

Synthèse longue

Cette synthèse permet de rendre compte des résultats de projet au(x) financeur(s) et autres membres du GIS-IReSP. Un effort particulier est attendu concernant la rédaction de ce document qui doit présenter la méthodologie employée et les résultats obtenus afin de **mettre en évidence leurs apports pour la communauté de la recherche et/ou pour la décision publique**.

Cette synthèse ne pourra dépasser **15 pages en format A4**.

Elle doit présenter :

- Un encart affichant les messages clés du projet (ses résultats principaux, l'originalité du projet, ou encore ses apports pour la santé publique) ;
- Le contexte et les objectifs du projet ;
- La méthodologie utilisée (deux pages maximum) ;
- Les principaux résultats obtenus ;
- Les apports potentiels de ces résultats pour la communauté de recherche ;
- La manière dont vos résultats peuvent éventuellement alimenter les réflexions et actions de décideurs, professionnels des secteurs sanitaire, médico-social, social ou autres acteurs selon les cas ;
- Dans le cadre d'une recherche interventionnelle : les conditions de transférabilité ou de mise à l'échelle et les points de vigilance ;
- Les 15 principales références citées en mettant en évidence, en caractères gras, les publications issues du projet (les autres publications issues du projet feront l'objet d'un recensement exhaustif dans la partie « IV. Diffusion et communication »)
- Les perspectives de recherches éventuelles qui font suite à ce projet.
 - *Pour les projets d'amorçage, contrats de définition ou projets pilotes, il est attendu que ces perspectives soient développées.*

Merci de préciser :

1. les conditions de faisabilité du projet de recherche que vous envisagez de mener à partir de ce premier travail et 2. les principaux points sur lesquels il convient d'être vigilant concernant le design de l'étude, la méthodologie, les partenariats, les coûts ou le calendrier.

Si besoin, il est possible de réorganiser ce plan.

Titre du projet	Causality : EpistemoLogical and ethlcal Aspects
Coordinateur scientifique du projet (société/organisme - laboratoire ou entité de rattachement)	Soulier Alexandra IHPST, UMR-CNRS et Paris1 Panthéon-Sorbonne
Référence de l'appel à projets (nom + année)	Appel à projet de Général volet prévention et promotion de la santé - 2018
Équipes partenaires (noms des responsables d'équipes, organismes ou laboratoires de rattachement)	Laboratoire CERPOP, Equipe EQUITY : Michelle Kelly-Irving Laboratoire SPHERE : Marie Gaille Laboratoire IHPST : Alexandra Soulier
Modalité du projet	Soutien de projet de recherche

Messages clés du projet

- Les recherches de santé publique qui s'inscrivent dans le cadre théorique de l'incorporation biologique du social sont en plein essor. Elles sont variées et reposent sur des agencements interdisciplinaires, des concepts et des méthodes qui influencent les interventions de santé publique menées pour répondre aux inégalités sociales de santé.
- Les recherches qui intègrent des réductionnismes vis-à-vis du social – pratiques qui nous amènent à concevoir la santé comme un phénomène purement individuel, déterminé pendant la période pré-périconceptionnelle, prénatale et durant les premiers mois de vie, sont à l'origine d'interventions qui risquent d'être peu efficaces et alimentent des visions essentialistes (racistes, élitistes, eugénistes, sexistes, etc.) dans la société.
- Différentes mesures permettraient d'encourager le pluralisme scientifique et de prévenir les risques sociaux et politiques associés à ces recherches : encourager la recherche fondamentale sur les concepts, mesures et schémas causaux qui sont utilisés dans ces recherches et influencent la nature des interventions ; favoriser l'interdisciplinarité avec les sciences humaines et sociales; ouvrir ces recherches à différentes périodes de la vie ; multiplier les analyses causales et les échelles d'intervention en utilisant des leviers d'actions comportementaux et structurels.

Contexte et objectifs du projet

CELIA est un projet interdisciplinaire, réunissant philosophes de la médecine et épidémiologistes sociaux, qui étudie de nouvelles approches en santé publique. Il s'agit de recherches issues des sciences biomédicales qui visent à comprendre les interactions entre le « social » et le « biologique », en s'appuyant sur les découvertes de ces dix dernières années dans le champ de la biologie moléculaire et en particulier en épigénétique. Ces travaux biosociaux permettent d'explorer les effets sur la santé de l'incorporation biologique du social et proposent un ensemble de preuves destinées à implémenter des politiques de santé publique à la fois plus justes, plus rigoureuses et plus efficaces en ce qu'elles permettraient de désigner les causes sociales des inégalités de santé, d'en comprendre les mécanismes biologiques et de donner l'opportunité d'agir sur des leviers individuels et structurels.

