

Sylvain FAYE

Sylvain FAYE

©2023, SYLVAIN FAYE



This work is licensed under the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction, provided the original work is properly credited. Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>), qui permet l'utilisation, la distribution et la reproduction sans restriction, pourvu que le mérite de la création originale soit adéquatement reconnu.

IDRC GRANT / SUBVENTION DU CRDI : - USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO COMBAT COVID-19 IN SENEGAL AND MALI

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'AFRIQUE (IAPD Afrique)

Usages de l'intelligence artificielle (IA) dans la lutte contre la covid-19 au Sénégal et au Mali : Adaptabilité locale et acceptabilité sociale pour une IA éthique et responsable

UCAD-CERCAD-UOTTAWA

Rapport technique FINAL

Table des matières

<i>Section 1: Information sur le projet</i>	<i>2</i>
<i>Section 2: Rapport narratif</i>	<i>2</i>
<i>Section 3: Considérations relatives à la gestion du projet</i>	<i>21</i>
<i>Section 4: Extrants de la recherche</i>	<i>25</i>
<i>Section 5: Résultats et impacts</i>	<i>33</i>

Veillez prendre note des conseils suivants:

- D'après l'expérience du CRDI, les rapports d'environ 10 à 12 pages ont tendance à fournir un niveau de détail approprié et à être les plus utiles aux bénéficiaires de subventions et au Centre.
- Des renseignements supplémentaires, comme les résultats, les documents relatifs aux événements et aux ateliers, etc. peuvent être inclus en annexe dans des fichiers distincts. N'hésitez pas à nous faire part des projets de documents de travail, de mémoires ou d'articles préparés dans le cadre de ce projet, qu'ils puissent être partagés en externe ou non.
- Certaines questions de la section 5 peuvent ne pas s'appliquer à votre projet. Cela s'explique par la nature de l'initiative structurée autour de trois piliers - innovation, politique et capacité.
- Nous reconnaissons que chaque question peut ne pas être pertinente à chaque étape du cycle de vie du projet. Si vous choisissez de ne pas répondre à une question, veuillez en indiquer la raison. Notez également que les réponses par points sont acceptables.
- Si cela s'avère utile, vous pouvez vous référer à la [proposition de programme originale d'IAPD Afrique](#) et à la logique d'impact (p. 6) pour vous guider dans l'établissement des rapports et des produits et résultats.
- Veuillez consulter votre administrateur de programme du CRDI si vous avez des questions.

Section 1: Information sur le projet

Project title	Usages de l'intelligence artificielle (IA) dans la lutte contre la covid-19 : Adaptabilité locale et acceptabilité sociale pour une IA éthique et responsable (SENEGAL ET MALI)
IDRC project number	109585-001
Report type (first progress report, interim progress report, final technical report, etc.)	Interim Progress Report 2
Period covered by the report	15 octobre 2020 - 15 avril 2023
Report author(s)	Pr Sylvain Landry Birane FAYE
Name of lead research institution	Université Cheikh Anta DIOP DAKAR SENEGAL
Start date of project	30 octobre 2020
Project budget (in \$ CAD)	1,269,600 CAD.

Section 2: Rapport narratif

2.1 Objectifs

Le projet est-il en bonne voie pour atteindre les objectifs initiaux ? Si non, pourquoi ? Certains objectifs ont-ils changé ou évolué au cours de la période de référence ? Si oui, décrivez comment et pourquoi. Veuillez noter que les changements majeurs doivent être discutés et acceptés par le CRDI.

De manière générale, les objectifs originaux du programme de recherche sont restés les mêmes : utiliser une approche pluridisciplinaire (épidémiologie, science des données, anthropologie, droit, éthique) sensible au genre et aux droits humains, afin de :

- ☞ Décrire les types d'usages de l'intelligence artificielle et de la science des données pendant la pandémie de la COVID-19
- ☞ Analyser les perceptions, attitudes et discours des différentes parties prenantes sur le caractère juste, éthique et responsable des usages des technologies et techniques basées sur l'IA et des mesures sociales et politiques prises pour lutter contre la pandémie ;
- ☞ Analyser les processus d'acceptabilité et d'appropriation sociales des solutions d'intelligence artificielle et des mesures de prévention et de contrôle de la pandémie, aussi bien par les développeurs, les usagers, les bénéficiaires
- ☞ Utiliser les données socio-anthropologiques (aspects socio-culturels, genre, vulnérabilités) pour développer des modèles épidémiologiques prédictifs appliqués au Sénégal et au Mali,

- ☞ Faire des recommandations aux États pour la mise en place de textes spécifiques concernant l'éthique de l'IA dans la riposte digitale pour la lutte contre les épidémies

Les activités réalisées dans les différents axes de recherche durant l'année 2, s'alignent à ces objectifs, et ont intégré, au-delà de la question de l'acceptabilité de la vaccination COVID-19 (qui a connu des développements importants au cours de la première année du projet), deux **nouvelles préoccupations de recherche, imposées par les évolutions de la pandémie au Sénégal et au Mali** :

- La question de l'insécurité alimentaire, dans un contexte d'inflation, induisant de nouvelles vulnérabilités sociales ;
- L'organisation et la mise en œuvre des politiques sociales de cash transfert et la distribution des denrées pour les ménages, les perceptions populaires relatives aux effets de ces politiques pour lutter contre les vulnérabilités ;
- La question de la pharmacopée et phytothérapie utilisées par les populations en réponse à la pandémie : produits phytothérapeutiques utilisés par les ménages pour lutter contre la vulnérabilité et se protéger contre COVID-19

Ces questions ont été documentées dans les enquêtes épidémiologiques et anthropologiques (phases 3 et 4 au Sénégal et phase 2 au Mali). Les différentes activités prévues durant la deuxième année du projet ont été réalisées avec quelques retards au Mali, en raison des difficultés de transfert de fonds du fait du blocus financier imposé par la CEDEAO.

2.2 Approche et plan de travail

L'approche de recherche, la méthodologie utilisée et les activités clés sont-elles mises en œuvre comme prévu ? Si ce n'est pas le cas, décrivez les changements et adaptations et expliquez pourquoi vous les avez effectués.

L'approche (multi-pays et pluridisciplinaire) et la méthodologie de recherche utilisées sont conformes à ce qui a été planifié au départ. Les groupes de travail par axe ont continué à fonctionner et permis de mener les activités principales prévues, tout en facilitant la coordination du programme de recherche. Malgré les difficultés inhérentes à la situation de la covid-19 et du blocus financier que le Mali a connu suite au coup d'État militaire, les activités de recherche ont pu se dérouler avec un certain retard toutefois. En revanche, les rencontres de plaidoyers et de partage ont connu un retard dans ce du fait de l'instabilité politique et des changements récurrents ayant affecté le ministère de la santé en particulier. Le travail de diffusion et dissémination (policy briefs) va se poursuivre dans les six mois de d'extension du programme de recherche.

- ☞ **Axe modélisation et épidémiologie** : Dans la deuxième année de mise en œuvre du projet IA4COVID (Sénégal et Mali), l'équipe modélisation-épidémiologie a tenu

plusieurs rencontres d'échange en vue de proposer des étapes dans la planification des activités à mener pour maintenir la dynamique que le groupe avait lors de la première année du projet mais aussi pour faciliter la production de livrables. C'est durant ces rencontres qu'il a été décidé d'encourager la participation de l'équipe à des colloques internationaux portant sur la thématique de recherche du projet. L'équipe a surtout participé aux *Applied Machine Learning Days*, avec des communications importantes portant sur la modélisation hybride développée dans le cadre du projet.

En dehors de ces communications, d'autres travaux sont en cours, notamment l'analyse des données et la rédaction des articles scientifiques portant sur « l'insécurité alimentaire et la Covid » ainsi que sur « la perception des vaccins contre la Covid – 19 au Sénégal et au Mali : approche mixte ».

L'équipe a par ailleurs participé à la préparation et la mise en œuvre de la deuxième (Mali) troisième et de la quatrième (Sénégal), phases de collecte des données. En raison du retard dans le calendrier d'exécution de ces enquêtes, les données sont en cours d'analyse et seront utilisées pour ensuite être appliquées au modèle. L'exploitation des données continue et pourra aussi déboucher, en sus des articles, sur des mémoires ou des thèses d'exercice en médecine

L'équipe est aussi entrain de monter avec les autorités du Ministère de la santé, de l'Économie Numérique du Sénégal et du Mali, un programme d'activités de réunions de partage, de plaidoyer, d'échange et de démonstration de la pertinence de l'utilisation de l'IA dans les stratégies préventives de certaines maladies. Ces activités de dissémination, de démonstration et de plaidoyer politique seront principalement organisées durant la période Novembre 2022 à Mars 2023.

☞ **Axe Droit** : Après la première note de recommandations politiques (*policy brief*) rédigée sur le projet de loi visant à réformer la loi sénégalaise de protection des données personnelles et qui contient certaines dispositions sur l'encadrement de l'IA, le groupe a poursuivi le travail de recherche mené.

Un webinaire a été organisé de manière conjointe avec le groupe « Éthique » le 23 mai 2022, en collaboration avec le CDP (Pr Niane). Après plusieurs réunions sur zoom (entre janvier 2021 et mai 2022), l'atelier de réflexion a été organisé à Dakar et en ligne portant sur le thème: « Qu'est-ce qu'une utilisation responsable de l'IA au SÉNÉGAL ? L'atelier regroupant des experts en droit, ingénieurs, développeurs, universitaires, acteurs du Ministère de la santé et de l'Économie numérique a permis de discuter de la perception de la signification et des modalités de mise en œuvre pratique de l'IA éthique, juste et responsable en santé, à la lumière des résultats du programme de recherche IA4COVID au Sénégal et au Mali : quels enjeux éthiques liés aux données ? Quelles considérations juridiques pour une IA éthique et responsable en santé ? Quelle traduction technique des valeurs éthiques ? Quels impacts individuels pour les

développeurs ? Quelles obligations ? Quels critères et paramètres ? Quelles données sont collectées?

A la suite de ce webinaire, le groupe Droit a organisé une semaine d'échanges avec les partenaires au Sénégal (Dakar et Saint Louis). Cela a été l'occasion d'une rencontre en personne de l'équipe pour la première fois et rencontre d'étudiants ce qui a assuré un bon déroulement du séminaire et un renforcement de la bonne entente de l'équipe. Ces échanges ont permis également de penser l'organisation des activités de fin du projet de recherche

La deuxième année a été l'occasion de continuer la formation des étudiants en droit des données personnelles, en droit sénégalais et en droit européen. Le séjour du co-PI responsable de l'axe Droit a été une bonne occasion pour continuer ces activités de formation, la collecte et la discussion de données relatives aux textes réglementaires entourant le droit de la santé, l'IA.

Enfin, l'équipe a travaillé à la rédaction d'un **article** a été rédigé par Céline Castets-Renard, Mamoudou Niane et Olga Abimana « Pour un droit africain de l'IA « socialement ancré » : l'exemple du Sénégal ». Cet article a été évalué et accepté par la **Revue Dalloz IP/IT** (environ 10 pages). La publication est prévue pour le mois de décembre 2022. Un autre article sur la formalisation de la règle de droit encadrant l'IA pour une IA responsable tenant compte des valeurs mises en avant au Sénégal et Mali est en cours de rédaction. Les activités de plaidoyer vont aussi se poursuivre.

