'angle des lettres et des sciences humaines et sociales* : 105.

BARRY N., P. TOÉ, L. PARE TOE, J. LEZAUN, M. DRABO, R.K. DABIRÉ et A. DIABATE, 2020b « Motivations and expectations driving community participation in entomological research projects: Target Malaria as a case study in Bana, Western Burkina Faso », *Malaria Journal*, 19, 1.

BARRY N., P. TOE et L. PARE TOE, 2019 « Les perceptions des acteurs locaux sur la recherche en santé: Cas des recherches entomologiques à Bana, Burkina Faso », *Sciences Naturelles et Appliquées*, 38, 2.

BEITONE A., C. DOLLO et J. GERVASONI, C. RODRIGUES, 2012, Sciences sociales, Paris, Dalloz-Sirey, coll. « Aide-mémoire », 590p., ISBN: 978-2-247-12041-3.

BERTAUX D., 2016 « Le récit de vie », 4^e édition, Armand Colin, coll. 128, 127p.

BILGO E., B. LOVETT, K. BAYILI, A.S. MILLOGO, I. SARÉ, R.K. DABIRÉ, A. SANON, R.J. ST. LEGER et A. DIABATE, 2018a « Transgenic *Metarhizium pingshaense* synergistically ameliorates pyrethroid-resistance in wild-caught, malaria-vector mosquitoes », *PLoS One*, 13, 9 : e0203529.

BILGO E., A. VANTAUX, A. SANON, S. ILBOUDO, R.K. DABIRÉ, M. JACOBS-LORENA et A. DIABATE, 2018b « Field assessment of potential sugar feeding stations for disseminating bacteria in a paratransgenic approach to control malaria », *Malaria journal*, 17, 1 : 1-12.

BOSSALI F., G. NDZIESSI, N. PARAISO MOUSSILAO, E.M. OUENDO, F. NAPO KOURA, D. HOUINATO, J. KAPO-CHICHI, M. MAKOUTODE, H.A. MATONGO et J.R. IBARA, 2015 « Le protocole de recherche: étape indispensable du processus de recherche garantissant la validité des résultats », *Hegel*, 5, 1 : 23-28.

BURRICK D., 2010 « Une épistémologie du récit de vie », *Recherches qualitatives*, 8 : 7-36.

- BURT A., 2014 « Heritable strategies for controlling insect vectors of disease », *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369, 1645 : 20130432.
- BURT A., M. COULIBALY, A. CRISANTI, A. DIABATE et J.K. KAYONDO, 2018 « Gene drive to reduce malaria transmission in sub-Saharan Africa », *Journal of Responsible Innovation*, 5 : S66-S80.
- CHAUVIN B., 2014 *La perception des risques: apports de la psychologie à l'identification des déterminants du risque perçu*. De Boeck Supérieur.
- CONNOLLY J.B., J.D. MUMFORD, D.C. GLANDORF, S. HARTLEY, O.T. LEWIS, S.W. EVANS, G. TURNER, C. BEECH, N. SYKES et M.B. COULIBALY, 2022 « Recommendations for environmental risk assessment of gene drive applications for malaria vector control », *Malaria Journal*, 21, 1 : 152.
- COUVREUR A. et F. LEHUEDE, 2002 *Essai de comparaison de méthodes quantitatives et qualitatives à partir d'un exemple: le passage à l'euro vécu par les consommateurs*. CRÉDOC, Département Consommation.
- DAMON J., 2002 « La dictature du partenariat: Vers de nouveaux modes de management public? », *Futuribles (Paris)*, 273 : 27-41.
- DESCOLA P., 2005 « Par-delà nature et culture (Vol. 1) », *Gallimard Paris*.
- DICKO B., S. KODIO, H. SAMOURA, F. TRAORÉ, N. SYKES, M. DRABO, D. THIZY, I. COCHE, B. ROBINSON et K. SANOGO, 2023 « Stakeholder engagement in the development of genetically modified mosquitoes for malaria control in West Africa: lessons learned from 10 years of Target Malaria's work in Mali », *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 11.
- EMERSON C., S. JAMES, K. LITTLER et F. (Fil) RANDAZZO, 2017 « Principles for gene drive research », *Science*, 358, 6367 : 1135-1136.
- EPOPA P.S., C.M. COLLINS, A. NORTH, A.A. MILLOGO, M.Q. BENEDICT, F. TRIPET et A. DIABATE, 2019 « Seasonal malaria vector and transmission dynamics in western Burkina Faso », *Malaria journal*, 18, 1 : 1-13.
- EPOPA P.S., A.A. MILLOGO, C.M. COLLINS, A. NORTH, F. TRIPET, M.Q. BENEDICT et A. DIABATE, 2017 « The use of sequential mark-release-recapture experiments to estimate population size, survival and dispersal of male mosquitoes of the *Anopheles gambiae* complex in Bana, a west African humid savannah village », *Parasites & vectors*, 10 : 1-15.
- D'ESPAGNAT B., 1980 « A la recherche du réel. Le regard d'un physicien », *Revue Philosophique de la France Et de l*, 170, 1.