Quatre grandes interrogations ont accompagné la réalisation de ce projet :

1. quelles sont ces approches et comment chacune d'elle traite-t-elle concrètement des inégalités sociales de santé ?
2. quels types d'inégalités sociales de santé sont-elles susceptibles d'explorer ?
3. dans quelle mesure parviennent-elles à expliquer l'implication de mécanismes sociaux dans les états de santé et de maladie et quelles sont leurs limites ?
4. qui sont les publics concernés par leurs implémentations actuelles en santé publique et les politiques auxquelles elles mènent sont-elles structurelles ou individualisantes ?

Ce rapport consistera à synthétiser nos observations à l'égard de ces questions et à proposer des pistes concernant le financement de ces recherches et les interventions en santé publique qui s'appuient sur ces travaux.

I. Méthodologie adaptée au contexte sanitaire

Notre intention avec le projet CELIA était de proposer un travail interdisciplinaire qui s'appuierait principalement sur une ethnographie du *CERPOP* (Centre d'Epidémiologie et de Recherche en santé des POPulations), Unité mixte INSERM - Université Toulouse III Paul Sabatier (équipe d'épidémiologie sociale EQUITY) et viserait à étudier les concepts et les pratiques de recherche et d'intervention en santé publique développés dans cette équipe afin

de comprendre comment était menée la recherche sur l'incorporation biologique du social concrètement ; quels étaient les obstacles, les tensions et les opportunités que rencontraient les chercheurs et chercheuses et comment ils travaillant à l'implémentation de leurs résultats. Mais la fermeture de ce laboratoire pendant une année et la réorientation des projets menés dans l'équipe EQUITY autour des problématiques liées à la pandémie de Covid 19 ne nous ont pas permis de mettre en place cette méthode d'investigation.

Nous avons donc réorganisé notre travail autour de revues de la littérature, dont nous avons varié les thèmes et les méthodes, ainsi qu'à partir d'entretiens menés auprès de scientifiques aux Etats-Unis, en Australie et en Europe travaillant sur ces travaux ou les critiquant. Les responsables de l'équipe EQUITY nous ont accueillis dans l'équipe dès la réouverture du laboratoire et nous avons pu collaborer à plusieurs études dont deux ont déjà été publiées.

L'ensemble de notre travail repose sur des entretiens menés avec les membres de l'équipe Equity et six entretiens menés avec des acteurs clés des recherches sur l'incorporation biologique du social ainsi que sur des revues de la littérature menées sur des points précis et à partir de deux méthodes : analyse scientométrique et analyse de contenu qualitative.

Dans cette synthèse, nous faisons état de nos observations pour montrer l'importance de travailler à lutter contre les réductionnismes méthodologiques dans les sciences biomédicales et notamment lorsque celles-ci s'articulent avec des questions sociales. Nous avons synthétisé les questionnements, méthodes et résultats des différents travaux menés pendant ce projet :

- a. trois analyses de concepts portant respectivement sur l'incorporation biologique du social, la distinction conceptuelle d'*embedding* et d'*embodiment* et la parentalité dans les études de type DOHaD et POHaD ;
- b. deux analyses de pratiques portant respectivement sur les dispositifs expérimentaux permettant de modéliser les environnements sociaux et sur les pratiques d'intervention de prévention qui s'appuient sur les travaux épidémiologiques portant sur l'incorporation biologique du social ;
- c. une réflexion critique sur ces interventions de prévention et une proposition de pistes pour construire des interventions plus efficaces et moins stigmatisantes ;
- d. un examen détaillé de l'actualité des recherches sur le cancer dans le domaine de la recherche sur l'incorporation biologique du social – suite à la demande de notre financeur ;

- e. un travail transdisciplinaire de clarification de concepts et de proposition de mesures et méthodes de causalité dans la recherche sur les inégalités de santé homme/femme.

II. Principaux résultats

A. Le concept d'incorporation biologique de social et ses usages

Plusieurs définitions de la « santé » coexistent aujourd'hui. Le projet CELIA porte sur ce que des scientifiques issus des sciences biologiques et des sciences sociales appellent actuellement « la santé bio-sociale » (**Soulier 2022**). De quoi s'agit-il? Il s'agit de concevoir la santé comme le produit d'une interaction au long cours entre un organisme vivant et un environnement social.

Le concept-clé pour comprendre cette interaction est celui d'incorporation biologique du social, selon lequel le stress, la pollution, nos comportements laisseraient une empreinte dans nos cellules, qui aurait des conséquences à long terme sur notre santé. Plus exactement, la qualité de notre environnement social se signifierait notamment au corps par des quantités variables de stress qu'il génère, et ce stress, par des mécanismes biochimiques (entre autres épigénétiques), laisserait une marque (réversible ou non) sur le génome et en modulerait l'expression.