👉 **Axe Ethique :**

Les considérations juridiques et éthiques doivent être au centre du développement des applications de l'IA en santé. Le groupe a continué la revue documentaire et la conduite d'entretiens individuels pour discuter des principaux défis auxquels sont confrontées les solutions actuelles et futures de l'IA en santé. L'équipe a aussi continué la recherche sur internet (articles de presse, documents de synthèse ou rapports sur les initiatives mises en œuvre, plateformes numériques, sites des départements ministériels impliqués) pour documenter les dimensions éthiques associées aux solutions IA mises en œuvre ou envisagées dans la lutte contre la COVID-19.

La co-organisation du webinaire avec l'équipe Droit a permis de discuter et clarifier la compréhension des principes éthiques liés à l'usage du numérique et en particulier à l'IA appliquée au domaine de la santé. L'équipe a aussi activement participé à l'atelier de révision du **Projet de décret portant création organisation et de fonctionnement du Comité National de Bioéthique et d'Ethique des sciences (CNBES) du 22-23 aout 2022**. Ainsi, dans la perspective de la création d'un Comité National de Bioéthique, d'Ethique des sciences (CNBES), un atelier a été organisé par UNESCO, CDP, Ministère de la santé, MESRI, CNERS. La présence de l'équipe a permis de partager les résultats du programme de recherche relatifs aux dimensions éthiques et juridiques de l'intelligence artificielle appliquée aux questions de santé. Nous avons pu participer

activement aux discussions sur les orientations à donner au CNBES, en insistant sur les aspects clés à considérer pour une éthique de l'IA acceptable et responsable en santé. Enfin, les enquêtes qualitatives (phases 3 et 4) ont permis de poursuivre la collecte des données relatives aux perceptions des développeurs, usagers, bénéficiaires en rapport avec l'éthique dans le développement et le déploiement des solutions IA.

☞ **Axe anthropologie : Au cours de la deuxième année, les activités de collecte de données prévues dans le plan du volet anthropologie** sur l'acceptabilité sociale et l'adaptabilité locale des technologies IA et mesures sociales et politiques de lutte contre COVID 19 auprès des différentes parties prenantes **ont été certes** réalisées, les activités de recherche, selon le calendrier au Sénégal (2 passages dans l'année) et au Mali (1 passage), mais avec un certain retard, en raison de la situation politique du Mali et la période du semestre 2 assez chargé en évènements religieux créant une indisponibilité de la population cible .

L'équipe a aussi initié une démarche inclusive avec start-ups comme Njureel dans le projet du Sénégal, pour la conduite d'entretiens avec les start-ups ciblées dans le projet Sénégal, disposer de leur appui et accompagnement dans le partage de données avec les équipes de recherche et les discussions des plateformes E-Santé mises en place lors de la COVID-19.

Par ailleurs, l'équipe a assuré le renforcement de capacités des étudiants, avec la formation à l'utilisation du logiciel Nvivo. Un atelier de formation sur l'analyse qualitative assistée par logiciel Nvivo a été organisée en direction des étudiants du projet et pour les 2 pays (Sénégal et Mali). Cet atelier a permis de former les étudiants à codifier les données qualitatives et à les relier aux hypothèses afin d'aider à mieux renforcer les analyses en vue des publications en cours. La formation a porté sur le processus de création de la base de données qualitatives accessible à tout le groupe, création des codes pour l'article du groupe genre.

Enfin, à la suite de la collecte des données, les analyses des données sont en cours (ont connu un certain retard à cause de l'accès au terrain plus long que prévu) et permettront la rédaction de policy briefs, comme prévu dans la planification du projet.

-L'équipe a procédé à **l'exploitation de la base de données IA4COVID-19 via NVIVO** (Livre de codes, Facilitation d'analyse, Base de données groupe genre en cours.)

☞ **Axe genre** : L'équipe genre est associée au groupe Anthropologie et est constituée de chercheurs confirmés (3) et deux étudiants (1 de Master et 1 de Doctorat). L'activité principale a été transversale à toutes les activités du programme et a consisté à s'assurer de la dimension sexo-spécifique aussi bien dans la problématique, la méthodologie, la collecte que l'analyse des données relatives à l'IA et aux mesures de lutte contre COVID-19. Cette approche « Gender sensitive » a permis de se focaliser sur

les « gender sensitive data » qui sont au centre du projet IA4COVID et aux questions d'intersectionnalité.

Le plan de travail de l'équipe a continué comme prévu, avec des séances de travail tous les mercredis (Discussion des résultats, des travaux de mémoire des deux assistantes, discussion sur la mise en œuvre du projet du Sénégal: table ronde, atelier avec les étudiants sur le genre, inclusion des start-ups (*Njureel*)) et des **ateliers d'écriture scientifique et suivi sur Google Drive** (Analyse de genre et intersectionnalité, méthode d'écriture d'un article scientifique, analyse des données quantitatives, mise en commun du travail sur google drive).

L'axe genre a été davantage dynamisé par son inscription dans le réseau Gender at Work (GAW) qui a organisé une série d'ateliers dans lesquels l'axe genre a présenté, participé et rendu compte de son travail d'analyse, de sa méthodologie de partage, et ses résultats. L'axe genre a ainsi vu trois de ses membres invités à la réunion finale qui se tiendra au Kenya en Février 2023. Trois membres de l'axe (dont 1 personne venant du Mali) vont participer à cet atelier de partage.

Le groupe Genre a participé à IN-FORMER dans AI4-COVID, qui consistait à montrer comment les résultats sont partagés avec des étudiants de Master pour leur montrer comment les résultats peuvent servir à faire de la recherche mais aussi à préparer l'action. L'idée était donc d'informer et de former d'où le titre In-former. L'approche d'analyse holistique des recherches sur la vulnérabilité reliés à l'impact du COVID a permis de relier les données sexospécifiques à l'action. Des événements d'apprentissage par les pairs du programme AI4COVID ont aussi été organisés, en collaboration avec le réseau Gender at Work (GAW).

Les résultats du travail de l'axe genre ont permis de produire un Policy brief sur l'intégration du genre dans le développement des solutions IA et des mesures sociales et politiques de lutte contre COVID 19 et de travailler à un article qui est en bonne voie avec les membres de l'axe genre dans le cadre du « learning by doing ». Il s'agit dans l'article de ne pas seulement l'écrire par les seniors mais d'impliquer pleinement les étudiants pour en faire des co-auteurs et, ce faisant, contribuer à les former dans l'écriture d'articles, formations qui n'existent pas dans les curricula actuels de la faculté. Cette approche devrait permettre la capitalisation de compétences décisives pour la suite de leur carrière et montre la valeur ajoutée de la participation de ce projet financé par le CRDI et SIDA.

Ce projet a donc offert un cadre idéal de travail à des étudiants qui forment maintenant un groupe soudé ayant participé à 4 rounds de collecte des données sur le terrain (précédées d'une formation à la collecte) avec l'utilisation de tablettes. Ces étudiants capitalisent donc des acquis importants en termes de recueil de données, d'analyse des données assistée par logiciel qualitatif ou quantitatif, de compétences en écriture scientifique.

Ils sont également formés sur l'approche genre et comment prendre en compte les aspects sexo-spécifiques dans l'analyse de leurs données. Ils arrivent aussi à restituer leurs données dans le cadre de panels organisés en direction d'étudiants provenant de différentes spécialités.

☞ **Formation des étudiants** : Deux mémoires de master ont été réalisés et soutenus par les étudiants (mention Très-Bien). Les deux doctorants continuent leurs travaux de recherche, conformément au calendrier doctoral.

2.3 Résultats de la recherche

Décrivez les résultats de votre projet de recherche jusqu'à présent. En quoi ont-ils été utiles ou innovants ? Soulignez l'importance de ces résultats par rapport à l'élargissement de la base de connaissances existante et/ou au développement de politiques en matière d'IA responsable en Afrique

Les principaux résultats du projet de recherche ont été utiles et innovants, dans la mesure où ils ont permis de contribuer à l'élargissement de la base de connaissances existante sur les dimensions éthiques de l'IA responsable en santé et à la réflexion pour le développement d'une modélisation épidémiologique sensible aux contextes, au genre et la mise en place de textes réglementaires en matière d'IA responsable en Afrique :

☞ Enjeux juridiques

Bien que le Sénégal et le Mali disposent de mesures législatives en matière de données personnelles, celles-ci ne sont pas suffisamment adaptées aux évolutions technologiques de l'IA, en dépit de la réforme de la protection des données personnelles en cours au Sénégal (voir policy brief 1.0). En outre, il convient de s'assurer que les mesures d'encadrement de l'IA qui pourraient être prises à l'avenir soient de nature à assurer une IA responsable et éthique qui tienne effectivement compte du contexte et des savoirs locaux (voir annexe 3). En outre, pour renforcer l'efficacité des mesures contraignantes, le Sénégal et le Mali devraient encourager l'établissement d'un cadre réglementaire détaillé avec la collaboration de toutes les parties prenantes. Sans la participation de la population civile, par exemple, il sera difficile pour le législateur de refléter correctement les réalités locales dans ces dispositions législatives. Enfin, la participation de la population ne peut se faire sans le renforcement de ses compétences numériques d'où l'importance de mettre en place des initiatives de formation et d'éducation.

☞ Enjeux éthiques liés aux données : Les résultats précédents ont montré qu'au Sénégal et au Mali, la plupart des solutions IA développées dans le cadre des initiatives citoyennes en appui à la lutte ont été nombreuses, mais en dehors des Chatbot, peu ont été déployées, soit parce que posant des problèmes éthiques pour les autorités sanitaires, soit parce que leur évaluation par la CDP a identifié des manquements à la charte éthique (dont les développeurs n'ont pas toujours conscience de l'intérêt et de la nécessité). Ce constat a poussé le groupe à faire un plaidoyer (lors de journées de réflexion UNESCO) pour renforcer la gouvernance transparente et responsable de l'IA et des données autour de l'innovation et de la recherche entourant la santé en général, la COVID-19 en particulier.

Au Sénégal, les avancées scientifiques et technologiques dans le domaine de la santé et des sciences de la vie, de la biotechnologie, de l'intelligence artificielle, des technologies de l'information dont les réseaux sociaux, et des technologies émergentes, soulèvent invariablement des questions éthiques, morales, juridiques, sociales et environnementales. Ainsi, l'éthique et la bioéthique se sont appropriées de

la réflexion sur les enjeux éthiques associés à des sujets tels que fécondation, les données personnelles, clonage humain, don d'organes, gestation pour autrui, manipulations génétiques, procréation médicalement assistée. Cependant, au niveau national, il manque encore un cadre institutionnel dans lequel les questions de bioéthique d'éthique des sciences pourraient être abordées.

Lors de la deuxième année, les ateliers et les activités de recherche ont permis d'identifier, du point de vue des diverses catégories d'acteurs, plusieurs enjeux éthiques ont été énumérés, mais les plus préoccupantes sont la transparence, la justice et l'équité. Ces principes sont exprimés différemment d'une déclaration à l'autre : dans la déclaration de Montréal; on parle de développement responsable de l'IA. Les recommandations de l'UNESCO sur l'intelligence artificielle insistent sur les valeurs de respect, protection et promotion des droits de l'homme, des libertés fondamentales et de la dignité humaine. Plusieurs principes généraux et contextuels doivent être pris en compte. Il s'agit pour les principes généraux de la proportionnalité et de l'innocuité, de la sûreté et de la sécurité, de l'équité et de la non-discrimination, de la durabilité, du droit au respect de la vie privée et de la protection aux données. Toutefois, le développement de l'IA doit aussi être compatible avec les valeurs africaines comme Ubuntu. Or, au Sénégal, il n'existe pas pour l'instant un cadre juridique spécifique pour encadrer l'IA. L'IA n'est pas inconnue, mais la législation spécifique n'est pas mise en place. Toutefois, il y a eu quelques initiatives comme la stratégie SN2025 (stratégie nationale de la gouvernance des données), le programme *iJustice* (suivi des avancées de la technologie; dématérialisation des procédures judiciaires; exploitation intelligente de la doctrine et de la jurisprudence).