FINDA M.F., E.O. JUMA, N.F. KAHAMBA, R.S. MTHAWANJI, M. SAMBO, B. EMIDI, S. WIENER, D. O'BROCHTA, M. SANTOS et S. JAMES, 2023 « Perspectives of African stakeholders on gene drives for malaria control and elimination: a multi-country survey », *Malaria Journal*, 22, 1 : 1-17.

FREUDENBURG W.R., 1988 « Perceived risk, real risk: Social science and the art of probabilistic risk assessment », *Science*, 242, 4875 : 44-49.

GIDDENS A., 1985 « Les conséquences de la modernité », *Les conséquences de la modernité* : 1-186.

GILSON L. et A. MILLS, 1995 « Health sector reforms in sub-Saharan Africa: lessons of the last 10 years », *Health policy*, 32, 1-3 : 215-243.

GUISSOU C., M.M. QUINLAN, R. SANOU, R.K. OUÉDRAOGO, M. NAMOUNTOUGOU et A. DIABATÉ, 2022 « Preparing an Insectary in Burkina Faso to Support Research in Genetic Technologies for Malaria Control », *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 22, 1 : 18-28.

HAMMOND A.M. et R. GALIZI, 2017 « Gene drives to fight malaria: current state and future directions », *Pathogens and Global Health*, 111, 8 : 412-423.

HEMINGWAY J., R. SHRETTA, T.N. WELLS, D. BELL, A.A. DJIMDÉ, N. ACHEE et G. QI, 2016 « Tools and strategies for malaria control and elimination: what do we need to achieve a grand convergence in malaria? », *PLoS biology*, 14, 3 : e1002380.

HOURS B., 1992 « Le partenariat: alibi et pratique », *Journal des anthropologues*, 46, 1 : 63-67.

JAMES S., F.H. COLLINS, P.A. WELKHOFF, C. EMERSON, H.C. J GODFRAY, M. GOTTLIEB, B. GREENWOOD, S.W. LINDSAY, C.M. MBOGO, F.O. OKUMU, H. QUEMADA, M. SAVADOGO, J.A. SINGH, K.H. TOUNTAS et Y.T. TOURE, 2018 « Pathway to Deployment of Gene Drive Mosquitoes as a Potential Biocontrol Tool for Elimination of Malaria in Sub-Saharan Africa: Recommendations of a Scientific Working Group », *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 98, 6 Suppl : 1.

KLEINSCHMIDT I., J. BRADLEY, T.B. KNOX, A.P. MNZAVA, H.T. KAFY, C. MBOGO, B.A. ISMAIL, J.D. BIGOGA, A. ADECHOUBOU et K. RAGHAVENDRA, 2018 « Implications of insecticide resistance for malaria vector control with long-lasting insecticidal nets: a WHO-coordinated, prospective, international, observational cohort study », *The Lancet infectious diseases*, 18, 6 : 640-649.

LE DREF G., 2017 « Théories de l'évolution et biotechnologies: d'une controverse à l'autre »,.