Aujourd'hui des recherches s'appuyant sur ce concept sont notamment développées en épidémiologie sociale pour comprendre la genèse des inégalités sociales de santé (**Soulier et al. 2021**). Une spécificité biologique, qui tient à la temporalité de ce phénomène d'incorporation qui aurait lieu tout au long de la vie mais serait particulièrement prégnant pendant les périodes de grande plasticité, notamment pendant les périodes de développement, contribue à alimenter les travaux de la DOHaD, c'était-à-dire des recherches sur les origines développementales de la santé et de la maladie (*Developmental Origins of Health and Disease*).

Sous le même terme d'incorporation biologique, des travaux relevant de différentes disciplines sont donc menés qui mettent en œuvre différentes méthodes et reposent sur différentes conceptions de ce que doit être l'intervention en santé publique pour prévenir certains effets délétères de l'environnement social sur les individus.

En travaillant notamment sur les usages de deux concepts de *biological embedding* et d'*embodiment* que l'on peut traduire par « incorporation biologique » et que certains chercheurs et chercheuses ont désormais tendance à considérer comme interchangeables, nous avons pu mettre au jour des différences importantes dans les pratiques de recherche et le type d'intervention que ces recherches promeuvent (**Louvel & Soulier 2022**).

Cherchant à préciser les mécanismes biologiques par lesquels l'environnement social est susceptible d'affecter la santé des individus, le style de pensée des auteurs et autrices se réclamant de l'approche « *biological embedding* » est particulièrement présent dans le champ de la DOHaD, met en avant les expositions psychosociales et souligne les implications cliniques des travaux. Les recherches qui relèvent de l'*embodiment*, correspondent quant à elles à trois styles de pensée qui peuvent être distingués en fonction de leur méthode, de leur approche des environnements sociaux, de l'importance (ou non) qu'ils accordent aux processus biologiques, et de leurs références partagées, qui sont identifiées par des réseaux de références co-citées. Le premier est similaire à l'approche développée dans le modèle du *biological embedding* et comporte les caractéristiques susdites. Le second style de pensée relève de l'épidémiologie sociale et est alimenté par des théories sociales sur le genre, la théorie critique de la race et la théorie sociologique de la position et de la stratification sociale. L'accent est mis sur les causes matérielles et structurelles qui génèrent les inégalités de santé et ces recherches appellent à l'adoption de politiques sociales pour la santé, ciblant les conditions de vie matérielles et l'accès aux soins de santé, à l'assurance maladie et à l'éducation. Un troisième style de pensée relevant de l'*embodiment* procède enfin d'un rapprochement entre épidémiologie et anthropologie culturelle et médicale. Ces chercheurs et chercheuses proposent de politiser leurs recherches et défendent des méthodes ethnographique, narrative et participative.

L'analyse de ces deux concepts et des différences qu'ils engagent en termes de perspectives, méthodologies et implications pour la santé publique nous ont permis de montrer que la recherche actuellement réalisée en santé publique à partir des théories d'incorporation biologie sociale était en essor mais aussi plurielle. Nous avons choisi de publier ce travail dans une revue à destination des épidémiologistes sociaux, *Social Science and Medicine*, afin d'alimenter le dialogue actuel, au sein même de la communauté de recherche, sur la diversité des démarches méthodologiques et des perspectives d'implémentations qui sont issues de ces travaux.

L'ensemble de ces travaux sur l'incorporation biologique du social soulève de nombreuses questions épistémologiques concernant notamment la possibilité d'articuler des explications sociales et biologiques au sein d'un même modèle causal et posent d'importants problèmes éthiques dans la mesure où certaines de ces recherches peuvent être considérées comme réductrices, exposant ainsi les publics concernés par ces interventions au risque d'essentialiser les différences et de renforcer la vulnérabilité de certains groupes sociaux.

B. Pratiques de recherche et pratiques interventionnelles

Les travaux qui s'appuient sur l'expérimentation animale ont une place privilégiée dans l'économie de la preuve biomédicale (**Soulier, à paraître**). En nous appuyant sur une revue de la littérature et des entretiens avec des chercheurs et chercheuses qui mènent ces recherches, nous avons montré que trois dispositifs expérimentaux principaux permettaient de modéliser le rôle des environnements sociaux dans la recherche sur l'incorporation biologique du social.

- Modélisation de la guerre ou de la pauvreté infantile via la dénutrition de rongeurs
- Modélisation d'un faible statut socio-économique par l'induction du stress dans des tests comportementaux tels que la nage forcée et la suspension de la queue de rongeurs
- Modélisation des soins parentaux par le léchage des petits rongeurs par leur génitrice

Ces pratiques de recherche peuvent être considérées comme réductionnistes et questionnent à plusieurs niveaux :