Dans les différents textes tant au Sénégal et au Mali, les notions de protection des données à caractère personnel sont très présents et se retrouvent dans plusieurs des textes. Un thème central concerne la sécurité des systèmes de stockage, ainsi que les normes de conservation, d'accès, de transfert. La problématique de la sécurité est omniprésent en particulier les thèmes de la cybersécurité et la lutte contre cybercriminalité sont traités dans plusieurs textes du Sénégal et font l'objet d'un plan stratégique. Cependant, les enjeux éthiques associés à l'usage des systèmes d'IA sont bien loin de s'arrêter à la problématique de la protection des données personnelles et de la sécurité. Le thème d'Intelligence Artificielle est mentionné de manière anecdotique, ou alors confondu dans la grande problématique du numérique.

Et même si on s'en tient au domaine du numérique, si les enjeux juridiques sont bien présents, pratiquement aucune mention n'est faite des enjeux éthiques sauf au travers de certains thèmes associés à des principes d'éthique. Ainsi les thématiques respect de la vie privée, de confidentialité des données personnelles, de nécessité de

consentement pour la collecte de données ont comme sous-jacent le principe de respect de l'autonomie des personnes.

Alors que le plan Stratégie Sénégal Numérique prévoit la mise en œuvre de technologies tels que Internet des objets, Machine à machine (M2M), le traitement des données par des algorithmes n'est pas présent dans les textes en vigueur et a fortiori les enjeux éthiques liés à ces algorithmes ne sont pas abordés.

L'analyse SWOT du Plan Santé Digitale préconise le renforcement de la législation et de la réglementation sur la santé digitale (sécurité et confidentialité, lois gouvernant les objets médicaux connectés, la mSanté) mais sans plus de détails sur ce que devrait contenir ces textes de régulation. Par contre, le texte d'avant-projet de révision de la loi sur les données à caractère personnel introduit des paragraphes concernant l'Intelligence Artificielle et les données massives. Ce texte a fait l'objet d'une note d'analyse du point de vue juridique et de recommandations rédigées par les collègues du volet Juridique du projet. De même, une analyse éthique a été réalisée aux fins d'explorer les enjeux éthiques couverts par les paragraphes sur l'IA et les données massives.

Pour ainsi légiférer sur ces questions de l'IA éthique et responsable en santé, les résultats ont permis de noter la nécessité de s'assurer que les systèmes d'intelligence artificielle soient rattachables au contexte social. Il faut aussi éviter de copier les législations de l'étranger; les problèmes ne sont pas les mêmes donc les solutions ne peuvent être identiques. Il faut aussi sensibiliser la population pour leur indiquer que le moins visible est souvent le plus dangereux. Ces résultats ont été mis à contribution dans la réflexion pilotée par l'UNESCO pour la mise en place du projet de décret de création du CNBES prenant en compte l'éthique de l'IA responsable en santé.

Les résultats intéressants de notre recherche ont été mis à contribution dans la mise en place de la stratégie nationale « Sénégal numérique 2025 » dénommée SN2025 lancée en 2016, mais qui est entrée dans sa phase active en 2023. L'intelligence artificielle est devenue un enjeu de développement multisectoriel important sur lequel peuvent s'appuyer les États pour booster leur croissance économique et générer de l'emploi par la création de valeur ajoutée. Fort conscient du potentiel novateur et de la valeur ajoutée de ces technologies émergentes, le Gouvernement du Sénégal entend s'inscrire dans la dynamique de capitalisation des avantages considérables générées par ces dernières et en particulier par l'IA. A cet égard, un modèle de développement éthique de l'IA doit ainsi être consolidé afin que celle-ci s'intègre au mieux dans la société et que chacun puisse se l'approprier pour en faire le meilleur usage.

L'UNESCO, partenaire essentiel du **Ministère de la communication, des télécommunications et de l'économie numérique**, nous a confié la tâche de conduire **l'évaluation de l'état de préparation (Readiness Assessment Methodology – RAM) de l'écosystème sénégalais** pour mettre en œuvre l'IA de manière éthique et responsable pour tous les citoyens, en soulignant les changements institutionnels et réglementaires nécessaires et en aidant à adapter les efforts de renforcement des capacités aux besoins spécifiques du pays. Pr Sylvain FAYE a été désigné consultant principal, avec l'accompagnement de Dr Aissatou Touré, éthicienne et de deux étudiants juniors, tous membres de l'équipe de recherche IA4COVID.

Utilisant les résultats du projet IA4COVID, nous avons élargi le **diagnostic complet du paysage de l'IA dans le pays**, en indiquant le **potentiel de développement de l'IA**, ainsi que les **lacunes réglementaires et institutionnelles à combler** pour transformer ce potentiel en action. Cette méthodologie se concentre sur l'évaluation des politiques réglementaires et institutionnelles des pays en termes d'infrastructure de réglementation, de politiques, d'économie, de science et d'éducation. Elle est donc un outil de niveau macro, qui examine l'état de préparation d'un pays dans son ensemble.

Nous avons aussi été mandaté pour mettre en place un comité opérationnel composé d'**experts IA et de l'éthique, du droit chargés de conseiller et d'aider** à formuler la stratégie nationale en matière d'IA, sur la base d'un cadre d'action permettant d'orienter les réformes législatives, institutionnelles, structurelles et administratives afin d'assurer la gouvernance éthique de l'IA. Nous avons ainsi organisé de grandes consultations multipartites pour présenter les résultats de l'exercice de diagnostic et des consultations nationales, promouvoir l'apprentissage entre pairs et le partage des meilleures pratiques entre les agences gouvernementales et les autres parties prenantes de l'IA, et obtenir un engagement de haut niveau pour faire avancer le processus vers la mise en œuvre des réformes nécessaires.

☞ Discrimination/biais algorithmique dans la modélisation épidémiologique : Sur le plan technique, l'IA responsable impose de faire état des lieux des données, d'identifier et de suivre le parcours des données, de mettre en place une matrice des assises d'accès aux données, d'identifier les profils. L'autre élément important est lié à la sensibilisation; la charte de confidentialité qu'il faut faire signer aux utilisateurs. Or, cette dernière manque souvent dans les pratiques ou est inconnue des acteurs. Pour éviter d'engendrer des biais et de la discrimination pour industrialiser des modèles d'IA, il faut avoir un dispositif de qualité des données. Plusieurs valeurs africaines qui font référence à la place de l'humain dans son écosystème comme Ubuntu, Maya, Nit, valeurs d'harmonie de l'humain dans son écosystème, sont essentielles à prendre

compte la conception des logiciels IA. Les mesures qui peuvent être adoptées pour assurer que ces valeurs soient prises par les concepteurs de logiciels : L'idée est de mettre le maximum d'acteurs sur la chaîne ; à tous les éléments importants. Il faut donc se questionner à toutes les étapes s'il n'y a pas d'inégalité dans la conception des données; il faut intégrer tous les acteurs dans le processus de démarrage de données. Ces résultats ont permis de mettre en place une modélisation hybride dont l'expérience a été partagée à différentes rencontres scientifiques et est en cours de dissémination auprès des acteurs ministériels. Les expériences de la paramétrisation du modèle de prédiction épidémiologique basé sur celui Bucky de OCHA ont été répétées après chaque collecte de données et montrent comment les technologies de traitement du langage naturel appliqués aux environnements sanitaires, en tenant compte des données de vulnérabilités, peuvent déboucher sur des solutions pratiques et des lectures prometteuses des événements de santé.

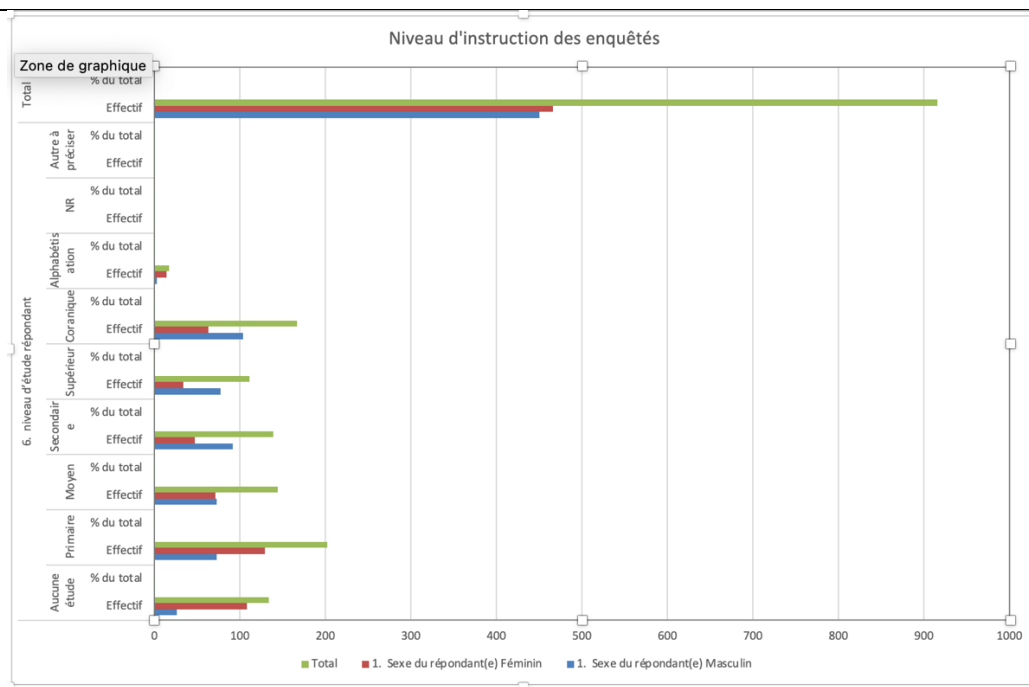
Aussi, l'équipe modélisation a ajouté un module de genre au modèle d'IA afin de mieux comprendre les vulnérabilités en fonction du genre.

☞ Vulnérabilités et spécificités de genre dans les mobilisations des jeunes dans la lutte contre COVID-19 : Au cours de l'année écoulée, l'axe genre a mis en place une série d'activités pour analyser les données des enquêtes, écrire un article (en cours sur les vulnérabilités liées au genre) et renforcé les connaissances des étudiants à travers l'approche de « Learning by doing.»

Les analyses performées ont permis de renforcer la description et compréhension des vulnérabilités multiformes des populations tout en affinant la lecture des données sexo-spécifiques. Durant la première année, l'analyse différentielle menée par l'équipe sur l'hésitation à se faire vacciner dans les deux pays avait montré que les jeunes hommes en particulier étaient très hésitants et que cette hésitation diminue au fur et à mesure que l'âge augmente. Des recommandations ont été faites pour assurer non seulement l'inclusion de toutes les couches sociales dans les décisions politiques et économiques, mais également pour encourager le dialogue entre les communautés et favoriser le développement d'un environnement basé sur des principes éthiques, avec comme souci principal, l'intérêt général.

Les femmes enquêtées sont globalement moins instruites que les hommes : 11,8% des femmes n'ont fait aucune étude contre 2,8% chez les hommes. 8,4 contre d'hommes contre 3,7% de femmes qui ont été au niveau supérieur.