- MACER D.R.J., 2003 *Ethical, legal and social issues of genetically modified disease vectors in public health*. World Health Organization.
- MENDEZ E., 2012 « Qu'est-ce qu'une bonne recherche? »,.
- MORIN E., 1988 « Le défi de la complexité », *Chimères. Revue des schizoanalyses*, 5, 1 : 1-18.
- , 2015 *Introduction à la pensée complexe*. Média Diffusion.
- NAMOUNTOUGOU M., D.D. SOMA, M. KIENDEGA, M. BALBONE, D.P.A. KABORE, S.F. DRABO, A.Y. COULIBALY, F. FOURNET, T. BALDET et A. DIABATE, 2019 « Insecticide resistance mechanisms in *Anopheles gambiae* complex populations from Burkina Faso, West Africa », *Acta tropica*, 197 : 105054.
- NASEM, 2016 *Gene Drives on the Horizon: Advancing Science, Navigating Uncertainty, and Aligning Research with Public Values*. National Academies Press.
- NAVARRO-FLORES O., 2006 « Les relations de partenariat Nord-Sud: du paradoxe au compromis: une approche institutionnaliste des relations entre ONG dans le secteur de la coopération internationale »,.
- OLIVIER DE SARDAN J.-P., 1995 *Anthropologie et développement.: Essai en socio-anthropologie du changement social*. Karthala Editions.
- , 2008 « La rigueur du qualitatif: les contraintes empiriques de l'interprétation socio-anthropologique », *La rigueur du qualitatif* : 1-365.
- PAILLE P. et A. MUCCHIELLI, 2021 *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales-5e éd.* Armand Colin.
- PALMER N., D.H. MUELLER, L. GILSON, A. MILLS et A. HAINES, 2004 « Health financing to promote access in low income settings - How much do we know? », *Lancet*, 364, 9442 : 1365-1370.
- PARE TOE L., N. BARRY, A.D. KY, S. KEKELE, W. MEDA, K. BAYALA, M. DRABO, D. THIZY et A. DIABATE, 2021 « Small-scale release of non-gene drive mosquitoes in Burkina Faso: from engagement implementation to assessment, a learning journey », *Malaria Journal*, 20, 1.
- PARE TOE L., N. BARRY, A.D. KY, S. KEKELE, W.I. MEDA, K. BAYALA, M. DRABO, D. THIZY, O. MAJORIN, I. COCHE, P.S. EPOPA, M. NAMOUNTOUGOU, R.K. DABIRE et A. DIABATE, 2022a « A multi-disciplinary approach for a building common understanding of genetic engineering for malaria control in Burkina Faso », *Humanities and Social Sciences Communications*, 9, 1.
- PARE TOE L., B. DICKO, R. LINGA, N. BARRY, M. DRABO, N. SYKES et D. THIZY, 2022b « Operationalizing stakeholder engagement for gene

drive research in malaria elimination in Africa—translating guidance into practice », *Malaria Journal*, 21, 1.

PIN A.-C., K. PICOT-COUCPEY et O. DROULERS, 2014 « Mesurer le risque perçu à «jouer responsable» », *Journal de Gestion et D'économie Médicales*, 32, 3 : 227-239.

RANSON H. et N. LISSENDEN, 2016 « Insecticide resistance in African Anopheles mosquitoes: a worsening situation that needs urgent action to maintain malaria control », *Trends in parasitology*, 32, 3 : 187-196.

SAWADOGO S.P., A. NIANG, E. BILGO, A. MILLOGO, H. MAÏGA, R.K. DABIRE, F. TRIPET et A. DIABATÉ, 2017 « Targeting male mosquito swarms to control malaria vector density », *PloS one*, 12, 3 : e0173273.

SWETLITZ I., 2017 « A revolutionary genetic experiment is planned for a West African village—if residents agree. A gene drive bid aims to eliminate malaria », *STAT Med Biotech*.

———, 2018 « For the first time, researchers will release genetically engineered mosquitoes in Africa », *STAT. September*, 5.

THIETART R.-A., 2001 « Management et complexité: concepts et théories », *AC Martinet et R.-A. Thietart (Eds.)*.

THOMAS F., 2018 « Ethique de la recherche en biotechnologies »,.

VOLLE P., 1995 « Le concept de risque perçu en psychologie du consommateur: antécédents et statut théorique », *Recherche et Applications En Marketing (French Edition)*, 10, 1 : 39-56.

WEAVER W., 1948 « Science and complexity », *American scientist*, 36, 4 : 536-544.

WERTHMANN K. et M.L. SANOGO, 2013 « La ville de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso », *Urbanités et*.

WHO, 2020 *World malaria report 2020: 20 years of global progress and challenges*. World Health Organization.

———, 2022 *World Malaria Report 2022*. Geneva, World Health Organization.

YAO F.A., A.A. MILLOGO, P.S. EPOPA, A. NORTH, F. NOULIN, K. DAO, M. DRABO, C. GUISSOU, S. KEKELE, M. NAMOUNTOUGOU, R.K. OUEDRAOGO, L. PARE, N. BARRY, R. SANOU, H. WANDAOGO, R.K. DABIRE, A. MCKEMEY, F. TRIPET et A. DIABATÉ, 2022 « Mark-release-recapture experiment in Burkina Faso demonstrates reduced fitness and dispersal of genetically-modified sterile malaria mosquitoes », *Nature Communications 2022 13:1*, 13, 1 : 1-11.