- la nature et l'étendue précises de la comparaison établie entre les animaux et les humains, en référence à l'influence des contextes biologiques et sociaux, restent à déterminer
- les dispositifs expérimentaux modèlent une représentation partielle de l'expérience humaine qui peut ne pas refléter des aspects centraux de l'expérience sociale ou de la condition humaine
- des explications qui reposent sur des explications biologiques et sociales peuvent être déséquilibrées et soutenir des arguments biologistes, c'est-à-dire alimenter une tendance dans les perspectives interdisciplinaires à considérer que le niveau d'explication biologique est plus déterminant que les explications apportées par les sciences humaines et sociales et que le substrat biologique est plus réel que le monde social ;
- les périodes développementales sont considérées comme sensibles et correspondent à des fenêtres critiques d'exposition qui assignent des limites temporelles au champ d'action des facteurs sociaux ce qui conduit à des interventions de santé publique qui ne se concentrent qu'à des périodes réduites de développement, notamment pendant les 1000 premiers jours de la vie ;
- la santé ou les maladies qui sont réduits à des processus biochimiques dans les modèles animaux sanctionnent l'exposition ou le comportement social qui les a induits.

L'intégration de modèles animaux destinés à analyser les mécanismes biologiques et notamment épigénétiques dans un cadre socio-épidémiologique implique une certaine vision

de la manière dont le social et le biologique contribuent à la santé. Dans une telle conception, le "biologique" joue le rôle principal dans ces chaînes causales et le physiologique impose une temporalité aux interventions sociales. C'est aussi plus généralement à l'aune des états de santé ou de maladie tels qu'ils sont conçus par les autorités médicales et de recherche que l'on en vient à évaluer la qualité du "social", indépendamment de la perception que les personnes peuvent avoir de leurs priorités.

Pour toutes ces raisons qui associent une critique épistémologique de la robustesse de la preuve scientifique et une critique politique des effets sociaux de ces recherches, notre travail nous amène à remettre en cause la pertinence d'une recherche systématiquement appuyée sur l'expérimentation animale dans le cadre de la recherche sur l'incorporation biologique du social.

C. Le cas des cancers

- Quels cancers ?

Les mécanismes biologiques qui expliquent le lien entre exposition sociale pendant la période développementale et risques de cancer de l'enfant ou à l'âge adulte sont principalement de nature épigénétique et restent encore mal connus. A ce jour, la DOHaD s'est principalement intéressée aux cancers liés aux expositions environnementales à des substances chimiques, notamment aux perturbateurs endocriniens, mais les cancers issus de la malnutrition et de situations de stress psychosocial sont également investigués. Parmi les cancers les plus étudiés, on compte les leucémies, les cancers du cerveau, du sein et des testicules.

Les principales expositions étudiées sont la pollution, l'adversité dans l'enfance et la nutrition. La recherche sur les effets cancérigènes du diethylstilbestrol d'origine pharmaceutique (DES) est domine largement le champ des recherches de la DOHaD qui porte sur les effets délétères des substances chimiques.

- Limites

A ce jour, les travaux menés dans le cadre théorique de l'incorporation biologique du social se sont surtout concentrés sur les maladies cardiovasculaires. Si la DOHaD s'est majoritairement concentrée sur les périodes périconceptionnelle, prénatale et la petite enfance, l'étiologie des cancers requiert des observations jusqu'à l'âge adulte et nécessite une épidémiologie qui prennent en compte l'ensemble du parcours de vie. La recherche en DOHaD sur le cancer est donc compliquée par la nécessité d'observer les conséquences à long terme des expositions

développementales. Peu de cohortes longitudinales permettent actuellement d'explorer ces hypothèses. Quant aux études animales, si elles peuvent être utilisées pour la nutrition ou l'exposition aux substances toxiques, elles ne permettent pas de rendre compte des effets subtils de l'environnement ou peinent à reproduire certains facteurs sociaux .

- Interventions

Ce sont principalement les parents qui sont visés par les interventions de la DOHaD en santé publique pour prévenir les risques de cancers à l'âge adulte chez leurs descendants. Certaines études ont l'intérêt de poser la question d'une intervention post-exposition, comme celle de Keinan-Boker (2018) qui insiste sur l'importance d'une prévention des cancers adaptée aux découvertes sur l'impact des trauma sur la santé à long terme. Il conviendrait de surveiller et de faire de la prévention tant auprès des personnes ayant vécu des événements traumatisants qu'auprès de leurs descendants – ceux-ci pouvant être touchés à leur tour par ce risque accru du fait d'une transmission des marques épigénétiques acquises par leurs parents ou grand-parents. En l'absence de connaissances approfondies des mécanismes de développements des cancers suite à des expositions au stress pendant la période développementale, une prévention prudente est nécessaire (Kelly-Irving et al. 2013). En particulier, la période développementale étant longue et comportant une succession de fenêtres de sensibilité aux implications diverses pour l'organisme adulte, « un soin en continu est essentiel¹ », et il convient de garder à l'esprit qu'une exposition délétère ne condamne pas nécessairement la santé de l'individu. Actuellement, à notre connaissance, aucune intervention réparatrice n'est mentionnée.