Figure 1 : Répartition du niveau d'instruction selon le sexe



Ce manque d'instruction les a exclue de toutes les formes de communication sur la Covid-19 qui utilisaient les écrits ou la langue française. De même, elles étaient moins capables de chercher les informations elles-mêmes par rapports aux outils multimédias et à l'intelligence artificielle qui a été déployée lors de cette pandémie

Les résultats de l'enquête montrent que les femmes peuvent être rendues encore plus vulnérables durant les épidémies du fait de leur accumulation d'un nombre important de vulnérabilités : accès à l'éducation, l'appartenance à des familles démunies, la réception de peu d'aides (transferts, filets sociaux...). Lorsqu'elles sont femmes chef de ménage, elles peuvent entraîner leur famille dans leur vulnérabilité. Aussi les politiques devraient assurer un meilleur ciblage en prenant des décisions de protection sociale afin que les filets sociaux aillent vers les familles les plus démunies.

Les données montrent que les femmes n'ont parfois pas reçu autant d'aide que nécessaire. Il est important dans ce contexte de les prioriser de même que leurs enfants et les personnes dépendant d'elles lors des crises puisqu'en plus, elles assument les tâches de prise en charge et de soins des personnes les plus faibles : enfants, personnes âgées, etc.

Au cours de la deuxième année, les analyses menées se sont focalisées sur les spécificités de genre dans la lecture des réactions, mobilisations et engagements des jeunes dans la réponse contre COVID-19. On peut dire que les jeunes ont été des acteurs incontestables dans le cadre de la COVID-19 ; ils ont été des agents indétrônables et des figures reconnus dans les mobilisations sociales. Si on tient compte des spécificités de genre, les résultats indiquent que les jeunes femmes se sont

mobilisées différemment des jeunes hommes. La singularité des expériences féminines a orienté leurs formes mobilisations où les jeunes femmes ont été plus dans les mobilisations d'assistance sociale : elles ont assisté les personnes suivies à domicile tout en gardant le secret autour de la maladie. Dans la même dynamique, elles ont été un pilier important dans la prise en charge des familles touchées par la COVID-19 en aidant dans les courses au marché pour la préparation des repas. Pour les familles en quarantaine, elles ont participé à l'achat de denrées alimentaires pour les aider à mieux supporter les impacts économiques. En ce qui concerne aussi l'assistance aux personnes malades, elles ont aidé les Bajenu Gox à évacuer des malades graves ou des femmes enceintes durant le couvre-feu. Les groupements de femmes qui dirigent les tontines ont beaucoup contribué à l'achat des masques, des kits alimentaires et des fonds de commerce aux femmes qui ont été impactés (plus de petits commerces) par les mesures restrictives. Les femmes ont aussi été mobilisées en premier par les acteurs communautaires et les ONG dans les activités de sensibilisation et les VAD.

Les jeunes garçons ont connu des trajectoires plus complexes : Ils ont été des acteurs de contestations des mesures durant les premières semaines du couvre-feu. Au-delà de ces mouvements de contestations aussi, les jeunes ont été des acteurs et des partenaires stratégiques dans la lutte contre la COVID-19. Au niveau communautaire, ils se sont positionnés comme des acteurs pouvant aider dans la lutte. Ils ont mobilisé les communautés en créant des comités d'alerte et de veille et en contribuant au déroulement des activités de surveillance des quartiers. Grâce aux comités créés par le biais des ASC, les jeunes ont créé des check-points et participé dans l'achat de masques, gels et kits alimentaires. C'est ainsi par le biais des ASC que les jeunes se sont mis au-devant de la scène pour porter le combat communautaire.

Ces résultats sont assez utiles parce qu'ils montrent qu'en s'engageant dans les mobilisations de soutien et d'assistance sociale, les jeunes filles ont été plus exposées aux vulnérabilités. Cette donnée a été prise en compte dans la modélisation épidémiologique afin d'informer des activités de prévention et de réponse sensibles aux spécificités de genre et à l'intersectionnalité.

2.4 Le genre et la diversité

Décrivez votre expérience en matière d'intégration des considérations de genre et de diversité dans les activités du projet. Avez-vous ajusté ou modifié vos plans depuis la proposition initiale? Quels sont les nouveaux apprentissages ? Un glossaire des termes liés au genre est fourni à l'annexe 1 pour vous aider à préparer votre réponse.

Depuis le début du programme, le genre et la question des groupes vulnérables ont été une dimension structurante de notre réflexion, stratégie de recherche et plan de collecte et d'analyse des données. Le travail en équipe a permis de s'assurer que le questionnaire, les guides d'entretien avaient pris en compte ces aspects. Notre approche a été dès le début sensible au genre et aux droits humains et le travail de recherche nous a confirmé dans cette option.

Dans ce projet, l'option a été pris depuis le départ d'inclure un volet genre. Ce volet consistait à intégrer dans la démarche les aspects liés à la prise en compte du genre dans un contexte de Covid-19. Plus largement, il s'agissait de montrer l'acceptabilité et l'adaptabilité de l'intelligence artificielle de la prise en compte du genre en ce qui concerne le Covid-19. Était-ce un facteur qui incluait ou excluait les rapports entre sexes, et dans quelles mesures les catégories sociales posaient être prises en compte ou simplement omises, sinon ignorées. Dans cette optique, nous avons d'abord pris en compte, dans le choix des membres du projet, de prendre 2 femmes (1 doctorante et une masterante) et 2 hommes (1 doctorant et 1 masterant) pour leur octroyer des bourses et leur permettre de travailler dans de bonnes conditions sous l'encadrement de 2 enseignants dans le projet, Prof. Sylvain FAYE et Dr Tidiane NDOYE) affiliés à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Les deux étudiants en Master ont soutenu leur mémoire avec la mention très bien. Ils continuent leur travail en vue d'une inscription en thèse.

2.5 Durabilité environnementale

Décrivez comment votre projet intègre des contributions à la durabilité environnementale dans la mise en œuvre de ses activités. Discutez des stratégies que vous avez mises en place et qui contribuent à réduire votre empreinte carbone et à assurer une utilisation efficace des ressources et de l'énergie. Pour les projets du pilier innovation, discutez de leur potentiel pour lutter contre les impacts négatifs du changement climatique et de la dégradation de l'environnement. Quels sont les enseignements qui en ressortent ?

Pour mieux contribuer à la durabilité environnementale, il nous a semblé que l'usage d'une modélisation épidémiologique hybride était un bon moyen pour mieux prédire la pandémie et réduire la consommation de carbone tout en assurant une utilisation efficace des ressources et de l'énergie.

Aujourd'hui, Il existe un consensus quant à l'urgence climatique, et les changements climatiques sont maintenant inévitables, d'où l'urgence de réduire l'empreinte écologique. Pour ce faire, utiliser des solutions IA éthiques et responsables en santé permettront d'avoir des technologies moins dommageables pour l'environnement et qui seront en même temps utiles pour mieux préparer et répondre aux crises humanitaires.

Afin de lutter contre les impacts négatifs du changement climatique et de la dégradation de l'environnement, nous avons planifié les enquêtes de terrain en des moments moins exposés (comme l'hivernage). Par ailleurs, la location des véhicules et l'achat du matériel informatique.

2.6 Principales réalisations

Présentez brièvement ce que vous pensez être les 2 ou 3 plus grandes réalisations ou résultats qui ont eu lieu l'année dernière. Expliquez pourquoi vous pensez que ce sont les réalisations les plus importantes et quelles sont leurs contributions au domaine de l'IAPD.

1. **L'atelier de réflexion et de partage organisé à Dakar et en ligne, portant sur le thème: « Qu'est-ce qu'une utilisation responsable de l'IA au SÉNÉGAL ? »** a été une réalisation importante de l'équipe de recherche et un bon prétexte pour échanger, discuter, débattre et faire le plaidoyer pour une utilisation de l'IA éthique et responsable en santé. L'atelier regroupant des experts en droit, ingénieurs, développeurs, universitaires, acteurs du Ministère de la santé et de l'Économie numérique, responsables de start-up, a permis de discuter de la perception, de la compréhension, de la signification et des modalités de mise en œuvre pratique de l'IA éthique, juste et responsable en santé, à la lumière des résultats du programme de recherche IA4COVID au Sénégal et au Mali. Les présentations, échanges et discussions ont permis de dialoguer sur les enjeux éthiques liés aux données, les considérations juridiques pour une IA éthique et responsable en santé. Les modes de traduction technique des valeurs éthiques et des impacts individuels pour les développeurs ont aussi été largement discutés. A la suite de ce webinaire, les participants ont pu mieux comprendre les dimensions éthiques que posent l'utilisation des données personnelles avec les solutions IA, ainsi que les implications juridiques que les développeurs ne prennent pas en considération.
2. L'équipe a aussi activement participé à l'atelier de révision du **Projet de décret portant création organisation et de fonctionnement du Comité National de Bioéthique et d'Éthique des sciences (CNBES) du 22-23 août 2022**. Ainsi, dans la perspective de la création d'un Comité National de Bioéthique, d'Éthique des sciences (CNBES), un atelier a été organisé par UNESCO, CDP, Ministère de la santé, MESRI, CNERS. La présence de

l'équipe a permis de partager les résultats du programme de recherche relatifs aux dimensions éthiques et juridiques de l'intelligence artificielle appliquée aux questions de santé. Nous avons pu participer activement aux discussions sur les orientations à donner au CNBES, en insistant sur les aspects clés à considérer pour une éthique de l'IA acceptable et responsable en santé.

3. L'UNESCO, partenaire essentiel du **Ministère de la communication, des télécommunications et de l'économie numérique (MCTEN)**, nous a confié la tâche de **conduire l'évaluation de l'état de préparation (Readiness Assessment Methodology – RAM) de l'écosystème sénégalais pour mettre en œuvre l'IA de manière éthique et responsable pour tous les citoyens, en soulignant les changements institutionnels et réglementaires nécessaires et en aidant à adapter les efforts de renforcement des capacités aux besoins spécifiques du pays. Pr Sylvain FAYE a été désigné consultant principal, avec l'accompagnement de Dr Aissatou Touré, éthicienne et de deux étudiants juniors, tous membres de l'équipe de recherche IA4COVID.** Utilisant les résultats du projet IA4COVID, nous avons élargi le **diagnostic complet du paysage de l'IA dans le pays, en indiquant le potentiel de développement de l'IA, ainsi que les lacunes réglementaires et institutionnelles à combler pour transformer ce potentiel en action. Cette méthodologie se concentre sur l'évaluation des politiques réglementaires et institutionnelles des pays en termes d'infrastructure de réglementation, de politiques, d'économie, de science et d'éducation. Elle est donc un outil de niveau macro, qui examine l'état de préparation d'un pays dans son ensemble.**

Nous avons aussi été mandaté pour mettre en place un comité opérationnel composé d'**experts IA et de l'éthique, du droit chargés de conseiller et d'aider à formuler la stratégie nationale en matière d'IA, sur la base d'un cadre d'action permettant d'orienter les réformes législatives, institutionnelles, structurelles et administratives afin d'assurer la gouvernance éthique de l'IA.** Nous avons ainsi organisé de grandes consultations multipartites pour présenter les résultats de l'exercice de diagnostic et des consultations nationales, promouvoir l'apprentissage entre pairs et le partage des meilleures pratiques entre les agences gouvernementales et les autres parties prenantes de l'IA, et obtenir un engagement de haut niveau pour faire avancer le processus vers la mise en œuvre des réformes nécessaires.

4. **Les résultats de l'axe de recherche éthique, ainsi que le Policy brief ont été partagés lors de l'atelier de lancement de la semaine du Numérique au Sénégal et de la stratégie nationale IA, organisée par l'UNESCO et le MCTEN au RADISSON (02 mai 2023).** La présence d'une diversité d'acteurs de l'écosystème du Numérique au Sénégal et d'acteurs ministériels a été une bonne occasion pour démontrer l'importance de la question éthique dans le champ de l'IA et faire le plaidoyer autour d'un ensemble de recommandations pour le développement de la perspective éthique.

- 5. Une réunion de travail a été organisée avec le Ministère de la santé et de l'action sociale, en particulier les services de la surveillance épidémiologique, la Cellule de la sante communautaire et la division de la santé digitale pour faire une démonstration du modèle hybride COVID 19 que nous avons expérimenté et présenter le policy brief sur les Vulnérabilités des femmes en contexte de réponse à la COVID-19 au Sénégal. Sur la base des résultats, nous avons développé un nouveau projet de recherche IA prenant avantage de nos réalisations, en collaboration avec la Direction de la surveillance épidémiologique. Le projet consiste à mobiliser l'IA responsable et la science des données pour comprendre, soutenir et expérimenter des systèmes de détection précoce et d'alerte pour les maladies zoonotiques au Sénégal. Dans le cadre d'un récent projet de recherche, nous avons développé un modèle hybride pour anticiper le déroulement de la pandémie de COVID-19 au Sénégal et au Mali. Alors que les modèles traditionnels ne s'appuient que sur des données quantitatives, notre modélisation hybride du COVID-19 a également intégré des données recueillies dans le cadre de recherches socio-anthropologiques menées auprès des communautés locales. Notre modèle hybride s'est avéré être un outil précieux pour comprendre les attitudes et faire des prévisions mieux adaptées à la réalité des contextes locaux, avec une plus grande sensibilité au genre et aux groupes vulnérables. S'appuyant sur ces recherches et en collaboration avec les communautés locales, ce nouveau projet étudiera comment l'IA, et la modélisation hybride en particulier, peut améliorer la détection précoce des maladies zoonotiques au Sénégal. Inspiré par les approches "One Health", notre projet recueillera des données socio-anthropologiques sur les pratiques de santé, les facteurs de risque perçus et les vulnérabilités, ainsi que sur les relations entre les humains et leur environnement physique dans le contexte du changement climatique et des bouleversements écologiques. Ces données permettront de concevoir des modèles basés sur l'IA pour la détection des risques liés aux maladies. Le projet développera également des outils, adaptés et accessibles aux communautés locales, pour faciliter la communication d'alertes aux services de santé de première ligne, pour une réponse plus efficace aux menaces épidémiques. Nous adopterons une méthodologie de recherche-action participative, en travaillant en étroite collaboration avec les utilisateurs des connaissances et les communautés locales à chaque étape du projet de recherche.**
- 6. Les résultats de l'axe de recherche éthique, ainsi que le Policy brief ont été partagés lors de l'atelier de lancement de la semaine du Numérique au Sénégal et de la stratégie nationale IA, organisée par l'UNESCO et le MCTEN au RADISSON (02 mai 2023). La présence d'une diversité d'acteurs de l'écosystème du Numérique au Sénégal et d'acteurs ministériels a été une bonne occasion pour démontrer l'importance de la question éthique dans le champ de l'IA et faire le plaidoyer autour d'un ensemble de recommandations pour le développement de la perspective éthique**
- 7. Une table ronde de présentation des résultats préliminaires de la recherche « Usage de l'Intelligence Artificielle dans la lutte contre la Covid 19 adaptabilité locale**

acceptabilité sociale pour une IA éthique et responsable (Sénégal/Mali) a été organisée à Bamako le 29 décembre 2022, et a regroupé une trentaine de responsables et représentants de structures institutionnelles, médicales, de startup ainsi que des patients et familles confrontées à la maladie à COVID 19. Les responsables de structures étatiques de la Santé, de l'économie numérique et de la protection des données à caractères personnelles ; ainsi que des universitaires, des offreurs de solutions IA, des représentantes de la société civile ont pu discuter des questions éthiques de l'IA et surtout assister à une démonstration de la modélisation hybride.

8. L'équipe a aussi initié une démarche inclusive avec start-ups comme *Njureel* dans le projet du Sénégal : leur implication dans la deuxième année du projet a eu pour avantage de disposer de leur appui et accompagnement dans le partage de données pour une meilleure compréhension des plateformes E-Santé mises en place lors de la COVID-19. Cette démarche a aussi permis de faire un plaidoyer continu sur les implications éthiques et juridiques des solutions IA, grâce aux rencontres régulières à l'occasion desquelles nous avons partagé nos résultats.
9. La formation des étudiants à la dimension appliquée de la recherche, grâce à l'approche « IN-FORMER dans AI4-COVID » consistant à partager les résultats avec des étudiants de Master pour leur montrer comment les résultats peuvent servir à faire de la recherche mais aussi à préparer l'action. L'idée était donc d'informer et de former d'où le titre In-former. L'approche d'analyse holistique des recherches sur la vulnérabilité reliés à l'impact du COVID a permis de relier les données sexospécifiques à l'action. Des événements d'apprentissage par les pairs du programme AI4COVID ont aussi été organisés, en collaboration avec le réseau Gender at Work (GAW).
10. Soutenances de mémoire : Master 2 sociologie et anthropologie
 - Genre et mobilisation des jeunes dans la riposte contre la Covid-19 au Sénégal (Delphine Bousso)
 - Innovations technologiques dans la lutte contre la COVID-19 au Sénégal : entre normes techniques, juridiques et éthiques (Iba NDAO)

2.7 Leçons apprises préliminaires

Si c'est pertinent, veuillez partager tout apprentissage qui peut informer les activités futures liées à votre projet. Incluez toute leçon qui peut être pertinente pour d'autres activités ou pour l'initiative IAPD Afrique dans son ensemble.

- ☞ Importance de l'approche inclusive avec les start-up, les ingénieurs, développeurs et concepteurs
- ☞ Documenter sur le terrain les vulnérabilités et leurs formes de construction avec une approche de l'intersectionnalité et de genre et utiliser ces résultats pour éclairer le modèle hybride permet de comprendre les différences, les spécificités et de pouvoir proposer des actions favorables à l'équité et à la justice sociale;
- ☞ Le modèle BUCKY AI COVID-19 hybride, modifié de prédiction COVID-montre qu'en prenant en compte les éléments du contexte, il est possible de mieux prédire et de pouvoir faire de l'IA une solution éthique et responsable en santé
- ☞ Les épidémiologistes ont plus à gagner en travaillant avec des sciences sociales pour une modélisation enrichie par les éléments de contexte. Le fait qu'un médecin épidémiologiste fasse des partages d'expérience au niveau du Ministère de la santé et avec ses pairs suscite un plus grand engouement pour le modèle hybride.
- ☞ Les valeurs éthiques doivent faire de modes de traduction technique que les développeurs doivent connaître et adopter, en étant conscients des impacts individuels qu'ils peuvent engendrer.

Section 3: Considérations relatives à la gestion du projet

Veillez nous partager et signaler toute préoccupation de l'équipe du projet et pour laquelle elle pourrait avoir besoin du soutien du CRDI. Veillez ne remplir que les sections pertinentes.

3.1 Gestion des subventions aux bénéficiaires

Le cas échéant, énumérez les bénéficiaires auxquels vous offrez des subventions et que vous supervisez dans le cadre de votre projet. Discutez des dispositions de gouvernance et de coordination que vous avez mises en place pour soutenir les bénéficiaires, améliorer la collaboration et produire un travail de haute qualité.

L'UCAD a offert des subventions à deux sous-bénéficiaires : CERCAD (Mali) et UOTTAWA (Canada). La supervision de leurs activités et de leur progression a été facilitée par les

rencontres régulières de coordination pour faire le point sur les activités réalisées, les ressources financières dépensées, les difficultés rencontrées. Le cas échéant, nous avons identifié avec eux les solutions possibles et apporte aussi notre accompagnement pour contourner ces difficultés.

Par ailleurs, les rapports régulièrement transmis par les sous-bénéficiaires nous ont aussi permis de pouvoir identifier et anticiper sur des points de blocage ou des retards éventuels, en interpellant les coordonnateurs pays et en les accompagnant dans la définition de réponses adaptées à ces situations.

Enfin, la mutualisation des ressources ou de l'expertise a été une bonne solution pour gérer les activités qui n'étaient pas prévues dans le budget du Mali : par exemple, les experts du Sénégal ont beaucoup appuyé le Mali dans le volet éthique et modélisation. Par ailleurs, nous avons mutualisé l'organisation de la formation au logiciel NVIVO qui a été mis en œuvre par les chercheurs anthropologues du Sénégal.

3.2 Principaux défis rencontrés

Avez-vous rencontré des difficultés administratives ou financières au cours de la période de référence ? Quelles ont été vos stratégies d'adaptation ? Vous pouvez également inclure les changements dans l'espace politique/politique, les retards imprévus, le changement de personnel, etc. Veuillez décrire comment vous avez relevé ces défis et indiquer tout soutien spécifique dont vous avez besoin de la part du CRDI.

L'organisation du consortium a pu fonctionner comme prévu, à travers des réunions en ligne (réunions de coordination une fois par mois et des réunions d'axe de travail en fonction des besoins des équipes) afin d'échanger sur le déroulement des activités et surveiller l'atteinte des objectifs.

Les activités de voyage planifiées ont pu être réalisées partiellement (visite de l'équipe d'Ottawa au Sénégal à l'occasion de laquelle un webinaire a pu être organisé et des séances de travail de l'Équipe Droit). En raison de l'embargo du Mali et des retards et difficultés dans l'obtention des visas, les déplacements de l'Équipe du Sénégal et du Mali n'ont pas pu être mis en œuvre. C'est aussi une des raisons pour lesquelles les réunions inter-pays de plaidoyer auprès des autorités politiques afin de mieux exposer les résultats de notre programme de recherche n'ont pas pu se tenir. Au cours de la période d'extension, un format pays sera utilisé pour organiser la dissémination des résultats et le plaidoyer.

Un des grands challenges de la coordination a été de maintenir la mobilisation, l'engagement et la volonté de l'équipe du Mali restée six mois sans pouvoir recevoir les virements (repris et envoyés à 3 reprises par les services financiers de l'UCAD) bloqués par la BECEAO. Cette

situation a retardé l'exécution des activités et démobilisé l'équipe. Néanmoins, le CERCAD a pu utiliser une partie de ses ressources propres pour préfinancer la prise en charge certaines dépenses de fonctionnement. L'UCAD a répété les virements (ce qui a occasionné des coûts et charges imprévus), avec des lettres d'explication pour solliciter un virement à titre exceptionnel.

Il faut aussi noter que la forte variation du taux de change du dollar a impacté négativement les équipes, avec des pertes et des ressources englouties dans les transferts. L'UCAD a reçu du CRDI des ressources en dollar converties en CFA. Ensuite, elle a transféré à UOttawa des ressources dollar (à l'achat) au moment où sa valeur a connu une augmentation importante. Ces pertes ont été partagées entre l'UCAD et les sous-bénéficiaires.

3.3 Étapes importantes

Les échéances des étapes du projet ont-elles été modifiées par rapport au plan de travail initial ? Si oui, veuillez décrire les échéances des étapes qui ont été modifiées et proposer un calendrier révisé.

Les seules échéances modifiées ont concerné la fin du projet, en raison des retards déjà soulignés dans l'exécution des activités de collecte des données au Mali et au Sénégal.