D. Critique des interventions de prévention liées à la DOHaD et à la POHaD

Les travaux sur les origines développementales de la sante et de la maladie occupent une place prépondérante parmi les travaux s'inscrivant dans le cadre de l'incorporation biologique du social qui alimentent la réflexion sur l'intervention en santé publique. Notre revue de la littérature sur ces interventions nous a montré qu'à ce jour la réflexion académique à ce sujet se concentrait sur la prévention et, dans la mesure où les recherches se focalisent sur les période periconceptionnelle, prénatale ou la toute petite enfance, concernait surtout les futurs parents ou les parents.

Comme l'ont montré différents travaux issus des études sociales de sciences, ce sont principalement les mères et plus généralement les femmes qui sont visées par ces

¹ Nous traduisons : « continued nurturing is essential ».

interventions (Pentecost 2019 ; Richardson ; Sharp et al. 2018 ; Sharp et al. 2019). Ce constat n'a rien d'étrange. La recherche sur la DOHaD s'est en effet davantage intéressée aux expositions au cours de la période fœtale qu'à toute autre fenêtre du développement, ce qui implique le grand nombre d'études portant sur les effets potentiels de la santé et du mode de vie des mères au moment de la grossesse sur la santé de leurs enfants. Comme le montrent les études suscitées, cet intérêt reflète aussi des hypothèses profondément ancrées chez les chercheurs, les cliniciens, les décideurs, les médias et le public, selon lesquelles les expositions maternelles pendant la grossesse sont les déterminants causaux les plus importants de la santé des enfants.

Au cours du projet CELIA, nous avons cependant pu assister à l'émergence d'un nouveau champ de recherche, celui de POHaD, consacré aux origines paternelles de la santé et de la maladie. Né, précisément, du constat d'un déséquilibre dans les travaux consacrés aux mères et aux pères et à la volonté d'y remédier, des chercheurs ont cherché à focaliser leurs recherches sur les pères. Grâce à travail de veille scientifique mené dans le projet CELIA, nous avons pu mener l'une des premières études (**Saincotille et Soulier - actuellement en révision**) portant sur les caractéristiques de ce champ d'études en émergence. Nous avons ainsi pu montrer que pour présenter les « causes paternelles » de la santé et de la maladie, la POHaD s'appuie sur une série de réductionnismes biologiques. Le premier est celui qui fait du « père » un géniteur et qui donne pour seul objet d'étude des « causes paternelles » la production des gamètes mâles. Cet environnement est abordé via un second réductionnisme biologique : celui qui extrait les phénomènes biologiques des contextes sociaux qui les façonnent. La POHaD produit ainsi une science des « causes paternelles » qui repose sur des organismes individuels et non pas une science susceptible de prendre en compte des phénomènes systémiques.

Ces réductionnismes ont des conséquences importantes pour la recherche et ses applications, et en premier lieu ils risquent de réaffirmer des stéréotypes sexistes. Par exemple, l'intérêt des auteurs de la POHaD pour les effets des perturbateurs endocriniens sur la santé des pères et de leurs descendants aurait pu profondément modifier la focalisation sur les mères, mais la réduction du père au rôle de géniteur empêche une véritable mutation des représentations genrées et laisse les femmes au cœur de l'attention lorsqu'il s'agit de prendre des mesures pour protéger les enfants. De surcroît, Di Chiro (2010) note que le traitement « éco-normatif » de la question des expositions aux perturbateurs endocriniens peut reproduire des rhétoriques queerphobes qui tendent à distraire les autorités des préoccupations de santé, tout en alimentant des discours discriminants à l'égard des corps et des sexualités non-hétéroci-

normés. Si la POHaD et la DOHaD s'appuient également sur des figures normées et non questionnées de « père » et de « mère » repliés sur des fonctions biologiques, elles courent également le risque de tomber dans ce travers.

En second lieu, les réductionnismes biologiques mènent à ignorer les dynamiques socio-économiques à l'origine des états de santé et de maladie, et par conséquent à rejeter les responsabilités de ces états sur les individus, risquant ainsi d'aggraver les inégalités sociales. L'étiologie sociale de la maladie est alors laissée de côté, l'accent étant mis sur la volonté individuelle et le contrôle des comportements personnels. Dans ce cadre, le malade est tenu pour responsable de sa condition et des soins à suivre pour en sortir. C'est donc à lui de rechercher, à travers une consommation raisonnée, comment se prévenir d'expositions délétères (avec un certain style de vie et en souscrivant à des assurances) et comment (trouver les bons praticiens et appliquer leurs recommandations).

Dans le cadre du développement de la POHaD, un dialogue doit donc être amorcé rapidement entre les sciences biomédicales et les sciences humaines et sociales pour investir des causalités complexes, à la fois sociales et biologiques. Réintégrer la figure du « père » et des « causes paternelles » au sein de la causalité socio-économique permettrait de promouvoir une compréhension structurelle de ces phénomènes et donnerait des prises collectives dans la recherche d'une justice sociale en santé.