De novembre 2022 à mars 2023 : Étape 6 : Finalisation des livrables de la recherche

- Organisation de la communication autour des résultats
- Tables rondes au Mali et au Sénégal (en personne si possible)
- Livre blanc sur les recommandations en droit et éthique de l'IA pour les gouvernements
- Policy brief pour IDRC et les gouvernements du Sénégal et Mali
- Consolidation des résultats de recherche dans les publications académiques

Avril 2023 : Clôture du projet

- Rapport technique final au CRDI
- Rapport financier au CRDI

3.4 Ajustements au budget ou aux échéanciers

Y a-t-il des changements à apporter au budget ou au calendrier compte tenu de ce qui s'est passé et/ou des plans modifiés ? Veuillez noter que les changements majeurs doivent être discutés et acceptés préalablement par le CRDI.

La situation politique du Mali, ainsi que certains événements religieux au Sénégal ont entraîné des retards dans la mise à disposition des ressources financières (Mali), l'exécution des activités du projet, en particulier celles de collecte des données, de partage et de plaidoyer, justifiant une demande d'allongement de la période d'exécution du projet. La demande a été formulée auprès du CRDI et approuvée pour une extension du programme de recherche jusqu'en Avril 2023, sans changement dans le budget alloué.

Du fait de l'impossibilité de mener les voyages et tenant compte de la nécessité de rallonger la période d'exécution du projet jusqu'en avril 2023 (déjà discuté et validé par le CRDI), les ressources allouées à ce volet, ainsi qu'à l'achat de logiciels SPSS puissent être réaffectées au Personnel et à l'organisation des activités de plaidoyer.

Section 4: Extrants de la recherche

Veillez remplir les tableaux de cette section, en laissant en blanc ceux qui ne sont pas pertinents pour le moment et en indiquant la raison de ce choix. Assurez-vous de télécharger tous les résultats de recherche sur le site [Connect du CRDI](#). Vous pouvez également joindre une copie finale de tous les extrants à ce rapport, les envoyer par courriel ou inclure l'hyperlien, selon le cas.

4.1 Publications et articles

Dressez la liste des extrants de recherche qui sont accessibles au public et qui sont le fruit direct de la recherche soutenue par votre projet. Il peut s'agir de publications évaluées par des pairs, de documents de travail, d'articles, de chapitres de livres et de rapports.

Titre	Auteur(s) et institution(s) affiliée(s)	Genre de(s) l'auteur(s)	Lieu (journal, livre, séries, etc.)	Date soumise/ acceptée/ publiée	Libre-accès ?	Revue par des pairs?	Disponible sur IDRC Connect ?	Hyperlien (si disponible)
« Pour un droit africain de l'IA « socialement ancré » : l'exemple du Sénégal»	Céline Castets-Renard (UOTTAWA), Mamoudou Niane (UGB) et Olga Abimana (UOTTAWA)	2 femmes et un homme	Dalloz IP/IT	Accepté octobre 2022 Publication : décembre 2022		oui	oui	
Covid-19 vaccine perceptions in Senegal and in Mali: a mixed approach	Eleonore Fournier-Tombs (UOttawa), Massamba Diouf, (UCAD) Abdine Maiga (CERCAD), Sylvain Faye(UCAD) Tidiane Ndoeye (UCAD),	3 femmes 5 hommes	COVID-19 SARS-CoV-2 preprints from medRxiv and bioRxiv	Octobre 2021	oui	non	oui	https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.10.06.21264664v1

	Lalla Haidara (CERCAD), Moussa Batchily (CERCAD), Céline Castet-Renard (UOttawa)							
<i>Towards a United Nations Internal Regulation for Artificial Intelligence</i>	Fournier-Tombs, E.	1 femme	<i>Big Data & Society, 8(2).</i>	Novembre 2021	oui	oui	non	https://doi.org/10.1177/20539517211039493
Vulnérabilités des femmes en contexte de réponse à la COVID-19 au Sénégal	Tidiane NDOYE, Hélène Agnès DIÉNE, Mariata Delphine BOUSSO, Sylvain L. B. FAYE	2 femmes 2 hommes	submitted	May 2023	Non	oui	non	

4.2 Engagement politique et avec le public

Dressez la liste des opportunités politiques et publiques auxquelles vous avez participé. L'engagement comprend (i) des discussions de haut niveau ou des réunions formelles et (ii) des événements avec de multiples parties prenantes de la recherche, de la politique, de la pratique, des médias/intermédiaires et des communautés concernant la recherche et l'adoption de l'IA. Les conférences, ateliers ou webinaires (en personne ou virtuels) sont des exemples d'événements d'engagement.

Type d'engagement (conférence,	Rôle tenu (présentateur, intervenant, invité, etc.)	Titre ou sujet discuté/présenté	Date et emplacement	Partie prenante, titre, affiliation (si pertinent)	Détails supplémentaires (site web, article, etc.)	Suivi à faire ou changement résultant de l'engagement
--------------------------------	---	---------------------------------	---------------------	--	---	---

réunions, etc.)						
Webinaire	Organisateur	<i>Qu'est ce qu'une utilisation responsable de IA au Sénégal</i>	23/05/2022 Dakar et Ottawa		chaîne YouTube de la Faculté de droit civil de l'Université d'Ottawa: < https://www.youtube.com/watch?v=JvhHwd2ksig	Suivi avec les développeurs et acteurs politiques
Applied Machine Learning Days	Présentateur	Humanitarian Ethics: Ethical AI and Ethical NLP Modeling for COVID response in Mali and Sénégal			https://youtu.be/a6y-xPBTztk	
Applied Machine Learning Days	Présentateur	Advancements and Challenges of Applying Natural Language Processing to Humanitarian Data Analysis	Lausanne (Suisse) du 26 au 30 mars		https://youtu.be/9uGbXFzsj00	
Atelier	Participant	révision du Projet de décret portant création organisation et de fonctionnement du Comité National de Bioéthique et d'Ethique des sciences (CNBES)	du 22-23 août 2022	UNESCO, CNERS, MSAS, MEN		
CZ-FR-AI Workshop	Présentateur	"From Ethic to AI Law"	2022, 12 - 13 September			

			2022, Prague		https://www.youtube.com/watch?v=SHKu2V3ZKdg	
Workshop	Présentateur	“AI EU Act, Legal Issues, and Implications”	online, on November 25th, 2021.		Ethical and Legal Issues of Artificial Intelligence in Manufacturing https://ai4manufacturing.com/ethical-and-legal-issues-of-artificial-intelligence-in-manufacturing-workshop/	
Seminaire international des chercheurs des laboratoires UMI du CNRS/Afrique de l'Ouest Senegal-Mali-Burkina Faso	Presentateur	Pandémie à Covid-19: entre épidémiologie et anthropologie	Novembre 2021	CNRS Equipe Santé et Transitions en Afrique (SETA) International Research Laboratory <i>Environnement, Santé, Sociétés</i>		
Conférence	Presentateur	Implication des chercheurs sénégalais dans la lutte contre la covid et valorisation des résultats	Novembre 2022			
Atelier de lancement sur l'analyse approfondie	Presentateur	Pourquoi la loi sur les données à caractère personnel n'est pas adaptée		UNESCO, Ministère des télécommunications et de l'économie		

de l'AI au Sénégal pour soutenir une stratégie globale et nationale	Consultant principal	pour couvrir les différents enjeux éthiques de l'Intelligence artificielle, des mégadonnées et des objets connectés ?	02 mai 2023	numérique, MSAS, CNERS, UCAD, UGB, STARTUPS		
Table ronde de présentation des résultats préliminaires de la recherche « Usage de l'Intelligence Artificielle dans la lutte contre la Covid 19 adaptabilité locale acceptabilité sociale pour une IA éthique et responsable (Sénégal/Mali) »	Organisateurs et presentateurs	Modelisationn hybride de la pandémie de COVID 19 au Mali	Bamako le 29 décembre 2022	responsables et représentants de structures institutionnelles, médicales, de startup ainsi que des patients et familles confrontées à la maladie à COVID 19. responsables de structures étatiques de la Santé, de l'économie numérique et de la protection des données à caractères personnelles ; offreurs de solutions IA, représentantes de la société civile		
réunion de travail		démonstration du modèle hybride COVID 19	Janvier 2023	Ministère de la santé et de l'action sociale, services de la surveillance épidémiologique, la		

		<p>policy brief sur les Vulnérabilités des femmes en contexte de réponse à la COVID-19 au Sénégal.</p> <p>Discussion projet <i>Artificial Intelligence and Hybrid modeling for Community-based early detection of zoonotic disease in the context of climate change in Senegal</i></p>		<p>Cellule de la sante communautaire et la division de la santé digitale</p> <p>nouveau projet de recherche IA prenant avantage de nos réalisations, en collaboration avec la Direction de la surveillance épidémiologique</p>		
--	--	--	--	--	--	--

4.3 Communication et partage des connaissances

Dressez la liste des extrants qui sont axés sur l'application et le partage des connaissances et la sensibilisation du public. Il s'agit notamment de notes d'information, d'exposé sur les politiques et les connaissances, de brochures, de blogs, d'articles d'opinion et d'autres produits non académiques.

Type (exposé de politiques, blog, éditorial, brochure, etc.)	Nom de la publication	Date	Portée (globale, nationale, régionale, locale)	Objectifs principaux ou thèmes	Hyperlien (si disponible)
--	-----------------------	------	--	--------------------------------	---------------------------

Poster	<i>Le recours au numérique et à l'intelligence artificielle (IA) dans la lutte contre la COVID-19 au Sénégal : entre enjeux éthiques et défis juridiques pour les développeurs</i>	2 et 3 Juin 2022, Dakar	globale	« Covid-19 en Afrique : une épidémie sous le radar »	
Poster	Expériences des usagers du DHIS2 TRACKER et du KOBO COLLECT dans la lutte contre la COVID-19 au Sénégal	2 et 3 Juin 2022, Dakar	Globale	« Covid-19 en Afrique : une épidémie sous le radar »	

4.4 Couverture médiatique et citations lors d'évènements publics

Veillez fournir des détails sur toute couverture médiatique (radio, télévision, presse écrite, etc.) de vos activités de recherche ou de vos résultats. Cela peut également inclure les références qui citent votre travail, y compris les discours, les déclarations publiques, les documents politiques et les forums régionaux et mondiaux où votre travail est présenté ou discuté.

Type (radio, discours, entrevue, etc.)	Nom de la publication, du réseau, etc.	Date	Portée (globale, nationale, régionale, locale)	Objectifs ou thèmes principaux	Hyperlien (si disponible)
Radio, Podcast	<i>Episode 85: Céline Castets-Renard on</i>		Globale	<i>Discuss the EU plans, their implications for Canadian AI policy, and the road</i>	https://podcasts.apple.com/gb/podcast/episode-85-c%C3%A9line-castets-renard-on-europes-plan-to/id1455262794?i=1000518619021

	Europe's Plan to Regulate Artificial Intelligence Law Bytes	April 2021		<i>ahead for the regulation of artificial intelligence.</i>	
Capsule Jurivision.ca	Using artificial intelligence in the fight against coronavirus: the experience of Senegal and Mali	March 2022	globale	In this first capsule in a series on the use of AI in the fight against coronavirus in these two African countries, Professor Céline Castets-Renard presents the research project that she is leading in the field in collaboration with a large, multidisciplinary team.	https://jurivision.ca/using-artificial-intelligence-in-the-fight-against-coronavirus-the-experience-of-senegal-and-mali/?lang=en
plateforme collaborative de l'UVS	Projet de recherche sur l'intelligence artificielle et la Covid-19 au Sénégal et au Mali : partage des premiers résultats				https://www.uvs.sn/projet-de-recherche-sur-lintelligence-artificielle-et-la-covid-19-au-senegal-et-au-mali-partage-des-premiers-resultats-lors-dun-webinaire-dinformation-sur-la-plateforme-co/

Section 5: Résultats et impacts

Dans cette section, vous avez la possibilité de partager des exemples de la manière dont votre travail contribue à un changement positif plus large et à plus long terme. Veuillez décrire comment ces changements sont suivis et évalués. Dans la mesure du possible, indiquez la source des informations (y compris les hyperliens lorsque disponibles) qui démontrent l'impact.

Note : Pour les rapports couvrant les activités de la première ou de la deuxième année, nous ne nous attendons pas à ce que les projets contribuent déjà à des impacts. Nous vous invitons cependant à parler des plans et stratégies actuels pour y arriver.

5.1 Des innovations pour relever les défis du développement de l'Afrique

Indiquez le nombre d'innovations locales en matière d'IA développées, testées ou mises à l'échelle dans le cadre de votre projet. Décrivez leur stade actuel et comment elles peuvent contribuer à des pratiques d'IA inclusives et responsables et bénéficier aux populations marginalisées.

Dans le cadre de notre projet, l'utilisation d'une approche de modélisation hybride a fait ses preuves et permis de démontrer que l'utilisation de données socio-anthropologiques contextualisées, tenant compte des vulnérabilités perçues et vécues par les populations en rapport avec la COVID 19, a une valeur ajoutée inestimable pour la compréhension de leurs attitudes et le développement de modèles prédictifs plus adaptés à la réalité et aux contextes considérés. Une telle approche sensible aux contextes permet de définir des modèles prédictifs capables de contribuer à l'adoption de mesures pouvant bénéficier aux couches marginalisées et conduire des pratiques d'IA inclusives et responsables et bénéficier aux populations. Actuellement, le modèle est entrain d'être expérimenté, en se basant sur les résultats des différentes phases d'enquêtes socio-anthropologiques au Mali et au Sénégal. L'équipe présente aussi ces résultats à différentes manifestations scientifiques, aux concepteurs, ingénieurs et compte continuer à faire sa démonstration auprès des épidémiologistes au niveau du ministère de la santé et des universités, pour susciter son appropriation et son utilisation dans les activités de modélisation et de prédiction épidémiologique. Un accompagnement est prévu par l'équipe de modélisation, en cas de besoin, mais aussi pour faire le suivi.

Par ailleurs, organiser des échanges, discussions et partages entre experts en droit, ingénieurs, développeurs, universitaires, acteurs du Ministère de la santé et de l'Économie numérique, responsables de start-up, dans une démarche inclusive à propos de ce que doit être l'IA éthique et responsable en santé, a été assez innovant. Les échanges ont été un prétexte pour faire la démonstration de ce que pouvait être une utilisation éthique et responsable de l'IA, en particulier des considérations techniques et juridiques à envisager. Participer aux activités relatives à la création du CNBES a permis de dialoguer sur les enjeux éthiques liés aux données, les considérations juridiques pour une IA éthique et responsable en santé, qui ont été pris en

compte par l'UNESCO. Les modes de traduction technique des valeurs éthiques et des impacts individuels pour les développeurs ont aussi été largement discutés. A la suite de ces activités, l'équipe entend faire le suivi de ces avancées et va mener des recherches futures sur l'adoption et la mise en pratique de ces réglementations par les développeurs, concepteurs et utilisateurs de solutions IA.

Ce projet a-t-il contribué à une compréhension approfondie des impacts sociaux (positifs et négatifs) des innovations en IA ? A-t-il généré des leçons apprises et des meilleures pratiques sur la façon de concevoir et de mettre à l'échelle des innovations d'IAPD responsables dans le contexte africain ? Comment sont-elles appliquées ou utilisées ?

Les échanges, discussions et démonstrations organisées de manière inclusive avec les experts en droit, ingénieurs, développeurs, universitaires, acteurs du Ministère de la santé et de l'Économie numérique, responsables de start-up ; les webinaires de partage de résultats ont effectivement ouvert les yeux aux enjeux éthiques et juridiques derrière la conception et l'utilisation de solutions IA, ainsi que les risques, impacts positifs et négatifs qu'ils peuvent engendrer dans la vie des populations. Cela était d'autant plus nécessaire que la plupart des acteurs impliqués se limitaient aux prérequis techniques des solutions IA et n'étaient pas sensibles aux dimensions éthiques et juridiques, que certains ont découvert grâce aux activités de partage et de plaidoyer. Les modes de traduction technique des valeurs éthiques et des impacts individuels pour les développeurs ont aussi été largement discutés. Ces leçons apprises ont commencé à susciter une réelle considération pour ces aspects, conduisant à proposer d'inclure des formations en éthique, mais aussi de les inclure dans les curricula de formation au niveau des écoles d'ingénieurs. Cette dynamique est à suivre et à consolider, en renouvelant des activités de formation continue et d'accompagnement. Par ailleurs, le projet a pu montrer que les épidémiologistes ont plus à gagner en travaillant avec des sciences sociales pour une modélisation enrichie par les éléments de contexte. Le fait qu'un médecin épidémiologiste fasse des partages d'expérience au niveau du Ministère de la santé et avec ses pairs suscite un plus grand engouement pour le modèle hybride.

Indiquez le nombre d'acteurs du secteur privé (start-ups, cabinets de conseil, entreprises privées) impliqués dans le développement, le test ou la mise à l'échelle d'innovations. Précisez leur nom et la manière dont ils sont impliqués.

Depuis le début du projet, nous travaillons avec OCHA, *DAAN COVID*, l'Organisation des Professionnels des Technologies de l'Information et de la Communication (OPTIC), Système de Gestion d'Informations d'un Laboratoire de District Sanitaire (SGILDS) fondée par une femme, étudiante en deuxième année de master en biologie appliquée ; TRAKPOT, mis en place par un marketeur digital, Njurel, *Agence Digitale SENEGAL*.

Ces différents acteurs ont été aussi bien impliqués dans les enquêtes que lors des webinaires, des ateliers de partage et de démonstration de nos approches innovantes.

5.2 Politiques et règlements qui favorisent une IA responsable et inclusive

Ce projet a-t-il contribué à une meilleure compréhension des politiques et réglementations en matière d'IA pour soutenir une IA responsable dans différents contextes africains ? Comment sont-elles appliquées ou utilisées ?

Les différentes activités de recherche, d'échanges, de partage et de plaidoyer inclusifs impliquant diverses catégories de parties prenantes au Sénégal et au Mali ont effectivement permis à ces dernières de mieux comprendre les défis et risques liés à l'utilisation de l'IA dans le domaine de la santé et de constater la nécessité d'une réglementation jusqu'ici peu considérée par les acteurs. Les échanges sur ce que doit être une IA éthique a permis une meilleure compréhension des orientations à donner aux politiques et réglementations en matière d'IA pour soutenir une IA responsable, tenant compte et adaptée aux contextes africains.

Organiser des échanges, discussions et partages entre experts en droit, ingénieurs, développeurs, universitaires, acteurs du Ministère de la santé et de l'Économie numérique, responsables de start-up, dans une démarche inclusive a été un prétexte pour faire la démonstration de ce que pouvait être une utilisation éthique et responsable de l'IA, en particulier des considérations techniques et juridiques à envisager. Ces considérations ont été partagées et utilisées lors de la création du CNEBS.

Ce projet a-t-il été référencé ou cité dans des politiques, des réglementations et des législations nationales ou internationales ? Si oui, veuillez expliquer:

Les échanges ont été un prétexte pour faire la démonstration de ce que pouvait être une utilisation éthique et responsable de l'IA, en particulier des considérations techniques et juridiques à envisager. Participer aux activités relatives à la création du CNBES a permis de dialoguer sur les enjeux éthiques liés aux données, les considérations juridiques pour une IA éthique et responsable en santé, qui ont été pris en compte par l'UNESCO. Les modes de traduction technique des valeurs éthiques et des impacts individuels pour les développeurs ont aussi été largement discutés

Ce projet a-t-il informé et facilité le développement ou la révision de politiques publiques, de législations et de réglementations qui promeuvent les bénéfices inclusifs de l'IA ? Il n'est pas nécessaire de démontrer l'attribution directe à votre projet ; vous pouvez mettre l'accent sur la contribution de votre projet aux politiques ou aux réglementations qui soutiennent une IA responsable.

Oui, les résultats du projet ont effectivement informé et facilité la révision de politiques publiques, de législations et de réglementations qui promeuvent les bénéfices inclusifs de l'IA. En effet, l'équipe a activement participé à l'atelier de révision du **Projet de décret portant création organisation et de fonctionnement du Comité National de Bioéthique et d'Éthique des sciences (CNBES)**, organisé par UNESCO, CDP, Ministère de la santé, MESRI, CNER. La présence de l'équipe a permis de partager les résultats du programme de recherche relatifs aux dimensions éthiques et juridiques de l'intelligence artificielle appliquée aux questions de santé. Nous avons pu participer activement aux discussions sur les orientations à donner au CNBES, en insistant sur les aspects clés à considérer pour une éthique de l'IA acceptable et responsable en santé.

Pr Sylvain FAYE a été désigné consultant principal, avec l'accompagnement de Dr Aissatou Touré, éthicienne et de deux étudiants juniors, tous membres de l'équipe de recherche IA4COVID, de l'évaluation de l'état de préparation (Readiness Assessment Methodology – RAM) de l'écosystème sénégalais pour mettre en œuvre l'IA de manière éthique et responsable pour tous les citoyens, en soulignant les changements institutionnels et réglementaires nécessaires et en aidant à adapter les efforts de renforcement des capacités aux besoins spécifiques du pays. Ce travail est mis en œuvre dans le cadre d'une collaboration entre l'UNESCO et le **Ministère de la communication, des télécommunications et de l'économie numérique (MCTEN), dans le cadre de la mise en place d'une stratégie nationale de l'IA sensible aux dimensions éthiques.** Utilisant les résultats du projet IA4COVID, nous avons élargi le diagnostic complet du paysage de l'IA dans le pays, en indiquant le potentiel de développement de l'IA, ainsi que les lacunes réglementaires et institutionnelles à combler pour transformer ce potentiel en action. Cette méthodologie se concentre sur l'évaluation des politiques réglementaires et institutionnelles des pays en termes d'infrastructure de réglementation, de politiques, d'économie, de science et d'éducation. Elle est donc un outil de niveau macro, qui examine l'état de préparation d'un pays dans son ensemble.

Par ailleurs, en utilisant une approche genre dans la lecture des vulnérabilités, des perceptions et attitudes, mais aussi concernant les solutions numériques et IA ainsi que les mesures politiques et sociales, le projet IA4COVID a poussé les épidémiologistes, mais aussi les acteurs ministériels à s'imprégner et s'ouvrir à une approche et des politiques et programmes plus sensibles au genre et aux vulnérabilités.

Ce projet a-t-il des exemples de décideurs et de responsables politiques activement engagés dans des discussions sur les questions d'IAPD lors d'événements politiques ou autres ? Si oui, veuillez fournir des noms, des dates et des contextes :

- Prof Sylvain FAYE, Membre du CNERIS et **du comité de création du Comité National de Bioéthique et d'Éthique des sciences (CNBES),**
- Prof Massamba DIOUF, Epidemiologiste membre de la commission Modélisation épidémiologique, MSAS SENEGAL
- Prof Mamadou NIANE, discussions pour la revision des textes juridiques relatifs a IA en santé, Commission des données personnelles (SENEGAL)
- **Pr Sylvain FAYE a été désigné consultant principal, avec l'accompagnement de Dr Aissatou Touré, éthicienne et de deux étudiants juniors, tous membres de l'équipe de recherche IA4COVID, de l'évaluation de l'état de préparation (Readiness Assessment Methodology – RAM) de l'écosystème sénégalais pour mettre en œuvre l'IA de manière éthique et responsable pour tous les citoyens, en soulignant les changements institutionnels et réglementaires nécessaires et en aidant à adapter les efforts de renforcement des capacités aux besoins spécifiques du pays.** Ce travail est mis en œuvre dans le cadre d'une collaboration entre l'UNESCO et le **Ministère de la communication, des télécommunications et de l'économie numérique (MCTEN), dans le cadre de la mise en place d'une stratégie nationale de l'IA sensible aux dimensions éthiques.**

Ce projet ou ses résultats ont-ils été mentionnés par des personnes influentes, des donateurs et des acteurs clés du domaine de l'IA ? Cela pourrait inclure des travaux de référence ou des publications d'institutions principales travaillant sur le sujet.