E. Proposition transdisciplinaire de mesure de genre et d'analyse causale dans les travaux épidémiologiques sur les différences de santé homme/femme

Un travail transdisciplinaire mené entre philosophes et épidémiologistes sociaux a permis de développer des outils conceptuels et des méthodes causales qui puissent permettre aux épidémiologistes de procéder à une analyse fine des facteurs de sexe et de genre, reposant sur une lecture approfondie des travaux de sciences humaines et sociales développés sur le genre.

Partant du constat que les épidémiologistes ont besoin d'outils pour mesurer les effets du genre, un concept complexe issu des sciences sociales qui n'est pas facilement opérationnalisé dans la discipline, nous avons travaillé entre épidémiologistes sociaux et philosophe pour clarifier les concepts, mesures, voies, effets et stratégies analytiques utiles pour explorer les mécanismes de la différence de santé entre les hommes et les femmes.

Ce travail nous a permis de proposer:

1. une définition du genre comme concept et comme mesure : au niveau conceptuel, il s'agit d'un ensemble de normes prescrites aux individus en fonction du sexe qui leur est attribué à la naissance. La pression du genre crée un écart systémique, au niveau de la population, dans les comportements, les activités, les expériences, etc. entre les hommes et les femmes. Une mesure individuelle pragmatique du genre correspondrait au niveau auquel un individu se conforme à un ensemble d'éléments constituant la féminité ou la masculinité dans une population, un lieu et un moment donnés.
2. une stratégie analytique. Il ne suffit pas de définir et de mesurer le genre pour distinguer les effets du sexe et du genre sur un résultat de santé. Il faut également penser en termes de causalité pour rechercher comment les variables sont liées entre elles et définir des stratégies analytiques appropriées. Un cadre causal peut nous aider à conceptualiser le "sexe" comme une "partie" d'une variable de genre ou sexuée. Cela implique que nous ne pouvons pas interpréter les effets du sexe comme des mécanismes sexués, et que nous pouvons explorer les mécanismes sexués des différences entre les sexes par des analyses de médiation. (3) Stratégie alternative. Le genre pourrait également être directement examiné en tant que mécanisme, plutôt que par le biais d'une variable représentant sa réalisation chez l'individu, en l'abordant comme une interaction entre le sexe et l'environnement social.

Nous sommes conscient que les deux stratégies analytiques que nous avons proposées ont des limites relatives à l'impossibilité de réduire un concept complexe à une seule ou à quelques mesures, et de capturer l'effet entier du phénomène du genre. Cependant, ces stratégies pourraient conduire à des analyses plus précises des phénomènes causaux qui sous-tendent les différences de santé entre les hommes et les femmes. Cette étude de cas a été publiée dans la revue *Biology of Sex Differences*, afin d'enjoindre les chercheurs qui s'intéressent à ces questions à utiliser nos outils conceptuels, de mesure ou à développer leur propres mesures et réflexions causales en prenant en considération la complexité de ces phénomènes et les limites que nous leur assignons dans nos pratiques de recherche (**Colineaux et al. 2022**).

III. Apports de ces résultats pour la communauté de recherche et la santé publique

Notre travail dans CELIA a permis d'approfondir la réflexion sur la manière dont les preuves issues de la recherche sur les inégalités en matière de santé peuvent alimenter les politiques visant à réduire les inégalités de santé.

Les travaux qui vont « de la cellule à la société » et qui reposent sur le concept d'incorporation biologique du social se veulent interdisciplinaires mais dans l'économie du savoir qui est la nôtre aujourd'hui et qui met en avant la méthode expérimentale, nous avons mis au jour le risque que les sciences biologiques ne l'emportent sur les sciences sociales et que, se faisant, les chercheuses et chercheurs n'importent des pratiques réductionnistes vis-à-vis du social – pratiques qui nous amèneraient à concevoir la santé comme un phénomène purement individuel et conduiraient à alimenter des visions essentialistes (racistes, élitistes, eugénistes) dans la société.

1. L'intérêt et les limites des recherches se focalisant sur la biologie dans le cadre théorique de l'incorporation biologique du social

Cette recherche peut contribuer à légitimer la recherche épidémiologique sur les inégalités sociales de santé et à accroître son impact sur les politiques, car les preuves médicales pèsent lourdement sur les décisions de santé publique - en raison, notamment, du pouvoir des acteurs médicaux dans le domaine de la santé et des cadres institutionnels tels que les ministères de la santé. En outre, affiner la connaissance des voies biologiques peut aider à définir des réponses politiques aux inégalités de santé fondées sur des données probantes - en ciblant les populations, les fenêtres temporelles, les environnements et les types d'interventions les plus efficaces - et à produire une évaluation rigoureuse des interventions destinées à lutter contre les inégalités.