Oui, la modélisation hybride a déjà été citée au niveau de WHO et OCHA. Elle est aussi adoptée par l'UNESCO qui a engagé le PI, Pr Sylvain FAYE, pour superviser la mise en œuvre du projet « Exploiter le pouvoir de l'IA pour promouvoir l'égalité des chances dans le monde numérique » qui doit contribuer à traduire la recommandation de l'UNESCO dans les cadres institutionnels et réglementaires nationaux et établir un consensus national sur la vision commune de l'IA. Il est chargé de diriger la préparation d'un rapport national axé sur les politiques qui s'appuiera sur les résultats de la méthodologie d'évaluation de l'état de préparation à l'IA de l'UNESCO (RAM) et reflétera les résultats des consultations nationales multipartites qui seront organisées. L'objectif du rapport est d'informer la stratégie nationale globale du pays en matière d'IA et de fournir un cadre factuel sur la gouvernance éthique de l'IA, avec des priorités à court et à long terme identifiées, et en utilisant la Recommandation sur l'éthique de l'IA comme plan directeur. Pr Faye travaille sous l'autorité générale du Sous-Directeur général pour le Secteur des sciences sociales et humaines (ADG/SHS), et sous la supervision directe du Chef de la Section de bioéthique et d'éthique des sciences et des technologies et du Spécialiste de programme du bureau hors siège de l'UNESCO compétent.

5.1 Amplifier les talents africains en matière d'IA

Décrivez et indiquez le nombre d'activités d'apprentissage que votre organisation a mises en place pour renforcer les capacités du personnel, des partenaires et des bénéficiaires dans le cadre de ce projet. Il s'agit d'activités internes et externes, telles que des ateliers, des conférences, des formations, des services de coaching, etc. Si possible, précisez le nombre de participants et le ratio femmes-hommes.

10 Ateliers de formation et de renforcement de capacités du personnel regroupant environ 20 personnes (12 femmes et 8 hommes)
3 ateliers de Formations en droit : 6 femmes et 2 hommes à chaque atelier
2 ateliers de Formations en NVIVO : 3 femmes et 4 hommes à chaque atelier
3 ateliers de Formations en genre : 15 femmes et 5 hommes à chaque atelier
3 webinaires avec environ 50 participants à chaque évènement dont 30 hommes et 20 femmes

Indiquez le nombre d'étudiants diplômés, hommes et femmes (étudiants du niveau maîtrise et doctorat), qui ont participé à la formation et au soutien en ligne et hors ligne. Précisez le ratio hommes-femmes, en notant que l'objectif est d'au moins 50 % de femmes.

Au niveau du programme, nous avons réussi à avoir deux étudiants ayant fini leur master 2 (un homme et une femme) au Sénégal et deux à Ottawa (deux filles). Deux doctorats sont en cours (un homme et une femme). Un de nos jeunes chercheurs du Mali, membre de l'équipe Modélisation a aussi débuté un doctorat avec les collègues de U Ottawa.
Les ateliers de formation organisés régulièrement au cours de la deuxième année (formations en logiciels, formation enquêteurs, formation en approche genre etc.) ont bénéficié à environ 60 étudiants, dont 45 en master (25 filles et 20 garçons) et 15 en doctorat (10 garçons et 5 filles).

Ce projet a-t-il aidé les chercheurs émergents et des professionnels en début de carrière à se former et à renforcer leurs compétences en matière de leadership ? Certains ont-ils profité des nouvelles connaissances et compétences acquises dans le cadre de ce projet pour progresser dans leur carrière ? Si oui, veuillez expliquer.

Oui, deux collègues ont pu être promus à des grades supérieurs, grâce à leurs travaux de recherches performants et ayant une finalité d'action. Les jeunes chercheurs ont profité des formations en éthique, droit, genre pour se performer et suivent actuellement des parcours de spécialisation dans ces domaines.

Ce projet a-t-il aidé les membres de l'équipe ou les chercheurs affiliés à être reconnus comme des leaders d'opinion et à être sollicités pour leurs contributions ? Si oui, veuillez indiquer les noms, les dates et les contextes.

Oui, grâce à ce projet, certains chercheurs ont été reconnus dans le domaine de recherche sur IA et ont été sollicités en différentes occasions :

- Prof Massamba DIOUF a été de plus en plus sollicité par le Ministère de la sante pour accompagner la Division de la sante digitale nouvellement créée et aussi partager son expérience avec l'équipe de modélisation (mars, juin, septembre, novembre 2022)
- Prof Faye, a été sollicité par UNESCO pour participer a la réflexion sur le projet de loi de création du CNBES, de définition de ses attributions et de son dispositif règlementaire (aout 2022)
- Prof Faye a été sollicité par l'UCAD pour accompagner les équipes porteuses de projet de recherche sur IA (fev 2022)
- Prof FAYE est désigné expert de la Commission Européenne depuis novembre 2021, en charge de l'évaluation des projets de demandes de financement tournés vers les questions d'IA dans le domaine technologique
- **Pr Sylvain FAYE a été désigné consultant principal, avec l'accompagnement de Dr Aissatou Touré, éthicienne et de deux étudiants juniors, tous membres de l'équipe de recherche IA4COVID, de l'évaluation de l'état de préparation (Readiness Assessment Methodology – RAM) de l'écosystème sénégalais pour mettre en œuvre l'IA de manière éthique et responsable pour tous les citoyens, en soulignant les changements institutionnels et réglementaires nécessaires et en aidant à adapter les efforts de renforcement des capacités aux besoins spécifiques du pays.** Ce travail est mis en œuvre dans le cadre d'une collaboration entre l'UNESCO et le **Ministère de la communication, des télécommunications et de l'économie numérique (MCTEN), dans le cadre de la mise en place d'une stratégie nationale de l'IA sensible aux dimensions éthiques.**

Avez-vous contribué au développement d'un bassin inclusif de professionnels du milieu de l'IA (incluant des académiques, praticiens, acteurs du secteur privé, décideurs) sur le continent provenant de multiples secteurs et avec des compétences diverses reliées à l'IA? Veuillez énumérer des exemples de participants (tels que des ingénieurs en apprentissage automatique, de décideurs, des acteurs du secteur privé et de la société civile) qui contribuent au développement d'une communauté AI4D dynamique et responsable.

Pour le moment, le projet IA4COVID a inclus plusieurs professionnels du milieu de l'IA (incluant des académiques, praticiens, acteurs du secteur privé, décideurs) au Sénégal et au Mali. Avec les activités de dissémination à venir, nous entendons contribuer au développement d'une communauté AI4D dynamique et responsable.

5.2 Positionnement pour la durabilité

Ce projet a-t-il aidé votre organisation (ou les partenaires du consortium) à être reconnue comme un leader dans le domaine de l'IAPD ? Si oui, veuillez expliquer.

Le projet a contribué à susciter de l'intérêt au sein de l'UCAD et de ses équipes de recherche autour de la question de l'IA. Par ailleurs, cette université a commencé à polariser la mise en place d'une communauté scientifique de l'IA avec des partenariats africains, en collaboration avec l'Université Virtuelle du Sénégal. Des master portant sur les questions de l'IA se développent progressivement, avec une volonté de s'inspirer du projet en incluant des modules de formations sur les dimensions éthiques de l'IA, sur l'IA responsable. Au Canada, les partenaires étaient déjà une référence dans ce domaine (collègue dirigeant la chaire d'Intelligence Artificielle). Le projet n'a fait que renforcer leurs leadership.

Décrivez les accords de collaboration (confirmés ou en cours de développement) que vous avez développés avec d'autres institutions ou parties prenantes clés. Cela peut inclure des collaborations avec d'autres institutions d'IAPD Afrique. Commentez l'utilité de ces partenariats/collaborations pour atteindre les objectifs du projet et comment ils peuvent aider à la durabilité des activités après la fin du projet.

Nous avons eu des contacts quelques partenaires africains pour monter des centres d'excellence sur l'IA éthique et responsable en sante. Les discussions sont actuellement en l'état embryonnaire et doivent se poursuivre dans les mois à venir.

Annex 1. Lexique des termes liés au genre¹

Genre : Les rôles, comportements, expressions et identités socialement construits des filles, des femmes, des garçons, des hommes et des personnes de genre différent. Il est distinct du sexe biologique et n'est pas lié au binaire du genre. Le genre n'est pas synonyme de femme et il est vécu différemment selon les cultures. Il est reconnu que l'intersectionnalité a un impact sur l'expérience du genre et de l'inégalité. Les relations de genre sont constituées, comme toutes les autres relations sociales, par les règles, les normes et les pratiques par lesquelles les ressources sont allouées, les enjeux et les responsabilités sont attribués, la valeur est donnée et le pouvoir est mobilisé.

Analyse de genre : Une façon d'examiner les différences dans la vie des femmes et des hommes, y compris celles qui conduisent à l'inégalité sociale et économique pour les femmes, et d'appliquer cette compréhension à l'élaboration de politiques et à la prestation de services. L'analyse de genre concerne les causes sous-jacentes de ces inégalités, y compris l'intersectionnalité, avec d'autres facteurs tels que l'âge, la classe ou l'origine ethnique, et elle est utilisée pour obtenir des changements positifs pour les femmes. L'analyse de genre est un moyen d'atteindre l'équité, plutôt que l'égalité, en reconnaissant que différentes stratégies peuvent être nécessaires pour obtenir des résultats équitables pour différents groupes.

Égalité des sexes : Représente l'objectif d'égalité d'accès, de ressources, d'opportunités, de bénéfices et de droits pour les femmes et les hommes, ainsi que pour les personnes lesbiennes, gays, bisexuelles, transgenres, transsexuelles, queer et bispirituelles (LGBTQ2S+).

Recherche transformative sur le genre : Une approche de la recherche qui examine, analyse et construit une base de données probantes pour informer les changements pratiques à long terme dans les relations de pouvoir structurelles et les normes, les rôles et les inégalités qui définissent l'expérience différenciée des hommes et des femmes. La recherche transformative sur le genre doit conduire à un changement durable par le biais d'actions telles que des partenariats, des actions de proximité et des interventions.

Intersectionnalité : Un concept qui montre comment le genre s'entrecroise avec d'autres aspects de l'identité, tels que l'âge, l'ethnicité/nationalité, la capacité, l'éducation, la classe, la religion, l'orientation sexuelle, l'emplacement géographique et tout autre facteur pertinent, pour avoir un impact sur les expériences, l'agence, l'accès et le contrôle des ressources, le pouvoir et la connaissance.

Groupes marginalisés : Ceux qui ont été systématiquement ou historiquement exclus de la participation ou de l'influence dans la société et/ou qui sont fréquemment exclus de l'exercice de leurs droits et libertés.

¹ Les définitions sont tirées de la publication "Transformer les relations entre les sexes - Perspectives de la recherche au CRDI" lancée en 2019. La publication est disponible en anglais au <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/57633>.