Mais certains craignent que cette focalisation sur une conception biomédicale de la maladie et de ses déterminants sociaux ne comporte le risque de " renforcer les approches médicales, comportementales et néolibérales des inégalités sociales " (Lynch, 2017, p. 653), conduisant finalement à la pathologisation des individus (Schrecker, 2022) et à une escalade potentielle de ce qui est considéré comme une preuve solide pour justifier les causes des inégalités de santé.

En revanche, nous avons souligné que les études des processus d'*embodiment* en épidémiologie sociale tendent à proposer d'agir sur les structures et les politiques sociales. Ces orientations politiques sont cohérentes avec une conception des processus d'incorporation qui est significativement plus large que celle de l'incorporation biologique, car de multiples processus d'incorporation ne peuvent être capturés par des mesures physiologiques ou biologiques (Gustaffson, 2016). Ces recommandations sont également fondées sur une conception du corps qui aborde les corps comme étant produits culturellement, politiquement

et socialement, un modèle plus complet que celui mis en avant par les études de *biological embedding*. Enfin, les études sur l'incorporation en anthropologie médicale tendent à préconiser une recherche participative reliant la science à la politique. Cela vient en partie d'un style de pensée sur *l'embodiment* dans lequel les corps sont vécus et expérimentés, et sur les définitions de la santé et de la maladie comme subjectives et contextuelles. Le rapprochement de ce style de pensée avec l'épidémiologie sociale comporte ses propres difficultés. Par exemple, certains anthropologues soutiennent que la conception de *l'embodiment* adoptée par les épidémiologistes suit « la prémisse que la santé est située dans les corps » et donne la priorité aux « orientations centrées sur le corps en matière de santé, excluant les orientations en matière de santé moins concernées par les corps » (Yates-Doerr, 2017, p. 150-151). Ils mettent pour leur part en avant une définition relationnelle de la santé au contraire, qui relie les personnes et les générations à travers les lieux et n'est pas en priorité centrée sur le corps (op. cit.). Cela les amène à plaider pour des interventions politiques qui impliquent une expertise communautaire et « traitent à la fois la santé et les interventions sanitaires comme des processus relationnels » (op. cit., p. 380).

Dans ces recherches, le pluralisme scientifique est de mise et combattre les inégalités sociales de santé passe par un dialogue fécond entre ces différentes approches.

2. Pistes pour le financement de recherches en épidémiologie sur l'incorporation biologique du social et sur l'implémentation des résultats issus des recherches

Suite à notre lecture critique des modalités d'intervention actuellement proposées dans les champs d'études que nous avons étudiées, plusieurs pistes intéressantes nous semblent pouvoir être rappelées.

- a) Prêter attention aux concepts, mesures et schémas causaux qui sont utilisés dans la recherche et qui influencent la nature les interventions

La recherche en santé publique et les interventions sont situées sur un même continuum et la réflexion sur les interventions dépend largement des hypothèses et méthodes utilisées en recherche. Développer des recherches qui comportent des réductionnismes et/ou intègrent des conceptions sexistes, racistes, classistes dans les hypothèses de recherche, le choix des mesures ou l'importance relative accordée à certains facteurs plutôt qu'à d'autres a des conséquences politiques graves, lorsque des résultats biaisés sont utilisés pour construire des interventions.

En amont de la recherche interventionnelle, il est donc nécessaire de financer un travail fondamental sur les concepts, les mesures et les méthodes ainsi que des travaux critiques qui permettent de définir les risques spécifiques de ces recherches et d'alerter la communauté de recherche.

b) Favoriser l'interdisciplinarité avec les SHS

Dans la recherche sur les inégalités sociales de santé, le rôle de la biologie et notamment des études fondées sur l'expérimentation animale mérite d'être questionné, sur le plan de leur validité épistémologique et de leur portée politique. Il ne s'agit pas de nier leur intérêt et leur pertinence mais de reconnaître que certains réductionnismes opérés lors de ces recherches méritent d'être pris en compte lors de la communication des résultats et de leur prise en compte lors de la construction d'interventions en santé publique.

Les inégalités sociales de santé ne sauraient être appréhendées sans une compréhension fine et située des enjeux sociaux, laquelle requiert un examen par des chercheurs formés aux méthodes des sciences humaines et sociales. Dans ce type de recherches, fondamentalement interdisciplinaires, les SHS occupent un rôle décisif.

c) Ouvrir les recherches sur l'incorporation biologique du social à différentes périodes de la vie

Actuellement, les études de type DOHaD/POHaD sont les plus représentées dans le cadre des recherches sur l'incorporation biologique du social. Or celles-ci se focalisent sur les périodes pré-périconceptionnelles, prénatales ou la petite enfance et les interventions tendent à se réduire à ces périodes, comme c'est le cas notamment concernant les interventions de santé publique focalisées sur « les 1000 premiers jours ». Pourtant, les organismes sont plastiques tout au long de la vie et sont perméables à leur environnement pendant les périodes de développement et de sénescence. Des travaux devraient être menés afin d'alimenter des interventions préventives et réparatrices (notamment des traumatismes) à différents âges de la vie.

d) Multiplier les stratégies d'analyse et les échelles d'intervention

De nombreux travaux d'évaluation des interventions en santé montrent les limites de la modification des comportements. Non seulement de telles interventions risquent d'être inefficaces mais elles ont tendance à renforcer les présupposés des plus privilégiés à l'égard de

l'agentivité des désavantagés (une agentivité perçue comme faible et devant être motivée par la contrainte) en ignorant l'existence de conditions structurelles qui contraignent les possibilités de choix et de comportements des individus.

Or l'approche des déterminants sociaux de santé tend à simplifier la compréhension des causes des états de santé et de maladie : ce sont les causes proximales qui tendent à être étudiées et certaines causes identifiées ne sont pas elles-mêmes perçues comme la conséquence d'autres inégalités sociales. S'il est par exemple fréquent pour les épidémiologistes sociaux d'aborder certains facteurs tels que le niveau d'éducation ou la nutrition familiale ou scolaire, l'approche des déterminants sociaux de santé laisse de côté les problèmes plus vastes engendrés par le colonialisme et le racisme.

Il ne s'agit pas d'éliminer l'agentivité des individus mais de varier les recherches afin de multiplier les leviers d'action au niveau individuel et collectif.

IV. 15 principales références incluant les travaux du projet financé

1. **Colineaux, H., Soulier, A., Lepage, B. Kelly-Irving, M. (2022). Considering sex and gender in Epidemiology: a challenge beyond terminology. From conceptual analysis to methodological strategies. *Biol Sex Differ* 13, 23.
<https://doi.org/10.1186/s13293-022-00430-6>**
2. Gustaffson, P.E., 2016. Commentary" in Delpierre C. et al. Origins of health inequalities: the case for Allostatic Load. *Longitudinal and Life Course Studies* 7, 79–103.
3. Hertzman, C., 1999. The biological embedding of early experience and its effects on health in adulthood. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 896, 85–95. [1]
4. Krieger, N., 1999. Embodying inequality: a review of concepts, measures, and methods for studying health consequences of discrimination. *Int. J. Health Serv.* 29, 295–352.
5. **Louvel, S., & Soulier, A. (2022). Biological embedding vs. embodiment of social experiences: How these two concepts form distinct thought styles around the social production of health inequalities. *Social Science & Medicine*, 14, 115470
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2022.115470>**
6. Lynch, J., 2017. Reframing inequality? The health inequalities turn as a dangerous frame shift. *J. Public Health* 39, 653–660.
7. Pentecost M., et Ross F., 2019. The First Thousand Days: Motherhood, Scientific

- Knowledge, and Local Histories. *Medical Anthropology* 38(8): 74761 [https://doi.org/10.1080/01459740.2019.1590825].
8. Schrecker, T., 2022. What is critical about critical public health? Focus on health inequalities. *Crit. Publ. Health* 32, 139–144.
 9. Sharp, G C, Lawlor D A, and Richardson S S. 2018. “It’s the Mother!: How Assumptions about the Causal Primacy of Maternal Effects Influence Research on the Developmental Origins of Health and Disease.” *Social Science & Medicine* 213: 20–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.07.035>.
 - 10. Soulier, A., Colineaux, H. & Kelly-Irving, M. (2021). Intersectionnalité et incorporation : expliquer la genèse des inégalités sociales de santé: Commentaire. *Sciences sociales et santé*, 39, 31-41. <https://doi.org/10.1684/sss.2021.0190>**
 - 11. Soulier A., “La santé au prisme des sciences bio-sociales”. In Gefen A.(dir.) Un monde commun. Comprendre le monde pour mieux l’habiter ensemble : les savoirs des humanités et des sciences sociales, CNRS éditions. A paraître en 2023**
 - 12. Saincotille L., Soulier A., Le rôle du père dans la quête des origines développementales de la santé et de la maladie, soumis à la revue : *Enfances, Familles, Générations*.**
 - 13. Soulier A., “Epigenetics in Public Health: Comments on the “From Cells to Society” approach. In A. Love and C. Donoghue (ed.), Perspectives on the Human Genome and Genomics, Minnesota Studies in the Philosophy of Science 23 (Parution prévue en 2023)**
 14. Yates-Doerr, E., 2017. Counting bodies? On future engagements with science studies in medical anthropology. *Anthropol. Med.* 24, 142–158.
 15. Yates-Doerr, E., 2020. Reworking the social determinants of health: responding to material-semiotic indeterminacy in public health interventions. *Med. Anthropol. Q.* 34, 378–397.